

RADIOPROTECCIÓN

LA REVISTA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA



Nº 87 • ENERO 2017

edición digital

MONOGRÁFICO

CONFERENCIA IBEROAMERICANA SOBRE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN MEDICINA



*En protección radiológica hay dos cuestiones en competencia.
Por un lado, mantener el riesgo individual bajo, y por otro,
mantener el riesgo colectivo bajo... esta combinación era
inusual cuando fue introducida por la ICRP"*

Bo Lindell (1922-2016)"

- ▶ PRESENTACIÓN
- ▶ VISIÓN HISTÓRICA GLOBAL DE LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN MEDICINA
- ▶ RADIODIAGNÓSTICO MÉDICO Y RADIOLOGÍA DENTAL
- ▶ INTERVENCIONISMO GUIADO POR IMÁGENES
- ▶ RADIOTERAPIA
- ▶ MEDICINA NUCLEAR
- ▶ AUTORIDADES REGULADORAS SANITARIAS Y DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA
- ▶ TÉCNICOS EN IMAGEN MÉDICA Y RADIOTERAPIA Y ENFERMERÍA
- ▶ ESPECIALISTAS EN FÍSICA MÉDICA Y EN PROTECCIÓN RADIOLÓGICA
- ▶ UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN

ENTREVISTA:

M^a del Rosario Pérez y Eliseo Vañó

INFORMACIÓN PARA LOS AUTORES

1. PROPÓSITO Y ALCANCE:

La revista **RADIOPROTECCIÓN** es el órgano de expresión de la Sociedad Española de Protección Radiológica (SEPR).

Los trabajos que opten para ser publicados en **RADIOPROTECCIÓN** deberán tener relación con la Protección Radiológica y con todos aquellos temas que puedan ser de interés para los miembros de la SEPR. Los trabajos deberán ser originales y no haber sido publicados en otros medios, a excepción de colaboraciones de especial interés, según criterio del Comité de Redacción. Los trabajos aceptados son propiedad de la Revista y su reproducción, total o parcial, sólo podrá realizarse previa autorización escrita del Comité de Redacción de la misma.

La publicación de trabajos en **RADIOPROTECCIÓN** está abierta a autores de todo el país y distintas instituciones.

Los conceptos expuestos en los trabajos publicados en **RADIOPROTECCIÓN** representan exclusivamente la opinión personal de sus autores.

Todas las contribuciones se enviarán por correo electrónico a la dirección:

revista@sepr.es

2. RADIOPROTECCIÓN EN INTERNET

La revista **RADIOPROTECCIÓN** sólo se publica en formato electrónico y puede consultarse en la página de la Sociedad Española de Protección Radiológica (<http://www.sepr.es>).

3. NORMAS DE PUBLICACIÓN DE LA REVISTA RADIOPROTECCIÓN

3.1. Tipo de contribuciones que pueden enviarse a la revista

Las contribuciones que pueden enviarse a **RADIOPROTECCIÓN** son:

- Artículos de investigación
- Revisiones técnicas
- Noticias
- Publicaciones
- Recensiones de libros
- Convocatorias
- Cartas al director
- Proyectos de I+D

3.2. Normas para la presentación de artículos y revisiones técnicas

En todos los trabajos se utilizará un tratamiento de texto estándar (word, wordperfect). El texto debe escribirse a espacio sencillo en tamaño 12. La extensión máxima del trabajo será de 12 páginas DIN-A4 para los artículos y de 6 páginas para las revisiones técnicas, incluyendo los gráficos, dibujos y fotografías.

Los trabajos (artículos y revisiones técnicas) deberán contener:

3.2.1. Carta de presentación. Con cada trabajo ha de enviarse una carta de presentación que incluya el nombre, institución, dirección, teléfono, fax y correo electrónico del autor al que

hay que enviar la correspondencia. Los autores deben especificar el tipo de contribución enviada (ver apartado 3.1).

3.2.2. Página del título. Esta página debe contener, y por este orden, título del artículo, primer apellido e inicial(es) de los autores, nombre y dirección del centro de trabajo, nombre de la persona de contacto, teléfono, dirección de correo electrónico y otras especificaciones que se consideren oportunas. Cada autor debe relacionarse con la correspondiente institución usando llamadas mediante números.

El título, que irá en el encabezamiento del trabajo, no tendrá más de 50 caracteres (incluyendo letras y espacios).

Se incluirá un máximo de 6 palabras clave en español y 6 palabras clave en inglés que reflejen los principales aspectos del trabajo.

3.2.3. Resumen. Se escribirá un resumen del trabajo en castellano y en inglés que expresará una idea general del artículo. La extensión máxima será de **200 palabras en cada idioma**, que se debe respetar por razones de diseño y de homogeneización del formato de la revista.

- Es importante que el resumen sea preciso y sucinto, presentando el tema, las informaciones originales, exponiendo las conclusiones, e indicando los resultados más destacables.

3.2.4. Texto principal. No hay reglas estrictas sobre los apartados que deben incluirse, pero hay que intentar organizar el texto de tal forma que incluya una introducción, materiales y métodos, resultados, discusión, conclusiones, referencias bibliográficas, tablas y figuras y agradecimientos.

Se deberían evitar repeticiones entre los distintos apartados y de los datos de las tablas en el texto.

Las abreviaturas pueden utilizarse siempre que sea necesario, pero siempre deben definirse la primera vez que sean utilizadas.

3.2.5. Unidades y ecuaciones matemáticas. Los autores deben utilizar el Sistema Internacional de Unidades (SI). Las unidades de radiación deben darse en el SI, por ejemplo 1 Sv, 1 Gy, 1 MBq. Las ecuaciones deben numerarse (1), (2) etc. en el lado derecho de la ecuación.

3.2.6. Anexos. Se solicita a los autores que no incluyan anexos si el material puede formar parte del texto principal. Si fuera imprescindible incluir anexos, por ejemplo incluyendo cálculos matemáticos que podrían interrumpir el texto, deberá hacerse después del apartado referencias bibliográficas. Si se incluye más de un anexo, éstos deben identificarse con letras. Un anexo puede contener referencias bibliográficas, pero éstas deben numerarse y listarse separadamente

(A1, A2, etc.). Debe hacerse mención a los anexos en el texto principal.

3.2.7. Tablas. Las tablas deben citarse en el texto. Deben ir numeradas con números romanos (I, II, III etc.) y cada una de ellas debe tener un título corto y descriptivo. Se debe intentar conseguir la máxima claridad cuando se pongan los datos en una tabla y asegurarse de que todas las columnas y filas están alineadas correctamente.

Si fuera necesario se puede incluir un pie de tabla. Éste debe mencionarse en la tabla como una letra en superíndice, la cual también se pondrá al inicio del pie de tabla correspondiente. Las abreviaturas en las tablas deben definirse en el pie de tabla, incluso si ya han sido definidas en el texto.

3.2.8. Figuras, gráficos y fotografías. Las figuras deben citarse en el texto numeradas con números arábigos. **Todos los gráficos, figuras y fotografías aparecerán en color en la revista.** Las fotografías deberán entregarse como **imágenes digitalizadas en formato de imagen** (jpg, gif, tif, power point, etc.) con una **resolución superior a 300 ppp**. Aunque las imágenes (fotos, gráficos y dibujos) aparezcan insertadas en un documento de word es necesario enviarlas también por separado como archivo de imagen para que la resolución sea la adecuada.

Cada figura (foto, tabla, dibujo) debe ir acompañada de su **pie de figura** correspondiente.

3.2.9. Referencias Bibliográficas. Debe asignarse un número a cada referencia siguiendo el orden en el que aparecen en el texto, es decir, las referencias deben citarse en orden numérico. Las referencias citadas en una tabla o figura cuentan como que han sido citadas cuando la tabla o figura se menciona por primera vez en el texto.

Dentro del texto, las referencias se citan por número entre corchetes. Dentro del corchete, los números se separan con comas, y tres o más referencias consecutivas se dan en intervalo. Ejemplo [1, 2, 7, 10-12, 14]. Las menciones a comunicaciones privadas deben únicamente incluirse en el texto (no numerándose), proporcionando el autor y el año. La lista de referencias al final del trabajo debe realizarse en orden numérico.

Se seguirán las normas Vancouver para las referencias bibliográficas:

http://es.wikipedia.org/wiki/Estilo_Vancouver

3.2.10. Enlaces y descargables. Se pueden incluir **enlaces** que los autores consideren interesantes **a direcciones web** siempre que se referencien en el texto entre paréntesis. Asimismo, se podrán incluir otros **documentos** de especial interés **para ser descargados**; para ello es necesario que dichos documentos estén **en formato pdf**, se referencien en el texto y sean **incluidos junto al resto de la documentación**.

RADIOPROTECCIÓN

REVISTA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Directora
Cristina Correa

Coordinador
Juan Carlos Mora

Comité de Redacción

Pablo Belinchón
Estela García
Rosa Gilarranz
Santiago Miquelez
Alegria Montoro
Juan Francisco Navarro
Matilde Pelegrí
José Ribera
Beatriz Robles
Pedro Ruiz
Inmaculada Sierra
María Luisa Tormo
M^a Angeles Trillo

Coordinación de la página web
Eduardo Gallego
Carlos Puras

Comité Científico
Presidenta: Beatriz Robles
José Miguel Fernández
Xavier Ortega
Teresa Ortiz
Eduardo Sollet
Alejandro Úbeda

**Coordinación de la sección
"Pregunta a la SEPR"**
Leopoldo Arranz
María Luisa Tormo

Realización, Publicidad y Edición:
SENDA EDITORIAL, S.A.
Directora: Matilde Pelegrí
Capitán Haya, 56. 7º D - 28020 Madrid
Tel.: 91 373 47 50 - Fax: 91 316 91 77
Correo electrónico: redaccionpr@gruposenda.es

Depósito Legal: M-17158-1993 ISSN: 1133-1747

La revista de la SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA es una publicación técnica y plural que puede coincidir con las opiniones de los que en ella colaboran, aunque no las comparta necesariamente.



EDICIÓN Enero 2017

Revista digital disponible en: <http://www.sepr.es>

Disponible sólo para socios los números del año actual, los números anteriores disponibles para el público en general.

Síguenos en:



RADIOPROTECCIÓN se publica con una frecuencia trimestral.

Indexada: Latindex

S U M A R I O

• Editorial	4
• Entrevista	5
M ^a del Rosario PÉREZ y Eliseo VAÑÓ	
• Conferencia Iberoamericana sobre Protección Radiológica en Medicina (CIPRaM)	
• Presentación de CIPRaM 2016.	10
• Visión histórica global sobre la protección radiológica en medicina.	14
• Sesión "Radiodiagnóstico médico y radiología dental"	19
• Sesión "Intervencionismo guiado por imágenes"	25
• Sesión "Radioterapia"	30
• Sesión "Medicina nuclear"	34
• Sesión "Autoridades reguladoras sanitarias y de protección radiológica"	40
• Sesión "Técnicos en imagen médica y radioterapia y enfermería"	45
• Sesión "Especialistas en física médica y en protección radiológica"	49
• Sesión "Universidades e investigación"	55
• Noticias	65
- de la SEPR	
- de España	
- del Mundo	
• Proyectos I+D	80
• Publicaciones	81
• Convocatorias y Cursos	82
• Índice artículos RADIOPROTECCIÓN 2016	87

La SEPR permite la reproducción en otros medios de los resúmenes de los artículos publicados en RADIOPROTECCIÓN, siempre que se cite al principio del texto del resumen reproducido su procedencia y se adjunte un enlace a la portada del sitio web www.sepr.es, así como también el nombre del autor y la fecha de publicación. Queda prohibida cualquier reproducción o copia, distribución o publicación, de cualquier clase del contenido de la información publicada en la revista sin autorización previa y por escrito de la SEPR. La reproducción, copia, distribución, transformación, puesta a disposición del público, y cualquier otra actividad que se pueda realizar con la información contenida en la revista, así como con su diseño y la selección y forma de presentación de los materiales incluidos en la misma cualquiera que fuera su finalidad y el medio utilizado para ello, sin la autorización expresa de la SEPR o de su legítimo autor, quedan prohibidos.

Editorial

La Revista de la Sociedad Española de Protección Radiológica incluye artículos (en español) científicos originales, de revisión y monográficos, entrevistas, secciones de información y noticias relacionadas con el campo de la Protección Radiológica a nivel nacional e internacional, incluyendo radiaciones ionizantes así como no ionizantes. Contempla aquellos campos relacionados con la investigación, con el desarrollo de nuevas estrategias y tecnologías diseñadas para la protección radiológica en el campo médico, medioambiental e industrial. Las líneas de investigación incluidas son: dosimetría física, radioecología, radiactividad ambiental, efectos biológicos de la radiación ionizante *in vitro* e *in vivo*, protección del paciente y trabajador expuesto.

CONFERENCIA IBEROAMERICANA SOBRE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN MEDICINA

Tenemos el gusto de presentar este suplemento de la Revista **RADIOPROTECCIÓN** dedicado a la Conferencia Iberoamericana sobre Protección Radiológica en Medicina (CIPRaM) celebrada en Madrid, España, entre los días 18 y 20 de octubre del 2016.

El primer artículo de este suplemento presenta una visión histórica global sobre la protección radiológica en medicina desde los comienzos del siglo pasado hasta la actualidad, en cuyo contexto tuvo lugar la CIPRaM. Dos conferencias internacionales -Málaga 2000 y Bonn 2012- marcaron hitos en este tema. En ese mismo periodo tuvo lugar la revisión de las normas básicas de seguridad radiológica internacionales y europeas, que expandieron en forma sustancial los requisitos de seguridad en las exposiciones a las radiaciones ionizantes en medicina.

CIPRaM fue el resultado de la labor conjunta de ocho entidades, incluyendo seis organizaciones internacionales de carácter global y regional: la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS), el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP), la Asociación Internacional de Protección Radiológica (IRPA) y el Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO)- y dos instituciones españolas: el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) y el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI). Estas ocho entidades acordaron organizar conjuntamente una conferencia para promover en los países iberoamericanos, la aplicación de las nuevas normas básicas de seguridad radiológica en el sector sanitario, y apoyar la implementación de las diez acciones prioritarias identificadas en el "Llamado de Bonn a la Acción".

Un total de once representantes de las entidades co-organizadoras que fueron miembros del Comité Coordinador y del Comité Organizador, a los que se sumaron dieciocho expertos de once países que integraron el Comité de Programa, trabajaron durante casi dos años en la preparación de la CIPRaM. Uno de los anhelos de los co-organizadores de la CIPRaM fue que la conferencia fuera representativa no solo en términos de la procedencia geográfica de quienes contribuirían a la misma, sino también en cuanto a su profesión y perfil. Podemos decir hoy que este anhelo se ha cumplido.

La CIPRaM tuvo un amplio poder de convocatoria, reflejado en los 255 inscriptos de 22 países que asistieron y participaron de un modo activo en las discusiones. La conferencia tuvo 99 oradores invitados como ponentes, panelistas, presidentes de mesa y reporteros. Entre ellos se encontraban médicos radiólogos, especialistas en medicina nuclear y radioterapeutas, odontólogos, físicos médicos, especialistas en protección radiológica, especialistas en radiofarmacia, técnicos en imagen y en radioterapia, personal de enfermería, representantes de los pacientes, reguladores del sector sanitario, reguladores de protección radiológica, docentes universitarios, investigadores, fabricantes de equipamiento médico y representantes de organismos internacionales. Gracias al esfuerzo mancomunado de las entidades co-organizadoras, la mitad de los oradores invitados provinieron de países de Iberoamérica. Esto posibilitó un amplio intercambio de experiencias y puntos de vista, balanceado entre representantes de países de la Península Ibérica y de Latinoamérica. Este intercambio permitió comprobar que, si bien las realidades difieren a ambos lados del Atlántico, los desafíos y algunas de las

oportunidades para mejorar la protección radiológica en medicina son similares. Pudo comprobarse también que, en el marco de la diversidad, es posible identificar soluciones comunes, consensuar propuestas y establecer bases de cooperación.

La CIPRaM ha sido peculiar no solo por su carácter y contenidos sino también por su estructura y formato. Las sesiones temáticas, organizadas por disciplina o sector, e implementadas a través de ponencias invitadas, mesas redondas a cargo de paneles multidisciplinarios y discusiones abiertas, estuvieron focalizadas en la identificación de problemas prioritarios sobre protección radiológica en el ámbito sanitario, soluciones posibles e indicadores de progreso. Este formato fue evaluado positivamente por los participantes, quienes lo consideraron novedoso y eficaz.

Un rasgo particular de la CIPRaM fue la interacción que el casi centenar de oradores mantuvo antes de la conferencia, durante la fase de preparación las sesiones, en un trabajo de equipo coordinado por el Comité de Programa y facilitado desde la Secretaría. Esta interacción se mantuvo durante la reunión, en los encuentros preparatorios de cada sesión, la elaboración de los resúmenes y preparación de las conclusiones. La labor colectiva continuó después de la conferencia, durante la preparación de los artículos que componen este suplemento de la revista **RADIOPROTECCIÓN**, en los que el lector encontrará la descripción y conclusiones de cada una de las ocho sesiones temáticas.

Esperamos que la información presentada en este suplemento de la revista **RADIOPROTECCIÓN** pueda constituir un material de utilidad para quienes trabajan en protección radiológica en medicina en los países de la región.

Eliseo Vañó (Comisión Internacional de Protección Radiológica, ICRP, Comité de Protección en Medicina) y María del Rosario Pérez (Organización Mundial de la Salud- OMS).



Secretaría Técnica

C/ Capitán Haya, 56 - 7º D
28020 Madrid
Tel.: 91 373 47 50
Fax: 91 316 91 77
Correo electrónico: secretaria@sepr.es

Junta Directiva

Presidenta: Mercè Ginjaume
Vicepresidenta: Borja Bravo
Secretaria General: Sofía Luque
Tesorera: Elena Alcaide
Vocales: Amparo García, Antonio Gil, Carlos Prieto, Ana María Romero, Francisco Javier Rosales y Waldo Sanjuanbenito

Comisión de Actividades Científicas

Presidenta: Borja Bravo
Secretaria: Sofía Luque
Vocales: Julio Almansa, Pío Carmena, Cristina Correa, Carlos Enríquez, Eduardo Gallego, Antonio Gil, Margarita Herranz, Alegría Montoro, Juan Carlos Mora, Teresa Navarro, Carmen Rueda, Pedro Ruiz, Alejandro Úbeda y Esteban Velasco

Comisión de Publicaciones

Presidenta: Sofía Luque
Secretaria: Cristina Correa
Vocales: Eduardo Gallego, Carlos Puras, Beatriz Robles y Pedro Ruiz

Comisión de Asuntos Económicos

Presidenta: Elena Alcaide
Secretario: Borja Bravo
Vocales: Pío Carmena, Eduardo Gallego y Alejandro Úbeda

Comisión de Asuntos Institucionales

Presidenta: Mercè Ginjaume
Secretario: Borja Bravo
Vocales: Leopoldo Arranz, David Cancio, Pedro Carboneras, Pío Carmena, Marisa España, Manuel Fernández, Eduardo Gallego, José Gutierrez, Xavier Ortega, Juanjo Peña, Lucila Ramos, Rafael Ruiz Cruces Y Eduardo Sollet



M^a del Rosario PÉREZ y Eliseo VAÑÓ

Conferencia Iberoamericana sobre Protección Radiológica en Medicina (CIPRaM)



María del Rosario Pérez

Organización Mundial de la Salud.
Departamento de Salud Pública,
Determinantes Ambientales y Sociales
de la Salud. Programa de Radiaciones.



Eliseo Vañó

Presidente del Comité de Programa
de CIPRaM. Miembro de la Comisión
Principal de la Comisión Internacional
de Protección Radiológica (ICRP).

LA CONFERENCIA

CIPRaM, la Conferencia Iberoamericana de Protección Radiológica en Medicina, tuvo lugar el pasado mes de octubre en Madrid, y en ella se dieron cita los profesionales de la protección radiológica para verificar el avance en la implementación de las acciones propuestas en el "Llamado de Bonn a la acción" de 2012, y promover el intercambio de experiencias e información entre los participantes.

Este número extraordinario de RADIOPROTECCIÓN analiza con María del Rosario Pérez y Eliseo Vañó los aspectos más relevantes de la Conferencia.

¿Qué razones llevaron a escoger Madrid como sede de esta conferencia internacional?

Rosario Pérez. La idea de celebrar una conferencia Iberoamericana se lanzó en 2014, cuando lo propusimos a los colegas del Ministerio español de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI). Poco tiempo después, en una reunión celebrada en Ginebra, nuestra directora comentó esta posibilidad a los representantes del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), quienes la consideraron muy interesante y posible, y ese mismo año se tomó la decisión de que la reunión se celebrara en Madrid.

Fue muy importante que ambos organismos asumieran el copatrocinio del evento, uniendo así el interés en la protección radiológica tanto del organismo regulador nuclear como del ministerio de salud. Además, la primera reunión de protección radiológica de pacientes se celebró en España en 2001, y con la

selección de la sede en Madrid se reconocía también ese papel pionero de España, que con la conferencia CIPRaM asumía de nuevo un liderazgo, ahora en el ámbito Iberoamericano.

Eliseo Vañó. Adicionalmente es interesante señalar que España está teniendo una muy buena relación con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Además, la normativa española en protección radiológica (PR) del paciente es, desde mi punto de vista, bastante completa y avanzada, y esa es otra de las razones por las que tanto las organizaciones internacionales como los colegas iberoamericanos pensaron que celebrar la conferencia en Madrid permitiría potenciar las relaciones entre España, Portugal y los países iberoamericanos.

¿Cómo se ha coordinado el trabajo de las distintas entidades organizadoras y colaboradoras, en su mayor parte de ámbito internacional?

RP. Aunque parecía difícil, el resultado ha sido un trabajo en equipo extremadamente fructífero y exitoso. Desde la primera reunión de planificación se decidió formar un comité coordinador, sumado a un comité organizador, que ayudó con todos los aspectos de logística, y a ello se sumó un comité de programa, todos ellos establecidos de común acuerdo entre todas las organizaciones, que designaron representantes en los comités, que trabajaron muy activamente durante todos estos meses de preparación.

“ El esquema de trabajo de CIPRaM, de identificación de problemas, prioridades e indicadores del progreso, fue novedoso y fructífero ”

Un punto que quiero remarcar es que se buscó que el comité de programa fuera representativo de todas las áreas de trabajo, y para ello se incorporó a profesionales externos a las organizaciones copatrocinadoras de diversas disciplinas y países. Este comité estuvo presidido por Eliseo Vañó, como experto en la materia no sólo en España sino en Europa y el mundo por ser presidente del comité de PR en medicina de la ICRP.

EV. Es importante reconocer también que la coordinación en la práctica se pudo llevar a cabo gracias al trabajo de la secretaría personal de Rosario Pérez desde Ginebra, y con el apoyo del Ministerio de Sanidad y el CSN.

¿Se han cumplido los objetivos en cuanto a asistentes y diversidad de entidades participantes?

EV. Sin duda, los objetivos que habíamos planteado se han cumplido, destacando el más importante: el análisis del seguimiento del “Llamado de Bonn a la Acción”.

Para ello, propusimos una estructura novedosa, basada en áreas temáticas, y con un trabajo importante por parte de los ponentes, porque no queríamos que presentaran únicamente sus puntos de vista, sino que hicieran sus consultas a nivel de Iberoamérica, que sintetizaran los cinco problemas más relevantes en sus áreas de trabajo por orden de prioridad, y que propusieran posibles soluciones. Esto ha requerido de un importante esfuerzo de síntesis y ha generado discusiones muy fructíferas.

Además, las administraciones públicas y las entidades reguladoras de todos los



Un grupo de asistentes a la Conferencia, en la recepción brindada por el Ayuntamiento de Madrid © Gestisa.

países se mostraron interesadas no sólo en reconocer los problemas existentes y las soluciones, sino en obtener del congreso una serie de indicadores que permitan hacer el seguimiento, para saber si los recursos que aportan contribuyen realmente al avance y a la solución de esos problemas. Este esquema de identificación de problemas, prioridades e indicadores de seguimiento fue novedoso y fructífero.

La información obtenida en CIPRaM será la contribución de la región a la conferencia que el OIEA está organizando sobre este tema, que tendrá lugar en diciembre de 2017 en Viena.

¿Qué influencia ha tenido en el contenido de la Conferencia la directiva 2013/59/Euratom de la UE y las nuevas normas básicas internacionales en seguridad radiológica?

RP. Sin lugar a dudas, la implementación de las nuevas normas básicas internacionales en seguridad radiológica en el ámbito de la salud ha sido la base de la conferencia. Si bien el objetivo fue analizar las 10 prioridades del “Llamado de Bonn a la acción”, todas ellas reflejan de una u otra manera los nuevos requerimientos de seguridad radiológica que están presentes en las nuevas normas básicas internacionales,

que han sido actualizadas y que, sobre todo, han expandido los requerimientos en el área de las exposiciones médicas, que fue un tema clave en la conferencia.

De hecho, las normas básicas internacionales están copatrocinadas por ocho entidades internacionales, y tres de ellas - OIEA, OMS y OPS- coorganizamos CIPRaM, junto al MSSSI, CSN, ICRP, Asociación Internacional de Radioprotección (IRPA) y Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO).

EV. La directiva europea, que se ha publicado hace poco y que todavía no está traspuesta en todos los países (tenemos que hacerlo antes de febrero de 2018), ha sido elaborada en paralelo a esas normas internacionales de seguridad, pero como en la Unión Europea esas normas son de obligado cumplimiento, eso nos ha hecho ir por delante analizando qué tenemos que modificar en la legislación.

Además, la directiva europea es un marco de referencia que nuestros colegas iberoamericanos utilizan mucho. En este sentido, siempre digo a los compañeros europeos que nuestras directivas y guías tienen influencia más allá de nuestros países, porque desde Asia,



África, Latinoamérica y Australia miran mucho lo que estamos haciendo en el campo regulatorio.

Por lo tanto, seguramente Europa y otras regiones también se beneficiarán de lo que hemos hecho en CIPRaM, de cómo se han identificado los problemas y se han sugerido soluciones. Sin duda, tenemos perspectivas diferentes, los sistemas de salud son distintos, así como las infraestructuras económicas y tecnológicas, pero hay muchos temas que son comunes como la necesidad de formar más en PR y de reforzar la justificación de los procedimientos médicos con radiaciones ionizantes y su optimización.

En suma, la directiva europea, aunque no figurara en el programa de CIPRaM, ha estado muy presente en la conferencia.

Los artículos publicados en este número extraordinario de RADIOPROTECCIÓN presentan un resumen de cada una de las áreas abordadas en la conferencia. Uno de los aspectos que está presente en la casi totalidad de las conclusiones es la necesidad de promover una mayor formación de los profesionales de las distintas áreas implicadas en la protección radiológica.

¿Puede considerarse la formación con un elemento clave? ¿Qué iniciativas pueden llevarse a cabo para mejorar en este sentido?

EV. Parte de las iniciativas que han sido sugeridas como posibles soluciones se refieren a la formación, y no sólo en medicina y odontología sino en escuelas de formación de técnicos o de personal de enfermería.

“Tenemos que trabajar con las autoridades no sólo de salud sino de educación de los países, para que la PR forme parte de la formación en seguridad del paciente”

ORGANIZACIÓN Y SOPORTE CIENTÍFICO DE CIPRaM

COMITÉ COORDINADOR

Eliseo Vañó Carruana

Presidente del Comité de Programa, miembro de la Comisión Principal de ICRP. Madrid, España.

Maria Fernanda Sánchez Ojanguren. Directora de Protección Radiológica del CSN, Madrid, España.

Elena Andradás Aragonés. Dir. Gral. de Salud Pública, Calidad e Innovación, MSSSI. Madrid, España.

Pablo Jiménez. Asesor regional en Radiología y Radioprotección, OPS. Washington, EE.UU.

Eduardo Gallego. Vicepresidente de la IRPA. Madrid, España

Raúl Ramírez. División de Cooperación Técnica para América Latina y el Caribe, OIEA. Viena, Austria.

Alfredo de los Reyes. Presidente del Comité Técnico Ejecutivo del FORO. Madrid, España.

María del Rosario Pérez. Programa de Radiación de la OMS. Ginebra, Suiza.

COMITÉ ORGANIZADOR

Micaela García Tejedor

Subdirectora general de Sanidad Ambiental y Salud Laboral, MSSSI. Madrid, España.

María del Rosario Pérez. Programa de Radiación de la OMS. Ginebra, Suiza.

Eliseo Vañó Carruana.

Presidente del Comité de Programa, miembro de la Comisión Principal de ICRP. Madrid, España.

M^a Fernanda Sánchez Ojanguren. Directora de Protección Radiológica del CSN, Madrid, España.

Pablo Jiménez. Asesor regional en Radiología y Radioprotección, OPS. Washington, EE.UU.

Eduardo Gallego. Vicepresidente de la IRPA. Madrid, España

Raúl Ramírez. División de Cooperación Técnica para América Latina y el Caribe, OIEA. Viena, Austria.

Ola Holmberg. Division of Radiation, Transport and Waste Safety, OIEA. Vienna, Austria.

Marina Sánchez. Division of Radiation, Transport and Waste Safety, OIEA. Viena, Austria.

Santiago González Muñoz

Área de Calidad de las Aguas y Evaluación de Riesgos Ambientales, MSSSI. Madrid, España.

COMITÉ DE PROGRAMA

Presidente: **Eliseo Vañó Carruana**

Alejandro Nader. Autoridad Regulatoria Nuclear (Uruguay).

Ana Larcher. Autoridad Regulatoria Nuclear (Argentina).

Ariel Durán. Sociedad Latinoamericana de Cardiología Intervencionista (SOLACI) (Uruguay).

Carmen Álvarez García. Consejo de Seguridad Nuclear (España).

Cecilia Muñoz Barabino. Asociación Latinoamericana de Técnicos Radiólogos (ALATRA) (Perú).

Dante Rafael Casale Menier. Colegio Interamericano de Radiología (CIR) (México).

Eduardo Fraile. Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM) (España).

Fernando Mut. Asoc. Latinoamericana de Sociedades de Biología y Medicina Nuclear (ALASBYMN) (Uruguay)

Geraldine Arias. División de Cooperación para América Latina y el Caribe, OIEA

Graciano Paulo. Escuela Superior de Tecnología de la Salud de Coimbra (Portugal)

Ileana Fleitas. Programa de Radioprotección de OPS

Marcela de la Torre. Asoc. Latinoamericana de Terapia Radiante Oncológica (ALATRO) (Argentina)

María Ángela Paz. Ministerio de Salud (Brasil)

María del Rosario Pérez. Subdirectora gral de Sanidad Ambiental y Salud Laboral, MSSSI. España.

María Luisa España. Sociedad Española de Protección Radiológica (SEPR) (España)

Micaela García Tejedor.

Norma Roas. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN)

Ola Holmberg. Division of Radiation, Transport and Waste Safety, OIEA. Vienna, Austria.

Pablo Jiménez. Asesor regional en Radiología y Radioprotección, OPS. Washington, EE.UU.

Patricia Mora. Universidad de Costa Rica

Pedro Ortiz. Consultor Programa de Protección del Paciente del OIEA (España)

Pedro Vaz. Instituto Superior Técnico/IST (Portugal)

Rodrigo Jaimovich. Asoc. Latinoamericana de Sociedades de Biología y Medicina Nuclear (ALASBYMN) (Chile)

Rubén Ferro. Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores (Cuba)

Simone Kodlulovich. Asociación Latinoamericana de Física Médica (ALFIM) (Brasil)

“ La normativa y guías europeas tienen influencia más allá de nuestros países, porque desde Asia, África, Latinoamérica y Australia miran mucho lo que estamos haciendo en el campo regulatorio ”

En este sentido, se consideró necesario que los fundamentos de la PR en la práctica médica estén presentes en los programas de pregrado, que se refuerce la formación no sólo de los especialistas usuarios de las radiaciones ionizantes en las áreas de radiodiagnóstico, radiología intervencionista, medicina nuclear y radioterapia, sino también en muchas otras especialidades médicas que están viendo que esas técnicas intervencionistas ahorran riesgos, recursos, hospitalización, y que suponen claros beneficios para los pacientes.

También se planteó la necesidad de que la industria colabore más en los programas de formación en PR.

Finalmente, un tema clave que plantearon nuestros colegas durante la conferencia fue la necesidad de una regulación que exija esa formación.

RP. Desde la visión de un organismo de ámbito mundial, es una prioridad incluir

la formación en PR en pregrado de todos los profesionales.

Además, me gustaría destacar un aspecto muy interesante desde el punto de vista de la educación, y que tiene que ver con la seguridad del paciente. En la conferencia pudimos contar con un representante de la red iberoamericana de pacientes por la seguridad del paciente quien destacó la existencia de un curriculum de educación en seguridad del paciente, que ha promovido la OMS y que se está aplicando en el mundo, pero no incluye de forma explícita los contenidos de la PR. Ahí vimos un déficit claro, y en este sentido tenemos que trabajar con las autoridades no sólo de salud sino de educación de los países, que están preparando programas de educación en seguridad de paciente en otros ámbitos, para que la PR sea parte de esa educación.

En suma, la PR debe estar dentro del concepto de la buena práctica clínica, y por lo tanto debe estar impregnando materias diversas en esa área.

¿Cuáles son los pasos a seguir a partir de CIPRaM?

EV. Como se ha indicado anteriormente, el OIEA está organizando una conferencia internacional sobre PR en medicina, que tendrá lugar en Viena el próximo mes de diciembre.

Además, Portugal también está preparando una conferencia sobre este tema en septiembre de 2017, en Lisboa, a la que supongo que asistirán representantes de países de lengua portuguesa de África y de Iberoamérica. Sin duda, será un esfuerzo adicional al que se ha hecho en CIPRaM para alimentar los contenidos de Viena que, en mi opinión, tendrá que ser una conferencia global, basada en la experiencia de todos los países del mundo, en la que veremos si los problemas identificados en Madrid son comunes en otras regiones del mundo y si están en vías de solución.

Por otra parte, es importante destacar que los organismos internacionales implicados en CIPRaM están prestando un gran apoyo, analizando, por ejemplo, si pueden promover guías o documentos que faciliten el trabajo de los profesionales en los distintos países.

RP. Sin duda, después de CIPRaM se percibe una efervescencia en el tema de la PR en medicina, y no sólo en la propuesta de conferencia en Portugal. Los profesionales de Iberoamérica también están planteando sesiones especiales en sus encuentros propios. Vislumbro que en este periodo, antes de Viena, tendrán lugar reuniones subregionales y quizá nacionales, en las que algunos de los países usarán la idea novedosa trabajada en CIPRaM de plantear problemas-soluciones-indicadores.

A este respecto, es importante destacar que la OMS ha sido invitada por el OIEA a copatrocinar la conferencia de Viena, de la misma manera que se hizo en Bonn. Ya estamos trabajando juntos.

Además, este número especial de la revista RADIOPROTECCIÓN será un paso importante para difundir la conferencia y sus conclusiones.

LA PR EN ESPAÑA Y EL MUNDO

La participación destacada de profesionales españoles en organismos internacionales, como es el caso de nuestros entrevistados, permite a RADIOPRO-

TRES LÍNEAS MEJOR QUE UN AÑO

En la entrevista concedida por Rosario Pérez y Eliseo Vañó se destaca el rol de la OMS en la diseminación de mensajes y la promoción de buenas prácticas en el ámbito sanitario.

Para Rosario Pérez, las palabras no son triviales, y por eso afirma que "si no hay diálogo, cooperación, colaboración y coordinación entre las autoridades de salud y las autoridades regulatorias en protección radiológica no va a ser posible que tengamos éxito en implementar las normas básicas de seguridad en el ámbito sanitario. Y para ello estamos trabajando a nivel mundial, y CIPRaM ha sido un ejemplo de colaboración efectiva entre el Ministerio de Sanidad y el CSN".

En este sentido, Eliseo Vañó reconoce que en el mundo médico "se recibe de forma distinta un comentario cuando viene de autoridades locales o especializadas en protección, que cuando viene de la OMS. Por eso, es importante potenciar y expandir cualquier iniciativa de este organismo dentro del ámbito sanitario". Y concluye: "Tres líneas de la OMS diciendo que la PR es importante tienen a veces más impacto en la práctica que un año de formación en las universidades a nuestros estudiantes de medicina".



Representantes de los organismos internacionales durante la sesión de apertura. © Gestisa.

TECCIÓN tener una visión privilegiada sobre la situación de la protección radiológica.

¿Cuál es el grado de desarrollo de la PR en España? ¿Cómo se sitúa nuestro país con respecto al entorno europeo?

EV. Yo llevo muchos años colaborando con Iberoamérica a través del OIEA y de la OMS, pero también en varios comités de la Comisión Europea y constato que en Europa se reconoce que España tiene una PR en el ámbito médico muy avanzada.

Nuestro país hizo un gran esfuerzo en el pasado para que la directiva de 1997 que conocíamos como la directiva "de exposiciones médicas" o "de la protección del paciente" se plasmara en varios reales decretos específicos de criterios de calidad para radiodiagnóstico, radioterapia y medicina nuclear y otro referido a la justificación. Esta normativa española es referente para los colegas iberoamericanos, además de reconocida en Europa, como decíamos anteriormente. Sin duda, habrá que actualizarla, especialmente con la nueva directiva 2013/59/EURATOM, pero tenemos una posición en el contexto europeo, de la que podemos estar orgullosos.

También es importante reseñar la colaboración entre el Ministerio de Sanidad y el CSN, en los aspectos regulatorios. Así se lo hacemos saber a nuestros colegas de otros países a los que acudimos a veces en misiones técnicas del OIEA. Cuando algunos profesionales sanitarios nos dicen que están muy regulados, respondemos que es bueno, que las inspecciones y auditorías nos ayudan a hacer las cosas mejor, no sólo para nosotros los profesionales sino también para los pacientes.

RP. Comencé mi experiencia en PR hace 27 años, en Argentina. Desde el principio, comprobé que cooperar en el ámbito regional implicaba cooperar con España, especialmente en materia de PR en medicina.

En aquellos años, la protección del paciente no era una prioridad, y se pensaba más en proteger a los trabajadores y al público. Sin embargo, en España había profesionales que se cuestionaban ese esquema y pensaban que se podían hacer las cosas mejor en materia de protección del paciente. Por eso, España fue pionera en la organización de la primera conferencia internacional en PR en medicina.

Y ahora que estoy trabajando en el ámbito mundial, España sigue siendo el vínculo con los países de habla español

la, y un lazo facilitador de la difusión de información y documentos generados en la Comisión Europea.

¿Qué papel tiene la PR en el conjunto de una organización tan relevante como la OMS?

RP. La OMS tiene un programa de radiaciones que es parte del programa más general que se lleva a cabo en el Departamento de Salud Pública, Determinantes Ambientales y Sociales de la Salud. Insisto en la palabra Sociales, porque en la OMS el concepto de salud implica el estado del bienestar físico, mental y social y no solo la ausencia de enfermedad.

Este programa aborda tanto la PR al público como a los trabajadores y en exposiciones médicas. En este contexto, y específicamente en el área médica, la OMS está llevando adelante una iniciativa global sobre seguridad radiológica en el ámbito sanitario que aborda tanto la evaluación de los riesgos como el manejo de dichos riesgos y su comunicación.

Actualmente esta iniciativa global centra sus esfuerzos en apoyar la implementación de las acciones provenientes del "Llamado de Bonn a la Acción", trabajando en sus 10 prioridades. En este sentido, colaboramos de manera permanente con otras organizaciones internacionales, y en particular con el OIEA, buscando la unión de esfuerzos para encontrar posibles sinergias en las actividades que desarrollamos alrededor de dichas prioridades.

Para terminar, también es relevante indicar que hay departamentos y programas de la OMS que no están centrados en el tema de las radiaciones con los que tenemos una colaboración en el marco de la iniciativa global sobre seguridad radiológica en el ámbito sanitario, como por ejemplo el programa de control de enfermedades no transmisibles, como el cáncer; el de seguridad en los servicios de salud, que incluye la seguridad del paciente, y el de tecnología en salud y dispositivos médicos. ■

CONFERENCIA IBEROAMERICANA SOBRE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN MEDICINA (CIPRaM)

Eliseo Vañó

Presidente del Comité de Programa de CIPRaM. Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP).

Departamento de Radiología y Servicio de Física Médica. Universidad Complutense y Hospital Clínico San Carlos. Madrid. España.

RESUMEN: La Protección Radiológica (PR) en Medicina sigue siendo un reto frente al indiscutible beneficio que representa el uso de las radiaciones ionizantes en diagnóstico y en terapia. En diciembre de 2012 se celebró en Bonn una conferencia internacional sobre este tema identificando el objetivo principal como "ajustar el escenario para la próxima década". El "Llamado de Bonn a la Acción" derivado de esa conferencia destacó la necesidad de una aproximación holística de la PR en los sistemas sanitarios. La Conferencia Iberoamericana de PR en Medicina (CIPRaM) fue una iniciativa de la OMS y de varias instituciones españolas. Otras organizaciones internacionales se unieron a la iniciativa. Los tres objetivos primarios de CIPRaM fueron los siguientes: a) Identificar los problemas principales sobre PR en el ámbito sanitario (por orden de prioridad); b) Sugerir posibles soluciones y c) Proponer indicadores para evaluar el progreso en la implementación de las soluciones propuestas. La CIPRaM se organizó en torno a 8 sesiones temáticas, que se agruparon en base a las cuatro disciplinas más relevantes en el uso médico de las radiaciones ionizantes: radiodiagnóstico, radiología intervencionista, medicina nuclear y radioterapia. Estas sesiones se complementaron con cuatro sesiones agrupadas por área, que abordaron la PR en medicina desde sus diversas perspectivas: autoridades sanitarias y de PR, técnicos (tecnólogos) y personal de enfermería, físicos médicos y especialistas en protección radiológica, y universidades e investigación. Como resultado de esta conferencia se identificaron los problemas prioritarios en materia de PR en medicina en la Región, así como las posibles soluciones junto con los indicadores de progreso a corto y medio plazo. Las conclusiones de CIPRaM serán también de utilidad para la próxima Conferencia Internacional sobre PR en Medicina organizada por el OIEA en Viena, en diciembre de 2017.

ABSTRACT: Radiation Protection (RP) in Medicine remains a challenge as the use of ionizing radiation in diagnosis and therapy provides undisputed benefits. In December 2012, an international conference held in Bonn on this topic identified the main goal as "setting the scene for the next decade". The "Call for Action" derived from that conference highlighted the need for a holistic approach to radiation safety in Medicine and for a full integration of RP into healthcare systems. The Ibero-American Conference of Radiation Protection in Medicine (CIPRaM) was born as an initiative of the WHO and several Spanish Institutions. Other international organizations joined the initiative. The three primary objectives of the CIPRaM were: a) identifying the main problems concerning RP in Medicine (ranked in order of priority); b) suggesting possible solutions and c) developing indicators to be used to assess progress with the solutions proposed. CIPRaM was organized based on 8 topical sessions, four of them related to the most common ionising radiation uses in medicine: diagnostic radiology, image-guided interventional radiology, nuclear medicine, and radiation therapy. These sessions were complemented with four other sessions based around a common theme: the different perspectives of RP in medicine: Health and RP authorities, technicians (technologists) and nurses, medical physicists and radiation protection specialists, and universities and research organizations. As a result of this conference, the most relevant problems in RP in Medicine as well as possible solutions and progress indicators for the short and medium term were identified in the Region. CIPRaM conclusions will also be of some use to the forthcoming International Conference on RP in Medicine, organized by the IAEA in Vienna, in December 2017.

RESUMO: A proteção radiológica (PR) em medicina continua a representar um desafio importante dado o uso da radiação ionizante para o diagnóstico e terapia trazer benefícios indiscutíveis na prestação dos cuidados de saúde.

Em dezembro de 2012, uma conferência internacional realizada em Bonn sobre este tema, identificou como objectivo principal como definir o "cenário para a próxima década". A "Chamada para a Ação" que resultou dessa conferência, realçou a necessidade de uma abordagem holística da segurança radiológica em medicina e de uma integração completa da PR nos sistemas de saúde.

A Conferência Ibero-Americana de Proteção Radiológica em Medicina (CIPRaM) nasceu de uma iniciativa da OMS em conjunto com várias instituições espanholas. Outras organizações internacionais aderiram à iniciativa. Os três objetivos principais da CIPRaM foram: a) identificar os principais problemas relativos à PR em Medicina (ordenados por ordem de prioridade); B) sugerir soluções possíveis e c) elaborar indicadores a utilizar para avaliar o progresso das soluções propostas.

A CIPRaM foi organizada em 8 sessões temáticas, quatro delas relacionadas com o uso mais comum da radiação ionizante em medicina: radiologia diagnóstica, radiologia de intervenção guiada por fluoroscopia, medicina nuclear e radioterapia. Estas sessões foram complementadas com outras quatro sessões baseadas num tema comum: as diferentes perspetivas do PR em medicina, nomeadamente: das autoridades de saúde e de PR; dos técnicos (tecnólogos) de radiologia, radioterapia e medicina nuclear e enfermeiros, físicos médicos e especialistas em proteção radiológica, universidades e centros de investigação.

Como resultado desta conferência foram identificados os problemas mais relevantes em PR em Medicina na região ibero-americana, bem como possíveis soluções e indicadores de progresso a curto e médio prazo. As conclusões do CIPRaM serão também de alguma utilidade para a próxima Conferência Internacional sobre PR em Medicina, organizada pela AIEA em Viena, em dezembro de 2017.

Palabras clave: protección radiológica, autoridades competentes, radiodiagnóstico, radioterapia, medicina nuclear.

Keywords: radiation protection, competent authorities, diagnostic radiology, radiotherapy, nuclear medicine.

Palavras chaves: proteção radiológica; autoridades competentes; radiologia diagnóstica; radioterapia, medicina nuclear.



ANTECEDENTES, ANFITRIONES Y ENTIDADES IMPLICADAS

La protección radiológica (PR) en Medicina sigue siendo un reto por el beneficio indiscutible que supone el uso de las radiaciones ionizantes en diagnóstico y en terapia. Dicho uso supone un incremento en el número de procedimientos, en el número de profesionales implicados y en la necesidad de mantener unos estándares adecuados de seguridad radiológica en el ámbito sanitario. Recientemente, la publicación de las Normas Básicas Internacionales de Seguridad (NBS) [1] y de la Directiva Europea 59/2013/Euratom [2], siguiendo las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) [3,4] plantean la necesidad de actualizar la normativa de PR existente en muchos países.

El Organismo Internacional para la Energía Atómica (OIEA), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) han estado siempre en vanguardia tratando de promover el uso seguro de las radiaciones ionizantes en Medicina. En marzo de 2001, el OIEA junto con la OMS, la OPS y la Comisión Europea (CE) promovieron la Conferencia Internacional de PR de los pacientes en Málaga, España, que dio lugar a un Plan de Acción que supuso una coordinación internacional de gran relevancia. En diciembre de 2012 se celebró una segunda Conferencia en Bonn, Alemania, con similares objetivos a la previa de Málaga y “estableciendo el escenario para la próxima década”. De esa Conferencia se derivó una “Llamado de Bonn a la Acción” que identifica 10 acciones prioritarias muy concretas [5]: la justificación y optimización de los procedimientos médicos con radiaciones ionizantes; el fortalecimiento del papel de los fabricantes en la seguridad radiológica; la mejora de la formación en PR; la promoción de una agenda estratégica de investigación en PR; la mejora de la información mundial sobre exposiciones médicas y



Eliseo Vañó. © Gestisa.

ocupacionales; la mejora en la prevención de incidentes y accidentes; el fortalecimiento de la cultura de la seguridad radiológica en medicina; el fomento de un mejor diálogo riesgo-beneficio y el fortalecimiento de la implementación de los requisitos de seguridad (NBS).

En la Conferencia de Bonn se destacó la necesidad de un enfoque holístico para la seguridad radiológica en medicina, que incluya la colaboración de los gobiernos nacionales, la sociedad civil, los organismos internacionales, los investigadores, los educadores, y las asociaciones e instituciones profesionales a fin de identificar, proponer e implementar soluciones para abordar los desafíos existentes y emergentes; y el liderazgo, la armonización y coordinación de actividades y procedimientos a nivel internacional.

Cabe destacar especialmente uno de los objetivos de la Conferencia de Bonn por su relevancia y actualidad y es el que se refiere a “colaborar a la plena integración de la protección radiológica dentro del sistema de asistencia sanitaria”. Las nuevas tecnologías en diagnóstico y en terapia



Vista general de la apertura de la Conferencia. © Gestisa.



Bienvenida del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad y del Consejo de Seguridad Nuclear. © Gestisa.

y los enormes beneficios que supone su incorporación en los centros sanitarios hacen que, en muchas ocasiones, los aspectos de la seguridad radiológica queden relegados a un segundo lugar y no se lleguen a integrar del todo en los sistemas sanitarios.

La Conferencia Iberoamericana sobre Protección Radiológica en Medicina (CIPRaM) nació como iniciativa de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y de dos instituciones españolas: el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) y el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI) que fueron los anfitriones, a la que se sumaron de inmediato la Organización Panamericana de la Salud (OPS), el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP), la Asociación Internacional de Protección Radiológica (IRPA) y el Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO). La misma se llevó a cabo en el salón de actos de la sede del MSSSI en Madrid, España, entre los días 18 y 20 de octubre de 2016.

OBJETIVOS DE LA CONFERENCIA

El objetivo principal de la CIPRaM fue verificar el avance en las acciones prioritarias propuestas en el "Llamado de Bonn a la Acción", identificar problemas para la implementación de dichas acciones, proponer posibles soluciones, y definir indicadores de progreso. Estos objetivos de la CIPRaM se han planteado como algo "nuevo" que únicamente se podría realizar de forma conjunta, siguiendo el enfoque holístico sugerido en el documento de conclusiones de la Conferencia de Bonn.

Conocemos bien lo que hay que hacer para mejorar la PR en Medicina. Eso fue definido con claridad en Bonn y se actualizará probablemente en la próxima Conferencia Internacional que organizará el OIEA en Viena, Austria, en diciembre de 2017. Pero lo que no habíamos hecho nunca hasta ahora,

es identificar y priorizar los problemas relevantes en PR en Medicina y sugerir soluciones "en la Región" (Iberoamérica).

A los ponentes se les solicitó ese enfoque global. No se les pidió que plantearan los problemas que tienen en un centro concreto o en un país concreto, sino en la región. Eso ha requerido un esfuerzo importante de su parte para contactar con colegas de otros países, las sociedades médicas y las organizaciones regionales para identificar esos problemas. Tanto los panelistas como los asistentes a la Conferencia han ayudado a refinar esos problemas y su prioridad.

Los tres objetivos primarios que se han propuesto para la Conferencia han sido:

- a) Identificar los problemas referentes a la protección radiológica en el ámbito sanitaria (en orden de prioridad).
- b) Sugerir posibles soluciones a esos problemas.
- c) Formular indicadores para evaluar el progreso en las soluciones propuestas.

Se ha pretendido que la Conferencia fuera también una oportunidad para el intercambio de información y experiencia adquirida en los últimos años en relación con la PR en Medicina y establecer/fortalecer lazos de cooperación entre los países de Iberoamérica en esta área temática.

MÉTODO DE TRABAJO (APERTURA Y SESIONES TEMÁTICAS)

En la sesión de Apertura se han presentado las palabras de bienvenida de los anfitriones y los mensajes de todas las organizaciones internacionales implicadas. La sesión de Introducción comenzó con una perspectiva histórica global sobre la PR en Medicina, seguida de la presentación de la conferencia, sus objetivos y metodología de trabajo. El resto del programa fue agrupado en ocho sesiones temáticas plenarias organizadas en función de diversos sectores y disciplinas, que incluyeron una ponencia principal a cargo de un experto en el sector/disciplina pertinente y una mesa redonda a cargo de un grupo de panelistas representantes de las partes interesadas en el sector/disciplina en cuestión (*stakeholders*), seguidas cada una de ellas de una discusión con participación de todos los asistentes.

Las sesiones temáticas se han referido a las cuatro áreas más relevantes en el uso médico de las radiaciones ionizantes:

- Radiodiagnóstico médico y radiología dental.
- Intervencionismo guiado por imagen.
- Medicina Nuclear.
- Radioterapia.

Estas sesiones se han complementado con la visión (problemas y contribución a las soluciones) concernientes a:

- Autoridades Sanitarias y de PR.
- Técnicos (tecnólogos) y personal de enfermería.
- Especialistas en Física Médica y Protección Radiológica.
- Universidades e Investigación.



MÉTODO DE TRABAJO (CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN FINAL)

Cada sesión contó con dos copresidentes que han gestionado el desarrollo de la misma, la coordinación de las discusiones, la presentación de las conclusiones preliminares al final de la Conferencia, y la coordinación de la preparación de los artículos que componen el presente número de la revista RADIOPROTECCIÓN publicada por la Sociedad Española de Protección Radiológica (SEPR).

Los reporteros de las sesiones han colaborado en la preparación de los resúmenes de cada jornada y contribuyeron a identificar lo más relevante de las presentaciones, discusiones e intervenciones de los asistentes para incorporarlo a los artículos que componen el presente número de la Revista RADIOPROTECCIÓN.

Los ponentes han preparado con anticipación un resumen de su visión sobre los problemas, soluciones e indicadores de seguimiento de sus respectivas sesiones temáticas. Los panelistas analizaron el material compartido por los ponentes con antelación a la Conferencia y remitieron sus comentarios sugiriendo en algunos casos, aspectos adicionales a los citados por los ponentes. Finalmente, los asistentes a la Conferencia han tenido la oportunidad de hacer comentarios adicionales en cada una de las sesiones, que han sido recogidos por los reporteros.

RESULTADOS

La Conferencia reunió a 255 participantes de 22 países. De un total de 99 oradores invitados (presidentes de mesa, reporteros y panelistas) 47 de ellos provinieron de países de Latinoamérica. Esto permitió contar con las opiniones, perspectivas y experiencias tanto de América Latina como de la Península Ibérica, que estuvieron representadas de una manera equitativa. Los resultados obtenidos han sido el fruto del intercambio de información y experiencias entre reguladores, sociedades profesionales y otras partes interesadas, acerca de la aplicación de la buena práctica clínica y de las normas

y recomendaciones de protección radiológica en el sector sanitario.

Se han presentado los problemas existentes, con su orden de prioridad y las posibles soluciones e indicadores de progreso para corto y medio plazo. En una segunda etapa, se identificarán los problemas comunes en las diferentes áreas temáticas y se valorará la posibilidad de unificar soluciones globales y se evaluará el estado actual y prioridades futuras en la implementación del “Llamado de Bonn a la Acción” de la Conferencia de Bonn, a nivel regional y nacional.

Los resultados obtenidos permitirán establecer las bases para proponer una hoja de ruta que permita resolver los problemas identificados y se explorarán mecanismos para potenciar el papel catalizador de los organismos internacionales, y de las estructuras y redes regionales existentes.

Se espera también que los resultados de CIPRaM sirvan de ayuda a la próxima Conferencia Internacional que celebrará el OIEA en Viena, en diciembre de 2017.

REFERENCIAS

- [1]. IAEA 2014. International Atomic Energy Agency. Radiation protection and safety of radiation sources. International basic safety standards (BSS), IAEA Safety Standards Series GSR part 3. Vienna IAEA (2014).
- [2]. EU 2014. European Directive 2013/59/Euratom on basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation and repealing Directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom and 2003/122/Euratom. Off J Eur Commun. L13; 57: 1-73 (2014).
- [3]. ICRP 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2-4): 1-332.
- [4]. ICRP 2012. ICRP statement on tissue reactions and early and late effects of radiation in normal tissues and organs - Threshold doses for tissue reactions in a radiation protection context. ICRP publication 118. Ann ICRP 41(1-2):1-322.
- [5]. IAEA 2012. Bonn Call for Action Platform. https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/AdditionalResources/Bonn_Call_for_Action_Platform/index.htm

VISIÓN HISTÓRICA GLOBAL SOBRE LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN MEDICINA

Pedro Ortiz^{1,2}, Ola Holmberg², Peter Johnston²

¹ Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP).

² Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

RESUMEN: El uso de la radiación ionizante produce grandes beneficios en el diagnóstico por imagen y en la radioterapia. Los efectos adversos de la radiación se observaron en las aplicaciones médicas desde el comienzo. Por ello, en el segundo Congreso Internacional de Radiología (ICR), celebrado en Estocolmo en 1928, se estableció lo que ahora se conoce como la Comisión Internacional de Protección Radiológica. Durante 22 años las publicaciones de la ICRP se dedicaron principalmente a la protección ocupacional y del público en Medicina, pero la protección de los pacientes estuvo excluida hasta 1966. También estuvo excluida de las normas internacionales establecidas por el OIEA hasta 1996. A partir de entonces, se viene desarrollando una intensa actividad internacional en la protección de los pacientes. Ello culminó con la Primera Conferencia Internacional en Málaga, en marzo de 2001, de la cual surgió el Plan de Acción Internacional, bajo el cual se desarrolló una serie de actividades coordinadas. Diez años después de la aprobación del Plan se celebró en Bonn la Segunda Conferencia en 2012, que abarcó toda la protección radiológica en Medicina y que dio lugar al "Llamado de Bonn a la Acción". Este llamamiento, además de identificar diez medidas prioritarias, pone énfasis en armonizar las actividades entre organizaciones internacionales, asociaciones profesionales, organismos reguladores nacionales de protección radiológica y autoridades sanitarias, así como organizaciones representativas de los pacientes. El resultado de todo esto se va a revisar en la Tercera Conferencia que se va a celebrar en Viena en 2017.

ABSTRACT: The use of ionizing radiation produces large benefits in diagnostic imaging and radiotherapy. On the other hand, the adverse effects of radiation were observed in medical applications from the outset. That is why, at the second International Congress of Radiology (ICR), held in Stockholm in 1928, what is now known as the International Commission on Radiological Protection was established. For 22 years, ICRP publications were mainly devoted to occupational and public protection, but patient protection was excluded from them until 1966. It was also excluded until 1996 from the international standards established by the IAEA. Thereafter, an intense international activity is being developed in the area protection of patients. These activities culminated in the first international conference in Malaga in March 2001. From the Conference the International Plan of Action emerged, under which a series of coordinated activities were developed. Ten years after the approval of the Plan, the second conference was held in Bonn, 2012, which embraced all radiological protection in medicine, which led to the "Bonn Call for Action". In addition to identifying ten priority actions, this call puts emphasis on harmonizing activities among international organizations, professional associations, national radiation protection regulatory bodies and health authorities, as well as representative organizations of patients. The result of all this will be reviewed at the third conference to be held in Vienna in 2017.

RESUMO: O uso da radiação ionizante traz grandes benefícios no diagnóstico por imagem e na radioterapia. Os efeitos adversos da radiação foram observados nas aplicações médicas desde o começo. Por isso, no segundo Congresso Internacional de Radiologia (ICR), realizado em Estocolmo em 1928, foi estabelecida a hoje denominada Comissão Internacional de Proteção Radiológica. Durante 22 anos, as publicações da ICRP foram dedicadas principalmente à proteção ocupacional e à do público em medicina, estando a proteção dos pacientes excluída até 1966. Até esse mesmo ano, a proteção do paciente também esteve excluída das normas internacionais estabelecidas pela IAEA. A partir dessa data, vem sendo desenvolvida uma intensa atividade internacional para a proteção dos pacientes. Isto levou à realização da primeira conferência internacional em Málaga, em março de 2001, da qual surgiu o Plano de Ação Internacional, sob o qual foi desenvolvida uma série de atividades coordenadas. Dez anos depois da aprovação do Plano, foi celebrada a segunda conferência em Bonn, em 2012, que abrangeu toda a proteção radiológica em medicina e deu lugar ao "Chamado de Bonn para a Ação". Este chamado, além de identificar dez medidas prioritárias, enfatiza a necessidade de harmonizar as atividades entre organizações internacionais, associações profissionais, organismos reguladores nacionais de proteção radiológica e autoridades sanitárias, assim como organizações representativas dos pacientes. O resultado de tudo isto será revisado na terceira conferência, a realizar-se em Viena em 2017.

Palabras clave: exposiciones médicas, protección radiológica del paciente, historia de la protección radiológica.

Keywords: medical exposure, radiation protection of patients, history of radiation protection.

Palavras chaves: exposição médica, proteção contra as radiações dos pacientes, história de proteção contra as radiações.



LOS PRIMEROS TIEMPOS

La Medicina ha estado asociada a la radiación desde el descubrimiento de los rayos X por W. C. Röntgen en 1895. Los primeros efectos adversos de la radiación se produjeron en investigadores y en el personal que obtenía las radiografías. Tras la identificación de la radiactividad por H. Becquerel en 1896 y el posterior descubrimiento del radio por los Curie en 1898, se produjeron nuevas radiolesiones. Sin embargo, estos efectos no deseados sugirieron la idea de producir daños tisulares intencionados, lo que abrió el camino a la Radioterapia (Lindell, 1996 y Clarke, 2005). Las primeras curaciones de pacientes con cáncer tuvieron lugar en Suecia en 1899 (Mould, 1993). En el segundo Congreso Internacional de Radiología (ICR), celebrado en Estocolmo en 1928, se estableció lo que ahora se conoce como la ICRP¹, cuyo nombre inicial fue *Comité sobre la protección contra rayos X y el radio*. Rolf Sievert se convirtió en su primer presidente a los 28 años de edad (Lindell, 1996, Clarke 2005). Las primeras recomendaciones del entonces Comité se publicaron en 1928, orientadas a proteger a los profesionales que trabajaban en radiodiagnóstico y radioterapia y en los 22 años que siguieron, el trabajo del Comité (1928-1950) se orientó principalmente a la protección radiológica ocupacional y del público en Medicina.

LA ICRP COMIENZA A PUBLICAR RECOMENDACIONES SOBRE LA PROTECCIÓN DE LOS PACIENTES

La protección de los pacientes estuvo excluida de las recomendaciones de la ICRP hasta la publicación n° 9, en 1966. A continuación se constituyó el primer grupo de trabajo encargado expresamente de la protección de los pacientes en el diagnóstico de rayos X, cuyo resultado fue la Publicación 16, en 1970. Esta publicación fue seguida de tres documentos sobre radiodiagnóstico, radioterapia y medicina nuclear, respectivamente.

A finales del siglo XX se produjo un hito importante en la ICRP con la introducción de una serie de publicaciones concisas, destinadas a abordar problemas específicos, que se suscitan en las diversas especialidades médicas en las que se utilizan la radiación. Desde entonces han aparecido más de 20 publicaciones sobre temas tales como la prevención de exposiciones accidentales en radioterapia y las radiolesiones en procedimientos intervencionistas, la gestión de la dosis de radiación en radiología digital y la tomografía computada, la protección en radiología pediátrica, entre muchos otros.

¹ICRP son las siglas en inglés de la actual Comisión Internacional de Protección Radiológica



Pedro Ortiz. © Gestisa.

LAS NORMAS INTERNACIONALES Y LAS ORGANIZACIONES INTERGUBERNAMENTALES

La función estatutaria del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) respecto a la seguridad, consiste en “establecer o adoptar, en consulta y, en su caso, en colaboración con los órganos competentes de las Naciones Unidas y con los organismos especializados interesados, normas de seguridad para proteger la salud ... y adoptar medidas para la aplicación de estas normas ...”.

De modo similar, la Constitución de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), fundada en 1902, establece que la OPS “... tendrá como propósitos fundamentales la promoción y coordinación de los esfuerzos de los países del hemisferio occidental para combatir las enfermedades, prolongar la vida y estimular el mejoramiento físico y mental de sus habitantes”. La OPS estableció su Programa de Radiología y Radioprotección en 1960 para promover el papel de las autoridades de salud pública en el campo de las aplicaciones de la energía nuclear, y desde su creación el uso seguro de las radiaciones ionizantes en medicina ha sido una línea de trabajo principal (OPS 2010).

Las Normas Básicas Internacionales de Seguridad (NBS) copatrocinadas por ocho organismos internacionales², se basan en la información sobre los efectos de la radiación publicados por el Comité Científico de las Naciones Unidas sobre los Efectos de la Radiación Atómica (UNSCEAR), las recomendaciones de la ICRP y el aporte de las organizaciones intergubernamentales relevantes, en particular la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización

² Agencia Internacional de Energía Atómica, Organización Internacional del Trabajo, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Comisión Europea y Agencia de Energía Nuclear de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

Panamericana de la Salud (OPS). Las primeras medidas de protección y seguridad se publicaron en marzo de 1960, y las primeras "normas básicas de seguridad" (NBS) en junio de 1962. Estas normas han sido revisadas en 1967, 1982, 1996 y más recientemente en 2014 (OIEA, 2014). La protección radiológica de los pacientes estuvo excluida de las normas hasta la edición de 1996. Desde entonces, la protección del paciente es una parte importante de las normas internacionales.

La edición 2014 de las BSS se basa, entre otros aspectos, en las recomendaciones más recientes de ICRP (ICRP, 2007), incluyendo, en particular, las "situaciones de exposición planificada", «situaciones de exposición de emergencia» y «situaciones de exposición existente». Los requisitos relativos a la exposición médica en situaciones de exposición planificadas se aplican a todas las exposiciones médicas, incluyendo las exposiciones previstas, imprevistas y accidentales. En dicha edición se pone un énfasis en los requisitos para las exposiciones médicas, y se están realizando esfuerzos para proporcionar recomendaciones y orientaciones sobre cómo cumplir estos requisitos para el uso seguro de la radiación en la medicina tal como se establece en las NBS. Dichas recomendaciones incluyen la publicación de una guía de seguridad sobre protección y seguridad radiológica en usos médicos de la radiación ionizante (OIEA, en prensa) copatrocinada por la OIT, la OMS y la OPS.

LAS DOS PRIMERAS CONFERENCIAS INTERNACIONALES

En las décadas de los 80 y 90 la atención a la exposición médica creció a causa de los siguientes hechos: 1) estudios a gran escala de calidad de imagen y la exposición del paciente, hechos en EE.UU., en Europa y, posteriormente en otros países, mostraron diferencias muy grandes en dosis para el mismo tipo de procedimiento; 2) publicaciones sobre graves lesiones en la piel de pacientes de los procedimientos intervencionistas y 3) el OIEA y la ICRP publicaron recopilaciones sobre exposiciones accidentales muy graves en radioterapia.

En este contexto, en marzo de 2001, se celebró la primera Conferencia Internacional sobre la protección radiológica de los pacientes en Málaga, España. El resultado más importante de la conferencia fue la demanda de formular un plan de acción, en cuya elaboración participaron el OIEA, la OMS, la OPS y la CE y las asociaciones profesionales con interés en protección radiológica de los pacientes. Dicho Plan de Acción fue aprobado por los órganos rectores del OIEA en 2002 y su finalidad es garantizar que la protección radiológica sea una parte integral de la práctica médica, reconociendo los beneficios de los usos médicos de la radiación y la protección radiológica sin limitar dichos beneficios.

En el marco de este Plan de Acción, el OIEA ha realizado una serie de actividades, tales como la elaboración de normas y directrices y material de formación y capacitación, una página web dedicada a la protección radiológica de los pacientes (rpop.iaea.org), con más de 60.000 visitas por mes, una campaña internacional para mejorar el proceso de justificación de la exposición médica, en colaboración con la OMS entre otros organismos, el desarrollo de un método de seguimiento a largo plazo de la historia radiológica de pacientes individuales (tarjeta inteligente o *Smart card*), el aprendizaje compartido de incidentes relevantes para la seguridad en radioterapia (SAFRON) y para procedimientos intervencionistas guiados por rayos X (SAFRAD).

En diciembre de 2008 la OMS puso en marcha una iniciativa global sobre seguridad radiológica en el ámbito sanitario que aborda aspectos de salud pública relacionados con el uso de la radiación en medicina, y que incluye actividades en el área de evaluación, manejo y comunicación del riesgo (Perez y Mikhail, 2015).

Diez años después de la aprobación del Plan Internacional de Acción, se celebró la *Conferencia internacional sobre protección radiológica en medicina: preparando la escena para la próxima década*. La Conferencia tuvo lugar en Bonn, Alemania, en diciembre de 2012, organizada por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), copatrocinada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), y en cooperación con otras organizaciones intergubernamentales entre ellas la OPS. El principal resultado de esta Conferencia fue el denominado "Llamado de Bonn a la Acción" que identifica diez medidas prioritarias para mejorar la protección radiológica en medicina.

RESUMEN DEL "LLAMADO DE BONN A LA ACCIÓN"

El uso creciente de la radiación con fines de diagnóstico, terapéutico e intervencionista es beneficioso para cientos de millones de personas en la medicina cada año. Diariamente se realizan más de 10 millones de procedimientos de radiología diagnóstica y 100.000 procedimientos de diagnóstico de medicina nuclear. También se emplea la radiación ionizante diariamente en 14.000 sesiones de radioterapia. Entre los temas actuales de la protección radiológica de los pacientes se incluye el hecho de que, entre los exámenes de diagnóstico por imagen que se realizan, una parte importante es innecesaria. Además, continúan apareciendo informes sobre radiolesiones en casos que afectan a la seguridad, lo cual aumenta la necesidad de medidas de prevención de accidentes.

Se necesita, por tanto, un enfoque holístico que abarque la cooperación de los gobiernos nacionales, la sociedad civil, los organismos internacionales, investigadores, educa-



dores, instituciones y asociaciones profesionales, a fin de identificar, promover y aplicar soluciones para hacer frente a los desafíos existentes y emergentes; se necesita también liderazgo, armonización y coordinación de las actividades y procedimientos a nivel internacional. El principal resultado de la Conferencia de Bonn, el denominado "Llamado de Bonn a la Acción", identifica diez medidas prioritarias para mejorar la protección frente a las radiaciones en medicina en la próxima década. Los objetivos de dicho Llamamiento son: a) fortalecer la protección radiológica de los pacientes y profesionales de la salud en general; b) lograr el mayor beneficio con el menor riesgo posible para todos los pacientes, mediante el uso seguro y apropiado de la radiación ionizante en medicina; c) facilitar la plena integración de la protección radiológica en los sistemas de asistencia sanitaria; d) ayudar a mejorar el diálogo beneficio/riesgo con los pacientes y el público; y e) mejorar la seguridad y calidad de los procedimientos radiológicos en medicina.

Las diez acciones prioritarias son las siguientes:

- 1) Intensificar la aplicación del principio de justificación de las exposiciones, mediante los criterios conocidos como "las 3As" (del inglés *awareness, appropriateness and audit*), que significa: 1) ser conscientes de la exposición si se va a aplicar la radiación a un paciente, 2) conocer la indicación clínica de los exámenes por imagen y 3) realizar auditorías. Para ello es necesario desarrollar y aplicar criterios clínicos para la correcta solicitud de pruebas de diagnóstico por imagen basados en evidencia y promover el uso de medios electrónicos para apoyar la toma de decisiones.
- 2) Intensificar la aplicación del principio de optimización, mediante niveles de referencia para diagnóstico, programas de garantía de calidad y soluciones para registrar la exposiciones de los pacientes.
- 3) Aumentar el aporte de los fabricantes a la seguridad, para que incorporen características de protección radiológica en los equipos y en el software, incluyéndolas en la configuración normal de los equipos en lugar de dejarlos como opcionales, mejorando la formación de los usuarios en los aspectos de protección y seguridad, dando cumplimiento de las normas aplicables, facilitando la sustentabilidad y mantenimiento de los equipos en lugares con escasa infraestructura y fortaleciendo la colaboración y la comunicación entre fabricantes y profesionales de la salud, usuarios de los equipos.
- 4) Intensificar la formación sobre protección radiológica para profesionales de la salud, tanto de manera global como específica de cada especialidad, e integrar dicha formación en los programas docentes de los profesionales, facilitando la colaboración entre centros de formación y el uso de Internet.
- 5) Diseñar y promover un programa estratégico de investigación en protección radiológica en medicina, reconociendo que la exposición médica es la de mayor contribución porcentual a la exposición de entre todas las fuentes artificiales de radiación; intensificar la investigación en los efectos de las dosis bajas de radiación, especialmente en niños y embarazadas, así como en la radiosensibilidad e hipersensibilidad individuales; la posible identificación de marcadores biológicos que sean específicos de la radiación; y en mejorar los métodos para estimar las dosis a los pacientes.
- 6) Aumentar la disponibilidad de una información mundial mejorada sobre exposiciones médicas y sobre exposición ocupacional en medicina; promover la cooperación para recopilar datos sobre las dosis y las tendencias.
- 7) Mejorar la prevención de incidentes y accidentes médicos con radiación, apoyando la participación en sistemas voluntarios de registro de casos con fines educativos y aplicando las lecciones aprendidas de la experiencia; armonizar la taxonomía y los instrumentos de comunicación tales como escalas de severidad de los sucesos; incorporar métodos de análisis de riesgo, además de a la radioterapia externa, también a la braquiterapia, al intervencionismo y a la medicina nuclear terapéutica.
- 8) Fortalecer la cultura de la seguridad radiológica en la asistencia sanitaria, reconociendo que el liderazgo es un elemento crítico; fomentar la cooperación entre el organismo regulador, la autoridad de salud y las sociedades profesionales, aprendiendo de las mejores prácticas en otros ámbitos tales como las industrias de la energía nuclear y de la aviación; integrando la protección radiológica en las evaluaciones de la tecnología sanitaria; fomentando el reconocimiento de la física médica como profesión independiente en el ámbito de la salud y con responsabilidades en materia de protección radiológica; mejorando la información en protección radiológica entre los profesionales y utilizando los adelantos en tecnología de la información.
- 9) Fomentar el diálogo sobre riesgo y beneficio del uso de la radiación entre los profesionales de la salud, los pacientes y el público; mejorando la capacidad de comunicación del riesgo, involucrando a expertos en comunicación y trabajando en facilitar las decisiones de los pacientes basadas en la información.
- 10) Reforzar la aplicación de los requisitos regulatorios de seguridad a escala mundial; elaborar orientaciones de cómo aplicar las normas básicas internacionales de seguridad en la asistencia sanitaria; establecer un marco legislativo y administrativo suficiente para la protección de los pacientes, trabajadores y el público a escala nacional, incluyendo inspecciones in situ para identificar los déficits en la aplicación de dichos requisitos.

El OIEA y la OMS/OPS colaboran estrechamente en apoyar la puesta en práctica de estas diez acciones prioritarias en los Estados miembros. Otras organizaciones internacionales y asociaciones profesionales están teniendo en cuenta dichas acciones prioritarias al desarrollar sus planes estratégicos en materia de protección radiológica. La siguiente *Conferencia Internacional sobre Protección Radiológica en Medicina* se celebrará en Viena, en el 11-15 de diciembre de 2017. Los objetivos principales son el revisar la aplicación del "Llamado de Bonn a la Acción", armonizar las actividades entre organizaciones internacionales, órganos profesionales, organismos reguladores nacionales de protección radiológica y autoridades sanitarias, así como organizaciones representativas de los pacientes; y examinar los nuevos desarrollos que afectan a la protección radiológica en medicina.

REFERENCIAS

- Clarke, R.H., Valentin, J., (2005). A history of the International Commission on Radiological Protection. *Health Physics* 88, 407–422.
- European Commission, Food and Agriculture Organization of the United Nations, International Atomic Energy Agency, International Labour Organization, OECD Nuclear Energy Agency, Pan American Health Organization, United Nations Environment Programme, World Health Organization, Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, IAEA Safety Series No. GSR Part 3, IAEA, Vienna (2014). Disponible en español en <http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/10812/Radiation-Protection-and-Safety-of-Radiation-Sources-International-Basic-Safety-Standards> (acceso el 19 de diciembre de 2016).
- ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2-4).
- Lindell, B., 1996. The history of radiation protection. *Rad. Prot. Dosim.* 68, 83–95.
- Mould, R.F., 1993. A century of X rays and radioactivity in medicine: with emphasis on photographs of the early years. Inst. of Physics Publ., Bristol, PA, USA.
- OPS 2010. Historia del Programa de Radiología y Radioprotección de la Organización Panamericana de la Salud: 1960–2010.
- OIEA, en prensa. Guía sobre protección y seguridad radiológica en usos médicos de la radiación ionizante.
- Perez M and Mikhail M. The World Health Organization Global Initiative on Radiation Safety in Healthcare Settings In: Vetter RJ, Stoeva MS, editors. *Radiation Protection in Medical Imaging and Radiation Oncology*. Pp 325-340. Florida: CRC Press; 2015.



30 mayo - 2 junio 2017 en Valencia, España

6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION AND TRAINING IN RADIOLOGICAL PROTECTION

www.etrp2017.org

EL EVENTO INTERNACIONAL MÁS DESTACADO SOBRE LOS TEMAS RELATIVOS A LA EDUCACIÓN Y ENTRENAMIENTO EN PROTECCIÓN RADIOLÓGICA, QUE SE CELEBRA CADA CUATRO AÑOS. ¡EN ESTA OCASIÓN, ES EN VALENCIA! ¡NO TE LO PIERDAS!

Organizado por:



En colaboración con:



Sesión "Radiodiagnóstico médico y radiología dental"

P. Soffia¹, I. Fleitas², R. Ruiz Cruces³, A. Nader⁴, P. Ovaes⁵, P. Arriola Bolado⁶, J. Venancio⁷, R. Madrigal⁸, J.L. Del Cura⁹, L.E. García Martín¹⁰ y M.R. Perez¹¹

- ¹ Colegio Interamericano de Radiología (CIR). Alianza LatinSafe. Clínica Alemana de Santiago, Santiago, Chile.
- ² Programa de Radiología y Radioprotección. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. Representación en Cuba, La Habana, Cuba.
- ³ Facultad de Medicina. Universidad de Málaga. Málaga, España.
- ⁴ Autoridad Reguladora Nacional en Radioprotección - ARNR, Montevideo, Uruguay.
- ⁵ Facultad de Odontología. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- ⁶ Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid. Madrid, España.
- ⁷ Sociedad Portuguesa de Radiología y Medicina Nuclear (SPRMN). Departamento de Radiología. Instituto Português del Cáncer, Lisboa, Portugal.
- ⁸ Red Internacional de la OMS de Pacientes por la Seguridad del Paciente (PSP) y Red Latinoamericana de PSP, San José, Costa Rica.
- ⁹ Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM). Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Universitario Basurto, Bilbao, España.
- ¹⁰ Asociación Mundial de Comercio en Diagnóstico por Imágenes, Radioterapia y Tecnología de la Información en Salud (DITTA-COCIR), Philips Healthcare, Best, The Netherlands.
- ¹¹ Programa de Radiaciones. Departamento de Salud Pública, Determinantes Ambientales y Sociales de la Salud. Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza.

RESUMEN: El presente artículo resume las conclusiones de la sesión sobre "Radiodiagnóstico médico y radiología dental" en el marco de la Conferencia Iberoamericana sobre Protección Radiológica (PR) en Medicina (Madrid, España, octubre 2016). Los principales problemas identificados fueron el número significativo de estudios radiológicos injustificados, la insuficiente optimización de la protección en los procedimientos radiológicos y la carencia de Niveles de Referencia para Diagnóstico (NRD), la falta de programas de educación y formación continua en PR, la necesidad de reforzar la cultura de la PR en el sector salud incluyendo el diálogo riesgo/beneficio, y la falta de regulación efectiva en el ámbito del radiodiagnóstico. Entre las soluciones propuestas se incluyen adopción/adaptación de guías para prescriptores y uso de medios tecnológicos e informáticos de soporte; elaboración de manuales de control de calidad y protocolos adaptados al propósito clínico, establecimiento de NRD y uso de herramientas de gestión de dosis; introducción e integración de la PR en la educación de pre y posgrado; mayor interacción clínica de los radiólogos con colegas y pacientes, uso de sistemas de notificación de eventos adversos, fomento de campañas, alianzas y difusión de mensajes enfatizando beneficios/riesgos; actualización periódica de regulaciones para la PR en radiodiagnóstico y desarrollo de capacidades para fiscalización/inspección. Como indicadores de progreso se sugirieron: número de países con guías para prescriptores y con manuales de calidad, número de guías/protocolos, número de países con NRD; número anual de programas y actividades educativas; número de hospitales con sistemas de notificación de eventos adversos, número de campañas de PR vigentes; número de normas actualizadas, y número de inspectores formados para actuar en este campo.

ABSTRACT: This article summarizes the conclusions of the session on "Medical Radiodiagnosis and Dental Radiology" during the Iberoamerican Conference on Radiation Protection in Medicine (Madrid, Spain, October 2016). The main problems identified were: significant number of unjustified radiological procedures, insufficient optimization of protection in radiological procedures, lack of Diagnostic Reference Levels (DRLs), lack of RP continued education and training programs, need to strengthen RP culture in health care including risk/benefit dialogue; and lack of an effective regulation in radiodiagnosis. The following solutions were proposed: adoption/adaptation of referral guidelines for referring physicians and use of IT support solutions; elaboration of quality control handbooks and protocols adapted to the clinical purpose, establishment of DRLs and use of dose management tools; introduction and integration of RP in the pre- and post-graduate education; higher clinical interaction between radiologists and their colleagues and patients, use of adverse event reporting systems, promotion of RP campaigns, alliances and message dissemination emphasizing benefits/risks; periodical update of RP regulations in radiodiagnosis and capacity building for regulatory inspections. The following progress indicators were suggested: number of countries with referral guidelines for referring physicians and quality handbooks, number of guidelines/protocols, number of countries with DRLs, annual number of education and training programs/activities; number of hospitals with adverse event reporting systems, number of ongoing RP campaigns; number of updated norms and number of trained inspectors.

RESUMO: Este artigo resume as conclusões da sessão “Radiodiagnóstico médico y radiología dental” durante a Conferência Iberoamericana sobre Protecção Radiológica em Medicina (Madrid, Espanha, Outubro de 2016). Os principais problemas identificados foram o número significativo de estudos radiológicos injustificados, a insuficiente optimização da protecção dos procedimentos radiológicos e a ausência de Níveis de Referência para Diagnóstico (NRDs), a falta de programas no sector da saúde incluindo a relação risco/benefício, e a falta de regulamentação efectiva e eficaz no âmbito da radiologia. Entre as soluções propostas incluem-se a adopção/adaptação de protocolos de decisão para médicos prescritores em suporte digital, na internet; elaboração de manuais de controlo de qualidade e protocolos conforme a situação clínica, estabelecimento e implementação de NRDs e uso de ferramentas de controlo de dose; introdução e integração da PR na educação pré e pós graduada; maior interacção clínica dos radiologistas com colegas e doentes, uso de sistemas de notificação de reacções adversas, fomento de acções/reuniões sobre PR, divulgação de mensagens dando ênfase à relação risco/benefício; actualização periódica de regulamentos sobre PR em radiologia e o desenvolvimento de capacidades para auditorias. Como indicadores de progressão foram sugeridos: número de países com guias de referência/protocolos clínicos para prescritores e com manuais de qualidade, número de guias/protocolos, número de países com NRDs; número anual de programas e actividades educativas; número de hospitais com sistemas de notificação de reacções adversas, número de campanhas de PR vigentes; número de normas actualizadas, e número de auditores formados.

Palabras clave: protección radiológica, diagnóstico por imágenes, radiología dental.

Keywords: radiation protection, medical imaging, dental radiology.

Palavras chaves: protecção radiológica, diagnóstico por imagem, radiologia dentária.

INTRODUCCION

Las aplicaciones de las radiaciones ionizantes en medicina son numerosas. El desarrollo tecnológico ha abierto nuevas perspectivas para su uso, mejorando la eficacia y seguridad de los procedimientos. Sin embargo, el manejo incorrecto o inadecuado de estas tecnologías puede resultar en riesgos tanto para los pacientes como para los profesionales de la salud. El control de dichos riesgos debe brindar un adecuado nivel de protección sin limitar indebidamente los beneficios. Uno de los desafíos para la implementación de medidas de protección radiológica (PR) en el ámbito la salud en Iberoamérica radica en la diversidad de los países que la componen, cuya heterogeneidad se refleja en su desarrollo económico, social, educacional y normativo, no existiendo instancias efectivas de coordinación a escala regional. La Conferencia Iberoamericana sobre Protección Radiológica en Medicina- CIPRaM celebrada en Madrid, España, entre los días 18 y 20 de octubre de 2016, tuvo como objetivo verificar el avance en las acciones prioritarias propuestas en el “Llamado de Bonn a la Acción”¹, identificar problemas para la implementación de dichas acciones, proponer posibles soluciones, y definir indicadores de progreso [1,2]. La CIPRaM fue una oportunidad para intercambiar información y experiencia en el área de protección radiológica en medicina, promover buenas prácticas, abogar por la aplicación de las

nuevas normas básicas de seguridad (NBS) en el sector salud [3, 4] y fortalecer los lazos de cooperación entre los países de América Latina y los países de la Península Ibérica. La conferencia incluyó ocho sesiones temáticas organizadas en torno a diferentes sectores y disciplinas relacionados con los usos médicos de las radiaciones ionizantes. El presente artículo resume las conclusiones de la sesión temática sobre “Radiodiagnóstico médico y radiología dental” que tuvo lugar en el marco de la CIPRaM.

DESARROLLO

La sesión temática incluyó una ponencia invitada a cargo de un representante del Colegio Interamericano de Radiología, quien identificó cinco problemas principales concernientes a la PR en radiología, propuso posibles soluciones y sugirió indicadores de progreso en la implementación de las mismas. Seguidamente tuvo lugar una mesa redonda en la que un panel de representantes de las partes interesadas (*stakeholders*) comentó los aspectos presentados en la ponencia precedente y contribuyó al debate con aportes adicionales, desde sus diversas perspectivas. Dicho panel contó con la presencia de una docente radióloga oral y maxilofacial de la Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica, dos radiólogos representantes respectivamente de la Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM) y la Sociedad Portuguesa de Radiología y Medicina Nuclear (SPRMN), una representante de la Consejería de la Sanidad de la Comunidad de Madrid, un representante de la Red Panamericana de Pacientes por la Seguridad del Paciente y un representante de la Asociación Mundial de Comercio en Diagnóstico por Imágenes, Radioterapia y Tecnología de

¹El “Llamado de Bonn a la Acción” identifica 10 acciones prioritarias para mejorar la protección radiológica en medicina. Fue publicado como resultado de una Conferencia Internacional sobre Protección Radiológica en Medicina celebrada en Bonn, Alemania, en diciembre de 2012, organizada por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y copatrocinada por la Organización Mundial de la Salud (OMS).



Mesa Radiodiagnóstico médico y radiología dental. © Rafael Ruiz Cruces.

la Información en Salud (DITTA-COCIR). La sesión concluyó con una discusión general en la que se alentó la participación activa de la audiencia mediante preguntas/comentarios orales y se invitó a enviar comentarios y/o propuestas más extensos en forma electrónica. Seguidamente se presentan en forma sucinta las conclusiones de esta sesión.

PRINCIPALES PROBLEMAS IDENTIFICADOS

Al comienzo se informó acerca de un proyecto regional de cooperación técnica del OIEA - RLA9057/RLA9067 sobre PR en medicina llevado a cabo entre los años 2007-2013, que incluyó temas de radiodiagnóstico [5] y se recordaron las 10 acciones propuestas en el “Llamado de Bonn a la Acción”. Durante el desarrollo de la sesión se identificaron cinco problemas prioritarios para la PR en radiodiagnóstico, directamente relacionados con algunas de ellas:

1. Significativo número de estudios radiológicos injustificados (Acción 1);
2. Insuficiente optimización de la protección en los procedimientos radiológicos y carencia de niveles de referencia diagnósticos (Acción 2);
3. Falta de programas de educación y formación continua en PR para profesionales de la salud (Acción 4);
4. Carencia de una sólida cultura de la PR en el sector salud, incluyendo el trabajo en equipo y el diálogo riesgo/beneficio (Acciones 8 y 9) ; y
5. Falta de una regulación efectiva y actualizada en el área del radiodiagnóstico médico y dental (Acción 10).

Aún falta un largo camino que recorrer en lo que concierne a la justificación de los exámenes radiológicos en los países de Iberoamérica, y esta es también una prioridad para los países de la Península Ibérica. La justificación debe implementarse, tanto con respecto a la técnica misma y su

aplicabilidad para una patología dada o condición (justificación genérica), como en relación al paciente específico (justificación individual), y esto incluye los exámenes en pacientes con una determinada condición clínica, así como en individuos asintomáticos (ej: chequeos de salud). Las autoridades regulatorias de salud, en colaboración con las sociedades profesionales, tienen la responsabilidad principal en la justificación genérica, mientras que la justificación individual es una responsabilidad compartida por quien prescribe y quien realiza el examen [6]. El grado de incertidumbre en la toma de decisiones se acrecienta con la constante renovación en los equipos de radiodiagnóstico, los nuevos programas de procesamiento de imágenes y el rápido avance de la tecnología de la información. Este desafío puede constituir a la vez una oportunidad para explorar soluciones innovadoras en Iberoamérica, algunas de las cuales ya han sido aplicadas en países de Europa. Existen ejemplos de guías para la toma de decisiones basadas en la evidencia científica, que incluyen la valoración de los beneficios y riesgos de opciones diagnósticas alternativas [7,8]. Aunque las guías de práctica clínica representan la *lex artis*², existe aún falta de apego a las mismas por parte de los médicos prescriptores, que podría atribuirse a la falta de adaptación a las realidades y necesidades locales, la falta de actualización periódica y el limitado acceso desde los centros de atención primaria.

En la *optimización de la protección* en medicina, el principio ALARA (*as low as reasonable achievable*) se interpreta como la reducción de dosis que no agregue beneficios al

²Término jurisprudencial utilizado por uno de los panelistas, que define la valoración de un acto profesional en el ámbito sanitario, según los estándares y evidencia científica del momento en que se ejecuta.

propósito clínico esperado, que en el caso de la radiología es la obtención de una imagen de calidad diagnóstica. Es deseable el establecimiento de Niveles de Referencia para Diagnóstico (NRD) para las técnicas radiológicas que contribuyen más a la dosis poblacional, en particular tomografía computada (TC) y procedimientos intervencionistas o fluoroscópicos. Estos NRD deben ser establecidos con una metodología estandarizada que permita hacer análisis comparativos, tanto a nivel regional como mundial.

Hasta ahora, el énfasis en *educación en PR* ha sido puesto en la protección del trabajador expuesto. La educación en PR en el sector salud requiere un cambio de paradigma, concibiendo la PR del paciente y de los trabajadores ocupacionalmente expuestos de una manera integral. Se debe comprometer más a los médicos radiólogos y los técnicos en radiología como responsables de la dosis individual que se imparte a los pacientes. Las sociedades y federaciones de radiólogos, presentes en cada país, pueden tener un rol importante en la difusión del conocimiento en esta área, dada su gran influencia como vehículos de educación continua.

Los profesionales de la salud con una *cultura de radioprotección (CRP)* más sólida son los físicos médicos, cuyo número en el ámbito de la radiodiagnóstico es todavía escaso, seguidos de los técnicos en radiología. Es necesario avanzar más en el fortalecimiento de la CRP de los médicos radiólogos y radiólogos orales maxilofaciales, fomentando el trabajo en equipo para contrarrestar la tendencia creciente de éstos a trabajar en las salas donde se visualizan las imágenes y se realizan los informes, con poca interacción clínica con colegas. Esto se aplica asimismo a los odontólogos, que suelen trabajar en forma aislada. En cuanto a los médicos prescriptores (clínicos, médicos de familia, pediatras, especialista en medicina de urgencia, etc.) en general no tienen conocimientos actualizados de PR, ni de los efectos biológicos potenciales de las radiaciones ionizantes, y suelen tener poca interacción con el personal de los servicios de radiología.

Hubo consenso acerca de la falta de una *regulación efectiva* en el ámbito del radiodiagnóstico médico y dental, en la mayoría de los países. Se requiere contar con un marco jurídico sólido para la aplicación de las normas de la PR en radiología y la definición de claras competencias de fiscalización para los ministerios de salud y las autoridades reguladoras de PR. Las nuevas NBS, tanto internacionales como europeas, han expandido los requisitos de seguridad en radiodiagnóstico. Los países de la Unión Europea están actualmente en la etapa de transposición de la NBS y varios países de Iberoamérica están actualizando su normativa acorde a las NBS internacionales. Es por tanto una oportunidad para fortalecer el marco regulatorio de estas prácticas.

SOLUCIONES PROPUESTAS PARA ABORDAR LOS PROBLEMAS IDENTIFICADOS

Durante la sesión se consideraron varias posibles soluciones a los problemas identificados, algunas de las cuales se presentan a continuación.

1. Adopción o adaptación de guías para prescriptores reconocidas internacionalmente, como resultado de un trabajo colaborativo con expertos de las sociedades clínicas y de radiología. La Sociedad Europea de Radiología (ESR) ha decidido adaptar los criterios de justificación del Colegio Americano de Radiología (ACR), en lugar de desarrollar "de novo" documentos propios [7]. Este ejemplo de colaboración podría replicarse mediante un convenio entre el Colegio Interamericano de Radiología (CIR) y ACR/ESR. En Iberoamérica existen algunas guías nacionales, tales como la de la Sociedad Argentina de Radiología (SAR) [9], basada en una adaptación de la guía del Colegio Real de Radiólogos del Reino Unido (RCR) [9], y una guía regional adaptada de la guía SAR confeccionada en 2012, en el marco del proyecto de cooperación técnica del OIEA-RLA9067-[10]. El uso de nuevas tecnologías de información y comunicación puede facilitar la implementación de estas guías (Ej: soporte electrónico a la toma de decisiones, aplicaciones para telefonía móvil);
2. Desarrollo de manuales de control de calidad para cada técnica, en particular: radiología general y mamografía, radiología dental y maxilofacial, tomografía computarizada/TC, tomografía de haz cónico (CBCT), fluoroscopia, angiografía, y en el diseño de protocolos para realización de exámenes específicos (Ej: pediatría, embarazo, cribado poblacional, chequeos individuales de salud en sujetos asintomáticos, seguimiento de enfermedades crónicas). Estos manuales y protocolos pueden ser desarrollados por comisiones conjuntas de médicos especialistas en imágenes, odontólogos radiólogos, físicos médicos, técnicos radiológicos, con el apoyo de organismos internacionales como OIEA, OPS y OMS (Ej: manual de calidad de la SERAM [11]). Es necesario también contar con protocolos de radiología dental para técnicas intraorales y extraorales y protocolos específicos para TC dental de haz cónico [12, 13, 14]. Se alentó a las autoridades regulatorias de salud y PR a ser más incisivas en cuanto a la exigencia de contar con protocolos pediátricos y documentar el proceso de optimización. Se enfatizó la necesidad de establecer NRD

³Este punto está ligado a la Acción 3 del "Llamado de Bonn a la Acción", que llama a fortalecer el papel de los fabricantes en contribuir al régimen global de seguridad.

⁴Este punto es en verdad transversal, y está ligado a la Acción 5 del "Llamado de Bonn a la Acción", que llama a promover una agenda estratégica de investigación en PR en medicina.



para los procedimientos radiológicos más relevantes en términos de dosis poblacionales, en particular TC y CBCT, y la importancia de introducir herramientas de gestión de dosis. Se destacó el rol innovador de la industria en la reducción de las dosis y su responsabilidad social³, que debe ser estimulada mediante la mejora del proceso de adquisición de equipos (Ej: inclusión de aspectos de PR en las especificaciones técnicas, evaluación multidisciplinaria de requisitos y ofertas, exigencia de formación mínima para el manejo de nuevas tecnologías, etc.). La optimización está también ligada a la renovación de tecnologías y al reemplazo oportuno de equipamiento obsoleto. La investigación en PR aplicada al diagnóstico por imágenes debe ser incentivada⁴.

3. Introducción e integración de PR en la educación de pre y posgrado (medicina, odontología, técnicos radiólogos, asistentes dentales, especialidades), con niveles de formación básico y avanzado para médicos residentes [15, 16]. Se llamó a fortalecer los mapas curriculares, tomando como ejemplo la guía curricular de la OMS sobre seguridad del paciente e integrando en ella la PR [17] y se sugirió que la PR debería ser una asignatura transversal en la educación médica y odontológica, integrada en la formación clínica. La formación en pre-grado es un reto difícil debido a las autonomías universitarias, pero se podrían intentar estrategias (Ej: redes regionales de facultades de medicina y odontología). Es importante contar con equipamiento moderno en los centros de enseñanza. La formación continua, tanto en la especialidad clínica como en PR, debe ser una exigencia. Se propuso incluir actividades educativas sobre PR en los congresos nacionales de radiología, organizadas por las sociedades o federaciones nacionales. Se alentó a combinar las modalidades presencial y virtual (Ej: plataformas de e-learning) y a comprometer más a la industria en la formación de los usuarios, en particular técnicos radiólogos, luego de la adquisición de nueva tecnología.

4. Establecimiento de una CRP que involucren al equipo de trabajo en diagnóstico por imágenes (radiólogo médico y radiólogo oral, físico médico, técnico radiólogo), así como a gerentes y administradores hospitalarios. Se debe estimular el trabajo en equipo y fomentar el uso de sistemas de notificación de eventos adversos que permita aprender de los fallos o errores. Se alentó la creación de mecanismos de difusión de las actividades de PR entre los servicios de radiodiagnóstico y la comunidad hospitalaria (médicos clínicos, servicios de emergencia, consultorios de

atención primaria) y el uso de campañas y alianzas para sensibilizar sobre PR en radiodiagnóstico médico y dental. Existen ejemplos en otras regiones [18, 19, 20, 21] y recientemente comenzó la campaña *LatinSafe* [22]. Se debe crear conciencia en el personal de salud, agrupaciones de pacientes y medios de difusión, y combatir tanto las visiones nihilistas, como a las alarmistas, mediante mensajes positivos e información balanceada con respecto a beneficios/riesgos y haciendo uso de internet y redes sociales [23].

5. Actualización de regulaciones, reglamentos y marco jurídico para los usos de radiaciones ionizantes en radiodiagnóstico médico y radiología dental. Esto debe incluir el desarrollo de capacidades para fiscalización/inspección por parte de los organismos reguladores (ministerios de salud, reguladores en PR). Puede aprovecharse la experiencia de otras regiones, fomentando la cooperación regional de los reguladores (Ej: FORO⁵). La OPS, OMS y OIEA pueden actuar como catalizadores y/o facilitadores.

INDICADORES SUGERIDOS PARA EVALUAR EL PROGRESO EN LAS SOLUCIONES PROPUESTAS

Durante la sesión se consideraron diversos indicadores de progreso que permitan evaluar la implementación efectiva de las soluciones de una manera cuantificable (números absolutos o porcentuales). Algunos de ellos se presentan a continuación:

1. Número de países con guías para prescriptores, número de países que implementaron guías clínicas para prescriptores, número de facilidades/hospitales que utilizan las guías clínicas.
2. Número de países con manuales de control de calidad implementados, número de protocolos para realización de exámenes adoptados, número de países de la región con NRD nacionales.
3. Número anual de actividades educativas de PR por cada sociedad nacional, número de programas educativos que incluyen temas de PR, porcentaje de profesionales que recibieron formación adecuada a su nivel.
4. Número de hospitales que implementaron sistemas de notificación de eventos adversos, número de campañas sobre PR vigentes.
5. Número de normas revisadas, actualizadas, número de inspectores que recibieron formación en este área.

CONCLUSIONES

Como resultado de esta sesión se identificaron los problemas principales concernientes a la PR en el radiodiagnóstico médico y radiología dental. Los mismos se relacionan con la

⁵Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares
<http://www.foroiberam.org/>

implementación de las Acciones 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 y 10 del "Llamado de Bonn a la Acción". Fueron considerados como prioridades la mejora en la justificación de los procedimientos y la optimización de la protección, la educación en PR de los profesionales involucrados, el reforzamiento de la cultura de la PR en los servicios de radiodiagnóstico y la aplicación de una regulación efectiva y actualizada en el área del radiodiagnóstico médico y dental. Se propusieron soluciones para abordar estos problemas e indicadores de progreso para evaluar el resultado de las mismas. Varios de los aspectos considerados en esta sesión fueron temas transversales que se abordaron también en otras sesiones temáticas, desde una perspectiva diferente aunque con visiones consistentes.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] CIPRAM website <http://cipram-madrid-2016.es/> (acceso el 28 de noviembre de 2016).
- [2] Llamado de Bonn para la Acción <https://rpop.iaea.org/RPOP/RPOP/Content/Documents/Whitepapers/Bonn-call-for-action-spanish.pdf> (acceso el 28 de noviembre de 2016).
- [3] Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA). Requisitos de Seguridad Generales, N° GSR Parte 3. Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: Normas básicas internacionales de seguridad. Patrocinada conjuntamente por AEN/OECD, CE, FAO, OIEA, OIT, OMS, OPS y PNUMA http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1578_S_web.pdf
- [4] Directiva del Consejo 2013/59/Euratom del 5 de diciembre de 2013 por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes, y se derogan las Directivas 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom y 2003/122/Euratom <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2014:013:0001:0073:ES:PDF>
- [5] Proyecto regional RLA9057/RLA9067 Protección radiológica en las exposiciones médicas www.iaea.org/technicalcooperation/documents/Region-Announce-Docs/Latin-America/report.pdf (acceso el 28 de noviembre de 2016).
- [6] ICRP, 2007. Radiological Protection in Medicine. ICRP Publication 105. Ann. ICRP 37 (6) <http://www.icrp.org/docs/P%20105%20Spanish.pdf> (acceso el 28 de noviembre de 2016).
- [7] ACR, 2016. American College of Radiology's Appropriateness Criteria <http://www.acr.org/quality-safety/appropriateness-criteria> (acceso el 28 de noviembre de 2016).
- [8] SAR. Guía de recomendaciones para la correcta solicitud de pruebas de diagnóstico por imagen [actualizada el 26 de noviembre de 2016] http://www.aac.org.ar/imagenes/guias/guia_solic_diag_x_imagenes.pdf (acceso el 28 de noviembre de 2016).
- [9] RCR, 2012. Royal College of Radiologists. iRefer: making the best use of clinical radiology, 7th edition, London <https://www.rcr.ac.uk/clinical-radiology/being-consultant/rcr-referral-guidelines/about-iRefer> (acceso el 28 de noviembre de 2016).
- [10] "Recomendaciones para la correcta prescripción de exámenes de diagnóstico por imagen" OIEA – RLA9067 - 2012
- [11] SEFM, SEPR y SERAM, 2011. Protocolo español de control de calidad en radiodiagnóstico. <http://www.latinsafe.org/espanol/wp-content/themes/latinsafe/educacion/guias-clinicas/protocolo-espanol-de-calidad-en-radiodiagnostico.pdf> (acceso el 28 de noviembre de 2016).
- [12] EC, 2012, Radiation Protection 172. Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology- Evidence-Based Guidelines, www.sedentext.eu/files/radiation_protection_172.pdf (acceso el 28 de noviembre de 2016).
- [13] ICRP, 2015. Radiological Protection in Cone Beam Computed Tomography (CBCT). ICRP Publication 129. Ann. ICRP 44(1).
- [14] Joint Position Statement of the AAE and AAOMR "Use of CBCT in endodontics".
- [15] ICRP, 2009. Education and Training in Radiological Protection for Diagnostic and Interventional Procedures. ICRP Publication 113. Ann. ICRP 39 (5) http://www.icrp.org/docs/P113_Spanish.pdf (acceso el 28 de noviembre de 2016).
- [16] EC, 2014. Radiation Protection 175. Guidelines on radiation protection education and training of medical professionals in the European Union. <http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/175.pdf> (acceso el 28 de noviembre de 2016).
- [17] WHO Patient safety curriculum guide for medical schools http://www.who.int/patientsafety/information_centre/documents/who_ps_curriculum_summary.pdf?ua=1 (acceso el 28 de noviembre de 2016).
- [18] Image Gently <http://www.imagegently.org/> (acceso el 28 de noviembre de 2016).
- [19] Image Wisely <http://www.imagewisely.org/> (acceso el 28 de noviembre de 2016).
- [20] ESR EuroSafe Imaging <http://www.eurosafeimaging.org/> (acceso el 28 de noviembre de 2016).
- [21] AfroSafe RAD <http://www.afrosaferad.org/> (acceso el 28 de noviembre de 2016).
- [22] Latin Safe <http://www.latinsafe.org/espanol/> (acceso el 28 de noviembre de 2016).
- [23] WHO, 2016. Communicating radiation risks in paediatric imaging -Information to support healthcare discussions about benefit and risk http://www.who.int/ionizing_radiation/pub_meet/radiation-risks-paediatric-imaging/en/ (acceso el 28 de noviembre de 2016).

© Organización Mundial de la Salud 2017. Licencia a Radioprotección

Este es un artículo de libre acceso distribuido bajo los términos de la Licencia de Atribución Creative Commons IGO (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, a condición de que la obra original sea citada debidamente. Ninguna reproducción de este artículo deberá contener sugerencia alguna de que la OMS o este artículo endorzan a cualquier organización o productos específicos. No está permitido el uso del emblema de la OMS. Esta nota deberá ser preservada junto con la URL original del artículo.

Los autores son los únicos responsables de las opiniones expresadas en este artículo, las cuales no representan necesariamente las opiniones, decisiones o políticas de las instituciones a las que ellos están afiliados.

Sesión "Intervencionismo guiado por imágenes"

C.Ubeda¹, A. Durán^{2,3}, J.M. Ordiales⁴, L. Canevaro⁵, A. Descalzo⁶, I. Fleitas⁷, J. Urbano⁸,
D. De Negri³, P. Miranda⁹, A. Fernández¹⁰ y L. García¹¹

- ¹ Departamento de Tecnología Médica. Revista de Ciencias de la Salud. Universidad de Tarapaca, Arica, Chile.
- ² Departamento de Cardiología del Hospital de Clínicas de la Facultad de Medicina del Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Medicina de Montevideo, Uruguay.
- ³ Instituto de Cardiología Integral. Servicio de Hemodinamia. Montevideo, Uruguay.
- ⁴ Universidad de Extremadura. Badajoz, España.
- ⁵ Divisão de Física Médica. Instituto de Radioproteção e Dosimetria. Comissão Nacional de Energia Nuclear. Rio de Janeiro, Brasil.
- ⁶ Hospital Presidente Perón, ex Finochietto. Instituto Medico ENERI - Clínica La Sagrada Familia, Dr. Pedro Lylyk. Buenos Aires, Argentina.
- ⁷ Programa de Radiología y Radioprotección. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud, Representación en Cuba, La Habana, Cuba.
- ⁸ Servicio de Radiología Vascular. Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid, España.
- ⁹ Departamento de Hemodinamia. Servicio Cardiovascular. Hospital Luis Calvo Mackenna, Santiago, Chile.
- ¹⁰ Unidad de Cuidados Cardíacos Agudos. Hospital San Carlos de Madrid. Madrid, España.
- ¹¹ DITTA/COCIR. Image Guided Therapy PHILIPS Healthcare. Best, The Netherlands.

RESUMEN: El objetivo del presente artículo fue describir los principales problemas, soluciones e indicadores alcanzados por el grupo de expertos en la sesión temática de "Intervencionismo guiado por imágenes" en el marco de la Conferencia Iberoamericana sobre Protección Radiológica (PR) en Medicina (CIPRaM) 2016, la cual tuvo lugar en Madrid (España) entre el 18 y el 20 de octubre. La conferencia estuvo dirigida a todos los sectores involucrados en los usos médicos de las radiaciones ionizantes. Como principales problemas asociados a la PR en intervencionismo médico, los expertos identificaron, en primer término, la falta de cultura en PR. También se refirieron a la problemática relacionada con la confiabilidad de los servicios de dosimetría personal, la escasez de profesionales con una formación sólida en PR, la falta de recomendaciones de PR específicas para los procedimientos intervencionistas, así como la baja productividad científica en la temática de PR para esta modalidad de imagen. Las posibles soluciones incluyeron, entre otras, la incorporación de temas de PR en los programas de pre y postgrado para la formación de profesionales de la salud, así como la inversión de recursos, por parte de las autoridades sanitarias, para mejorar la eficiencia de la dosimetría personal y mantener registros nacionales. Entre los indicadores de seguimiento se propusieron el porcentaje de universidades que han implementado cursos de PR obligatorios en pregrado y postgrado, así como el número de profesionales certificados sobre el número total de profesionales que trabajan en intervencionismo.

ABSTRACT: The aim of this article was to describe the main problems, solutions and indicators obtained by a group of experts at the "Interventionism guided by images" thematic session held at the Ibero-American Conference on Radiation Protection (RP) in Medicine (CIPRaM) 2016, which took place in Madrid (Spain) between 18 and 20 October 2016. The conference was aimed at all sectors involved in the medical uses of ionizing radiation. The first of the main problems identified by the experts as associated with RP in interventionist medicine was the lack of RP culture. Reference was also made to difficulties related with reliability of personal dosimetry services, the scarcity of professionals with solid RP training, the lack of specific RP recommendations for interventionist procedures, and the low scientific productivity in the field of RP for this kind of image. Among others, possible solutions included the inclusion of RP topics in undergraduate and postgraduate training programmes for healthcare professionals, as well as investment by healthcare authorities in resources to improve the efficiency of personal dosimetry and to maintain national registers. Proposed monitoring indicators included the percentage of universities to have implemented mandatory undergraduate and postgraduate RP courses, in addition to the proportion of certified professionals out of the total number of professionals working in interventions.

RESUMO: O objetivo do presente artigo foi descrever os principais problemas, as soluções e os indicadores discutidos pelo grupo de expertos convidados para a sessão de "Intervencionismo guiado por Imagens", no marco da Conferência Ibero-americana sobre Proteção Radiológica (PR) em Medicina (CIPRaM) 2016, realizada em Madri, Espanha de 18 a 20 de outubro de 2016. A Conferência esteve dirigida para todos os setores envolvidos com as aplicações da radiação ionizante na área médica. O principal problema associado à PR em intervencionismo médico identificado pelos expertos foi a falta de cultura em PR. Também abordaram as problemáticas relacionadas com a confiabilidade dos serviços de dosimetria pessoal, com a escassez de profissionais com formação sólida em PR, com a falta de recomendações de PR específicas para os procedimentos intervencionistas, assim como com a baixa produtividade científica sobre temas de PR nesta modalidade de imagem. As possíveis soluções incluíram, dentre outras, a incorporação de temas de PR nos programas de graduação e pós-graduação para formação dos profissionais da saúde e o investimento de recursos por parte das Autoridades Sanitárias, para melhorar a eficiência da dosimetria pessoal e manter registros nacionais. Indicadores importantes de seguimento sugeridos foram a percentagem de universidades que tenham implementado cursos de PR obrigatórios na graduação e pós-graduação, assim como o número de profissionais certificados em relação com o número total de profissionais que trabalham em intervencionismo.

Palabras clave: protección radiológica, intervencionismo, cultura de seguridad.

Keywords: radiation protection, interventionism, safety culture.

Palavras chaves: proteção radiológica, intervencionismo, cultura de segurança.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo al Comité Científico de Naciones Unidas sobre los Efectos de la Radiación Atómica (UNSCEAR), la exposición media anual a la radiación de todas las fuentes generadoras de radiaciones ionizantes para la población mundial es aproximadamente 3 mSv/año por persona. En promedio, 2,4 mSv (80 %) de la dosis anual que cada individuo recibe de todas las fuentes de radiaciones ionizantes se debe al radón y otras fuentes de origen natural (radiación natural de fondo), 0,6 mSv (19,7 %) se debe al uso médico de la radiación y 0,01 mSv restante (alrededor del 0,3 %) se debe a otras fuentes de radiación generadas por el hombre. Por lo tanto, en base a estos datos, las radiaciones ionizantes aplicadas en medicina son actualmente la principal causa fuente de irradiación artificial recibida por la población mundial [1].

Conscientes de esta situación, diversos organismos intergubernamentales han venido desarrollando un trabajo mancomunado para establecer foros y documentos con el objetivo de armonizar los requisitos de la Protección Radiológica (PR) para los pacientes, los trabajadores y el público. Ejemplo de lo anterior fue la *Conferencia Internacional de Protección Radiológica en Medicina* realizada en Bonn (Alemania) en 2012, organizada por el Organismo Internacional de la Energía Atómica, patrocinada por la Organización Mundial de la Salud y con el apoyo del gobierno de Alemania. A ella concurren 536 participantes y observadores de 77 países y 16 organizaciones internacionales. La conferencia culminó con un documento de objetivos conocido como "Llamado de Bonn a la Acción" en el que se identificaron 10 acciones prioritarias para mejorar la PR en medicina para el próximo decenio [2].

Con el objetivo de verificar el avance en la implementación de las acciones propuestas en el "Llamado de Bonn a

la Acción", identificar problemas y posibles soluciones, promover buenas prácticas y definir indicadores de progreso en dichas acciones, se acaba de celebrar entre el 18 y el 20 de octubre en Madrid, España, la *Conferencia Iberoamericana sobre PR en Medicina (CIPRaM) 2016*. La conferencia fue un foro para el intercambio de información y experiencia adquirida en los últimos años en relación con la PR en medicina y para establecer o fortalecer lazos de cooperación entre los países de Iberoamérica en esta área temática. Participaron 255 personas de 22 países diferentes [3].

La CIPRaM estuvo dirigida a todos los sectores involucrados en los usos médicos de las radiaciones ionizantes, incluidos, entre otros, los profesionales de la salud (usuarios y/o prescriptores), autoridades sanitarias, organismos reguladores en PR, otras autoridades competentes relevantes (ciencia y tecnología, educación, etc.), sociedades profesionales de salud y de PR, asociaciones de pacientes/consumidores, fabricantes de equipos médicos (equipamiento de diagnóstico y terapia, equipamiento informático de gestión de datos dosimétricos, equipamiento de control de calidad y dispositivos de PR), e instituciones académicas y de investigación [3].

La conferencia fue estructurada sin contribuciones libres y el programa se desarrolló en torno a ocho sesiones temáticas (Radiodiagnóstico médico y Radiología dental, Intervencionismo guiado por imágenes, Universidades e Investigación, Radioterapia, Personal técnico y de enfermería, Especialistas en Física Médica y en PR, Autoridades Sanitarias y de PR, Medicina nuclear). Durante los tres días de la conferencia, cada sesión incluyó una ponencia a cargo de un experto en el área y disciplina en cuestión, seguida de un panel de discusión compuesto por representantes de las partes interesadas, que completó la visión del ponente, y dio lugar a una discusión final con la participación activa de la audiencia [3].



Mesa Intervencionismo guiado por imágenes. ©María Pérez.

Por todo lo anterior, el objetivo del presente artículo fue describir los problemas, soluciones e indicadores alcanzados por el grupo de expertos de la sesión temática de Intervencionismo guiado por imágenes en el marco de la CIPRAM 2016.

DESARROLLO

La sesión se inició con una exposición de 30 minutos del ponente experto, en la que identificó los que a su juicio eran los cinco problemas más importantes en torno a la PR durante procedimientos intervencionistas guiados por imágenes, a la vez que propuso soluciones e indicadores de gestión para el seguimiento de las mismas. Posteriormente, se realizaron comentarios y aportaciones adicionales tanto en la mesa redonda por parte del grupo de panelistas como en la discusión de la conferencia y como resultado se acordaron los cinco problemas, soluciones e indicadores que el grupo de expertos de la sesión definió como principales.

Principales problemas identificados

1. Falta de cultura en PR, lo cual se manifiesta en la resistencia de los profesionales de la salud en cuanto al uso adecuado de los medios de protección individual, así como en el desconocimiento de otras estrategias para asegurar la PR de sí mismos y de los pacientes.
2. La falta de una dosimetría personal eficiente. En el mercado hay diferentes tecnologías disponibles para dosimetría personal (dosímetros de película fotográfica, termoluminiscentes (TLD) y luminiscentes ópticamente estimulados (OSL))

que se han mostrado eficaces. Sin embargo, en algunos centros sanitarios de Iberoamérica, en los últimos años, se han detectado deficiencias en el uso de la dosímetros de película fotográfica que, sumado a generalización del uso de otras tecnologías, hace recomendable una evaluación local de las opciones disponibles para el control de la dosis ocupacional mediante dosimetría personal en caso de que las anomalías no puedan ser corregidas. Además, persisten dificultades en cuanto al acceso de los profesionales ocupacionalmente expuestos a la dosimetría personal, así como en el uso adecuado de dosímetros.

3. Escasez de profesionales con una formación sólida en PR, así como de físicos médicos especializados en intervencionismo médico.
4. Falta de recomendaciones o guías de buenas prácticas de PR específicas para los procedimientos intervencionistas. Existe desconocimiento de los Niveles de Referencia Diagnósticos (NRD) [4,5], asociados a los procedimientos intervencionistas y se carece de documentos normativos, según las recomendaciones internacionales, que incluyan aspectos tales como: equipamiento necesario, marco regulador, capacitación y entrenamiento en PR, programas de garantía y control de calidad, dosimetría y radiopatología.
5. Baja productividad científica en el área de la PR, lo cual se evidencia en la escasa ejecución de trabajos de investigación, lo que se traduce en un número reducido de artículos científicos publicados y presentaciones en congresos.

Soluciones propuestas para abordar los problemas

1. Supervisión de los médicos senior sobre los médicos en formación, en cuanto a las estrategias de PR del paciente y el uso de los elementos de PR y dosimetría en la práctica diaria de intervencionismo médico. Establecer acciones similares para la supervisión de otros profesionales de la salud ocupacionalmente expuestos, como enfermeros o técnicos.
2. Las autoridades sanitarias nacionales deberían invertir en mejorar la eficiencia de la dosimetría personal. Se debe asegurar que los proveedores de servicios de dosimetría estén certificados, informar adecuadamente a los profesionales de la salud para que utilicen de manera adecuada los dosímetros, realizar evaluaciones periódicas de los resultados de las lecturas e investigar las anomalías detectadas a fin de darles solución. Por otro lado, se debería disponer de dosímetros electrónicos, al menos de forma temporal y periódica por ser un eficaz método de formación y entrenamiento en PR dada la instantaneidad de su respuesta. La vigilancia de la dosimetría personal, debería ser centralizada y evaluada por un especialista en Física Médica.
3. Capacitación y entrenamiento del personal médico. Incorporar temas de física de las radiaciones o Radiofísica y PR en todos los niveles (pregrado, especialidad, certificación y capacitación continua). Para la capacitación continua, con relación al uso de las radiaciones ionizantes en medicina, pueden ser identificadas tres categorías distintas de médicos: a) médicos de especialidades directamente relacionadas con las radiaciones ionizantes; b) médicos que utilizan radiaciones ionizantes como parte integrante de su práctica; c) médicos que prescriben procedimientos que utilizan radiaciones ionizantes. Reconocimiento e incorporación a nivel sanitario del especialista en Física Médica cuando no se haya producido, por parte de las autoridades competentes en cada país.
4. Confección de recomendaciones o guías de buenas prácticas en PR. Actualizar las normas y leyes vigentes, mediante grupos interdisciplinarios (médicos intervencionistas, especialistas en Física Médica, ingenieros, tecnólogos o técnicos, biólogos, autoridad competente, etc.), en base a recomendaciones y normativas internacionales [5-8]. La autoridad conjuntamente con las sociedades científicas y los órganos reguladores, deberían trabajar en la determinación de los NRD del país y promoverlos como una buena práctica de optimización de la PR. Las sociedades científicas han de involucrarse en la difusión de los NDR a los profesionales mediante el uso de la web. Se deben unificar los consentimientos informados para los pacientes,

para incluir información sobre el riesgo de posibles lesiones por radiaciones ionizantes cuando éste sea relevante. Se deberían mantener registros de los valores de dosis individual que han recibido los pacientes e incluir este dato en el informe de los pacientes.

5. Estimular las presentaciones orales o poster en congresos científicos, así como la elaboración de artículos en revistas científicas. Promover la inclusión de temas relacionados con la PR en capítulos de libros de cardiología y otras especialidades médicas usuarias de la radiología intervencionista. Fomentar la interrelación entre grupos interdisciplinarios para viabilizar los trabajos y optimizar los resultados.

Indicadores sugeridos para evaluar el progreso en las soluciones propuestas

1. Porcentaje de universidades que han implementado cursos de PR obligatorios en pregrado y postgrado. Además, contabilizar el número de profesionales certificados sobre el número total de profesionales que trabajan en intervencionismo.
 2. Porcentaje de servicios de intervencionismo que disponen de dosimetría personal mediante TLD u OSL. Adicionalmente considerar el porcentaje de servicios de intervencionismo que disponen de dosimetría personal
 3. Porcentaje de profesionales de la salud (incluidos los especialistas en Física Médica) que han realizado cursos de PR. Número de especialistas en Física Médica respecto al número de instalaciones de Radiología Intervencionista.
 4. Número de países que han adecuado la normativa de PR en procedimientos intervencionistas según las Normas Básicas Internacionales de Seguridad [7], evaluados en periodos de cinco años.
 5. Número de publicaciones anuales en revistas científicas. Número de comunicaciones anuales en congresos.
- Adicionalmente, se identificaron los siguientes problemas y soluciones.

Problemas adicionales

- Falta de percepción del riesgo durante este tipo de procedimientos por parte del personal médico.
- Falta de programas de garantía de calidad y mantenimiento periódico de los equipos médicos, que se encuentran sin unos controles adecuados u obsoletos, pueden producir altas dosis y otras situaciones de riesgo.
- Estudios no justificados, repetidos, que pudieran producir un aumento en la frecuencia de cáncer (particularmente en niños) y lesiones en piel. Los pacientes no son siempre advertidos.
- Escasa o nula comunicación entre las sociedades científicas, profesionales y órganos reguladores.



Soluciones adicionales

- Similar a las soluciones principales descritas en su punto 3.
- Similar a las soluciones principales descritas en su punto 4.
- Las Normas Básicas Internacionales de Seguridad, publicadas a partir de año 2014, recomiendan medidas para justificar las prescripciones de estudios radiológicos. La justificación y calidad de la prescripción, deberían formar parte de la enseñanza médica desde el pregrado. Existen guías de indicaciones para la correcta solicitud de pruebas de diagnóstico por imagen en español [9,10], que deben difundirse y traducirse al portugués.
- Estimular la interrelación entre las sociedades científicas, profesionales y órganos reguladores. De esta forma la incorporación de la cultura de PR en los servicios será más factible y rápida.

CONCLUSIONES

El principal problema encontrado fue una falta de cultura en PR, el cual puede ser solucionado con la incorporación de temas de PR en los programas de pre y postgrado para la formación de los profesionales de la salud. Se destaca la relevancia de la educación continua, así como de la necesidad de certificar los programas formativos. Como indicadores de seguimiento se propusieron el porcentaje de universidades que han implementado cursos de PR obligatorios en pre y postgrado, así como el número de profesionales certificados sobre el número total de profesionales que realizan procedimientos intervencionistas.

REFERENCIAS

- [1]. UNSCEAR (2010). UNSCEAR 2008 Report. Sources and effects of ionizing radiation. Volume I: Sources: Report to the General Assembly, Scientific Annexes A and B. UNSCEAR 2008 Report. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. New York: United Nations.
- [2]. IAEA. Radiation Protection of Patients (RPOP). [actualizada el 26 de noviembre de 2016; acceso 09 de noviembre de 2016]. Disponible en: <https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/Documents/Whitepapers/Bonn-call-for-action-spanish.pdf>.
- [3]. Conferencia Iberoamericana sobre Protección Radiológica en Medicina. [actualizada el 26 de noviembre de 2016; acceso 10 de noviembre de 2016]. Disponible en: <http://cipram-madrid-2016.es/presentacion/home.htm>.
- [4]. International Commission on Radiological Protection. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (1-332) (2007).
- [5]. International Commission on Radiological Protection. Education and training in radiological protection for diagnostic and interventional procedures. ICRP Publication 113. Ann. ICRP 39(5); 2009.
- [6]. Safety Reports Series. No.59. Establishing Guidance. Levels in X Ray Guided Medical Interventional Procedures: A Pilot Study. International Atomic Energy Agency Vienna, 2009.
- [7]. International Atomic Energy Agency (IAEA). Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. IAEA safety standards series no. GSR part 3 (2014).
- [8]. European Commission (EC). Council Directive 2013/59 Euratom laying down basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation. Off. J. Eur. Commun. 13-72 (2014).
- [9]. Guía de indicaciones para la correcta solicitud de pruebas de diagnóstico por imagen. [actualizada el 26 de noviembre de 2016; acceso 08 de noviembre de 2016]. Disponible en: <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/fismed/pr118.pdf>.
- [10]. Guía de recomendaciones para la correcta solicitud de pruebas de diagnóstico por imagen. [actualizada el 26 de noviembre de 2016; acceso 08 de noviembre de 2016]. Disponible en http://www.aac.org.ar/imagenes/guias/guia_solic_diag_x_imagenes.pdf.

© Organización Mundial de la Salud 2017. Licencia a Radioprotección

Este es un artículo de libre acceso distribuido bajo los términos de la Licencia de Atribución Creative Commons IGO (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, a condición de que la obra original sea citada debidamente. Ninguna reproducción de este artículo deberá contener sugerencia alguna de que la OMS o este artículo endorzan a cualquier organización o productos específicos. No está permitido el uso del emblema de la OMS. Esta nota deberá ser preservada junto con la URL original del artículo.

Los autores son los únicos responsables de las opiniones expresadas en este artículo, las cuales no representan necesariamente las opiniones, decisiones o políticas de las instituciones a las que ellos están afiliados.

Sesión "Radioterapia"

A. Facure¹, M. De la Torre², J.M. Delgado³, C. Prieto⁴, G.S. Bardales⁵, R. Delgado⁶, J. Rivera⁷, V. De la Cruz⁸, R. Del Castillo⁹, M. C. Lopes¹⁰, M. López-Bote¹¹ y R.L. Morones¹²

¹ Coordenação Geral de Instalações Médicas e industriais, Comissão Nacional de Energia Nuclear, Rio de Janeiro, Brasil.

² Asociación Latinoamericana de Terapia Radiante Oncológica; Hospital de Clinicas Jose de San Martin, Buenos Aires, Argentina.

³ Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España.

⁴ Hospital Universitario Clínico San Carlos, Madrid, España.

⁵ Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, Lima, Perú.

⁶ Hospital Obrero Caja de Salud, La Paz, Bolivia.

⁷ Hospital de México, Caja Costarricense de Seguro Social, San Jose, Costa Rica.

⁸ Hospital Universitario Clínico San Carlos, Madrid, España.

⁹ Instituto Nacional de Oncología y Radiobiología, La Habana, Cuba.

¹⁰ Instituto Português de Oncologia de Coimbra Francisco Gentil, Coimbra, Portugal.

¹¹ Hospital Universitario Gregorio Marañón, Madrid, España.

¹² Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares; Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, México DC, México.

RESUMEN: En este artículo se presentan y discuten los aspectos tratados en la Conferencia Iberoamericana de Protección Radiológica (PR) en Medicina (CIPRaM) 2016, relacionados con el área de radioterapia. Esta conferencia se celebró en octubre de 2016 en Madrid, España, con el objetivo de promover el intercambio de información y experiencias obtenidas en los últimos años en relación con la Protección Radiológica en Medicina, así como para establecer una cooperación entre los países iberoamericanos. En cuanto a la radioterapia, el principal problema observado fue la escasez actual de recursos humanos, con un déficit significativo de físicos médicos, agravado por la falta de su reconocimiento profesional, destacando la necesidad de apoyar los programas existentes de capacitación y de nuevos programas de formación. También se destacó la necesidad de capacitación y actualización profesional de los trabajadores involucrados en radioterapia, la insuficiente calidad en la utilización de técnicas modernas de radioterapia y el consiguiente número de incidentes y accidentes observados. La urgencia de mejorar los programas de aseguramiento de la calidad de la radioterapia y los sistemas de verificación de dosis era evidente. Otro aspecto fue el hecho de que, con frecuencia, la compra de equipos de radioterapia se realiza sin el asesoramiento adecuado del grupo de profesionales que trabajan en el área, haciendo hincapié en la necesidad de que estos profesionales participen en la toma de decisiones. La administración inadecuada de tratamientos de radioterapia en pacientes pediátricos también ha sido objeto de discusión, evidenciando la necesidad de desarrollar recomendaciones clínicas y dosimétricas para esta población.

ABSTRACT: In this article, the aspects covered in the Ibero-American Conference on Radiological Protection (PR) in Medicine (CIPRaM) 2016, related to the radiotherapy area, are presented and discussed. This conference was held in October 2016 in Madrid, Spain, and it was aimed to promote the exchange of information and experience obtained in recent years in relation to Radiation Protection in Medicine, as well as to establish cooperation between the countries of Ibero-America. Concerning radiotherapy, the main problem observed was the current shortage of human resources, with a significant deficit of medical physicists, aggravated by the lack of their professional recognition, emphasizing the need to support existing training programs, as well as to promote the development of new training programs. Also, the need for training and professional updating of the workers involved in radiotherapy, the insufficient quality in the utilization of modern radiotherapy techniques and a consequent number of incidents and accidents observed were highlighted. The urgency of improving the radiotherapy quality assurance programs and the dose verification systems was evident. Another aspect was the fact that, frequently, the purchase of radiotherapy equipment is accomplished without the proper advice of the group of professionals that work in the area, emphasizing the need for these professionals to be involved in the decisions. Inadequate administration of radiotherapy treatments in pediatric patients has also been the subject of discussion, evidencing the need to develop clinical and dosimetric recommendations for this population.

RESUMO: Neste trabalho, são apresentados e discutidos os tópicos abordados na Conferência Ibero-americana sobre Proteção Radiológica (PR) em Medicina (CIPRaM) 2016, relacionados à área de radioterapia. Esta conferência foi realizada em outubro de 2016 em Madrid, Espanha, e tinha como objetivo promover o intercâmbio de informações e experiências adquiridas nos últimos anos, com relação à Proteção Radiológica em Medicina, assim como estabelecer laços de cooperação entre os países da América Ibérica. Na área de Radioterapia, o principal problema observado foi a atual insuficiência de recursos humanos com um expressivo déficit de físicos médicos, agravado pela falta de reconhecimento profissional da classe, destacando-se a necessidade de apoiar programas de capacitação existentes, assim como fomentar a formação de novos programas. Também foram destacadas a necessidade de formação e atualização dos profissionais envolvidos na prática, a qualidade insuficiente na administração de técnicas modernas de radioterapia e um consequente número de incidentes e acidentes observados. Ficou evidente a urgência em se melhorar os programas de Garantia da Qualidade dos processos radioterápicos e dos sistemas de verificação da dose administrada. Outro aspecto apontado foi o fato de, muitas vezes, as compras de equipamentos serem realizadas sem o devido assessoramento de um grupo de profissionais que atue na área de radioterapia, enfatizando-se a necessidade de que esses profissionais sejam envolvidos nas tomadas de decisão. A administração inadequada de tratamentos de radioterapia em pacientes pediátricos também foi objeto de discussão, evidenciando a necessidade de que se elaborem recomendações clínicas e dosimétricas para esta população.

Palabras clave: protección radiológica, radioterapia, seguridad del paciente.

Keywords: radiation protection, radiotherapy, patient safety.

Palavras chaves: proteção radiológica, radioterapia, segurança do paciente.



Mesa Radioterapia. ©María Pérez.

INTRODUCCIÓN

La situación general de la salud y cáncer en la región de las Américas, fue analizada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), a través de la publicación *Salud en las Américas* [1] de 2012. De acuerdo a sus conclusiones, entre 2005 y 2010, la población total ascendió de 886 a 935 millones de habitantes y de continuar dicha tendencia, se estima que para 2020 la población continental ascenderá a unos 1.027 millones de habitantes (13,4 % de la población mundial). Igualmente, entre 2005 y 2010, la tasa de mortalidad general de la región continuó decreciendo (de 6,9 a 6,4 por 1.000 habitantes), mientras que la tasa global de fecundidad descendió de 2,3 a 2,1 hijos por mujer. Se establece que, si bien estas tendencias son reflejo de logros en salud pública durante el último siglo, el envejecimiento trae un aumento en las enfermedades crónicas y discapacidad.

De acuerdo con reportes del Globocan 2008 [2], en América, el cáncer representa una carga creciente en todos los países; se estima que para 2030 el número de casos nuevos que se presentan cada año se duplicará, esperando cerca de 1,7 millones de casos nuevos y un millón de muertes anuales.

La Radioterapia es el tratamiento no quirúrgico que obtiene más curaciones en cáncer (cirugía 49 %, radioterapia 40 %, y quimioterapia 11 %). Se utiliza con fines curativos en 60 % de los pacientes y es cada vez más eficaz y precisa con su desarrollo tecnológico al combinarse con cirugía y/o quimioterapia y, últimamente, con terapias biológicas. Es una opción efectiva para la paliación y control sintomático en

el cáncer avanzado. Sustituye en muchos casos a la cirugía supra radical, obteniendo mayores índices de preservación anatómica y funcional de órganos y mejorando la calidad de vida del paciente oncológico. Además, la radioterapia adquiere cada vez más relevancia en el tratamiento de lesiones no oncológicas, como tumores benignos, o enfermedades neurológicas.

De acuerdo con los últimos datos publicados por el Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de las Radiaciones Atómicas (UNSCEAR) con relación a la exposición médica, puede considerarse que en el mundo, diariamente, se llevan a cabo más de 10.000.000 de procedimientos de radiología diagnóstica, cerca de 100.000 de medicina nuclear y 10.000 tratamientos de radioterapia. Además, se observa un crecimiento significativo en el número de procedimientos cada año. Sin embargo, a partir de estas consideraciones, es posible identificar las exposiciones médicas como principales contribuyentes para la dosis promedio anual individual, superando muchas veces los valores debidos a la radiación natural [3].

En el año 2012 en Bonn, Alemania, se realizó la *Conferencia internacional sobre Protección Radiológica en medicina*, organizada por el Organismo Internacional de la Energía Atómica y con el patrocinio de la Organización Mundial de la Salud. El anfitrión fue el gobierno de Alemania a través del Ministerio de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear. En esta conferencia, a la que asistieron 536 participantes y observadores de 77 países y 16 organizaciones internacionales, se elaboró un documento

con una llamada a la acción, conocido hoy como *Convocatoria de Bonn* en la cual se identificaron 10 acciones prioritarias para mejorar la Protección Radiológica en medicina, para el próximo decenio [4].

Después de cuatro años del lanzamiento de la *Convocatoria de Bonn*, es posible señalar algunos avances en la concienciación de los profesionales involucrados con la aplicación de las radiaciones ionizantes en la medicina, con el objetivo de disminuir dosis innecesarias en los procedimientos médicos. Pero al mismo tiempo continúan surgiendo tecnologías más complejas que, aunque representan grandes beneficios para los pacientes, implican también dosis de radiación significativas e involucran nuevos desafíos para la seguridad. El empleo incorrecto de estas tecnologías complejas puede producir incrementos en la ocurrencia de eventos adversos o exposiciones accidentales.

Con el objetivo de comprobar el estado de ejecución de las acciones propuestas en el "Llamado de Bonn a la Acción", indicando las principales necesidades o problemas e indicadores de progreso, se celebró en Madrid, España, entre el 18 y el 20 de octubre, la *Conferencia Iberoamericana sobre Protección Radiológica en Medicina (CIPRaM 2016)* con el objetivo de promover la implementación de las acciones propuestas en la *Convocatoria de Bonn*. Participaron de la Conferencia 255 personas, de 22 países diferentes, de las diferentes áreas médicas involucradas [4]. El programa fue diseñado para posibilitar una visión de los temas desde diferentes perspectivas y facilitar el análisis de los problemas y soluciones de aplicación prácticas en las distintas disciplinas médicas en las que se utilizan radiaciones ionizantes. La sesión de Radioterapia fue una de las ocho áreas temáticas desarrolladas.

DESARROLLO

En la conferencia se presentaron contribuciones libres, siendo el programa estructurado en torno a sesiones temáticas por área y disciplina, que incluyeron una ponencia invitada, a cargo de un experto en el área en cuestión, seguida de una mesa redonda con panel de discusión, compuesto por representantes de las partes interesadas. Los panelistas trabajaron complementando la visión del ponente y señalando aspectos adicionales, junto con una participación activa de la audiencia.

Dentro de la sesión de radioterapia, el ponente experto expuso durante 30 min, seguido por los aportes de los panelistas y de la audiencia, y se identificaron los cinco principales problemas, soluciones e indicadores de progreso, con relación a la Protección Radiológica:

En **primer lugar**, se abordó el problema de la insuficiencia de recursos humanos, tanto radio-oncólogos, como físicos médicos y tecnólogos. Se enfatizó el déficit de físicos médicos y la falta de reconocimiento de este grupo profe-

sional. Además, se destacó el gran déficit de formación y actualización. Como solución a este problema, se refirió a la necesidad de apoyar programas de capacitación existentes, así como fomentar la creación de nuevos programas. Se discutió la importancia de mejorar el reconocimiento profesional y estimular la promoción de las especialidades en los pregrados. Se hizo hincapié en la necesidad de formación continua y de recertificaciones de los profesionales. Por último, se hizo evidente la necesidad de incluir en los programas, tanto de formación como de actualización, la Protección Radiológica. Como indicador de seguimiento, para observar lo que sería la evolución de las cuestiones manifestadas, se sugirió verificar el incremento en el número de los profesionales activos en la región, en los próximos cinco años.

El **segundo problema** tratado está relacionado con la calidad insuficiente del uso seguro de las técnicas de radioterapia, tanto externa (desde 3D hasta las nuevas tecnologías) como braquiterapia y la carencia de criterios homogéneos de prescripción, registro y elaboración de informes. Como solución, se propuso mejorar los programas de Garantía de la Calidad de los procesos radioterápicos y los sistemas de verificación de la dosis administrada. Conjuntamente, se discutió como solución la necesidad de estimular la realización de auditorías externas. La propuesta, para verificación de los indicadores de progreso, fue observar el número de instalaciones que cuentan con protocolos propios y los aplican y, además, verificar el número de instalaciones sometidas a auditorías externas.

Con respecto al **tercer problema**, relacionado con la aparición de incidentes y accidentes en la aplicación de la radioterapia, se enfatizó la necesidad de incentivación del uso de las metodologías de análisis de riesgos (reactivas y proactivas). Además, se destacó la importancia de estimular la declaración de incidentes, para que de esta manera sea posible aprender con las experiencias pasadas. Finalmente, se discutió la obligación de promover educación continua en el tema de Protección Radiológica. Como indicador de seguimiento para este problema, se propuso hacer una verificación del número de instalaciones que elaboran perfiles de riesgo, así como el número de incidentes reportados.

El **problema cuatro**, que también puede representar un significativo impacto en la protección radiológica asociada a la práctica, tiene relación con la compra de equipamientos sin el asesoramiento del grupo de profesionales involucrados en la práctica de radioterapia, así como la información desactualizada, por parte de las autoridades sanitarias, sobre la capacidad instalada y de recursos humanos. Como soluciones propuestas se abordaron la necesidad de incluir a los profesionales de la radioterapia en la toma de decisiones, la elaboración de parámetros de compra que incluya las necesidades de cada país y de despertar conciencia en gobernantes, políticos y tomadores de decisiones sobre la



eficacia de la radioterapia (RT). Como indicador de progreso, se sugirió la comprobación de la participación de profesionales de la radioterapia (físicos y médicos) en la toma de decisiones.

El quinto problema aborda el uso inadecuado e inseguro de radioterapia en población susceptible de mayor daño (pediátrica y adolescente). Como solución para este importante problema, se discutió la exigencia de que se elaboren recomendaciones clínicas y dosimétricas (tanto en la planificación como en la administración del tratamiento) para la población pediátrica y adolescente con técnicas de alta precisión, para minimizar riesgos. Como indicador de progreso y seguimiento para ese problema, se hizo evidente la necesidad de elaborar y aplicar guías regionales de tratamiento para cáncer pediátrico y del adolescente, elaboradas e implementadas en la región.

Otras cuestiones muy importantes fueron tratadas en los debates de la conferencia. Se destacó la importancia de implementar la dosimetría *in vivo*, para la estimación de dosis en nuevas técnicas. Además, se mencionó la importancia en estos momentos de requisitos de optimización y justificación de la nueva tecnología, así como de las técnicas de imagen que apoyan la aplicación de la RT. De la misma forma, se enfatizó la necesidad de incluir el tópico de braquiterapia en nuevas tecnologías. De manera general, fue evidente la necesidad de promover la cultura de seguridad, principalmente entre gestores sanitarios y clínicos. En particular, se discutió la oportunidad de la aplicación y los buenos resultados de la herramienta para análisis de riesgo llamada Sistema de Evaluación del Riesgo en Radioterapia (SEVRRRA), haciendo la adaptación a las nuevas tecnologías. También fue mencionada la importancia de establecer agendas de investigación en radiobiología y sensibilidad individual. Por último, fue se-

ñalado el interés de intentar derribar muros entre jerarquías, estimulando cursos y actividades conjuntas.

CONCLUSIONES

Entre los principales problemas destacados durante la aplicación actual de las técnicas de radioterapia está la insuficiencia de recursos humanos. El déficit de físicos médicos y su falta de reconocimiento profesional representan un gran desafío a superar, así como la necesidad de formación y actualización de este y otros grupos de profesionales tales como los radio-oncólogos. Como indicador de seguimiento, para observar lo que fue la evolución de las cuestiones manifestadas, se sugirió verificar el incremento en el número de los profesionales activos en RT en la región, en los próximos cinco años.

BIBLIOGRAFÍA

1. OPS/OMS (2013). Salud en las Américas: Panorama regional y perfiles de país 2012. Publicación científica y técnica No. 636. Washington.
2. IARC Globocan, Cancer fact sheets. http://globocan.iarc.fr/Pages/fact_sheets_population.aspx.
3. UNSCEAR (2010). UNSCEAR 2008 Report. Sources and effects of ionizing radiation. Volume I: Sources: Report to the General Assembly, Scientific Annexes A and B. UNSCEAR 2008 Report. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. New York: United Nations.
4. IAEA. Radiation Protection of Patients (RPOP). [actualizada el 26 de noviembre de 2016; acceso 09 de noviembre de 2016] Disponible en: <https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/Documents/Whitepapers/Bonn-call-for-action-spanish.pdf>.
5. International Atomic Energy Agency (IAEA). Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. IAEA safety standards series no. GSR part 3 (2014).

Sesión "Medicina nuclear"

E. Estrada-Lobato¹, J.C. Alonso-Farto², F.J. De Haro-Del Moral³, J.J. Cerci⁴, J.L. Rodríguez-Pérez⁵, E. Vázquez-Peña⁶, F. Godinho⁷, E. Mora-Ramírez⁸, F. Tinoco-Mezquita⁹, F. Mut-Bastos¹⁰, E.O. Savio-Quevedo¹¹, M. Penedo-Ojea¹², R. Ramírez-Quijada¹³

- ¹ Sección de Medicina Nuclear y Diagnostico por Imágenes, Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) Viena, Austria.
- ² Sociedad Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular (SEMNUM) y Servicio de Medicina Nuclear H. General Universitario "Gregorio Marañón", Madrid, España.
- ³ Servicio de Medicina Nuclear H. Universitario "Puerta de Hierro", Majadahonda, Madrid, España.
- ⁴ Sociedade Brasileira de Medicina Nuclear, Serviço de PET/CT da Quanta Diagnóstico e Terapia, Curitiba, Brasil.
- ⁵ Asociación Latinoamericana de Física Médica, Sociedad Chilena de Física Médica, Santiago, Chile.
- ⁶ Servicio de Medicina Nuclear, Hospital Clínico "San Carlos", Madrid, España.
- ⁷ Radiation Protection and Quality Control. Atomedical, Lisboa, Portugal.
- ⁸ INSERM, Université Toulouse III Paul Sabatier, Toulouse, France. Universidad de Costa Rica, Escuela de Física, Centro de Investigación en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares (CICANUM), San Pedro, San José, Costa Rica.
- ⁹ Sociedade Brasileira de Medicina Nuclear, Universidade Federal Fluminense, Serviço de Medicina Nuclear, Hospital Universitário Antonio Pedro, Rio de Janeiro, Brazil.
- ¹⁰ Servicio de Medicina Nuclear, Asociación Española (Montevideo), Uruguay.
- ¹¹ Centro Uruguayo de Imagenología Molecular, Montevideo, Uruguay.
- ¹² DITTA-COCIR. GE Healthcare, Madrid. España.
- ¹³ Foro Iberoamericano de Organismo Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO), Departamento de Autorizaciones, Oficina Técnica, Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), Lima, Perú.

RESUMEN: En la sesión dedicada a la Medicina Nuclear (MN) se identificaron los cinco aspectos que se consideran más problemáticos en la protección radiológica en MN. Estos hacen referencia a:

1. Garantizar que la dosis administrada al paciente sea correcta;
2. Evitar en el trabajador la contaminación e irradiación de las extremidades superiores, cristalino y resto del cuerpo;
3. Asegurar la optimización de dosis en diagnóstico y tratamiento;
4. Promover la justificación de los exámenes en MN;
5. Prevenir incidentes y accidentes.

Las soluciones aportadas a estos problemas fueron:

1. Implementar sistemas integrales de calidad y protocolos de control de calidad así como entrenar y capacitar adecuadamente a los trabajadores;
2. Mejorar la capacitación y formación del trabajador, uso sistemático de medios de protección y de protocolos de trabajo y adecuación de los procedimientos de trabajo;
3. Utilización de dosis estandarizadas en diagnóstico y planificar los tratamientos mediante dosimetría interna paciente específica;
4. Capacitación de médicos prescriptores y médicos nucleares y utilización de guías de adecuada solicitud de exámenes de MN;
5. Incorporación efectiva de sistemas de notificación de incidentes para su posterior análisis y aprendizaje mediante la utilización de técnicas de análisis de sucesos.

Los indicadores propuestos para la adecuada valoración de los avances obtenidos en cada uno de los aspectos valorados fueron:

1. Número de centros con un Programa de garantía de calidad implementado y grado de cumplimiento del mismo en cada centro
2. Análisis de tendencias de los datos dosimétricos reportados
3. Cantidad de exámenes con protocolos de optimización de dosis o de estimación de la actividad paciente específico
4. Número de programas de estudio de pregrado de medicina que incluyen temas relacionados con Protección Radiológica y número de protocolos clínicos escritos con las indicaciones de cada estudio y porcentaje de exámenes que cumplen con estas guías.
5. Grado de implementación de sistemas de notificación de incidentes de seguridad, grado de uso de herramientas de análisis predictivo y número de reuniones de evaluación de eventos

Algunas de las soluciones propuestas son fácilmente incorporables a la práctica diaria. Sin embargo, otras requieren más tiempo y, sobre todo, acciones por grupos internacionales que trabajen conjuntamente para aportar soluciones concretas.



ABSTRACT: In the session dedicated to Nuclear Medicine (NM) the five aspects considered the most problematic in radiation safety in NM were identified. These refer to:

1. Ensure the correct dose is delivered to the patient;
2. Avoid contamination and irradiation of the upper extremities, lens of the eyes and rest of the body;
3. Ensure the optimization of doses in diagnosis and treatment;
4. Promote the justification of the examinations in NM; and
5. Prevent incidents and accidents.

The solutions provided to these problems were:

1. To implement quality management systems and quality control protocols as well as to educate and to train adequately the workers;
2. To improve the training and formation of workers, systematic use of personal protection equipment (PPE) and standard operation procedures (SOP's) and adaptation of working procedures;
3. To use standardized doses in diagnosis and planning each treatment by patient-specific dosimetry;
4. To train referring physicians and nuclear medicine physicians and to use referral guidelines for appropriate MN examinations; and
5. To incorporate effectively an incident reporting system for later analysis and learning through the use of event analysis techniques.

The proposed indicators for an adequate evaluation of the obtained progress in each one of the assessed aspects were:

1. Number of centres with an implemented quality management system and its degree of compliance in each centre;
2. Continuous trend analysis of dosimetric reports values;
3. Number of studies with dose optimisation protocols and/or patient-specific dosimetry;
4. Number of undergraduate medical programs that include subjects related to radiation safety and number of written standard operation procedures with indications of each study and percentage of studies that comply with these guidelines;
5. Degree of implementation of security incident reporting systems, degree of use of predictive analysis tools and number of incident evaluation meetings;

Some of the proposed solutions can be easily incorporated into daily practice. However, others require more time and, additionally, actions by international groups working together to provide concrete solutions.

RESUMO: Na sessão dedicada à Medicina Nuclear (MN) consideraram-se cinco aspetos mais problemáticos na proteção contra as radiações em MN:

1. Garantia que a dose administrada ao paciente é correta;
2. Evitar a contaminação e irradiação das mãos, cristalino e resto do corpo do trabalhador na área;
3. Assegurar a otimização das doses de diagnóstico e terapêutica;
4. Justificação de exames em MN;
5. A prevenção de incidentes e acidentes.

Foram apresentadas as seguintes soluções para esses problemas:

1. Implementação de protocolos e regras de funcionamento bem definidas associadas a sistemas de controle de qualidade dos equipamentos e à formação contínua dos trabalhadores;
2. Melhorar a formação e treinamento dos trabalhadores na utilização sistemática dos meios de proteção e protocolos adequados aos procedimentos de trabalho;
3. Padronização das doses de diagnóstico e planificação das terapêuticas por dosimetria interna específica dos doentes;
4. Formação dos médicos prescritores e nucleares para utilização adequada de "Guidelines" para exames de MN;
5. Incorporação efetiva de sistemas de registo de incidentes e acidentes para posterior análise e melhoria das práticas utilizadas;

Os indicadores propostos para avaliação dos avanços em cada um dos aspectos foram definidos como:

1. Número de centros com programa de garantia de qualidade utilizado e o grau de cumprimento em cada centro
2. A análise de tendência dos dados de dosimetria relatados.
3. Número de exames com os protocolos de otimização de dose ou estimativa da actividade específica para o paciente.
4. Número de currículos de graduação médica que incluam radioproteção, número de protocolos clínicos escritos com as indicações de cada estudo e percentagem de testes que estejam em conformidade com estas diretrizes.
5. Grau de implementação da sistemas de informação sobre incidente, grau de utilização de ferramentas de análise preditiva e reuniões de avaliação número de eventos.

Algumas das soluções propostas são fáceis de implementar na prática diária. Outras exigem mais tempo e, sobretudo, ações de grupos internacionais que trabalhem em conjunto para fornecer soluções concretas.

Palabras clave: protección radiológica, medicina nuclear, justificación, optimización.

Keywords: radiological protection, nuclear medicine, justification, optimization.

Palavras chaves: proteção radiológica, medicina nuclear, justificação, optimização.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo tecnológico ha abierto nuevas perspectivas para el uso de las radiaciones en medicina mejorando notablemente su seguridad y eficacia. Sin embargo, como toda actividad humana, su manejo incorrecto o inadecuado puede generar riesgos para la salud.

Ante estos posibles riesgos, son numerosas las instituciones intergubernamentales que han contribuido a la creación de normas básicas de seguridad radiológica que armonizan los requerimientos de protección radiológica de los pacientes, los trabajadores y el público en general.

Así, a modo de ejemplo, en la Unión Europea se aprobó la Directiva 2013/59/EURATOM que establece las normas de seguridad básicas y que tiene que ser transpuesta a la legislación de cada uno de los Estados miembros antes de febrero de 2018 [1]. A nivel global, ocho organizaciones internacionales han copatrocinado las nuevas normas básicas internacionales de seguridad radiológica (NBS) [2].

En diciembre de 2012 tuvo lugar en Bonn una conferencia internacional sobre protección radiológica organizada por el Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) que culminó con una llamada a la acción, la denominada “Llamado de Bonn a la Acción”, en la que se identificaban 10 acciones prioritarias para mejorar la protección radiológica en medicina.

En octubre de 2016 se celebró en Madrid la *Conferencia Iberoamericana de Protección Radiológica en Medicina (CIPRaM)* con el propósito de verificar el avance alcanzado en la aplicación de las acciones propuestas en el “Llamado de Bonn a la Acción”, identificar problemas y sus posibles soluciones, promover buenas prácticas y definir indicadores que informen de los progresos que se vayan realizando. En concreto, la sesión dedicada a la Medicina Nuclear trató de formular estos aspectos en el campo de la protección radiológica en medicina nuclear (MN).

DESARROLLO

La práctica de cualquier actividad que utilice radiación ionizante no está exenta de riesgos y, por ello, debe estar adecuadamente justificada y optimizada y, en el caso de los trabajadores y de los miembros del público, también sujeta a los límites de dosis establecidos.

En la práctica de la MN, tanto en su faceta diagnóstica como terapéutica, los riesgos son de irradiación, tanto del paciente como del trabajador y público, y de contaminación, fundamentalmente para el trabajador.

Son muchos los aspectos asociados al recurso humano, a la tecnología y a los procesos que involucran la protección radiológica en MN. Y estos se ven reflejados en las acciones identificadas en el denominado “Llamado de Bonn a la Acción”.

Durante la sesión dedicada a la MN, el ponente José Luís Rodríguez Pérez (Chile), expuso los cinco aspectos que, en su opinión, consideraba más problemáticos en la protección radiológica en MN en el área iberoamericana.

El primero, y quizás el más importante porque puede entenderse como el que conjuga todos los demás aspectos, se refiere a **Garantizar que la dosis administrada al paciente sea correcta**: la actividad administrada al paciente, tanto en diagnóstico como en terapia, es la que entrega al paciente la dosis absorbida y, para que ésta sea adecuada, la primera debe ser la correcta, del radiofármaco correcto, al paciente correcto y correctamente indicada, justificada, planificada, optimizada y ejecutada. Como indicaba Elisa Vázquez (España) es “hacer bien las cosas que tienes que hacer”. Por otro lado, el equipamiento (activímetro, gammacámara, tomógrafo PET, etc.) debe estar correctamente calibrado (en parámetros de uso correcto) para una adecuada detección de la radiación.

Para garantizar esto, el ponente indicó que sería adecuado implementar sistemas integrales de calidad (Ejemplo: QUANUM [3,4]) y protocolos de control de calidad así como entrenar y capacitar adecuadamente a los trabajadores. Eduardo Savio (Uruguay) fue un paso más allá y en su intervención sugirió que la implementación de sistemas integrales de calidad así como la capacitación y entrenamiento de los usuarios, deberían ser requisitos para la autorización de servicios por parte de los reguladores.

El segundo aspecto considerado se refiere a la **Contaminación e irradiación de las extremidades superiores**: la manipulación de los radiofármacos durante las prácticas de MN supone la irradiación y posible contaminación de las manos ya que se trabaja con fuentes abiertas (hay que señalar que este problema es exclusivo de la MN y no afecta al radiodiagnóstico). Debido a una baja percepción del riesgo por parte de los trabajadores (ya sea por exceso de confianza, mala práctica, desconocimiento, etc.), y según el estudio ORAMED [5], se pueden superar los límites de dosis en piel, más aún en la actualidad con la utilización de emisores beta, alfa y de positrones con mayor energía. Renán Ramírez (Perú) propuso hacer estudios para conocer el alcance de este problema, mientras que Erick Mora (Costa Rica) y Elisa Vázquez (España) sugirieron la procedencia de considerar también la irradiación del cristalino y la incorporación corporal.

La solución propuesta por el ponente conlleva una mejor capacitación y formación del trabajador, uso sistemático de medios de protección y utilización de protocolos y la adecuación de los procedimientos de trabajo para que se tengan en cuenta estos aspectos. Juliano Cerci (Brasil) hizo especial hincapié en los aspectos de formación adecuada y utilización de guías.

El tercer aspecto planteado se refirió a la **Optimización de dosis en diagnóstico y tratamiento**: la actividad ad-



Mesa Medicina nuclear. ©Rafael Ruiz Cruces.

ministrada al paciente no siempre está ligada a valores óptimos y no siempre se adapta a la nueva tecnología; se mantienen las mismas dosis aunque las características de los equipos actuales (con mayor sensibilidad) no sean como los de antes. Esto también ocurre en las prácticas terapéuticas en las que las actividades administradas son fruto de la costumbre de usar dosis fijas sin tener en cuenta las características individuales del paciente. Eduardo O. Savio (Uruguay) añadió un aspecto problemático en relación con la trazabilidad de los radiofármacos indicando que, en ocasiones, se “implementa mejor la trazabilidad de la carne de las reses uruguayas que llega a nuestra mesa que la de un radiofármaco”.

Las soluciones propuestas fueron la utilización de dosis estandarizadas en diagnóstico, como las propuestas por la Sociedad de Medicina Nuclear e Imagen Molecular de los Estados Unidos de Norteamérica (en inglés, *Nuclear Medicine and Molecular Imaging- SNMMI*) o la Asociación Europea de medicina Nuclear (en inglés, *European Association of Nuclear Medicine - EANM*), y planificar los tratamientos con una dosimetría interna específica para cada paciente. Según Javier de Haro (España) para facilitar esto último sería necesario un conocimiento más profundo de la farmacocinética de los radiofármacos empleados por lo que la información aportada por las fichas técnicas de los radiofármacos deberían ser mas explícitas en estos aspectos y ser requeridas por los reguladores.

El cuarto aspecto que se planteó fue la **Justificación de los exámenes en MN**: este aspecto es esencial ya que los médicos referentes solicitan exámenes de MN sin conocimiento, a veces, de cómo su resultado va a impactar en la

posterior decisión clínica y, por otro lado, el medico nuclear se involucra poco en la prescripción adecuada de los mismos.

La solución propuesta es mejorar la capacitación de médicos prescriptores y médicos nucleares y aportar, y revisar periódicamente, guías de adecuada solicitud de exámenes de MN. Renán Ramírez (Perú) señaló que son pocas las autoridades de salud que han establecido criterios para prescribir exámenes con radiaciones ionizantes que permitan que los prescriptores estén informados y formados para hacer buenas indicaciones.

Finalmente, el último aspecto tratado en la sesión correspondió a la **Prevención de incidentes y accidentes**: el ponente hizo mención fundamentalmente al escaso análisis que se hace de las causas que desembocan en un incidente o accidente con el fin de aprender de los errores para evitarlos en el futuro. Renán Ramírez (Perú) indicó que en MN no ha existido ningún accidente grave conocido y Fernando Godinho (Portugal) señaló que la existencia de incidentes/ accidentes debe verse como una oportunidad de mejora. Aun cuando sus consecuencias puedan ser limitadas, su ocurrencia indica una deficiente organización del trabajo.

La solución propuesta por el ponente consistió en la incorporación efectiva de sistemas de notificación de incidentes para su posterior análisis y aprendizaje mediante la utilización de técnicas de análisis de sucesos (análisis causa-raíz) o de herramientas predictivas como el Sistema de Evaluación del Riesgo en Radioterapia (SEVRR) [6.7].

Como aportaciones de los panelistas que no se pueden encuadrar en los problemas indicados por el ponente, Fernando Mut (Uruguay) hizo un alegato a favor de la

utilización apropiada de la radiación y en contra de la "radiofobia" indicando que se debe aceptar que la necesitamos pero utilizándola con inteligencia. Agregó que la optimización de la protección no siempre implica menor dosis sino que la dosis debe ser la adecuada al propósito buscado: en diagnóstico, es la dosis suficiente para lograr adecuadas imágenes y evitar repetición de exámenes, mientras que en terapia es asegurar la máxima dosis al tumor respetando los tejidos sanos. Mónica Penedo (España), como representante de la industria, señaló que los fabricantes han hecho un gran esfuerzo en desarrollar e implementar en los equipos, herramientas de ayuda a la determinación de la dosis recibida por el paciente así como sistemas de protección radiológica y de control de calidad que requieren un buen conocimiento por parte de los usuarios para un óptimo uso de la radiación, por lo que en los últimos años también han incorporado la formación como elemento clave de los equipos de diagnóstico y tratamiento en MN. Erick Mora (Costa Rica) indicó que se debe tratar de personalizar los tiempos de aislamiento una vez que el paciente ha recibido un tratamiento terapéutico con el fin de minimizar las dosis efectivas a los familiares y público en general.

Los indicadores propuestos para la adecuada valoración de los avances obtenidos en cada uno de los aspectos valorados fueron:

1. Número de centros con un Programa de garantía de calidad implementado y grado de cumplimiento del mismo en cada centro.
2. Análisis de tendencias de los datos dosimétricos reportados.
3. Cantidad de exámenes con protocolos de optimización de dosis o de estimación de dosis paciente-específica.
4. Número de programas de estudio de pregrado de medicina que incluyen temas relacionados con Protección Radiológica y número de protocolos clínicos escritos con las indicaciones de cada estudio y porcentaje de exámenes que cumplen con estas guías.
5. Grado de implementación de sistemas de notificación de incidentes de seguridad, grado de uso de herramientas de análisis predictivo y número de reuniones de evaluación de eventos.

Conocidos los problemas y realizadas las propuestas de solución, el último aspecto tratado fue la hoja de ruta para su implementación. Como es evidente, algunas de las soluciones propuestas son fácilmente incorporables a la práctica diaria. Sin embargo, otras requieren más tiempo y, sobre todo, acciones por grupos internacionales que trabajen conjuntamente para aportar soluciones concretas.

APORTACIONES ADICIONALES DE LOS ASISTENTES

Tras la exposición del ponente y los panelistas, los asistentes a la sesión realizaron aportaciones de alto interés:

Laura B. Castro (Argentina) puso sobre la mesa un aspecto importante y específico de la MN como son los radiofármacos. No en vano el radiofármaco es el elemento que va a irradiar al paciente y al trabajador de forma que la regulación y el proceso de autorización de los mismos tiene un papel importante en la protección radiológica. Otros asistentes añadieron aspectos adicionales como los referentes a la producción de radiofármacos en los propios centros sanitarios, la importancia del control de calidad y protección en la fabricación de radiofármacos.

Se señalaron también las implicaciones que tienen en la protección radiológica la proliferación de equipos híbridos como SPECT-TC y PET-TC.

Josep Martí (España) señaló la necesidad de registrar la dosis real de radiofármaco administrada al paciente como un elemento más de la trazabilidad del radiofármaco.

Caridad Borrás (España) relató un caso de accidente fatal en MN como resultado de la administración al paciente de una dosis terapéutica inadecuada [8,9]. Sobre este mismo asunto, Erick Mora (Costa Rica) señaló que, aunque la radiación no se pueda considerar como causa de la muerte, hace unos años se notificó el fallecimiento de un paciente aplastado por el equipo de detección [10].

Otros participantes se refirieron a temas que también habían sido puestos de manifiesto en otras sesiones de la conferencia como son la formación continuada de los trabajadores en MN y la necesidad de una formación más completa (en el caso de España, una formación que sea "de grado" universitario) y otros incidieron más en la existencia y utilización de protocolos de trabajo para las exploraciones de MN, la existencia y utilización de protocolos de control de calidad en MN y que los tratamientos en MN se hagan según una dosimetría personalizada dejando atrás las prácticas históricas y habituales de dosis fijas o estándares.

CONCLUSIONES

El problema principal encontrado es la necesidad de realizar bien nuestra actividad para lograr proteger al paciente, a nosotros mismos como trabajadores y a la población en general. Para ello debemos trabajar garantizando que la dosis correcta sea administrada a los pacientes correctos y para ello se requiere formación adecuada y actualizada, capacitación y entrenamiento, utilizar protocolos de trabajo, de control de calidad y de protección radiológica adecuados y actualizados según la tecnología utilizada en cada momento, realizando los estudios en base a una correcta indicación del prescriptor y supervisada o validada por el médico



nuclear y evitando incidentes o accidentes pero asumiendo estos como una oportunidad de mejora.

REFERENCIAS

- [1]. Directiva 2013/59/EURATOM del Consejo de 5 de diciembre de 2013 por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes. <https://www.boe.es/doue/2014/013/L00001-00073.pdf>
- [2]. Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA). Requisitos de Seguridad Generales, N° GSR Parte 3. Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: Normas básicas internacionales de seguridad. Patrocinada conjuntamente por AEN/OECD, CE, FAO, OIEA, OIT, OMS, OPS y PNUMA. http://www.pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1578_S_web.pdf
- [3]. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Quality management audits in nuclear medicine practices, IAEA Human Health Series No. 33, Second Edition, Vienna (2015). [https://www.google.es/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=INTERNATIONAL+ATOMIC+ENERGY+AGENCY%2C+Quality+management+audits+in+nuclear+medicine+practices%2C+IAEA+Human+Health+Series+No.+33%2C+Second+Edition%2C+Vienna+\(2015\)](https://www.google.es/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=INTERNATIONAL+ATOMIC+ENERGY+AGENCY%2C+Quality+management+audits+in+nuclear+medicine+practices%2C+IAEA+Human+Health+Series+No.+33%2C+Second+Edition%2C+Vienna+(2015)).
- [4]. IAEA. Auditorías de gestión de la calidad en prácticas de medicina nuclear. http://www.pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1371s/Pub1371s_web.pdf
- [5]. Gerrit J. Kemerink & Filip Vanhavere & Ilona Barth & Felix M. Mothlaghy. Extremity doses of nuclear medicine personnel: a concern. Eur J Nucl Med Mol Imaging (2012) 39:529–532. <http://link.springer.com/article/10.1007/s00259-011-1973-z>
- [6]. Sistema de Evaluación de Riesgos en Radioterapia. SEVRRRA. <http://www.foroiberam.org/web/guest/descarga-sevrrra>
- [7]. Dumenico C., Guerrero M., Lopez R., Paz A.B. Matrices de Riesgo en medicina nuclear. Modelacion en SEVRRRA, Proceedings X Congreso Regional Latinoamericano IRPA de Protección Radiológica, 2015. http://www.irpabuenosaires2015.org/Archivos/tr-completos/irpa/fullpapertemplate_IRPA20152610802.pdf
- [8]. Wiley, A.: Medical Issues Associated with Radiotherapy Accidents. IAEA International Conference on Radiation Protection in Medicine, Bonn, Germany December, 2012. <https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/Documents/Whitepapers/conference/S2-Wiley-Medical-issues-associated-with-radtherapy-accidents.pdf>
- [9]. Mettler, FA.: Fatal accidental overdose with radioactive gold in Wisconsin, USA. En: Medical Management of Radiation Accidents, Second Edition. Editado por Igor Gusev, Angelina Guskova, Fred A. Mettler. CRC Press LLC, 2001. ISBN 0-8493-7004-3. https://books.google.es/books?id=p6b4qDorN4wC&pg=PA361&lpg=PA361&dq=Wisconsin+1968+Au+198+misadministration&source=bl&ots=2YWmU25_o7&sig=PnywhEj1JdfSLCrF07VJ-rzqxI-Y&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjz9svepNvQAhXJq1QKHyaUA-pYQ6AEIKjAB#v=onepage&q=Wisconsin%201968%20Au%20198%20misadministration&f=false
- [10]. Cita de AuntMinnie.com sobre la muerte de un paciente en USA. Consultada el 15 de diciembre del 2016. <http://www.auntminnie.com/index.aspx?sec=sup&sub=mol&pag=dis&ItemID=103917>

Sesión "Autoridades reguladoras sanitarias y de protección radiológica"

P. Jiménez¹, A. Díez², A. Nader³, R. Ramírez García⁴, L. Longoria⁴, J.H. Campos de Souza⁵, R. Ramírez Quijada⁶, M. García Tejedor⁷, A.M. Larcher⁸, R. Fraga Gutiérrez⁹, J. Zarzuela², A. De la Fuente¹⁰, F. Azorín¹¹, C. Girón¹², S. Ebdon-Jackson¹³

¹ Organización Panamericana de la Salud (OPS)/Organización Mundial de la Salud (OMS), Washington DC, EE.UU.

² Consejo de Seguridad Nuclear, Madrid, España.

³ Autoridad Reguladora Nacional en Radioprotección (ARNR), Montevideo, Uruguay.

⁴ Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), Departamento de Cooperación Técnica, División para América Latina y el Caribe, Viena, Austria.

⁵ Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Rio de Janeiro, Brasil.

⁶ Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO), Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), Lima, Perú.

⁷ Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI), Madrid, España.

⁸ Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO), Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN), Buenos Aires, Argentina.

⁹ Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), Rio de Janeiro, Brasil.

¹⁰ Centro Nacional de Seguridad Nuclear (CNSN), La Habana, Cuba.

¹¹ Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), México DF, México.

¹² Ministerio de Salud, Caracas, Venezuela.

¹³ Heads of European Radiation Protection Competent Authorities (HERCA), Public Health England (PHE), Oxford, Reino Unido.

RESUMEN: El presente artículo resume las conclusiones de la sesión sobre "Autoridades Reguladoras Sanitarias y de Protección Radiológica" en el marco de la Conferencia Iberoamericana sobre Protección Radiológica en Medicina (Madrid, España, octubre 2016). Los principales problemas identificados fueron: la falta de coordinación efectiva entre autoridades reguladoras a nivel nacional; problemas regulatorios y normativos de distinta índole tales como: limitado control efectivo sobre la compra-venta, control de calidad y mantenimiento del equipamiento radiológico; deficiencias en los programas de educación y formación del personal de los centros médicos y del personal regulador frente a las nuevas tecnologías, información limitada para la toma de decisiones y priorización de acciones por parte de las autoridades reguladoras; déficit de investigación en protección radiológica que respalde la labor reguladora. Entre las soluciones propuestas se incluyen: mejorar la comunicación, coordinación y colaboración entre los reguladores; actualizar la normativa conforme a normas y guías internacionales; introducir requisitos regulatorios para el empleo de protocolos estandarizados, reconocidos nacional o internacionalmente para las pruebas de aceptación, programas de garantía de calidad y mantenimiento de los equipos; revisar y actualizar los planes de formación de los profesionales en temas de protección radiológica; involucrar a las sociedades profesionales y partes interesadas, en la mejora de las deficiencias señaladas. Como indicadores de progreso se sugirieron: número de acuerdos de cooperación o similares entre reguladores al más alto nivel; número de leyes, reglamentos, normas o guías revisadas y de aquellas elaboradas conjuntamente entre las autoridades reguladoras, cuando haya responsabilidades reguladoras divididas; existencia en el país de regulación que incluya el control sobre la compra-venta, control de calidad y mantenimiento del equipamiento; existencia de regulación para el reconocimiento de los planes de formación en protección radiológica; introducción del análisis de riesgo para la priorización de acciones reguladoras; existencia de planes de investigación en protección radiológica y búsqueda proactiva de mecanismos que garanticen la participación de las sociedades profesionales y partes interesadas.

ABSTRACT: This article summarizes the conclusions of the session on "Regulatory Authorities: Health and Radiation Protection Authorities" during the Ibero-American Conference on Radiation Protection in Medicine (Madrid, Spain, October 2016). The principal problems identified were: the lack of effective coordination between regulatory authorities at the national level; regulatory problems of different nature such as limited regulation and effective control over purchase-sale, quality control, and maintenance of radiological technology; deficiencies in the education and training programs for health professionals and regulators concerning new technologies; and limited information for decision-making and prioritization of actions by the regulatory authorities and insufficient research on radiation protection



to support the regulatory work. The proposed solutions included to: improve communication, coordination and collaboration among regulators; update regulations in accordance with international standards and guides; introduce regulatory requirements for acceptance testing, programs of quality assurance and maintenance of the technology taking into account nationally and internationally recognized standardized protocols, implement; review and update the plans of education of the professionals in subjects of radiation protection; and involve professional societies and interested parties to tackle the identified problems. The suggested progress indicators were: number of cooperation agreements or similar between regulators at the highest level; number of laws, regulations, norms or guides jointly reviewed and prepared between the regulatory authorities; existence of effective regulation in the country that includes the control over the purchase-sale, quality control, and maintenance of the technology; existence of regulation to recognize educational plans in radiation protection; and existence of research plans on radiation protection and initiatives to identify mechanisms that guarantee the participation of professional societies and stakeholder involvement.

RESUMO: Este artigo resume as conclusões da sessão sobre “Autoridades Reguladoras: Autoridades de Saúde e Proteção Radiológica” durante a Conferência Ibero-Americana sobre proteção radiológica em Medicina (Madrid, Espanha, Outubro de 2016). Os principais problemas identificados foram: falta de coordenação efetiva entre as autoridades reguladoras a nível nacional; problemas regulatórios de diversas naturezas, tais como regulamentação limitada e controle inefetivo sobre compra e venda, controle de qualidade e manutenção de tecnologia radiológica; deficiências nos programas de educação e treinamento para profissionais de saúde e reguladores sobre novas tecnologias; e informação limitada para a tomada de decisões e priorização de ações pelas autoridades reguladoras e quantidade insuficiente pesquisas sobre proteção radiológica para apoiar o trabalho de regulamentação. As soluções propostas incluíam: melhorar a comunicação, coordenação e colaboração entre os reguladores; atualizar os regulamentos de acordo com normas e guias internacionais; introduzir requisitos regulamentares para testes de aceitação, programas de garantia de qualidade e manutenção de tecnologia com base em protocolos normalizados e reconhecidos a nível nacional e internacional; rever e atualizar os planos de educação dos profissionais em temas de proteção radiológica; e envolver sociedades profissionais e partes interessadas para solucionar os problemas identificados. Os indicadores de progresso sugeridos foram: número de acordos de cooperação ou similar entre reguladores de mais alto nível; número de leis, regulamentos, normas ou guias revisados e preparados em conjunto entre as autoridades reguladoras; existência de regulamentação efetiva no país que inclua o controle sobre a compra e venda, controle de qualidade e manutenção de tecnologias; existência de regulamentação para reconhecer planos educacionais em proteção radiológica; e existência de planos de pesquisa em proteção radiológica e iniciativas para identificar mecanismos que garantam a participação de sociedades profissionais e envolvimento de partes interessadas.

Palabras clave: protección radiológica, órgano regulador, normas, autorización, autoridades de salud.

Keywords: radiation protection, regulatory body, standards, authorization, health authorities.

Palavras chaves: proteção radiológica, organismo regulador, normas, autorização, autoridades de saúde.

INTRODUCCIÓN

Las ventajas y los riesgos del uso de radiaciones en aplicaciones médicas son bien conocidos. La introducción de tecnologías que usan radiaciones ionizantes en el sector sanitario desde finales del siglo XIX ha venido produciendo grandes transformaciones en la medicina, tanto en el campo del diagnóstico como en el de la terapia. En los últimos años, estos procedimientos diagnósticos y terapéuticos han evolucionado rápidamente. El efecto beneficioso sobre la salud pública es enorme. Gracias a estas tecnologías de salud, actualmente se puede diagnosticar en etapa más temprana y de un modo más preciso, múltiples enfermedades, así como facilitar su curación [1].

No obstante, desde el primer momento que se usaron estas tecnologías, se observó que no estaban exentas de riesgos y peligros para la salud, lo cual implica que es necesario que los gobiernos adopten medidas especiales para la

protección radiológica de pacientes, trabajadores, público y medioambiente.

Las organizaciones intergubernamentales con competencia y mandato en la materia, consensuaron las normas internacionales cuya última versión es conocida como *Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación: Normas Básicas Internacionales de Seguridad* (BSS, en inglés) [2, 3]. Estas normas internacionales establecen, entre otros requisitos técnicos, aplicar los principios de justificación y optimización en las exposiciones médicas, establecer un amplio programa de garantía de calidad con la participación de expertos cualificados competentes en las disciplinas correspondientes, así como contar con los órganos reguladores nacionales.

Los servicios de diagnóstico por imagen, radiología intervencionista, medicina nuclear y radioterapia han venido aumentando considerablemente tanto en número como en



Mesa Autoridades reguladoras sanitarias y de protección radiológica ©Gestisa.

complejidad tecnológica, en respuesta a los principales problemas de salud pública. En consecuencia, las infraestructuras reguladoras nacionales deben adecuarse a este escenario de tecnologías de salud cada vez más complejas que usan radiaciones, y responder apropiadamente a los requisitos de seguridad y proveer un marco regulatorio que promueva la cultura de seguridad en las instalaciones médicas.

En Iberoamérica, los órganos reguladores están localizados, bien en los Ministerios de Salud o en otra dependencia gubernamental, o bien las competencias están divididas entre varias organizaciones de gobierno. En la mayoría de los países, la legislación asigna competencias reguladoras a más de una organización gubernamental, en cuanto a la protección radiológica en medicina. Si no se actúa con buena coordinación, esta situación puede crear ambigüedades, lagunas y solapamientos, con las consiguientes dificultades operativas para dichos organismos y un exceso de carga administrativa para el usuario. En algunos países las competencias de cada órgano regulador se definen en función de la procedencia de la radiación, separando los usos médicos de los rayos X, por un lado, de los de la radiación de origen nuclear por el otro. En otros países, las competencias se establecen en función del grupo expuesto, es decir el de los trabajadores, el público y los pacientes. Esta división de competencias, si bien permite una más clara definición del ámbito a regular, puede resultar gravosa para los usuarios, a quienes se les exigirán probablemente dos o más autorizaciones para una misma fuente de radiación y bajo normas que pueden ser contradictorias [4].

Hay que tener presente que las autoridades de salud

son las que autorizan y habilitan los centros de salud, y que siempre poseen competencias en materia de calidad y seguridad en la atención sanitaria; en la autorización de centros y servicios de salud; y en la protección de la salud pública en general. Por eso, algunos requisitos de las NBS están focalizados en las autoridades de salud. Por tanto, para que un ejercicio regulador sea eficaz, es imprescindible que haya una estrecha coordinación y cooperación entre los organismos reguladores y las autoridades de salud, aun cuando estas últimas no tengan competencias explícitas en la regulación del uso de las radiaciones ionizantes.

DESARROLLO

La sesión temática se centró principalmente en las acciones 8 y 10 del "Llamado de Bonn a la Acción" [5] y varias de las subacciones relacionadas con el fortalecimiento de la cultura de seguridad radiológica en la asistencia sanitaria y la implementación de requisitos de seguridad radiológica¹. Esta incluyó dos ponencias invitadas a cargo de representantes de la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria de Brasil y de la Autoridad Reguladora Nacional en Radioprotección

¹Acción 8.b: "Promover una cooperación más estrecha entre las autoridades reguladoras en protección radiológica, autoridades de salud y sociedades profesionales", Acción 10. a: "Desarrollar guías prácticas para asegurar la aplicación de las Normas Básicas Internacionales de Seguridad en los sistemas sanitarios en todo el mundo: y Acción 10.b: "Promover el establecimiento de un marco legislativo y administrativo a nivel nacional, suficiente para la protección de los pacientes, trabajadores y el público, incluyendo la aplicación de requisitos de formación y capacitación en protección radiológica para los profesionales de la salud, y realizando inspecciones in situ para identificar las deficiencias en la aplicación de los requisitos de dicho marco"



de Uruguay, quienes identificaron los problemas principales, propusieron soluciones a los mismos y sugirieron indicadores de progreso en la implementación de dichas soluciones. Seguidamente tuvo lugar una mesa redonda con un panel compuesto por representantes del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad de España, la Comisión de Energía Nuclear de Brasil, el Consejo de Seguridad Nuclear de España, el Centro Nacional de Seguridad Nuclear de Cuba, la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios de México, el Ministerio del Poder Popular para la Salud de Venezuela, el Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares y la Asociación Europea de Autoridades Competentes en Protección Radiológica. Los panelistas comentaron los aspectos presentados en las ponencias precedentes y contribuyeron al debate con aportes adicionales, desde sus diversas perspectivas. La sesión concluyó con una discusión general en la que se alentó la participación activa de la audiencia mediante preguntas/comentarios orales y se invitó a enviar comentarios y/o propuestas más extensas en forma electrónica. Seguidamente se presentan en forma sucinta las conclusiones de esta sesión.

PRINCIPALES PROBLEMAS IDENTIFICADOS

Se alcanzó consenso en que los principales problemas identificados son:

1. La falta de coordinación efectiva entre las autoridades reguladoras a nivel nacional en los casos en que existen responsabilidades reguladoras divididas.
2. La existencia de problemas normativos de diversa índole como: falta de consistencia entre regulaciones; falta de actualización; reto que suponen las nuevas tecnologías (tanto para su aprobación como para su regulación); falta de guías de implementación; cargas excesivas para usuarios; y papel coercitivo limitado.
3. El control efectivo sobre la compra-venta, control de calidad y mantenimiento de los equipamientos así como la regulación en estos temas, son en muchos casos muy limitados.
4. La existencia de deficiencias y falta de regulación en los programas de educación y formación del personal de las instalaciones médicas y falta de formación actualizada del personal regulador tanto en las nuevas tecnologías, como en los conocimientos de protección radiológica.
5. La información, en muchas ocasiones, limitada, para la toma de decisiones y priorización de acciones con base en el riesgo por parte de los órganos reguladores.

SOLUCIONES PROPUESTAS PARA ABORDAR LOS PROBLEMAS IDENTIFICADOS

Durante la sesión se consideraron posibles soluciones a los problemas identificados que se presentan a continuación:

1. Mejorar la comunicación entre los reguladores con la participación de sociedades profesionales y partes interesadas (asociaciones de pacientes, foros de protección radiológica etc.). Fomentar la coordinación entre los reguladores para los programas de autorización de las instalaciones, con particular atención a los denominados "equipos híbridos" (PET-CT, PET-MRI).
2. Identificar claramente el alcance de las competencias de cada organismo; actualizar la normativa conforme a normas y guías internacionales; crear marcos normativos dinámicos, que permitan ajustes ante la aparición de nuevas tecnologías; publicar guías de implementación de normas; dotar de autoridad a los organismos reguladores; legislar la independencia y fomentar la transparencia de los organismos reguladores.
3. Desarrollar en cada país, regulación sobre las pruebas de aceptación, programas de garantía de calidad y mantenimiento de los equipos; corresponsabilizar a fabricantes, distribuidores y servicios de salud en procesos de calidad y seguridad; implementar sistemas o normas para verificar y comprobar los controles realizados a los equipos; elaborar/actualizar guías y protocolos para pruebas de aceptación y control de calidad.
4. Revisar y actualizar los planes de formación para el personal sanitario contando con las asociaciones profesionales incluyendo temas de protección radiológica y legislación; actualizar la formación de personal de los órganos reguladores; implementar la formación continuada y cursos *on line* actualizados y accesibles para profesionales y reguladores; y fomentar el desarrollo de la cultura de seguridad.
5. Fomentar la participación de las sociedades profesionales y partes interesadas; incrementar la colaboración internacional (organizaciones internacionales, foros de reguladores, etc.); fomentar y utilizar la investigación estratégica llevada a cabo en temas de protección radiológica en medicina; y crear/fomentar órganos colegiados para evaluar las tecnologías de salud.

INDICADORES SUGERIDOS PARA EVALUAR EL PROGRESO EN LAS SOLUCIONES PROPUESTAS

Con el fin de medir el grado de avance en la implementación efectiva de las soluciones de una manera cuantificable, se consideraron diversos indicadores de progreso que incluyeron los siguientes:

1. Número de acuerdos de cooperación entre reguladores al más alto nivel. Existencia de canales abiertos con las sociedades profesionales y partes interesadas.
2. Número de leyes, reglamentos y/o guías revisados y elaborados conjuntamente entre las autoridades reguladoras que se han implementado.

3. Existencia de regulación en el país que incluya el control sobre la compra-venta, control de calidad y mantenimiento del equipamiento. Existencia de documentos o guías de orientación para fabricantes, distribuidores y servicios de salud en este tema acorde con las tecnologías existentes en el país.
4. Existencia de regulación para el reconocimiento de los planes de formación en protección radiológica; número de cursos presenciales y *on line* en protección radiológica autorizados o reconocidos; y porcentaje de profesionales entrenados en los órganos reguladores.
5. Existencia de planes de investigación en protección radiológica. Existencia de mecanismos que garanticen la participación de las partes interesadas en el proceso de toma de decisiones.

CONCLUSIONES

Como resultado de esta sesión se identificaron los problemas principales concernientes a la regulación de los usos de radiaciones en medicina, se acordaron las soluciones para mejorarlos; y se sugirieron indicadores medibles de progreso. Estos se relacionan principalmente con la implementación de las Acciones 8 y 10 del "Llamado de Bonn a la Acción". Se observó también que muchos de los aspectos considerados en esta sesión fueron temas transversales relevantes en todas las sesiones temáticas.

Para que un programa regulador de protección radiológica en medicina sea eficaz y sostenible es necesario un trabajo coordinado entre el órgano regulador y las autoridades de salud, en conjunto con instituciones no gubernamentales como las sociedades profesionales, otras asociaciones comprometidas con la protección del paciente, y representantes de la industria, entre otros. Es por tanto esencial que los órganos reguladores y autoridades sanitarias promuevan

activamente esta estrategia de cooperación con las organizaciones involucradas, desarrollando y manteniendo la infraestructura necesaria y los canales de comunicación y coordinación necesarios para facilitar la participación amplia de los estamentos de la sociedad. Se necesita asimismo un análisis a nivel local de los aspectos que dificultan el cumplimiento de la normativa y establecer una estrategia y un programa para superarlas.

REFERENCIAS

- [1]. OPS/OMS, Salud en las Américas: edición de 2012. Panorama regional y perfiles de país. Capítulo Regional V. Disponible en <http://www.paho.org/salud-en-las-americas-2012/dmdocuments/sa-2012-capitulo-5.pdf> (acceso el 19 de diciembre de 2016).
- [2]. European Commission, Food and Agriculture Organization of the United Nations, International Atomic Energy Agency, International Labour Organization, OECD Nuclear Energy Agency, Pan American Health Organization, United Nations Environment Programme, World Health Organization, Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, IAEA Safety series no. GRS part 3, IAEA, Vienna (2014). Disponible en español en <http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/10812/Radiation-Protection-and-Safety-of-Radiation-Sources-International-Basic-Safety-Standards> (acceso el 19 de diciembre de 2016).
- [3]. Consejo de la Unión Europea (2013). Directiva 2013-59-EURATOM, del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes, y se derogan otras Directivas. Diario Oficial de la Unión Europea 17.01.2014. <https://www.boe.es/doue/2014/013/L00001-00073.pdf> (acceso el 22 de diciembre de 2016).
- [4]. OIEA, Programa Nacional de Protección Radiológica en las Exposiciones Médicas, Viena, 2013, IAEA-TECDOC-1710/s. Disponible en: <http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/10367/Programa-Nacional-de-Proteccion-Radiologica-en-las-Exposiciones-Medic> (acceso el 19 de diciembre de 2016).
- [5]. Llamado de Bonn para la Acción. Disponible en: <https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/Documents/Whitepapers/Bonn-call-for-action-spanish.pdf> (acceso el 19 de diciembre de 2016).

© Organización Mundial de la Salud 2017. Licencia a Radioprotección

Este es un artículo de libre acceso distribuido bajo los términos de la Licencia de Atribución Creative Commons IGO (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, a condición de que la obra original sea citada debidamente. Ninguna reproducción de este artículo deberá contener sugerencia alguna de que la OMS o este artículo endorzan a cualquier organización o productos específicos. No está permitido el uso del emblema de la OMS. Esta nota deberá ser preservada junto con la URL original del artículo.

Los autores son los únicos responsables de las opiniones expresadas en este artículo, las cuales no representan necesariamente las opiniones, decisiones o políticas de las instituciones a las que ellos están afiliados.

Sesión "Técnicos en imagen médica y radioterapia y enfermería"

G. Paulo¹, C. Barabino², J. Santos¹, M. Suárez³, D. Denegri⁴, M. Oliveira⁵, D. Andisco⁶, R. Sánchez⁷ y J. Souza⁸

¹ IPC-ESTESC, Coimbra Health School, Departamento de Imagem Médica e Radioterapia, Portugal.

² Tecnóloga Radióloga, Escuela Profesional Tecnología Médica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú.

³ Presidenta Asociación Española de Técnicos en Radiología, Radioterapia y Medicina Nuclear (AETR), España.

⁴ Instituto de Cardiología Integral, Servicio de Hemodinamia, Montevideo, Uruguay.

⁵ Instituto Federal da Bahia, Departamento de Tecnologia em Saúde e Biologia, Salvador, Bahia, Brasil.

⁶ Instituto Nacional del Cáncer, Ministerio de Salud, Argentina

⁷ Hospital Universitario de La Princesa, Madrid, España.

⁸ Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brasil.

RESUMEN: Para verificar el avance en la implementación de las acciones propuestas en la Convocatoria de Bonn, se ha realizado entre el 18 al 20 de octubre en Madrid, España, la Conferencia Iberoamericana sobre Protección Radiológica en Medicina (CIPRaM) 2016. En la sesión del personal técnico de imagen médica y radioterapia y enfermería, se han planteado cinco problemas prioritarios, relativos a la protección radiológica: falta de formación continua y obligatoria en protección radiológica, no utilización de medidas correctas de protección radiológica personal, no optimización de los procedimientos por desconocimiento de los valores de exposición, carencia de soporte nacional e internacional bien establecido para desarrollar niveles de referencia de dosis para diagnóstico (NRD) y dificultad y/o limitaciones para auditar la exposición y el control de calidad.

Los participantes han propuesto soluciones e indicadores de gestión para el seguimiento de la implementación.

Soluciones: Implementar formación continuada periódica; verificar la existencia de material adecuado para cada profesional; desarrollar protocolos específicos de rutina y establecer NRD; y promoción de un programa de auditoría clínica basado en recomendaciones.

Indicadores: Cantidad de cursos impartidos sobre protección radiológica con obligatoriedad para los profesionales; Cantidad de centros que verifican y comparan los valores de dosis personal y cuantos disponen de un sistema de PACS con información de valor de dosis normalizada y cantidad de NRD establecidos por modalidad y exploración.

Las soluciones propuestas y los indicadores sugeridos deberán ser aplicados por los técnicos para mejorar la labor asistencial y reducir los riesgos derivados de las exposiciones a la radiación.

ABSTRACT: The Ibero-American Conference on Radiological Protection in Medicine (CIPRaM 2016) was held from 18 to 20 October in Madrid, Spain to verify the implementation and impact of the Bonn Call for Action.

In the session dedicated to Radiographers and Nurses, 5 priority problems concerning radiation protection have been identified: lack of life-long learning and mandatory education and training in radiation protection, lack of using correct radiation protection measures, difficulties in the optimization of procedures due to the lack of knowledge of dose exposure, lack of well-established national and international guidance to establish diagnostic reference levels and limitations/difficulties to audit procedures exposure and quality control.

The participants of the session have proposed solutions and indicators to benchmark the implementation.

Solutions: Implement periodic continuous training; Verify the existence of suitable protective devices for health professionals; Develop specific routine protocols and establish dose reference levels; promotion of a clinical audit program based on national/international recommendations.

Indicators: Number of courses on radiation protection, mandatory for health professionals; Number of centres that verify and compare the occupational dose exposure values; Number of centres who have a PACS system with normalized dose values information and number of diagnostic reference levels established by modality and procedure. The proposals and indicators presented should be applied by the radiographers to improve the quality of care to the patients and reduce the risks derived from radiation exposures.

RESUMO: A Conferência Ibero-americana sobre proteção radiológica em medicina (CIPRaM 2016) decorreu de 16 a 18 de Outubro, em Madrid, Espanha, como o objetivo de avaliar o impacto da chamada de Bonn para a ação.

Na sessão dedicada os técnicos de radiologia, radioterapia e medicina nuclear e pessoal de enfermagem, foram identificados 5 problemas prioritários relativos à proteção contra as radiações ionizantes: falta de formação ao longo da vida e obrigatoriedade de formação e treino na área da proteção contra as radiações ionizantes; falha no uso de medidas corretas de proteção; falha na otimização dos procedimentos radiológicos, muito por falta do conhecimento dos valores de dose de exposição; falta de definição de níveis de referência de diagnóstico, nacionais ou internacionais, não permitindo uma avaliação adequada dos procedimentos, bem como dificuldades e/ou limitações em implementar auditorias clínicas e controlo de qualidade.

Os participantes desta sessão propuseram as soluções adequadas para a resolução dos problemas identificados, bem como definiram indicadores para poder monitorizar a implementação das soluções.

Soluções: implementar ações periódicas de formação em proteção contra as radiações; verificar a existência de equipamento de proteção individual adequado; desenvolver protocolos para exames de rotina e estabelecer níveis de referência de diagnóstico; promover programas de auditoria clínica, baseado em orientações nacionais e/ou internacionais.

Indicadores: número de cursos em proteção contra as radiações ionizantes que sejam de frequência obrigatória para profissionais de saúde; número de centros que verificam e comparam os valores de dose de exposição ocupacional; número de centros com sistema PACS com informação sobre valores de dose normalizada para estabelecer níveis de referência de diagnóstico por modalidade e procedimento. As propostas e indicadores apresentados devem ser aplicados pelos técnicos de radiologia, radioterapia e medicina nuclear, para melhorar os cuidados de saúde prestados aos utentes e reduzir o risco proveniente da exposição á radiação ionizante.

Palabras clave: protección radiológica, técnicos de imagen, técnicos de radioterapia, personal enfermería

Keywords: radiological protection, imaging technologists, radiotherapy technologists, nursing staff

Palavras chaves: proteção radiológica, técnicos de radiologia, técnicos de radioterapia, pessoal de enfermagem

INTRODUCCIÓN

El uso de radiación ionizante y de material radiactivo para fines médicos, tanto con fines diagnósticos como terapéuticos, se ha constituido como uno de los pilares fundamentales para la prestación de cuidados de salud a los pacientes, permitiendo tomar la decisión más adecuada y oportuna, en muchos casos menos agresiva y con los mejores resultados clínicos comprobados.

Apesar de eso, el uso de la radiación para fines médicos debe ser realizada de forma que los beneficios superen siempre a los riesgos, para evitar efectos deterministas y disminuir la probabilidad de potenciales efectos estocásticos de las radiaciones en los tejidos y órganos [1].

De acuerdo con el "BEIR VII report" (*National Academy of Sciences*), la evidencia científica es consistente con la hipótesis de que hay una relación lineal dosis-respuesta entre la exposición a la radiación ionizante y la aparición de efectos biológicos en los humanos [2]. Un informe publicado por el *United Nations Scientific Committee on the effects of Atomic Radiation* (UNSCEAR) nos da cuenta de que existe un incremento de probabilidad de aparición de cáncer radio inducido, en las personas expuestas a la radiación ionizante [3].

Conscientes de la importancia de esta problemática, el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) celebró la *Conferencia internacional de protección radiológica en medicina: estableciendo el escenario para la próxima década* en Bonn, Alemania, en diciembre de 2012, con el propósito específico de identificar y destacar temas relevantes para la protección radiológica en medicina.

De esta conferencia resultó la "Llamado de Bonn a la Acción" con los objetivos de: a) reforzar la protección radiológica de todos los pacientes y trabajadores de la salud; b) lograr el mayor beneficio con el menor riesgo posible para todos los pacientes mediante el uso apropiado y seguro de la radiación ionizante en medicina; c) colaborar a la plena integración de la protección radiológica dentro del sistema de asistencia sanitaria; d) ayudar a mejorar el diálogo beneficio/riesgo con los pacientes y el público; y e) mejorar la seguridad y calidad de los procedimientos radiológicos

en medicina [4]. En esta convocatoria de Bonn fueron identificadas 10 acciones prioritarias para mejorar la protección radiológica en medicina para el próximo decenio.

Con el objetivo de verificar el avance en la implementación de las acciones propuestas en el "Llamado de Bonn a la Acción", identificar problemas y posibles soluciones, promover buenas prácticas y definir indicadores de progreso en dichas acciones se ha realizado entre el 18 al 20 de octubre en Madrid, España, la *Conferencia Iberoamericana sobre Protección Radiológica en Medicina (CIPRaM) 2016*, foro para el intercambio de información y experiencias adquiridas en los últimos años en relación con la protección radiológica en medicina y establecer o fortalecer lazos de cooperación entre los países de Iberoamérica en esta área temática [5].

Una de las ocho sesiones temáticas del programa de CIPRaM 2016 ha sido dedicada al personal técnico de imagen médica y radioterapia y enfermería, cuya educación, capacitación, cualificación y competencias en materia de protección y seguridad es fundamental para la implementación de una cultura de seguridad radiológica [6].

Los profesionales que desempeñan funciones como personal técnico de imagen médica y radioterapia, denominados internacionalmente como *Radiation Technologist* o *Radiographer*, son, en la mayoría de los casos, los únicos profesionales que mantienen contacto directo con los pacientes antes, durante y después de una exposición a radiación ionizante. Las normas básicas internacionales de seguridad definen este profesional como: profesional sanitario, que ha recibido formación y capacitación especializadas en tecnologías de irradiación médica, competente para realizar procedimientos radiológicos, en una o varias especialidades de la radiología, radioterapia y medicina nuclear [7].

La sesión incluyó una ponencia a cargo de un experto en el área y disciplina en cuestión, seguida de una mesa redonda con un panel de discusión compuesto por representantes de las diferentes partes interesadas que completaron la visión del ponente y, una discusión final, con la participación activa de la audiencia durante los tres días de la conferencia.



Mesa Técnicos en imagen médica y radioterapia y enfermería ©Gestisa.

DESARROLLO

En la sesión, el ponente realizó una exposición, enunciando, lo que a su juicio eran los cinco problemas más importantes en torno a la protección radiológica para los profesionales técnicos de imagen médica y radioterapia y enfermería, así como también propuso soluciones e indicadores de gestión para el seguimiento de la implementación de las soluciones propuestas. Estas propuestas fueron desarrolladas por el ponente. A continuación, se presentan aspectos adicionales tanto para los problemas, soluciones e indicadores, los cuales fueron aportados durante la mesa redonda y discusión final de la conferencia, dejando finalmente los cinco problemas, soluciones e indicadores que el grupo de expertos de la sesión definió como principales.

PROBLEMAS PRINCIPALES

1. Falta de formación continua y obligatoria en protección radiológica.
2. No utilización de medidas correctas de protección radiológica personal.
3. No optimización de los procedimientos por desconocimiento de los valores de exposición.
4. Carencia de un soporte nacional e internacional bien establecido para desarrollar niveles de referencia de dosis para diagnóstico (NRD), no permitiendo el análisis adecuado de los procedimientos.
5. Dificultad y/o limitaciones para auditar la exposición y el control de calidad de los equipamientos.

SOLUCIONES PRINCIPALES

1. Implementar la formación continuada en protección radiológica en los servicios, programarla de forma regular, utilizando el resultado de los análisis de la práctica y los valores de dosis de los profesionales y de los pacientes para realizar reflexiones en equipo.

2. Verificar la existencia de material adecuado de protección radiológica para cada profesional, realizar el control de calidad periódico adecuado y guardarlo de acuerdo con sus instrucciones de uso. Para ello, es imprescindible crear conciencia de equipo, que recuerde la importancia de su adecuada utilización e involucrar al personal de salud laboral especializado en cada centro, en los cuidados y asesoramiento a los trabajadores profesionalmente expuestos.
3. Hacer más relevante el tema de la protección radiológica, creando un equipo responsable, que comunique y acompañe a los diferentes profesionales y, que desarrollen protocolos específicos para que las técnicas sean adecuadas a la tecnología del equipamiento utilizado.
4. Identificar los procedimientos más frecuentes, definir protocolos de rutina y establecer NRD. Adicionalmente, analizar los procedimientos y valores de exposición de forma crítica y poner en práctica medidas de optimización.
5. Promoción de un programa de auditoría clínica basado en recomendaciones. Crear una metodología común de realización del control de calidad en los equipamientos, definiendo un patrón de calidad de imagen diagnóstica relacionando el valor de exposición con la indicación clínica.

INDICADORES PRINCIPALES

1. Cantidad de cursos impartidos sobre protección radiológica y obligatoriedad a los profesionales de realizar un número mínimo de dichos cursos en un periodo de tiempo concreto.
2. Cantidad de centros que verifican y comparan los valores de dosis personal cada tres meses. Número de centros que efectúan y analizan los resultados de control de calidad de los equipamientos de protección personal cada seis meses.
3. Porcentaje de centros que disponen de un sistema de PACS con la información de valor de dosis normalizada.

Cantidad de centros que han realizado actividades de optimización de protocolos utilizados, y el porcentaje de reducción de dosis de acuerdo con la modalidad y examen. Adicionalmente, realizar una campaña de sensibilización de periodicidad anual.

4. Cantidad de NRD establecidos por modalidad y exploración en cada centro, revisándolos y comparándolos anualmente con los definidos por las autoridades. Cuantificar los centros que han realizado actividades de control, medición y/o estimación de NRD.

5. Número de centros que anualmente cumplen la normativa de auditoría clínica vigente. Evaluar la calidad objetiva y subjetiva de imágenes diagnósticas semestralmente, junto con la cantidad de centros que han realizado actividades de control de calidad y mediciones de dosis.

CONCLUSIONES

Los representantes de los países iberoamericanos han presentado sugerencias de solución y mejora a los cinco problemas planteados en protección radiológica médica.

Las propuestas e indicadores desarrollados deberían ser aplicados por los técnicos de imagen médica y radioterapia para mejorar la labor asistencial y, consecuentemente, reducir los riesgos derivados de las exposiciones a la radiación,

de manera que los pacientes sean sometidos a procedimientos de mejor calidad y con menor dosis de radiación, aplicando así, la filosofía del criterio ALARA.

REFERENCIAS

- [1]. International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Ann ICRP. 2007;
- [2]. Committee to Assess Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation. Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation. BEIR VII Phase 2. National Academy of Sciences. Washington; 2006.
- [3]. UNSCEAR. UNSCEAR 2013 Report Volume II - Effects of radiation exposure of children. New York; 2013.
- [4]. International Atomic Energy Agency (IAEA), World Health Organization (WHO). Bonn Call for Action [Internet]. 2012. p. 1-5. Available from: <https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/Documents/Whitepapers/conference/bonn-call-for-action-statement.pdf>
- [5]. CIPRAM 2016 [Internet]. 2016 [cited 2016 Nov 27]. Available from: <http://cipram-madrid-2016.es/presentacion/home.htm>
- [6]. European Commission. Radiation Protection no 175: Guidelines on Radiation Protection Education and Training of Medical Professionals in the European Union. 1st ed. Luxembourg: Publication Office of the European Union; 2014.
- [7]. OIEA. Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación: Normas Básicas Internacionales. Vienna: Organismo Internacional de Energía Atómica; 2011.

Estimados amigos y amigos,

El Comité Organizador del **5º Congreso Conjunto SEFM-SEPR** cordialmente os informa de la celebración del mismo en el **Palacio de Congresos de Girona del 13 al 16 de junio de 2017**. Lejos queda ya aquél III Congreso SEFM que se celebró en Sitges en 1981. Más recientemente, en 2007, Tarragona fue la sede del XI Congreso SEPR. Diez años después es un motivo de gran satisfacción poder celebrar de nuevo en Cataluña el evento de máxima expresión científica de nuestras sociedades. El lema del Congreso es **"La radiación: progreso y salud"**. Desde esta visión amplia y que pone de relieve nuestra aportación a la sociedad, se está acabando de desarrollar el contenido científico al que os animamos a participar con vuestras comunicaciones. En breve detallaremos la información en cuanto a la remisión de resúmenes, pero os adelantamos que la **FECHA LÍMITE PARA EL ENVÍO SERÁ EL 23 DE DICIEMBRE DE 2016**. Antes del verano prevemos también poder tener activa la página web del congreso con el formulario de inscripción. Por el momento, os pedimos que reservéis las fechas en vuestras agendas. Os esperamos a todos para poder celebrar estos cinco primeros congresos conjuntos y compartir y debatir los cambios apasionantes que se están produciendo en la mayoría de áreas que cubre el Congreso. Pensamos además que este evento es una oportunidad única para visitar Girona. El mes pasado, el prestigioso periódico británico *The Guardian*



**5º CONGRESO CONJUNTO
21 SEFM / 16 SEPR
GIRONA 2017**

la seleccionaba como una de las diez mejores ciudades de Europa para hacer una escapada por su arquitectura modernista, el Museo de Historia de los Judíos o la Catedral, así como por su reconocida oferta gastronómica y de ocio. Es un honor, una satisfacción y también un reto organizar el 5º Congreso SEFM-SEPR, que esperamos que sea provechoso para todos vosotros.

Recibid un cordial y afectuoso saludo,

Carles Muñoz Montplet
Presidente del Comité Organizador

Sesión “Especialistas en física médica y en protección radiológica”

C. Borrás¹, S. Kodlulovich², M.L. España López³, Medina Gironzini⁴, M.E. Castellanos⁵, C. Álvarez⁶, V. Bourel⁷, J. Cárdenas Herrera⁸, M. Chapel Gómez⁹, A. Guillén Campos¹⁰, S.M.R. Rodríguez Lichtenheldt¹¹ y J. Venâncio¹²

¹ Física Radiológica y Servicios de Salud. Barcelona, España.

² Comissão Nacional de Energia Nuclear. Rio de Janeiro, Brasil.

³ Hospital Universitario de la Princesa. Madrid, España.

⁴ Instituto Peruano de Energía Nuclear. Lima, Perú.

⁵ Hospital Universitario San Ignacio. Bogotá, Colombia.

⁶ Consejo de Seguridad Nuclear. Madrid, España.

⁷ Universidad Favaloro. Buenos Aires, Argentina.

⁸ Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones, La Habana, Cuba.

⁹ Hospital Universitario Ntra Sra de Candelaria de Santa Cruz de Tenerife, España.

¹⁰ Centro Nacional de Seguridad Nuclear. La Habana, Cuba.

¹¹ Ministerio de Salud. Lima, Perú.

¹² Instituto Português de Oncologia de Lisboa Francisco Gentil. Lisboa, Portugal.

RESUMEN: El “físico médico” y el “experto en protección radiológica” son profesiones reconocidas por la Organización Internacional del Trabajo. Las funciones del experto en protección radiológica siempre han figurado en las Normas Básicas Internacionales de Seguridad (NBS), pero el perfil y las responsabilidades del físico médico aparecen en las NBS publicadas en 2014. Aunque estas funciones están detalladas en recomendaciones de organismos y sociedades profesionales competentes, existe gran desconocimiento del papel del físico médico en el ámbito médico. Hay que difundir estos documentos, especialmente las NBS, y trabajar conjuntamente con las sociedades médicas. El personal de las autoridades de radioprotección y las sanitarias, cuando no tienen suficiente formación sobre exposiciones médicas, necesitan una capacitación especializada y pueden apoyarse en servicios independientes de protección radiológica autorizados para complementar ciertas actividades reguladoras. Existe un número insuficiente de físicos médicos, especialistas en protección radiológica y tecnólogos adecuadamente formados, especialmente en radiodiagnóstico, intervencionismo y medicina nuclear. Se requiere fortalecer los programas de posgrado en física médica y protección radiológica en esas áreas, favorecer el acceso de los físicos médicos a programas de residencia clínica o de práctica hospitalaria, y establecer programas de certificación y de acreditación. Para los tecnólogos, un buen entrenamiento puede incluirse dentro de su práctica clínica. Los físicos médicos deben documentar las mejoras en la atención sanitaria consecuencia de las actividades de física médica (p.ej. en la adquisición o validación de protocolos de adquisición de imágenes) e integrarse con los profesionales médicos en actividades asistenciales, docentes e investigadoras, para mejorar la calidad de la asistencia sanitaria.

ABSTRACT: The “medical physicist” and the “radiological protection expert” are professions recognized by the International Labour Office. The functions of the radiological protection expert have always been included in the International Basic Safety Standards (BSS), but the profile and responsibilities of the medical physicist appear in those of 2014. Although these functions are described in detail in recommendations of competent professional bodies and societies, the role of the medical physicist in the medical field is largely unknown. It is necessary to disseminate these documents, especially the BSS, and work together with medical societies. Personnel from radiation protection and health authorities, who often lack sufficient knowledge about medical exposures, require specialized training and may rely on independent radiological protection services authorized to supplement certain regulatory activities. There is an insufficient number of suitably trained medical physicists, radiological protection specialists and technologists, especially in diagnostic radiology, interventional radiology and nuclear medicine. It is necessary to strengthen postgraduate programs in medical physics and radiological protection in those areas, facilitate the access of medical physicists to programs of clinical residencies or hospital practices, and establish certification and accreditation programs. For technologists, good training can be included within their clinical practice. Medical physicists should document improvements in health care as a result of medical physics activities (e.g. in the acquisition or validation of image acquisition protocols) and participate with medical professionals in health services, teaching and research activities in order to improve the quality of health care.

RESUMO: O “físico médico” e o “especialista em proteção radiológica” são profissionais reconhecidos pela Organização Internacional do Trabalho. As funções do especialista em proteção radiológica foram sempre incluídas nas Normas Básicas Internacionais de Segurança (NBS), mas o perfil e as responsabilidades do físico médico só aparecem em 2014. Embora estas funções estejam detalhadas em recomendações de organismos e sociedades profissionais competentes, há o grande desconhecimento do papel do físico médico no campo médico. Devemos divulgar estes documentos, especialmente as NBS, e trabalhar conjuntamente com as sociedades médicas. Os profissionais das autoridades sanitárias e de radioproteção, que necessariamente não têm uma formação sobre exposições médicas, necessitam de uma formação especializada e poder contar com os serviços independentes de proteção radiológica autorizados para complementar determinadas atividades reguladoras. Há um número insuficiente de físicos médicos, especialistas em proteção radiológica e técnicos bem treinados, especialmente em radiodiagnóstico, radiologia intervencionista e medicina nuclear. É necessário fortalecer os programas de pós-graduação em física médica e proteção radiológica nessas áreas, facilitar o acesso de físicos médicos a programas de residência clínica e de prática hospitalar, e estabelecer programas de certificação e de acreditação. Para os técnicos de radiologia, um bom treino pode ser incluído dentro de sua prática clínica. Os físicos médicos devem documentar as melhorias nos cuidados médicos, decorrentes das atividades de física médica (p.ex. na aquisição e validação dos protocolos de aquisição de imagens) e colaborar com os profissionais médicos em atividades de assistência, docentes e investigação, para melhorar a qualidade da assistência sanitária.

Palabras clave: Radioprotección, físico médico, protección radiológica
Keywords: Radiation protection, medical physicist, radiological protection
Palavras chaves: Radioproteção físico médico, proteção radiológica

INTRODUCCIÓN

El “físico médico” y el “experto en radioprotección” son profesiones reconocidas por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en su publicación “Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones”, ISCO-08 [1]. El físico médico, aunque clasificado en el Grupo 2111 de “Físicos y astrónomos”, se considera que es parte del personal de salud junto con aquellas ocupaciones clasificadas en el Subgrupo 22 como “Profesionales de la salud”. El experto en radioprotección está clasificado como “Profesional de la salud y la higiene laboral y ambiental” en el Grupo 2263. Las funciones del “experto en radioprotección” siempre han figurado en las Normas Básicas Internacionales de Seguridad (NBS) [2,3], pero el perfil del físico médico aparece por primera vez en las NBS del 2014 [4]. La designación de ambos profesionales varía según los países. En la Directiva de la Unión Europea (UE) –que los países de la UE como España han de seguir obligatoriamente– la terminología usada es “experto en física médica” y “experto en protección radiológica” [5]. En Latinoamérica, dependiendo del país, se usan nombres diferentes. Por ejemplo, el físico médico en Brasil, se denomina “especialista em física médica” [6], en Perú se sugiere se llame “físico área médica” [7] y en España, el nombre legal es “especialista en radiofísica hospitalaria” [8]. El experto en radioprotección en Cuba se llama “responsable de protección radiológica” [9]; en Perú, se propone “experto en protección de radiaciones” [7]; y en las NBS [4], aunque se reconoce que puede haber “expertos cualificados” se describen los requerimientos del “oficial de protección radiológica”. En esta publicación los términos utilizados serán los de “físico médico” y “especialista en protección radiológica”.

Independientemente de los nombres, y reconociendo que, dependiendo de la complejidad tecnológica instalada, algunos centros médicos pueden utilizar un solo individuo para ejercer ambos cargos, lo que es importante es distinguir las funciones asignadas a estos profesionales. En las NBS [4] se exige que en los procedimientos de radioterapia el físico médico realice o supervise los requerimientos de calibración, aceptación, puesta en servicio y garantía de calidad de los equipos radiológicos, y que en los procedimientos de radiología diagnóstica e intervencionista estas actividades se realicen bajo “la supervisión, o con el asesoramiento por escrito de un físico médico, cuyo grado de participación esté determinado por la complejidad de los procedimientos radiológicos y los riesgos radiológicos conexos”. A pesar de que estas funciones están detalladas en publicaciones de organismos y sociedades profesionales competentes como las de la Organización Internacional para Física Médica (IOMP, por sus siglas en inglés) [10], existe un desconocimiento general del papel del físico médico en el ambiente médico y falta de reconocimiento en muchos países de América Latina, particularmente en medicina nuclear y radiología, donde a menudo no hay reglamentación específica en los Ministerios de Salud. Por otro lado, el personal de los organismos reguladores, incluyendo el de la autoridad sanitaria, pueden no tener suficiente formación sobre exposiciones médicas para ejercer sus funciones. En general existe un número insuficiente de físicos médicos, especialistas en protección radiológica y tecnólogos, que estén adecuadamente formados en las áreas de radiodiagnóstico, intervencionismo y medicina nuclear; escasean los programas de posgrado en física médica y protección radiológica en esas áreas y hay pocas residencias clínicas o prácticas hospitalarias accesibles a los físicos médicos. Para mejorar la situación, organizaciones



Mesa Especialistas en física médica y en protección radiológica ©Eduardo Gallego.

internacionales como la IOMP, el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), la Federación Europea de Organizaciones de Física Médica (EFOMP por sus siglas en inglés) y la Comisión Europea han publicado guías de educación y entrenamiento para los físicos médicos [11-17], y la IOMP ha creado un organismo internacional de certificación de físicos médicos [18], que proporciona modelos para que los países puedan establecer su programa de certificación nacional. Mientras que en España la figura del físico médico -denominado radiofísico hospitalario- está reconocida por el Ministerio de Sanidad [8], en América Latina sólo algunos países poseen programas de certificación profesional; un ejemplo notable es el de Brasil, donde la Sociedad Brasileira en Física Médica certifica físicos médicos en radioterapia, radiodiagnóstico y medicina nuclear [6,19]. En cuanto a acreditación de servicios, la Organización Mundial de la Salud (OMS) elaboró una guía para desarrollar la acreditación de hospitales en Europa [20]; la Organización Panamericana de la Salud (OPS), para hospitales de Latinoamérica [21, 22], y la OMS/Sede publicó una revisión de programas de calidad y acreditación en todo el mundo [23]. Como resultado de estos esfuerzos, la mayoría de los países tienen programas de acreditación, pero la mayoría de ellos no incluyen requerimientos de protección radiológica. En España, el órgano regulador puede exigir que, dependiendo del riesgo radiológico, los centros que utilicen radiaciones ionizantes tengan un Servicio de Protección Radiológica (SPR) o que se contrate una Unidad Técnica de Protección Radiológica (UTPR) para que les proporcionen asesoramiento específico en protección radiológica y encomendarles las funciones de protección radiológica que en ellos recaen. [24].

Una de las consecuencias de las situaciones descritas es que la gestión tecnológica en los centros médicos que usan radiaciones ionizantes no cuente con un equipo multidisciplinar de médicos, físico médicos, especialistas en protección radiológica e ingenieros biomédicos que, con el apoyo de la gerencia, permita definir o evaluar las especificaciones técnicas de los equipos radiológicos y se encargue de la puesta en servicio de los mismos haciendo las pruebas de aceptación y estableciendo las tolerancias necesarias en los resultados de las mediciones de los parámetros de operación y calidad de los equipos para implantar un programa de garantía de calidad, tanto en radioterapia, como en radiodiagnóstico, intervencionismo y medicina nuclear. Un aspecto fundamental a mejorar en estas tres últimas áreas es el establecimiento o validación de los protocolos de adquisición de imágenes. El liderazgo del físico médico en estas actividades ha sido recomendado por las NBS [3,4].

En cuanto al especialista en protección radiológica, la Asociación Internacional de Radioprotección (IRPA, por sus siglas en inglés) ha elaborado declaraciones y publicaciones con recomendaciones sobre certificación, cualificación, educación y entrenamiento de este profesional, muy útiles para su adopción a nivel nacional [25].

DESARROLLO

La problemática de los físicos médicos y los especialistas en protección radiológica y su impacto en la calidad de la atención sanitaria fue analizada por la ponente principal de la sesión, quien hizo recomendaciones para mejorarla y sugirió indicadores para monitorear el progreso. A continuación

siete panelistas hicieron presentaciones que describieron la realidad en sus respectivos países, y también apuntaron recomendaciones e indicadores. Los moderadores de la sesión, junto con los reporteros, evaluaron los problemas descritos, eligiendo cinco que consideraron fundamentales; propusieron varias soluciones a los mismos y sugirieron algunos indicadores para evaluar el progreso en las soluciones propuestas. Las conclusiones finales se presentaron en la sesión global al final de la Conferencia, durante la cual la audiencia aportó algunas sugerencias adicionales. A continuación se detallan las conclusiones de esta sesión.

PRINCIPALES PROBLEMAS IDENTIFICADOS

1. Desconocimiento de las funciones del físico médico y del especialista en protección radiológica, especialmente en radiología, intervencionismo y medicina nuclear. Este desconocimiento se manifiesta en los mismos profesionales de la salud responsables de la atención de los pacientes y en algunos casos en miembros de las autoridades sanitarias y las de protección radiológica.
2. No hay suficientes recursos humanos debidamente entrenados en física médica y protección radiológica en los centros que usan radiaciones ionizantes.
3. Las autoridades nacionales encargadas del licenciamiento y control de las exposiciones médicas no tienen en general, personal adecuadamente capacitado.
4. En pocos centros existen programas de gestión de calidad de las exposiciones médicas, específicos y funcionales, que abarquen la definición de las especificaciones de los equipos radiológicos, las pruebas de aceptación y de puesta en servicio y el establecimiento de programas de garantía de calidad, así como el entrenamiento inicial y periódico del personal que va a operar estos equipos.
5. Falta de reconocimiento del físico médico como profesional de salud. Este problema no existe en España, que ha considerado la "radiofísica hospitalaria" como una especialidad sanitaria, pero sí en Latinoamérica, especialmente en los hospitales públicos.

SOLUCIONES PROPUESTAS PARA ABORDAR LOS PROBLEMAS

- 1.a Difundir documentos de organismos internacionales y sociedades profesionales que describen las funciones de ambas profesiones, por ejemplo en cursos de protección radiológica.
- 1.b Implementar las NBS de 2014, donde las responsabilidades del físico médico y del especialista en protección radiológica están descritas explícitamente.
- 2.a Crear programas de posgrado en física médica con especializaciones en física de radioterapia, radiodiagnóstico, intervencionismo y medicina nuclear.

- 2.b Implantar residencias clínicas para los físicos médicos.
- 2.c Establecer procesos de certificación de físicos médicos y de especialistas en protección radiológica.
- 2.d Para los tecnólogos, un buen entrenamiento en protección radiológica puede incluirse dentro de su práctica clínica.
- 3.a Capacitar a funcionarios de las autoridades nacionales, por ejemplo, dentro de la misma autoridad, utilizando personal de mayor experiencia como capacitadores.
- 3.b Autorizar servicios independientes de protección radiológica para complementar actividades regulatorias como inspecciones y evaluación de blindajes.
- 4.a Incluir aspectos de gestión de calidad en normativas de protección radiológica.
- 4.b Concienciar a las gerencias de los hospitales de la necesidad de implementar un programa de gestión de calidad por un grupo multidisciplinar.
- 4.c Participar de programas de acreditación de servicios que pueden ser voluntarios o parte de una normativa.
- 5.a Diseminar la clasificación del físico médico como profesional de la salud publicada por la OIT.
- 5.b Documentar las mejoras en la atención médica que se pueden lograr con el aporte de un físico médico.
- 5.c Trabajar en conjunto con sociedades médicas, p.ej. en la redacción de guías y protocolos clínicos con radiaciones ionizantes.
- 5.d Participar en congresos médicos de radioterapia, radiodiagnóstico, intervencionismo y medicina nuclear, p.ej. informando sobre tecnologías nuevas en terapia e imagen, discutiendo sobre beneficios vs riesgos, aclarando conceptos dosimétricos, etc.
- 5.e Publicar en revistas médicas nacionales, preferiblemente con médicos, los resultados de estudios y tratamientos con radiaciones ionizantes que hayan mejorado gracias a la participación del físico médico.
- 5.f Crear un sistema de certificación de físico médico que sea reconocido por las autoridades nacionales.
- 5.g Desarrollar programas de investigación en física médica, por ejemplo en reconstrucción y filtración de imágenes, en cálculos de dosis utilizando Montecarlo, en el diseño o aplicación de nuevos detectores, etc.

INDICADORES SUGERIDOS PARA EVALUAR EL PROGRESO EN LAS SOLUCIONES PROPUESTAS

- 1.i Reglamentos nacionales que especifiquen las funciones del físico médico y del especialista en protección radiológica.
- 1.ii Número de cursos anuales que aborden el tema; estos cursos pueden ser locales, regionales o internacionales.



- 2.i Número de programas de posgrado en las varias subespecialidades de física médica disponibles en el país.
- 2.ii Número de programas de posgrado (maestría o doctorado) con práctica hospitalaria incluida en su plan de estudios o de residencias clínicas accesibles a los físicos médicos.
- 2.iii Número de horas de entrenamiento práctico en protección radiológica para tecnólogos.
- 3.i Existencia de un sistema de evaluación interno de las autoridades nacionales para demostrar conocimientos de protección radiológica en exposiciones médicas.
- 3.ii Número de servicios de protección radiológica independientes autorizados en una región o país.
- 4.i Resultados de auditorías periódicas (internas y/o externas), que evalúen aspectos físicos y clínicos que impactan en la protección radiológica.
- 4.ii Existencia de protocolos de gestión de calidad en cada centro médico que utiliza radiaciones ionizantes.
- 4.iii Certificado de entrenamiento por los fabricantes de equipos o por los distribuidores locales de equipos que estén autorizados por los fabricantes.
- 5.i Número de plazas presupuestadas de físico médico en los sectores sanitarios públicos y privados.
- 5.ii Número de publicaciones en revistas científicas y/o médicas.
- 5.iii Número de presentaciones de física médica en congresos médicos y/o de física médica.

CONCLUSIONES

Los físicos médicos y los especialistas en protección radiológica son profesionales esenciales en los servicios clínicos que utilizan radiaciones ionizantes. Para que las distintas responsabilidades sean reconocidas y valoradas en el ambiente médico, hay que difundir las documentos elaborados por organismos intergubernamentales internacionales como la OMS, la OPS y el OIEA y las declaraciones y publicaciones de sociedades profesionales como la IOMP, la EFOMP y la IRPA. Fundamentalmente hay que insistir a las autoridades nacionales que en su reglamentación adopten o adapten las NBS y promover el trabajo conjunto con las sociedades científicas y profesionales nacionales, especialmente las médicas. La protección radiológica se debe instaurar no sólo con normas, sino promoviendo la cultura de seguridad. Debe ampliarse la capacitación de los miembros de las autoridades regulatorias y sanitarias relacionadas con las exposiciones médicas, y aumentar en cantidad y calidad el número de físicos médicos, especialis-

tas en protección radiológica y tecnólogos, adecuadamente formados en protección radiológica aplicada a las áreas de radiodiagnóstico, intervencionismo y medicina nuclear. Se requiere fortalecer los programas de posgrado en física médica y protección radiológica en esas áreas, y favorecer el acceso de los físicos médicos a programas de residencia clínica o de práctica hospitalaria, y el establecimiento de programas de certificación. Para los tecnólogos, un buen entrenamiento en radioterapia y medicina nuclear, puede establecerse como programas de especialización adicional a su formación en radiología, claramente establecida en la mayoría de los países. Los físicos médicos deben documentar las mejoras en la atención sanitaria debida a actividades de física médica; integrándose con los profesionales médicos en las actividades asistenciales, docentes e investigadoras, para garantizar y mejorar la calidad de la asistencia sanitaria. La implementación de las soluciones sugeridas a los problemas identificados debe ser monitoreada con indicadores adecuados.

REFERENCIAS

- [1]. International Labour Office. International standard classification of occupations. ISCO-08. Geneva: International Labour Office, 2012. Disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_172572.pdf
- [2]. International Atomic Energy Agency, Basic safety standards for radiation protection (1982 Edition), Safety Series No. 9, IAEA, Vienna, 1982.
- [3]. Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Organismo Internacional de Energía Atómica, Organización de Cooperación y de Desarrollo Económico, Organización Internacional del Trabajo, Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud. Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación. OIEA, Viena, 1997. (Colección seguridad 115).
- [4]. Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE, Comisión Europea, Organismo Internacional de Energía Atómica, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Organización Internacional del Trabajo, Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: Normas básicas internacionales de seguridad. Requisitos de Seguridad Generales, Parte 3N° GSR Part 3. OIEA, Viena, 2016.
- [5]. Directiva 2013/59/Euratom del Consejo de 5 de diciembre de 2013 por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes, y se derogan las Directivas 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom y 2003/122/Euratom. Diario Oficial de la Unión Europea, 2014. Disponible en: <https://www.boe.es/doue/2014/013/L00001-00073.pdf>

- [6]. Associação Brasileira de Física Médica. Regulamento técnico para reconhecimento da qualificação de físicos médicos. Disponible en: http://www.abfm.org.br/upload/regulamento_tecnico_2016.pdf
- [7]. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Clasificador nacional de ocupaciones 2015 - Documento preliminar. Basado en la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones 2008 elaborado por la Organización Internacional del Trabajo. INEI, Lima, 2016 Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/Clasificador_Nacional_de_Ocupaciones_9_de_febrero.pdf
- [8]. Gobierno de España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 220/1997, de 14 de febrero, por el que se crea y regula la obtención del título oficial de Especialista en Radiofísica Hospitalaria. BOE-A-1997-4378, 1997. Disponible en: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1997-4378
- [9]. República de Cuba. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Resolución Conjunta CITMA-MINSAP. Reglamento para la selección, capacitación y autorización del personal que realiza prácticas asociadas al empleo de radiaciones ionizantes. Gaceta Oficial de la República de Cuba. La Habana: 2004. Disponible en: <http://www.medioambiente.cu/legislacion/RC-CITMA-MINSAP.htm>
- [10]. International Organization for Medical Physics. Policy Statement No. 1. The medical physicist: Role and responsibilities. ,2012. Disponible en: http://www.iomp.org/sites/default/files/iomp_policy_statement_no_1_0.pdf
- [11]. International Organization for Medical Physics. Policy Statement No. 2. Basic requirements foreducation and training of medical physicists, 2012. Disponible en: http://www.iomp.org/sites/default/files/iomp_policy_statement_no_2_0.pdf
- [12]. Organismo Internacional de Energía Atómica. El físico médico: criterios y recomendaciones para su formación académica, entrenamiento clínico y certificación en América Latina, Human Health Reports No. 1, STI/PUB/ 1424. OIEA, Viena, 2010.
- [13]. Organismo Internacional de Energía Atómica. Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe, Salud Humana en América Latina y el Caribe a la luz del PER. OIEA, Viena, 2008.
- [14]. Organismo Internacional de Energía Atómica. ARCAL Perfil Estratégico Regional para América Latina y el Caribe (PER) 2016 –2021, IAEA-TECDOC-1763. OIEA, Viena, 2015.
- [15]. Organismo Internacional de Energía Atómica. Roles and Responsibilities, and Education and Training Requirements for Clinically Qualified Medical Physicists, IAEA Human Health Series No. 25, STI/PUB/1610. Perfil Estratégico Regional para América Latina y el Caribe (PER) 2016 –2021, IAEA-TECDOC-1763. IAEA, Viena, 2013.
- [16]. European Federation of Organisations for Medical Physics. EFOMP Policy Statement 12.1: Recommendations on medical physics education and training in Europe. 2014. Disponible en: http://www.efomp.org/images/docs/policy/PS12_2014Update.pdf
- [17]. European Commission. Radiation Protection No. 174. European Guidelines on the Medical Physics Expert. 2014. Disponible en: <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/174.pdf>
- [18]. International Medical Physics Certification Board. Disponible en: <http://www.impcbdb.org/>
- [19]. Associação Brasileira de Física Médica. Manual do Candidato 2016. Prova de Certificação em Física Médica Área: Radiodiagnóstico, Medicina Nuclear e Radioterapia. Disponible en: http://www.abfm.org.br/index.php?site=prova_titulos_arquivos.php&tipo=manual&m=5
- [20]. World Health Organization: Regional Office for Europe. Developing hospital accreditation in Europe. WHO, Copenhagen, 2004.
- [21]. World Health Organization. Quality and accreditation in health care services. A global review. WHO, Geneva, 2003.
- [22]. Humberto M. Novaes, Duncan Neuhauser. Hospital accreditation in Latin America. Pan Am J Public Health 7(6), 2000
- [23]. P. Jimenez, C. Borrás, I. Fleitas. Accreditation of diagnostic imaging services in developing countries. Pan Am J Public Health. 2006;20(2/3):104-112.
- [24]. Gobierno de España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. BOE-A-2001-14555, actualizado en el 2010. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2001-14555>
- [25]. International Radiation Protection Association. Disponible en: <http://www.irpa.net/>

Sesión "Universidades e investigación"

P. Mora¹, M. Ginjaume², H. Khoury³, I. Lizasoain⁴, J. Mayol⁵, G. Paulo⁶, N. Roas⁷,
M. Sánchez⁸, N. Teixeira⁹, P. Vaz¹⁰, J. Vilar¹¹ y E. Gallego¹²

¹ Centro de Investigación en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares (CICANUM). Universidad de Costa Rica.

² Instituto de Técnicas Energéticas. Universidad Politécnica de Cataluña. Sociedad Española de PR, España.

³ Departamento de Energía Nuclear, Universidad Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.

⁴ Departamento de Farmacología, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, España.

⁵ Dirección Médica y Dirección de Innovación, Hospital Clínico San Carlos de Madrid. Departamento de Cirugía, Universidad Complutense de Madrid, España.

⁶ IPC-ESTESC, Coimbra Health School, Departamento de Imagem Médica e Radioterapia, Portugal.

⁷ Laboratorio de Física de Radiaciones y Metrología. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Managua.

⁸ Unidad de PR del Paciente, División de Seguridad Radiológica, Transporte y Residuos (NSRW) del Organismo Internacional de Energía Atómica, Viena, Austria.

⁹ Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Portugal.

¹⁰ Radiological Protection and Safety Group, Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal.

¹¹ Sección de cálculo, Centro Nacional de Dosimetría, Valencia, España.

¹² Universidad Politécnica de Madrid, España. International Radiation Protection Association.

RESUMEN: En el ámbito de las universidades y la investigación se han detectado cinco problemas principales: 1) La falta de formación suficiente en protección radiológica y en la física de las radiaciones ionizantes durante los pre-gradados de medicina y otras especialidades sanitarias. 2) La escasez y falta de coordinación regional en la impartición de cursos de formación continua para profesionales sanitarios que utilizan radiaciones ionizantes. 3) La dificultad para realizar controles de calidad en radiodiagnóstico, dada la escasez general de físicos médicos dedicados al área. 4) El difícil acceso a servicios de metrología y laboratorios de calibración, que además tienen poca coordinación entre ellos. 5) La carencia en la región de estudios de investigación coordinados entre universidades y hospitales sobre protección radiológica en medicina, incluyendo estudios epidemiológicos y de seguimiento de pacientes tratados con radiaciones ionizantes. Además se apuntaron otros dos problemas: la rápida introducción de nuevas tecnologías y equipos sin formación previa del personal y la falta de reconocimiento mutuo entre países de la región de la formación de los profesionales especializados en protección radiológica. Las universidades y centros de investigación de la región tienen una oportunidad de contribuir a la solución de estos problemas implementando las propuestas y valorando los indicadores de avance sugeridos en la sesión, que son descritos en este artículo.

ABSTRACT: In the field of Universities and Research five main problems have been identified: 1) Lack of sufficient education and training in radiological protection and physics of ionizing radiation for graduates in medicine and other health specialties. 2) Scarcity and lack of regional coordination in the delivery of continuing training courses for health professionals using ionizing radiation. 3) Difficulty to perform quality controls in radiodiagnosis, given the general shortage of medical physicists dedicated to the area. 4) Difficult access to metrology services and calibration laboratories, which also have little coordination between them. 5) Lack in the region of coordinated research studies between universities and hospitals on radiological protection in medicine, including epidemiological studies and the follow-up of patients treated with ionizing radiation. In addition, two other problems were identified: the rapid introduction of new technologies and equipment without previous training of personnel and the lack of mutual recognition among countries in the region of the training of professionals specialized in radiological protection. Universities and research centres of the region have an opportunity to contribute to the solution of these problems by implementing the proposals and assessing the progress indicators suggested in the session, which are described in this article.

RESUMO: No domínio das Universidades e da Investigação, foram identificados cinco problemas principais: 1) Falta de formação em protecção radiológica e física das radiações ionizantes para licenciados em medicina e outras especialidades da área da saúde. 2) Escassez e falta de coordenação regional na oferta de cursos de formação contínua para profissionais de saúde que utilizam radiações ionizantes. 3) Dificuldade de realizar procedimentos de controlo da qualidade em radiodiagnóstico, dada a escassez geral de físicos médicos dedicados à área. 4) Acesso difícil aos serviços de metrologia e laboratórios de calibração, que também têm pouca coordenação entre eles. 5) Falta de coordenação entre universidades e hospitais na área da protecção radiológica na saúde, incluindo estudos epidemiológicos e seguimento de doentes tratados com radiação ionizante. Além disso, foram identificados outros dois problemas: a rápida introdução de novas tecnologias e equipamentos sem existência de formação prévia de pessoal e a falta de reconhecimento mútuo da formação em protecção radiológica ministrada a profissionais entre os países da região. As universidades e os centros de investigação da região têm a oportunidade de contribuir para a solução desses problemas, implementando as propostas e avaliando os indicadores de progresso sugeridos e descritos neste artigo.

Palabras clave: formación, capacitación, universidad, cursos, investigación

Keywords: education, training, university, courses, research

Palavras chaves: educação, formação, cursos universitários, investigação



Mesa Universidades e investigación ©Eduardo Gallego.

INTRODUCCIÓN

Enlazando directamente con las acciones cuarta y quinta del "Llamado de Bonn a la Acción" [1] –"fortalecer la formación y capacitación de los profesionales de la salud en materia de PR"– y –"determinar y promover una agenda de investigación estratégica para la PR en medicina"–, el objetivo de esta sesión de la CIPRaM 2016 ha sido plantear los problemas existentes en Iberoamérica, en cuanto a la formación universitaria en protección radiológica (PR) de los profesionales sanitarios, así como respecto a las necesidades de investigación en temas clave para la mejora de la PR en medicina, tanto de los profesionales como de los pacientes.

Los miembros de la mesa de la sesión, coautores de este artículo, parten del reconocimiento de que el gobierno y las diferentes autoridades competentes están en la primera línea de responsabilidad sobre la PR, pero que otras organizaciones e instituciones como las universidades, pueden contribuir significativamente en su implementación y en el desarrollo de la cultura de la seguridad radiológica desde el inicio de la formación de los profesionales del área médica.

Desde este planteamiento inicial, la reflexión y el debate se organizaron –al igual que en las demás sesiones de la Conferencia–, de forma que se pudiesen identificar los principales problemas existentes, proponiendo soluciones para los mismos así como una serie de indicadores que permitan en el futuro más próximo evaluar los progresos realizados. El artículo se ha organizado en torno a dichos problemas, finalizando con una serie de conclusiones y propuestas prácticas que permitirían atenuarlos.

PROBLEMAS DETECTADOS, SOLUCIONES PROPUESTAS E INDICADORES DE PROGRESO SUGERIDOS

Problema 1: insuficiente desarrollo de los temas de protección radiológica en los programas de pregrado en medicina y odontología de la región

En toda la región iberoamericana, incluyendo a España y Portugal, la situación actual es que los estudiantes de Medicina tienen por lo general una malla curricular muy extensa, típicamente de duración superior a la de otros grados, que se inicia con cursos de ciencias básicas, sigue con cursos de anatomía, fisiología, bioquímica, continúa con las diversas ramas de la medicina y finaliza con cursos de ética médica, medicina legal, seminarios y prácticas hospitalarias supervisadas. Generalmente, el médico formado como "futuro prescriptor" de pruebas radiológicas, al salir de la universidad, tiene carencias sobre los procesos y acciones relevantes para la justificación de la exposición de los pacientes y la seguridad radiológica de los trabajadores en el ámbito hospitalario.

Esta problemática es transversal en la formación de pregrado de la mayoría de los profesionales sanitarios y no solo de los médicos. La excepción serían los tecnólogos en imagen médica y en radioterapia, en cuyo programa formativo hay un foco claro sobre la PR. En el desarrollo de los currículos formativos en cuanto a conocimientos, habilidades y competencias de los facultativos sanitarios en materia de PR, sería deseable la armonización internacional (por ejemplo, de acuerdo con la guía europea [2]); para el caso de



España y Portugal, la transposición de la directiva europea 2013/59/EURATOM de PR [3] puede ser una buena oportunidad.

La solución a esta problemática pasaría por plantear acciones en conjunto a nivel de facultades y escuelas de medicina y odontología, para la introducción de la PR y la física de las radiaciones ionizantes en los temarios troncales de pregrado, empleando metodologías docentes atractivas para la profesión, e incidiendo de forma especial en la justificación y la promoción de la cultura de seguridad radiológica, la seguridad y la calidad en el uso de las radiaciones. Por ejemplo, para motivar a los estudiantes de medicina se debería trabajar en cursos relacionados con el tema de imagenología, en los que se pueden presentar los fundamentos de la formación de la imagen, los efectos biológicos de las radiaciones y los conceptos de PR y optimización de la imagen. Con este enfoque se puede establecer una mejor conexión entre los conceptos físicos de las radiaciones y los resultados clínicos de la imagen logrando que los estudiantes tomen más interés en el tema.

Se habrían de coordinar los currículos formativos entre las universidades para facilitar el mutuo reconocimiento de los profesionales titulados en la región. Los conocimientos, habilidades y competencias a desarrollar por los estudiantes de las diferentes especialidades clínicas (medicina general, odontología, ortopedia, neumología, pediatría, neurología, cardiología, etc.) deberían centrarse en la ayuda a las decisiones clínicas, en donde ya se tiene como fundamental el principio de justificación, con lo que los resultados de la formación serían decididamente mejores al incluir la exposición a las radiaciones y la PR como uno de los factores a considerar, pero no el único. Para otros profesionales sanitarios como el personal de enfermería, el contenido debería centrarse sobre todo en la exposición ocupacional. Para su desarrollo, sería positivo fomentar la incorporación en el cuadro de profesorado de especialistas en PR en medicina y en física médica, que puedan impartir algunas sesiones específicas de PR. Es importante conseguir una buena cooperación entre distintos profesionales así como entre los centros formadores y los centros sanitarios a la hora de promover la formación en PR.

Como indicador del avance en estas soluciones, se propone cuantificar el número de facultades y escuelas de medicina y odontología que hayan seguido la iniciativa en un plazo de cinco años, habiendo logrado introducir en los programas de formación que ofrecen a nivel de pregrado los contenidos temáticos de la PR en el ámbito sanitario. Se propone también buscar la implicación de varias universidades concretas en donde se pueda monitorizar el impacto de la implementación de estas mejoras, a través, por ejemplo, de encuestas sobre conocimientos básicos y fundamentales de física de las radiaciones y PR entre sus egresados. También

se podría tomar como indicador el número de países que hubiesen establecido un programa obligatorio de formación y entrenamiento en PR para los profesionales de la salud, con la colaboración de las universidades.

Problema 2: escasez de cursos cortos especializados en temas de protección radiológica para profesionales de salud afines a las áreas de radiodiagnóstico, medicina nuclear y radioterapia (médicos, odontólogos, técnicos, enfermeras, auxiliares, ...)

Cada vez son más los profesionales de la medicina vinculados a las radiaciones ionizantes. Clásicamente radiólogos y odontólogos, médicos nucleares y radioterapeutas, pero también de otras especialidades como cirugía ortopédica o cardiología. Por ello es complicado ejecutar planes de capacitación que lleguen a todos para permitir su formación continua. Tanto las autoridades reguladoras como las sociedades científicas de los países, se preocupan por mantener actualizados a estos profesionales en temas como la justificación y optimización de los procedimientos, aspectos de protección para los pacientes y personal ocupacionalmente expuesto, manejo de incidentes y accidentes, procedimientos para efectuar los controles de calidad, etc., pero la realidad es que no resulta suficiente y no se logra llegar a todos los profesionales.

Se requiere contar con módulos de formación sencillos, adaptados a las diferentes especialidades, como por ejemplo médicos intervencionistas (cardiólogos, neurólogos, ortopedistas), personal de apoyo (enfermeras, asistentes de pacientes) e incluso para el personal administrativo que puede tomar decisiones que influyen sobre la PR de los servicios médicos. Ya se cuenta con muchos recursos docentes disponibles pero todos generados de manera independiente; por ejemplo, en España existen diversos cursos de formación continuada en PR para profesionales sanitarios, se han definido contenidos y establecido procedimientos de acreditación y de reconocimiento por parte de las autoridades competentes y se ha incorporado el uso de las nuevas tecnologías para facilitar la participación. Por su parte, el OIEA ha realizado un importante esfuerzo preparando y distribuyendo gratuitamente material docente de PR de gran utilidad.

Sería deseable la unificación de los contenidos que permitiese contar con cursos reconocidos en toda la región iberoamericana garantizando un nivel equiparable de los profesionales, estableciendo requisitos de formación continuada para médicos prescriptores y otros profesionales sanitarios, no contemplados en los planes actuales. Dada su gran importancia, en los cursos, también se debería mejorar la capacidad de comunicación de formadores y profesionales.



La presidenta de la SEPR, Merçe Ginjaume, durante su intervención en la sesión de Universidad e investigación.

Para solucionar el problema, las instituciones de enseñanza superior de la región pueden aunar esfuerzos trabajando en red y generando tanto cursos por Internet como presenciales, en español y portugués, desarrollados por profesores universitarios, físicos médicos y tecnólogos de las tres áreas. Los cursos tendrían que estar disponibles a través de las universidades para que los profesionales de la salud tengan acceso a ellos. Estos cursos habrían de estar en continuo proceso de actualización, se centrarían en objetivos específicos en función de la especialidad, tipo de profesional y responsabilidades, y habrían de tomar en cuenta los requerimientos de las autoridades reguladoras para los procesos de licenciamiento de los profesionales de la salud. Se podrían aprovechar materiales formativos ya existentes, como los paquetes de entrenamiento desarrollados por el OIEA o los documentos del FORO. El desarrollo de cursos se complementaría con un sistema de acreditación reconocido a nivel regional con la participación y colaboración de las sociedades científicas y autoridades reguladoras, dentro de una estrategia de formación y capacitación en PR. Así, el

certificado de aprovechamiento será reconocido por todas las autoridades reguladoras de la región y facilitaría la movilidad de los profesionales.

Complementariamente, esa red de universidades constituiría una plataforma de intercambio de experiencia que permitiría compartir buenas prácticas entre trabajadores, docentes e investigadores, industriales, etc. para facilitar la adopción de nuevas tecnologías y promover la formación de formadores. La calidad y sostenibilidad del sistema serían tanto mejores cuanto más amplia y plural fuese la base de los agentes implicados: universidades, asociaciones profesionales, colegios profesionales, reguladores y autoridades de la salud y nucleares, fabricantes, etc.

Un buen indicador del grado de avance en esta cuestión sería el número de cursos y módulos por área generados en un periodo no mayor a cinco años y la cantidad de profesionales que los hayan completado satisfactoriamente anualmente.

Problema 3: es escasa la cobertura de servicios con sistemas que garanticen la calidad de las imágenes y las dosis recibidas por los pacientes en el ámbito del radiodiagnóstico, en gran parte debido al número limitado de físicos médicos en dichos servicios

Parece haber, en general, una escasa cultura de seguridad radiológica en las instituciones de radiodiagnóstico lo que motiva su poco interés a la hora de implementar sistemas de garantía de calidad en sus departamentos. Es destacable en ese sentido la recomendación de la Directiva Europea 2013/59 de fomentar una mayor participación del experto en física médica en las prácticas radiológicas y que dicha implicación sea proporcional a la complejidad de los equipos y tratamientos disponibles. En radioterapia y en medicina nuclear la situación es diferente porque desde el inicio de sus actividades se impuso la importancia de la PR, siendo casi una norma en toda la región la presencia diaria del físico médico cualificado en dichos servicios. La consecuencia de esta situación es que se ve limitada la implementación de los programas de control de calidad en los servicios de mamografía, radiología general, intervencionismo, tomografía y odontología.

Por otro lado, con la generalización de los sistemas digitales en radiodiagnóstico y de los repositorios centralizados de imágenes, cada vez es más factible el envío de datos o imágenes para que sean monitoreadas a distancia para evaluar la calidad de la imagen. Los profesionales de las instituciones de enseñanza superior pueden colaborar creando centros de control de calidad remotos para el análisis de la calidad de imágenes y la optimización de las dosis.

En consecuencia se propone como solución a este problema en primer lugar, la creación de grupos de trabajo inter-



disciplinarios, junto a representantes de las autoridades competentes y de las sociedades profesionales, para elaborar normas orientadoras de cómo proceder a la implementación de auditorías clínicas [4] y estimular la formación de técnicos en aspectos de control de calidad, bajo la supervisión de físicos médicos cualificados en el área de radiodiagnóstico que tengan experiencia práctica en los programas de control de calidad en radiología. En este campo, sería prioritario capacitar y formar a los servicios para poder llevar a cabo los controles debiendo incrementarse la colaboración entre las universidades y las unidades docentes sanitarias. También podría ser muy positiva la colaboración de las empresas acreditadas para realizar servicios técnicos de PR y control de calidad en radiodiagnóstico.

Además se habrían de desarrollar e implementar por parte de las universidades, herramientas de acceso remoto con las cuales las propias universidades o las empresas de asistencia técnica puedan monitorear los equipos de radiodiagnóstico, como parte de las actividades de un programa formal de control de calidad. Estos “centros de control de calidad remotos” realizarían el análisis de imágenes o datos enviados directamente o a partir de datos de las cabeceras DICOM, ofreciendo además el apoyo técnico en tareas de optimización. Ello permitiría disponer de una colección de datos en los sistemas digitales, centrándose en cada instalación, en las técnicas o procedimientos más significativos. Para atender a los centros pequeños, varios de ellos se podrían conectar a un mismo centro de control de calidad, agrupándose por áreas geográficas, con técnicos que se desplazasen periódicamente para garantizar la calidad de los equipos y procedimientos.

Para la realización de auditorías sobre los controles de calidad sería conveniente constituir comités en los que participen las universidades, junto a representantes de las autoridades competentes y de las sociedades profesionales.

Como indicador del grado de avance se propone utilizar el número de instituciones de radiología que tengan implementado en cada país un sistema de garantía de calidad, lo que elevaría el indicador de progreso en RASIMS (*Radiation Safety Information Management System*) [5] en el apartado de optimización en radiodiagnóstico. Teniendo como objetivo poder contar en los próximos cinco años con cinco centros universitarios iberoamericanos de referencia que puedan monitorear de manera remota, pruebas de control de calidad en equipos de radiodiagnóstico.

Problema 4: poca accesibilidad a los Servicios de Metrología de las Radiaciones Ionizantes por parte de los físicos médicos de la región

Los físicos médicos tienen poco acceso a equipos calibrados que garanticen la dosimetría de los pacientes en las áreas

de radiodiagnóstico, medicina nuclear y radioterapia. La implementación de los laboratorios de metrología de las radiaciones ionizantes por lo general es onerosa y requiere de una infraestructura humana y física que cumpla con todos los requerimientos para lograr la trazabilidad de las mediciones realizadas. Por lo general, las universidades y centros de investigación cuentan con personal de alto perfil, estable laboralmente y con mayores recursos para poder implementar dichos laboratorios, si bien uno de los retos importantes es el de garantizar la disponibilidad de recursos humanos y materiales en el futuro, garantizando un adecuado relevo generacional.

En Latinoamérica se dispone actualmente de once laboratorios dosimétricos secundarios incluidos en la red OIEA/OMS (SSDL) [6], pero a pesar de ello se detecta un problema en cuanto a la limitación en el acceso y pago de las calibraciones, así como también de recursos humanos.

Por ello, en primer lugar se deberían identificar las necesidades reales de calibración en la región y como solución a las carencias se propone apoyar a los laboratorios que prestan estos servicios en la región, fortaleciendo la red ya existente de SSDL y facilitando el acceso a las calibraciones de los monitores y demás equipos dosimétricos por medio de programas o proyectos regionales donde se involucre toda la región con programas establecidos. El objetivo es disponer de una red de laboratorios de la región que se apoyen mutuamente en dar respuesta a las necesidades de calibración de la región, en mejorar la capacitación de personal y en promover ejercicios inter-laboratorios que garanticen la trazabilidad de las mediciones y calibraciones. La colaboración de las universidades, aportando sus recursos y participando en estos programas o proyectos regionales, puede ser de gran valor. También pueden colaborar en el desarrollo de programas de verificación de la instrumentación.

Por consiguiente, como indicadores del avance se proponen, en primer lugar, la elaboración de un estudio con la descripción completa de la situación en la región identificando las necesidades y elaborando una propuesta de optimización de los recursos, que sirva de base para búsqueda de soluciones definitivas. En segundo lugar, la creación de una red de laboratorios de servicios de metrología para aplicaciones médicas en un plazo no mayor a tres años y lograr un mayor acceso a los servicios prestados. Un indicador adicional cuantitativo sería el número de ejercicios de inter-comparación entre laboratorios ya existentes.

Problema 5: carencia en la región de estudios de investigación en protección radiológica en medicina

Se observa como problema en la región la carencia de suficientes estudios de investigación coordinados entre universidades y centros hospitalarios sobre PR en medicina,

incluyendo estudios epidemiológicos y de seguimiento de pacientes tratados con radiaciones ionizantes. Un aspecto delicado en lo que respecta al seguimiento de pacientes es la adecuada protección de datos, lo que a menudo obstaculiza algunos programas de investigación. Por un lado, las fichas de registro de los pacientes en general no contienen informaciones detalladas con las dosis impartidas en los exámenes. En el caso particular de radiología intervencionista no se realiza el acompañamiento del paciente posterior al procedimiento para evaluar la posibilidad de efectos determinísticos. En el caso de radioterapia y medicina nuclear el tratamiento es realizado en una clínica y el acompañamiento es realizado por un médico oncológico que no siempre tiene la información del tratamiento efectuado. Por otro lado, los físicos médicos que laboran en hospitales tienen poca disponibilidad para hacer un seguimiento de los pacientes. Las universidades, al tener equipos multidisciplinarios de profesionales, podrían generar y mantener bases de datos con las informaciones de los pacientes y realizar el seguimiento adecuado después del tratamiento médico. Esta información es muy valiosa y actualmente se está perdiendo.

Las universidades podrían ayudar a la solución de este problema fomentando proyectos coordinados con hospitales, proponiendo metodologías y aportando sus capacidades multidisciplinarias. Se deberían identificar los tipos de estudios más pertinentes en cada área, tratando de desarrollar una metodología común para todos los países de la región. El apoyo de las universidades manteniendo las bases de datos podría facilitar el seguimiento a largo plazo de, por ejemplo, estudios epidemiológicos de cánceres secundarios y de efectos secundarios por irradiación de tejidos sanos, como el sistema cardiovascular. Estas acciones se habrían de coordinar con las autoridades de salud y las sociedades científicas.

Tras identificar los tipos de estudios más pertinentes para la región, los indicadores objetivos en esta cuestión serían los protocolos desarrollados y número de estudios coordinados entre universidad y centros hospitalarios, en los que participen al menos tres universidades de forma conjunta.

PROBLEMAS Y RETOS ADICIONALES DETECTADOS

Durante la sesión se identificaron otros problemas y retos actuales para el sector de las universidades y la investigación, que seguidamente se presentan de forma resumida.

Retos en seguridad radiológica durante la implementación de nuevas tecnologías

Es evidente el rápido avance tecnológico de los equipos radiológicos y los retos que desde el punto de vista de la PR significa la implementación de dichas técnicas. En general hay una tendencia a introducir la nueva tecnología en las

instituciones sin un adecuado intercambio de experiencias.

Se propone como solución que las universidades, empleando sus recursos materiales y humanos pluridisciplinarios, desarrollasen una plataforma de intercambio de experiencias (basada en Internet, por ejemplo) con las nuevas tecnologías, implicando también a los suministradores de los equipos.

El indicador de avance en la superación de este problema sería el número de instituciones activamente colaborando en la plataforma en un plazo de cinco años.

Establecimiento de criterios de reconocimiento recíproco de la formación en materia de protección radiológica

No existe una regulación para el reconocimiento de la profesión de físico médico entre los distintos países de Iberoamérica. Igualmente, se echa de menos la falta de criterios y sistemas de reconocimiento de la formación de los expertos en PR y otros profesionales que trabajan con radiaciones en medicina (médicos, tecnólogos, enfermeras, etc.).

Como solución, se propone que las instituciones de enseñanza superior (universidades y escuelas politécnicas) asuman el liderazgo de un trabajo que conduzca a la propuesta de un tronco común de formación en PR y de reconocimiento mutuo de la formación en esta área. Para ello, se habría de crear un grupo de trabajo con esa misión, en el que también participen las autoridades reguladoras y las asociaciones profesionales.

El indicador de avance sería disponer en un plazo de tres años de una propuesta de reconocimiento mutuo de la formación en PR de los físicos médicos, los expertos en PR y los tecnólogos de imagen médica e radioterapia que trabajan con radiación. En cinco años debería haberse completado una propuesta para los demás profesionales, incluyendo los médicos.

CONCLUSIONES

En el ámbito de las universidades y la investigación se han detectado cinco problemas principales para los que se han propuesto soluciones a medio plazo e indicadores de su cumplimiento, de lo que cabe concluir resumidamente los siguientes puntos:

1. Existe falta de formación en PR durante los pregrados de ciencias de la salud (incluyendo medicina, odontología, ortopedia, neumología, pediatría, neurología, cardiología, etc.). Los estudiantes tienen mallas curriculares muy amplias y apenas tiempo para cubrir temas como la justificación (vital para médicos prescriptores), optimización y PR del trabajador y del paciente. Se propone promover la introducción de la PR y física de las radiaciones ionizantes en los temarios, empleando metodologías docentes



atractivas para la profesión, e incidiendo de forma especial en la promoción de la cultura de PR, la seguridad y la calidad en el uso de las radiaciones.

2. Hay escasez de cursos cortos para acreditar y dar formación continua a profesionales sanitarios afines a las áreas de radiodiagnóstico, intervencionismo, medicina nuclear y radioterapia y no hay uniformidad regional entre ellos, lo que les resta potencial. Si universidades, autoridades competentes y sociedades científicas aunaran esfuerzos, se podrían crear módulos para uso presencial o preferentemente mixtos (online y prácticas presenciales) comunes a toda la región.
3. Existen dificultades para llevar a cabo controles de calidad en radiodiagnóstico dada la escasez general de físicos médicos dedicados al área. La digitalización, sin embargo, brinda la oportunidad de monitorizar remotamente muchos parámetros, oportunidad que las universidades podrían aprovechar formando grupos de trabajo multidisciplinarios, para el desarrollo de herramientas y metodologías apropiadas.
4. En muchos casos es difícil el acceso a servicios de metrología y laboratorios de calibración, que además tienen poca coordinación entre ellos. Las universidades y centros de investigación, son un actor muy apropiado para reforzar la red iberoamericana de laboratorios y así mejorar el acceso para los profesionales de la región.
5. Hay carencia en la región de estudios de investigación coordinados entre universidades y centros hospitalarios sobre PR en medicina, incluyendo estudios epidemiológicos y de seguimiento de pacientes tratados con radiaciones ionizantes. Las universidades podrían ayudar a paliarlo liderando estudios, proponiendo metodologías y aportando sus capacidades multidisciplinarias, frente a la saturación y falta de medios para realizar investigación que sufre el físico médico en el entorno hospitalario. Un aspecto delicado en lo que respecta al seguimiento de pacientes es la adecuada protección de datos.

Por último, en el debate se apuntaron dos problemas más. El primero, es la rápida introducción de nuevas tecnologías y equipos sin formación previa del personal al cargo de su uso, en las que una plataforma de intercambio de experiencias apoyada por centros universitarios podría ser de gran utilidad. El segundo es sobre la falta de reconocimiento mutuo entre países de la región de la formación del físico médico (y también del especialista en PR y del tecnólogo). Las universidades, actores principales en la concesión de títulos de formación superior, podrían liderar una propuesta de reconocimiento mutuo en estas materias.

REFERENCIAS

- [1]. Organismo Internacional de Energía Atómica y Organización Mundial de la Salud (2012). "Llamado de Bonn a la Acción". Declaración conjunta del OIEA y la OMS. Disponible en <https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/Documents/Whitepapers/Bonn-call-for-action-spanish.pdf> (último acceso 2 diciembre 2016).
- [2]. European Commission (2014). Guidelines on Radiation Protection Education and Training of Medical Professionals in the European Union. Report Radiation Protection No. 175. Disponible en <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/175.pdf> (último acceso 2 diciembre 2016).
- [3]. Consejo de la Unión Europea (2013). Directiva 2013-59-EURATOM, del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes, y se derogan otras Directivas. Diario Oficial de la Unión Europea 17.01.2014.
- [4]. International Atomic Energy Agency (2011). Auditorías clínicas completas de prácticas de radiología diagnóstica: un instrumento para mejorar la calidad. Colección de salud humana del OIEA N° 4. STI/PUB/1425. OIEA, Viena, 2011. Disponible en <http://www-pub.iaea.org/books/IAEAbooks/8613/Comprehensive-Clinical-Audits-of-Diagnostic-Radiology-Practices-A-Tool-for-Quality-Improvement-Quality-Assurance-Audit-for-Diagnostic-Radiology-Improvement-and-Learning-QUAADRIL> (último acceso 12 diciembre 2016).
- [5]. International Atomic Energy Agency. Radiation Safety Information Management System – RASIMS. Accesible en <https://rasims.iaea.org/> (último acceso 2 diciembre 2016).
- [6]. IAEA/WHO Network of Secondary Standards Dosimetry Laboratories (SSDL Network). Accesible en <http://www-naweb.iaea.org/nahu/dmnp/SSDL/default.asp> (último acceso 2 diciembre 2016).

REUNIÓN EN MADRID DEL CONSEJO EJECUTIVO DE LA IRPA

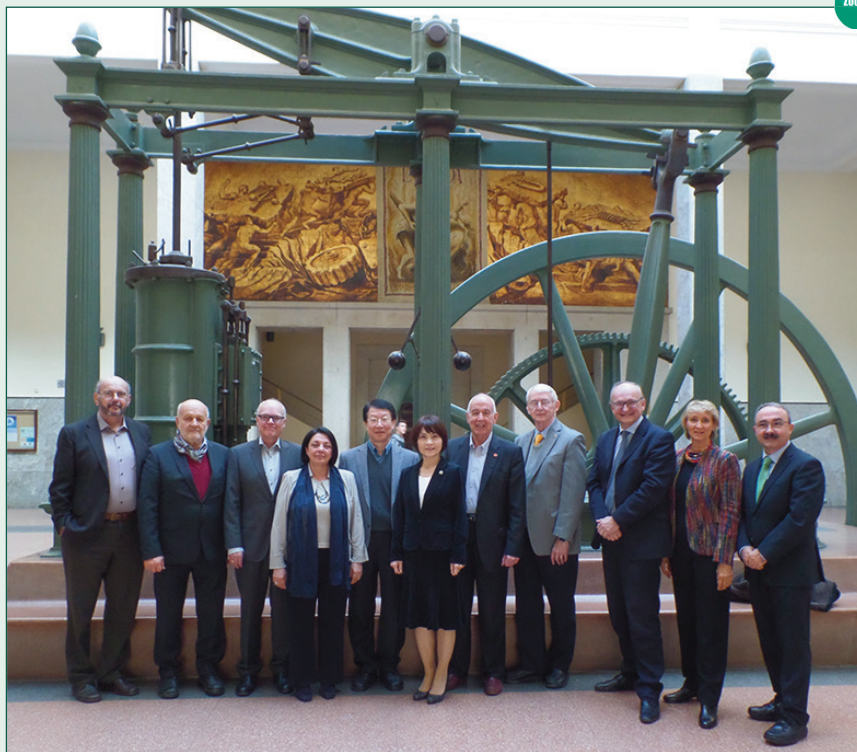
El Consejo Ejecutivo de la IRPA se reunió en Madrid, en la sede de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, durante los pasados días 10 al 12 de noviembre de 2016. Esta ocasión fue aprovechada por la Junta Directiva de la SEPR para ofrecer a los miembros del Consejo una cena de hospitalidad, el viernes 11 de noviembre, a la que asistieron el Vicepresidente y la Secretaria General de la SEPR. La oportunidad ha servido para estrechar lazos, mejorar el conocimiento personal y concretar la participación de la SEPR en las diferentes comisiones y grupos de trabajo de la IRPA.

La reunión, primera tras las elecciones que tuvieron lugar en Ciudad del Cabo el pasado mes de mayo, tuvo como objetivo principal definir las líneas estratégicas para el periodo 2016-2020 y concretar su desarrollo a través de diferentes actividades, a través de las comisiones y grupos de trabajo correspondientes.

Prioridades estratégicas para 2016-2020

Las prioridades estratégicas se pueden agrupar en torno a cuatro líneas:

- Promoción del papel de la IRPA como portavoz internacional de la profesión, mediante su interacción y participación con otras organizaciones internacionales en el desarrollo del sistema de protección radiológica, poniendo énfasis en los aspectos de su implementación práctica.
- Apoyo a las necesidades de las Asociaciones integradas en la IRPA, mejorando y compartiendo las buenas prácticas y los mejores estándares de profesionalidad.
- Apoyo a la educación y entrenamiento de los profesionales de la protección radiológica.
- Mejora de la gobernanza de la IRPA y la interacción con sus Asociaciones miembro.



Los miembros del Consejo Ejecutivo de la IRPA durante su reunión en Madrid.

Programa de actividades para 2016-2020

Las líneas estratégicas dan lugar a una serie de actividades, entre las que cabe destacar las siguientes:

- La reflexión y recopilación de comentarios sobre aspectos del sistema de protección radiológica que tengan claras implicaciones prácticas. Un ejemplo sería el estudio realizado sobre las implicaciones de la reducción del límite de dosis al cristalino, en cuyo grupo de trabajo la SEPR ha tenido una participación muy destacada.
- El desarrollo de talleres conjuntamente con la Organización Mundial de la Salud y la Organización Mundial de Física Médica (IOMP) sobre la implementación efectiva de la cultura de protección radiológica en el sector médico, que ayudarían a elaborar mejores guías o recomendaciones prácticas.

- La recopilación y análisis conjunto con las sociedades interesadas de materiales divulgativos, ideas e iniciativas de cara a mejorar la comprensión pública de los riesgos y beneficios asociados a las radiaciones.
- La colaboración con la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) en cuanto al documento sobre las bases éticas de la protección radiológica y la revisión si fuera preciso del Código Deontológico de la IRPA.
- El apoyo mutuo entre las asociaciones integradas en la IRPA, en particular por parte de aquellas más consolidadas y fuertes hacia las que comienzan o disponen de menos recursos. Apoyarlas para que desarrollen lazos efectivos con el sector médico de sus países, proporcionarles ayuda para implementar sistemas de reconocimiento de la competencia profesional, a partir del recientemente

concluido documento sobre certificación del Experto en Protección Radiológica.

- Apoyo a la integración de los profesionales más jóvenes, como se describe más adelante.
- Continuar trabajando con las organizaciones internacionales como el Organismo Internacional de la Energía Atómica, o con la Fundación EUTERP (European Training and Education in Radiation Protection Foundation) en Europa, para mantener e incrementar las oportunidades de formación y entrenamiento de los profesionales, tanto de los jóvenes que empiezan su carrera profesional, como de los más veteranos que necesitan mantener al día sus capacidades a través de la formación continuada. IRPA seguirá potenciando las actividades propias de formación en los Congresos, y continuará trabajando en la base de datos de eventos y recursos formativos en protección

radiológica. También va a colaborar en la organización de la Conferencia ETRAP 2017, en Valencia, del 30 de mayo al 2 de junio (<http://www.etrp.org>).

- Como principales medios de comunicación dentro de la IRPA, de cara a los socios, mejorar las prestaciones de la página web (www.irpa.net) y potenciar la difusión de los boletines periódicos (<http://www.irpa.net/page.asp?id=54592>), que se traducen a diferentes idiomas, entre ellos el Español.

Creación de la Red de Jóvenes en IRPA

El Consejo Ejecutivo es consciente de la gran importancia que tiene el apoyo a los jóvenes profesionales e investigadores en los comienzos de sus carreras profesionales. Por ello, además de mantener y potenciar los concursos a los mejores trabajos

presentados por jóvenes en los diferentes congresos, se ha decidido crear una red de jóvenes profesionales de la protección radiológica, que les permita desarrollar de forma efectiva el intercambio de ideas e iniciativas, experiencias y contactos entre los distintos países que forman la familia de la IRPA. El líder es un joven austriaco, Christoph Stettner, quien asistió a la reunión del Consejo, junto con el coordinador de la web de la SEPR Carlos Puras.

El diálogo que se estableció dejó claro el interés de la iniciativa, que por supuesto debe plasmarse en acciones concretas, cuyo soporte por IRPA debe estar garantizado. Desde IRPA se anima a que en cada sociedad se formen poco a poco grupos de trabajo de jóvenes, para entre todos ellos "ir tejiendo la red", con sus propias ideas y propuestas.

*Eduardo Gallego.
Vicepresidente de IRPA*

LOS PRÓXIMOS CONGRESOS

Los próximos **Congresos Regionales de la IRPA** tendrán lugar en 2018, pero en algunos casos su preparación ya avanza a buen ritmo. El calendario se abrirá en Latinoamérica, con el **Congreso de la Habana** (Cuba), del 23 al 27 de abril de 2018. Seguirá en Asia/Oceanía, con el **Congreso de Melbourne** (Australia), del 20 al 24 de mayo de 2018. Tras él, le tocará el turno a Europa, con el **Congreso de La Haya**, del 4 al 8 de junio de 2018 (www.irpa2018europe.com), y terminará el ciclo en África, con el **Congreso de Túnez** (Túnez), del 6 al 9 de septiembre de 2018. Todos ellos constituirán magníficas oportunidades de conocer y mostrar los avances en nuestra especialidad. Para los socios de la SEPR, el Congreso de la Habana, por proximidad cultural e idiomática, y el de La Haya por su carácter europeo son sin dudas citas a considerar en la agenda de 2018.

En cuanto al **Congreso IRPA internacional**, el 15º tendrá lugar en Seúl (Corea del Sur), del 11 al 15 de mayo de 2020 🇰🇷 y sus organizadores no paran de dar muestras de que será un gran evento mundial.

CONGRESO IRPA REGIONAL DE LA HABANA, 23 al 27 de abril de 2018

Estimadas y estimados colegas,

La primavera del 2018 acogerá en La Habana, ciudad patrimonio de la humanidad, el XI Congreso Regional de Seguridad Radiológica y Nuclear.

Es nuestra intención que el evento, declarado Congreso Regional de la Asociación Internacional de Protección Radiológica (IRPA), constituya un acontecimiento científico que favorezca el intercambio profesional, la actualización y la elevación de los estándares de seguridad radiológica y nuclear en el ámbito de Iberoamérica.

Las actividades técnicas incluirán conferencias magistrales, cursos, simposios, mesas redondas, presentaciones orales y posters. Entre las temáticas estarán la protección radiológica, la exposición a la radiación natural, dosimetría e instrumentación nuclear, efectos biológicos, seguridad en

instalaciones nucleares, seguridad física, gestión de desechos radiactivos, transporte de material radiactivo, análisis y evaluación de seguridad, emergencias radiológicas y nucleares, aspectos regulatorios, capacitación y entrenamiento, cultura de seguridad, percepción del riesgo y comunicación con el público.

Con las experiencias del IV Congreso Regional de Seguridad Radiológica y Nuclear, celebrado en Cuba 20 años antes, el congreso resultará una oportunidad para hacer nuestro el lema: Cultura de seguridad, un compromiso compartido.

Este 2016 la Habana recibió de la organización New 7 Wonders el título de "Ciudad Maravilla del mundo moderno" junto a otras ciudades que "mejor representan el cumplimiento de las aspiraciones de nuestra civilización global urbana".



XI CONGRESO REGIONAL
de SEGURIDAD RADIOLÓGICA
y NUCLEAR

23 al 27 de abril 2018
Palacio de Convenciones
La Habana, Cuba

Esperamos que los participantes reciban la hospitalidad y cordialidad que caracteriza a nuestra gente.

*Juan Cárdenas Herrera
Presidente del Comité Organizador*

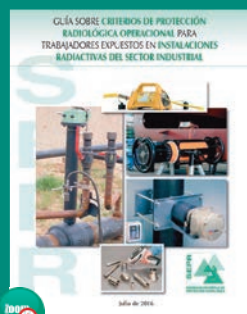
NOVEDADES EN LA WEB

La renovada página web de la SEPR está a punto de estrenarse con cambios muy significativos. Más allá del cambio estético para hacerla más atractiva, hay cambios en cuanto a su estructura interna, programación actualizada y con mayor seguridad frente a ataques como el sufrido en octubre. También se hará más sencilla la forma de utilización por los miembros del Comité de Redacción y la Junta Directiva, aumentará su capacidad, mejorará la conexión a redes sociales, tendrá una zona destacada para los socios colaboradores, se incorporará un potente buscador de contenidos, facilitará la inscripción a eventos, etc.

Próximamente todos los socios de la SEPR recibirán una invitación a explorar la nueva web, cuyas novedades describiremos con detalle en el próximo número de **RADIOPROTECCIÓN**.

Como ya indicamos hace unos meses, recomendamos encarecidamente a los socios que accedan siempre a la web desde la dirección certificada: <https://www.sepr.es>.

NOVEDAD: Guía sobre criterios de Protección Radiológica operacional para trabajadores expuestos en instalaciones radiactivas del sector industrial



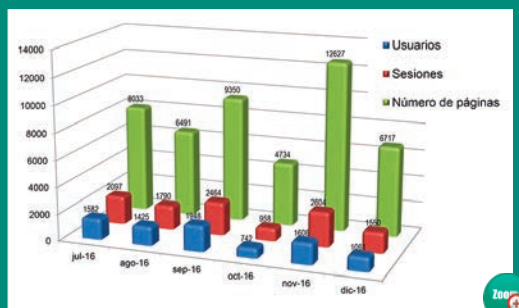
Gracias al trabajo de un numeroso grupo de socios, se ha completado recientemente esta guía que recoge la aplicación de los principios de protección radiológica operacional en las diferentes prácticas que se realizan en instalaciones radiactivas del ámbito industrial.

No ha sido una tarea fácil por la gran diversidad de aplicaciones y de tipos de fuentes y generadores utilizados en la industria, pero se ha conseguido establecer unas recomendaciones básicas que deben facilitar la toma de decisiones y la armonización de criterios en este ámbito. La guía está disponible en este enlace:

Estadísticas de visitas a la página web

En el segundo semestre de 2016 se ha mantenido una notable actividad en torno a la web de la SEPR. El compendio de datos obtenidos de *Google Analytics* se ilustra en la figura inferior. La notable bajada del número de accesos en el mes de octubre fue debida a la desconexión que se tuvo que hacer de la página web tras el ataque informático recibido, para depurar los archivos afectados y restaurar las funciones con seguridad, lo que supuso tener la página desconectada más de dos semanas.

El número medio de usuarios en meses normales ronda los 1.500, con un número de sesiones que suele rondar las 2.000 visitando un total de páginas que en promedio puede situarse en casi 9.000. Estas cifras son muy satisfactorias, si bien esperamos poder superarlas en 2017 con la renovación de la web. La mayoría de los visitantes son de España (entre el 72 % y el 82 % según meses), seguidos por los de países hispanohablantes, con cifras de algunas decenas por país al mes. Cada vez más sesiones se inician desde teléfonos inteligentes y tabletas (aproximadamente el 25 %) por lo que la programación de la nueva web facilitará una mejor adaptación a estos dispositivos.



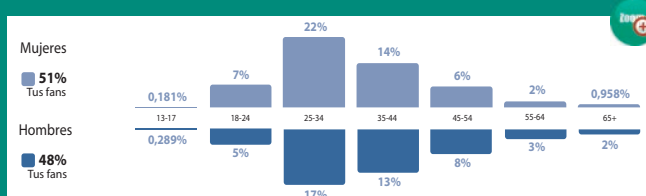
Redes Sociales de la SEPR

Las redes sociales de la SEPR son un canal de comunicación inmediata de noticias, eventos y actividades relacionadas con la protección radiológica. Cada una de ellas tiene más de 500 publicaciones al año. Se puede acceder a través de sus correspondientes accesos directos en la parte superior central de la página web de la SEPR o desde estos enlaces:



En Twitter tenemos más de 573 seguidores y seguimos a 47 personas u organizaciones y en LinkedIn tenemos más de 1.114 contactos. Pero donde realmente destaca la presencia de la SEPR es en Facebook, con 11.070 seguidores –personas o instituciones– con más de 375 interacciones con publicaciones semanales y más de 5.000 personas alcanzadas con nuestras publicaciones por semana.

Entre nuestros seguidores de Facebook (de 45 países) destacan los 1.859 argentinos, 1.623 peruanos y 1.605 mexicanos. Los españoles ocupan el 5º lugar con 1.203 seguidores. Tenemos seguidores en casi todos los países de América (de norte a sur), de Europa (Alemania, Francia, Italia, Austria,...), de Asia (India, Pakistán, Indonesia, Camboya...) y de África (Marruecos, Túnez, Argelia, Turquía,...). La ciudad donde más seguidores tenemos es



Lima (1.075) seguida de ciudad de México (512) y Buenos Aires (296). Nuestros seguidores son fundamentalmente de hispanohablantes (8.792) pero también nos siguen del idioma portugués (926), inglés (452), francés (87), italiano (53), catalán, vasco, árabe, japonés, chino, hebreo, persa, uzbeko, etc...

En el gráfico superior se observa la distribución de seguidores según su sexo y su edad. El segmento más activo es sin duda el de los jóvenes de 25 a 34 años, seguido de los de entre 35 y 44.

Por otro lado, seguimos a instituciones como ICRP, OIEA, ROP, Comisión Europea, Jóvenes Nucleares, ICRU, CSN, Ciemat, WIN Spain, SEFM, AAPM, Mac Lab Tecnología Médica - Imagenología y Física Médica, etc...

LA JUNTA DIRECTIVA INFORMA

La Junta Directiva de la SEPR celebró su reunión trimestral el día 17 de octubre de 2016 en la sede de las oficinas de la secretaría técnica de la Sociedad en Madrid. Durante la misma, la presidenta, Mercé Ginjaume, informó sobre las actividades realizadas en el último periodo, entre las que cabe destacar las siguientes:

- Se ha renovado el contrato con la Secretaría Técnica (Senda) por un periodo de 12 meses, incorporando algunas mejoras sin incremento de coste.
- Se ha adjudicado la renovación de la página web de la SEPR a Senda, tras haber mantenido reuniones con otras tres empresas consultadas. La nueva página, elaborada en base a los requisitos enviados previamente por los responsables de la web, está prevista para el mes de enero de 2017.
- La organización V Congreso conjunto SEFM-SEPR 2017 (Girona) sigue su curso, estando ya programados, los cursos precongreso y cursos de refresco, que serán gratuitos. Además, el pasado 1 de octubre se abrió la web del Congreso (www.girona2017.com), estableciendo fecha lími-

te para el envío de resúmenes en el 31/12/2016.

- A fecha de la reunión de la Junta Directiva, estaba programada una reunión del foro sanitario CSN-SEPR-SEFM para el día 24 de octubre en la que se tratarían, entre otros, asuntos relacionados con la aprobación del documento *Análisis de riesgo en Radioterapia mediante Matrices de Riesgo (MARR)* y su guía de aplicación o con el avance de las tareas del grupo de trabajo sobre dosis Interna en medicina nuclear.
- Se aprobó la participación de la SEPR en el comité de AENOR AEN/CTN 73 *Energía nuclear, tecnologías nucleares y protección radiológica*, representada por Ana Romero, vocal de la Junta Directiva, como su portavoz.

El vicepresidente, Borja Bravo, hizo una revisión del estado de cumplimiento del plan de actividades, PAC 2016, informando de que, en el último periodo (julio-octubre), se ha publicado la *Guía de criterios de PR en aplicaciones industriales* y se ha celebrado el curso UPC-Ciemat-CND sobre procedimientos de calibración.

Asimismo, planteó que IRPA ha solicita-

do a las Sociedades afiliadas propuestas o ideas sobre temáticas que puedan debatirse y generar la elaboración de guías y recomendaciones IRPA. En este sentido se emplaza a los socios interesados a enviar sus propuestas a la SEPR a través de la dirección de correo electrónico secretaria@sepr.es.

La tesorera, Elena Alcaide, presentó el informe económico actualizado a fecha de 17/10/16, en el que se podía observar que se mantiene el balance positivo habitual de los últimos años.

Finalmente, la secretaria general, Sofía Luque, presentó las altas y bajas de socios del último periodo para su aprobación, e informó que, tras comparar tres presupuestos distintos, se había acordado la realización de una consultoría sobre la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD) con la empresa Legadata, que fue llevada a cabo el pasado 11 de octubre.

También se han recuperado documentos antiguos de la Sociedad que se encontraban archivados en un antiguo almacén y se está procediendo a su escaneado para archivo digital.

Sofía Luque. Secretaria General de la SEPR

Reunión de la Comisión de Actividades Científicas (CAC) de la SEPR

El día 24 de noviembre de 2016 tuvo lugar, en la sede del CSN, la reunión anual de la Comisión de Actividades Científicas (CAC) de la Sociedad Española de Protección Radiológica (SEPR).

Borja Bravo, presidente de la Comisión y vicepresidente de la SEPR, dio comienzo a la reunión presentando a los asistentes la tabla de seguimiento de las actividades programadas para 2016, en la que se mostró un alto grado de cumplimiento, estando todas las publicaciones, cursos, talleres, reuniones y jornadas concluidas o en curso, excepto dos de los cursos y una jornada que han sido aplazados a 2017.

En relación con la organización del próximo Congreso conjunto SEFM-SEPR de 2017, el presidente informó a los asistentes de la composición de los comités científico y organizador, así como de los cursos precongreso y cursos de refresco previstos, que se ha decidido sean gratuitos y se pueden consultar en la página web del Congreso (www.girona2017.com).

Asimismo, presentó el borrador del nuevo procedimiento de becas y ayudas de la SEPR así como el de gastos y retribuciones de los participantes en sus actividades.

Cabe destacar el interés de la Sociedad por fomentar la incorporación de jóvenes profesionales al sector para lo que

- se hicieron propuestas por parte de los asistentes como la organización de una jornada específica de trabajos realizados por jóvenes investigadores y profesionales, y estudiar la posibilidad de hacer cursos online o webinars para facilitar su acceso sin desplazamientos.
- A continuación, los representantes de los grupos de trabajo allí presentes, y algunos ausentes, por delegación en el presidente de la CAC, hicieron un resumen de las actividades llevadas a cabo por los mismos durante 2016, y de sus propuestas a futuro.
- Aquí se presentan, de forma preliminar, algunas de las actividades sobre las que los grupos de trabajo y otros miembros de la Sociedad han propuesto trabajar:
- **Publicaciones previstas:**
 - Revista **RADIOPROTECCIÓN**: dos monográficos, un número ordinario y un número dedicado al V Congreso conjunto SEFM-SEPR
 - Página web de la SEPR: www.sepr.es
- **Cursos y Talleres propuestos:**
 - Curso sobre análisis de riesgo en radioterapia (proyecto MARR).
 - Curso sobre procedimientos de calibración.
 - Curso/taller industrias NORM.
 - Curso sobre actuación en emergencias.

Reuniones y Jornadas científicas propuestas:

- V Congreso conjunto SEFM-SEPR 2017 (Gerona).
- Jornada sobre transporte radiactivo en España.
- Jornada sobre la directiva 2013/59/Euratom.
- Jornada sobre “La Protección Radiológica en 2016”.

Otras actividades en las que la SEPR colabora:

- Exposición permanente Expo'PR - Centro Tecnológico Mestral Vandellós (Tarragona).

Finalmente, el presidente de la CAC dio por concluida la reunión, considerando cumplidos todos los objetivos de la misma, agradeciendo a todos los presentes su asistencia y contribución, y emplazando a los mismos a seguir trabajando en la misma línea de colaboración y profesionalidad.

Comisión de Actividades Científicas SEPR

Reunión de la Comisión de Asuntos Institucionales (CAI) de la SEPR

El día 7 de noviembre de 2016, tuvo lugar, en el Ciemat, la reunión de la Comisión de Asuntos Institucionales de la SEPR. Dio comienzo a la reunión, su presidenta, Mercè Ginjaume, quién hizo un resumen de las actividades de la junta directiva llevadas a cabo desde junio de 2015, que no se incluye en la presente noticia por encontrarse recogido en la sección *La Junta Directiva Informa* de la revista. Del mismo modo, tampoco se incluye lo relacionado con la plataforma PEPRI, que se puede consultar en el espacio reservado para ello en la sección *Noticias de la SEPR*, ni de IRPA, que también se encuentra recogido en su sección correspondiente.

A continuación, se informó a los asistentes sobre las principales novedades en la organización del V Congreso conjunto SERM-SEPR, destacando que se encuentran establecidos los Comités de Honor, Organizador y Científico, y definidos los cursos precongreso y de refresco, sin coste para los congresistas. Toda la información se encuentra disponible en la página web www.girona2017.com. También se habló sobre la necesidad de buscar apoyo institucional y subvenciones, para lo que se ha preparado un dossier para patrocinadores donde se identifican las partidas en las que se puede colaborar, la cuantía y las contraprestaciones, y se acordó la creación de un grupo *ad hoc* para revisar los acuerdos SEPR-SEFM para la organización del siguiente congreso en 2019.

En relación con el plan estratégico, se hizo un seguimiento de los principales resultados de 2016 y la planificación para 2017, destacando la necesidad de mantener la colaboración con otras sociedades afines para elaborar documentos en común, de continuar con la organización de visitas a instalaciones singulares como las realizadas en 2016 a la C.N. José Cabrera y al laboratorio de calibración y dosimetría de la UPC, y de fomentar medidas para ayudar a los jóvenes en el inicio de su actividad profesional.

Siguiendo el orden del día, la presidenta informó a los asistentes sobre las reuniones y actividades institucionales llevadas a cabo en el último año, que han sido numerosas y fructíferas. Se han llevado a cabo diversas reuniones sobre temáticas variadas, como las mantenidas con el CSN para temas como la colaboración entre el OIEA y España en el ámbito de la PR sanitaria, las actividades del foro sanitario CSN-SEPR-SEFM o la transposición de la directiva europea 59/2013/Euratom, entre otras, la

- mantenida con Enresa para la presentación de la Junta Directiva
- y la continuación de su patrocinio, y las mantenidas con otros organismos como son el Ministerio de Industria o el de Sanidad en relación con la trasposición de la directiva.

Tras este apartado, la presidenta quiso mostrar su agradecimiento, en nombre de la SEPR, tanto a los responsables de la sección *Pregunta a la SEPR*, Marisa Tormo y Leopoldo Arranz, como a los de las redes sociales, Alegría Montoro y Pedro Ruiz por su interés y dedicación en la importante tarea de informar al público. Está previsto que en la nueva página web que se pondrá en marcha en unos meses, se mejore el sistema de clasificación y búsqueda de las preguntas ya respondidas.

Seguidamente, la presidenta realizó un breve recordatorio del *Reglamento de régimen interior*, que está en vigor desde febrero de 2007, sobre el que se acordó que se haría una revisión que podrá ser presentada a los socios en la próxima Asamblea General que tendrá lugar en el Congreso conjunto de Girona.

Para finalizar se trataron temas diversos, como la renovación de la mitad de la Junta Directiva tras vencer su periodo de participación en la misma o la necesidad de estrechar la colaboración de la SEPR con la SNE a través de medidas variadas que se plantearon en la reunión.

Mercè Ginjaume y Borja Bravo

Convenio de colaboración entre la SEPR y la SNE

El pasado 17 de noviembre de 2016, el presidente de la Sociedad Nuclear Española (SNE), José Ramón Torralbo, y la presidenta de la Sociedad Española de Protección Radiológica (SEPR), Mercè Ginjaume, firmaron un nuevo convenio de colaboración. El objetivo principal es establecer un marco de colaboración que permita aprovechar y potenciar los recursos propios de ambas sociedades y facilitar el conocimiento mutuo. En particular se prevé:

- Promover el establecimiento de contactos e intercambio de experiencias en temas de interés mutuo entre grupos equivalentes de ambas sociedades.
- Informar a la otra parte, en particular a través de sus páginas web, de las principales actividades organizadas, así como de otras convocatorias de conferencias técnicas y científicas que puedan resultar de interés.



José Ramón Torralbo

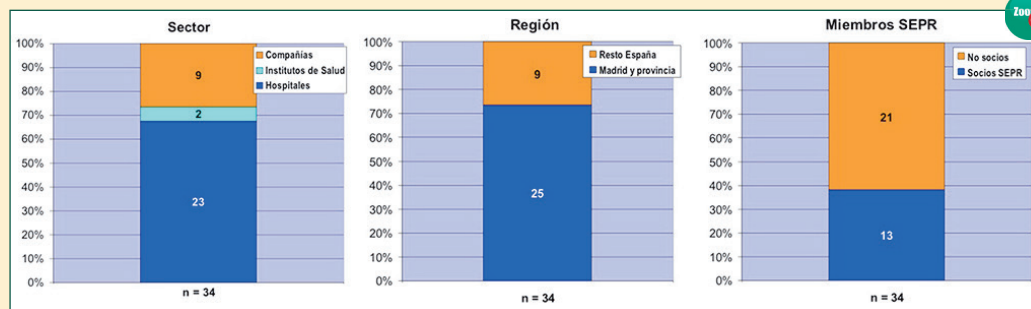


Mercè Ginjaume

Comisión de redacción

Curso-taller sobre RNI en el ámbito sanitario

El día 25 de noviembre se celebró en el Hospital Universitario Ramón y Cajal (Madrid) el curso-taller de la SEPR *Protección radiológica ocupacional frente a radiaciones no ionizantes en el medio sanitario*. Organizado por el Servicio de Bioelectromagnética del Hospital Ramón y Cajal, el curso contó con las colaboraciones del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, del mismo hospital, y de la compañía Inycom.



ca, del Hospital Ramón y Cajal. El Dr. García hizo una descripción breve de las características y los objetivos del curso en sus aspectos relacionados con la protección radiológica ocupacional, y dio paso a los ponentes. Alejandro Úbeda, investigador jefe del Servicio de Bioelectromagnética del mismo

hospital, describió las bases de los criterios actuales de protección radiológica ante radiaciones no ionizantes, y su aplicación en el Real Decreto de 2016 para la protección ocupacional, centrándose en el tipo de exposiciones propias del ámbito sanitario. La compañía colaboradora, Inycom, desplazó desde su sede central en Zaragoza a dos ingenieros, junto con equipos avanzados para la medición de campos electromagnéticos en el amplio espectro de frecuencias que abarca desde los campos estáticos hasta las microondas. En sus presentaciones respectivas, los ingenieros Jorge Pérez, director de Unidad de Negocio de Electrónica, y Aymen Jemni, ingeniero de Ventas, presentaron equipos de medición de última generación, con diseño y manufactura españoles, mostraron su funcionamiento y describieron los protocolos aplicados a la valoración de exposición ocupacional a radiaciones en el rango de frecuencias antes mencionado.

El curso se completó con un taller de medición *in situ*, impartido por el Sr. Jemni. La audiencia se dividió en grupos que asistieron por turnos a las prácticas de medida realizadas en las salas de resonancia magnética (Servicio de Radiodiagnóstico) y de electromedicina (Servicio de Fisioterapia) del hospital. Allí se tomaron registros de niveles ambientales de campo eléctrico y/o magnético en los rangos de frecuencia DC, ELF y RF-MW. Los valores obtenidos permitieron concluir que los niveles de exposición ocupacional en los espacios estudiados quedaban por debajo de los límites establecidos por la Directiva Europea y el Real Decreto español para la protección ante efectos inmediatos, sensoriales o sobre la salud, de exposiciones agudas a radiaciones no ionizantes en el rango 0 Hz – 300 GHz.

- A falta de datos precisos, como los que hubiera proporcionado una encuesta de satisfacción, la impresión de los organizadores es que esta edición del curso-taller superó el éxito que conocieron talleres anteriores. Una razón para ello, dejando aparte la mayor experiencia en la organización y el buen hacer de las partes colaboradoras, es el evidente interés de la audiencia por informarse sobre los contenidos, alcance y aplicación de la legislación vigente desde el pasado mes de julio. En cualquier caso, nuestra impresión de éxito se ha visto reforzada, tanto por la constante actitud participativa de la audiencia, como por las numerosas declaraciones espontáneas de satisfacción, verbales o escritas, recibidas durante y después de la celebración del curso-taller.

Maria Ángeles Trillo Ruiz
Hospital Universitario Ramón y Cajal



La experiencia y esfuerzo de las personas implicadas en la organización, permitió que esta quinta edición del curso-taller pudiera impartirse sin coste alguno para la Sociedad, y siendo gratuita la inscripción también para no miembros de la SEPR.

La inscripción hubo de limitarse a un máximo de 30 personas, número que coincide con el aforo del Aula García Austt, del Departamento de Investigación, donde se impartió el curso, y con el máximo de participantes en el taller, cuyo desarrollo no debía perturbar el normal funcionamiento de las áreas clínicas que lo acogen. Finalmente, se aceptaron 34 inscripciones, por orden de solicitud. Según se muestra en los gráficos adjuntos, la mayoría de los inscritos (aproximadamente 70%) provenían del ámbito hospitalario, público o privado. Lógico, ya que el curso se centraba en la PR en el medio sanitario. También es lógico que, aunque nos visitaron colegas de Cataluña, Aragón o Castilla y León, más del 70 % de la audiencia procedía de la Comunidad madrileña. En cuanto a la pertenencia a la SEPR, esta vez la proporción de miembros de la Sociedad no alcanzó al 40% de los inscritos. La lógica de ello estaría: 1) en la coincidencia del curso con la celebración de otras actividades y reuniones relevantes convocadas por la Sociedad, y 2) en el hecho de que muchos de los miembros de la SEPR interesados en las radiaciones no ionizantes ya han asistido a pasadas ediciones de este curso-taller.

El curso se abrió con la intervención del Dr. Feliciano García, jefe del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológi-

El Dr. Luis Miguel Tobajas Asensio, nombrado presidente de la Real Academia de Medicina de Zaragoza

El Dr. Luis Miguel Tobajas, socio de la SEPR desde 1983, es de los jubilados que siguen al pie del cañón. Como médico especialista en Electrorradiología y en Medicina del Trabajo, lo conocí en varias conferencias sobre medicina nuclear y fue un placer compartir con él la Junta Directiva entre 1987 y 1989, bajo la presidencia del Dr. Benjamín Sánchez-Murias, estando yo de secretario general.



Siempre estuvo colaborando con la SEPR, tanto si se lo pedíamos como si no. Este ha sido siempre su joven espíritu. Entre sus colaboraciones más sobresalientes, fue responsable del Grupo de Medicina, miembro y presidente del Comité Científico de la revista RADIOPROTECCIÓN, miembro del Comité Científico de varios congresos nacionales e internacionales, vicepresidente del Comité Organizador de nuestro congreso Nacional de Tarragona y, finalmente como no podía ser de otra forma, fue nombrado en 2009, Socio de Honor de la SEPR en la que tuvo la satisfacción de hacer su presentación.

La actividad profesional de Luis Miguel se desarrolló siempre en el sector eléctrico español, habiendo sido responsable del Servicio Médico de la central nuclear de Ascó y jefe del Servicio de Prevención y Salud Laboral de ANAV. Hasta 2008, fue coordinador de Prevención Radiológica, Médica y Técnica del Servicio de Prevención Mancomunado del Grupo Endesa, con competencias a nivel nacional.

No hay espacio suficiente para escribir sobre todos los méritos científicos de Luis Miguel. Fue autor de numerosos libros y monografías así como de numerosos artículos científicos, habiendo obtenido el Premio Ibercaja de la Real Academia de Zaragoza y el Premio a la Excelencia Profesional del Colegio de Médicos de Cataluña.

Como colofón a su vida profesional, acaba de ser nombrado presidente de la Real Academia de Medicina de Zaragoza.

La SEPR desea manifestar su alegría y honor por dicho motivo.

Leopoldo Arranz

Segunda Jornada sobre Novedades y Tendencias en el Sistema de Protección Radiológica de la ICRP

El 25 de noviembre de 2016 se celebró la Segunda jornada sobre *Novedades y Tendencias en el Sistema de Protección Radiológica de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP)*, organizada por la Sociedad Española de Protección Radiológica (SEPR) en colaboración con el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN). La Jornada tuvo lugar en el Salón de Actos del CSN, contando con la presencia de la vicepresidenta del organismo regulador. Asistieron cerca de 90 personas, lo que demuestra el interés despertado por el tema.

La jornada tenía como objetivo realizar una puesta al día de las actividades y temas en estudio tanto por la Comisión Prin-

cipal como por los diferentes Comités de la ICRP, fomentando la interacción de los expertos y profesionales de la Protección Radiológica (PR) con la ICRP, a través de los miembros españoles de la Comisión Principal y de los Comités. Por ello, la jornada se desarrolló en torno a las presentaciones de Eliseo Vañó (Universidad Complutense de Madrid), Almudena Real (Ciemat) y Eduardo Gallego (Universidad Politécnica de Madrid).

Se abrió con la presentación de Eliseo Vañó, como miembro de la Comisión Principal, quien destacó la reciente publicación del informe anual 2015 y el Plan Estratégico 2016-2020, entre cuyas líneas principales hay que destacar la identificación y promoción de la investigación necesaria para consolidar el Sistema de PR; la promoción de la utilización de las publicaciones de la ICRP (por ejemplo, utilizando un lenguaje fácilmente comprensible); la promoción de la educación y formación en protección radiológica y en materias afines; el aumento de la presencia en diferentes foros nacionales e internacionales, con especial atención en el sector médico y profesionales sanitarios, así como el incremento de las relaciones con otras organizaciones. Entre la orientación de cara al futuro, hay que destacar la inclusión de los aspectos y actividades relativos a la PR del medioambiente en cada uno de los Comités, integrando en ellos las actividades del actual Comité 5 sobre protección del medioambiente a partir del segundo semestre de 2017.



Almudena Real, vicepresidenta del Comité 5, presentó a continuación lo relativo al Comité 1 sobre efectos de la radiación y a su propio comité. Con relación al primero, destacó los trabajos actuales sobre el riesgo de cáncer para emisores alfa, la inferencia del riesgo de la radiación tras exposición a dosis y tasas de dosis bajas con fines de protección radiológica, mediante el uso del factor de eficacia de dosis y tasa de dosis (DDREF, del inglés *Dose and Dose Rate Effectiveness Factor*), así como la revisión de la metodología empleada por la Comisión para el cálculo del detrimento radiológico. Destacó la reciente publicación 131 sobre la biología de las células madre en relación los efectos estocásticos de las radiaciones ionizantes.

En cuanto al Comité 5, su objetivo es garantizar que el desarrollo y la aplicación de las aproximaciones utilizadas para la protección del medioambiente, sean compatibles con el sistema de protección radiológica del hombre, y con las aproximaciones utilizadas para proteger el medio ambiente de otros riesgos. Sus líneas de trabajo actuales están centradas en la mejora del realismo de la dosimetría para especies no humanas, el estudio de la eficacia biológica relativa para los animales y plantas de referencia, sobre todo con respecto a partículas alfa y beta de baja energía, así como la recopilación y actualización de



datos básicos y guías para hacer el mejor uso de los animales y plantas de referencia, como apoyo a la aplicación del Sistema de protección radiológica incluyendo la consideración del medioambiente, en situaciones de exposición planificadas, de emergencia y existentes.

Eduardo Gallego, miembro del Comité 4 sobre *Aplicación de las Recomendaciones de la ICRP*, comenzó presentando las actividades del Comité 2, dosis por exposición a las radiaciones. Este Comité tiene una gran tarea en marcha destinada a reemplazar los factores de dosis publicados por otros actualizados a las recomendaciones de la Publicación 103. Podría afirmarse que la actividad del Comité 2 es muy intensa, destacando el desarrollo de maniquíes computarizados de última generación, incluyendo niños de distintas edades y mujeres embarazadas y el feto; el desarrollo de factores para dosis por exposición interna, incluyendo la dosimetría de pacientes asociada a la utilización de radiofármacos; así como la reflexión sobre el uso de la dosis efectiva como magnitud relacionada con el riesgo. Destaca el desarrollo y publicación paulatina de los factores para la estimación de la exposición interna de trabajadores, campo en el que se están estudiando uno a uno los diferentes elementos químicos y sus isótopos habituales.

Con respecto al Comité 4, sus publicaciones más recientes son las dedicadas a la PR frente a la exposición al radón y a la radiación cósmica, estando trabajando sobre el marco general para la protección frente a la exposición a materiales radiactivos naturales (NORM), así como en la actualización de las publicaciones sobre PR en emergencias nucleares y la rehabilitación posaccidental teniendo en cuenta la experiencia postFukushima. Se tiene muy avanzado el informe sobre las bases éticas del Sistema de PR, y hay dos grupos de trabajo sobre la disposición de residuos radiactivos en superficie o cerca de superficie, así como sobre los sitios contaminados.

Finalmente, la presentación del Comité 3, dedicado a la PR en medicina tanto de los trabajadores como de los pacientes, fue realizada por Eliseo Vaño, como presidente del mismo. En esta área las últimas publicaciones de la ICRP han estado dedicadas a la PR del paciente por el uso de radiofármacos así como a la tomografía computarizada para haces cónicos (*Cone Beam Computed Tomography*, CBCT), estando próximo a ser sometido a comentarios el documento sobre niveles de referencia para diagnóstico en técnicas de imagen con radiaciones ionizantes, y muy avanzado el borrador sobre aspectos de PR ocupacional en procedimientos intervencionistas (guiados por fluoroscopia). Otras líneas de estudio abiertas se refieren a la justificación, la optimización, el monitoreo de dosis a los pacientes en imagen médica, la protección del cristalino, el cerebro y el sistema cardiovascular y sus implicaciones en medicina. Además, en el próximo periodo, el Comité 3 incorporará también la PR en aplicaciones veterinarias.

Después de las presentaciones se abrió un debate, moderado por el subdirector de Protección Radiológica Operacional del

CSN, Javier Zarzuela, en el que, además de los ponentes, participó la presidenta de la SEPR, Mercè Ginjaume. Se comentaron las principales novedades y retos actuales de la PR, entre los que se encuentran la trasposición a los marcos legales nacionales de la Directiva Europea, la integración de la PR del medio ambiente, los avances tecnológicos, o diversos aspectos éticos.

Los ponentes anunciaron el IV Simposio internacional de la ICRP que se celebrará en París (Francia) del 10 al 12 de octubre de 2017, invitando a los expertos españoles a participar. También se anunció la próxima convocatoria de candidaturas para renovar la composición de los Comités de la ICRP. Para más información al respecto, puede consultarse el sitio web de la ICRP (www.icrp.org). Las presentaciones de la jornada están disponibles en la página web de la SEPR.

<http://www.sepr.info/noticias/noticias-sepr/107-disponibles-las-presentaciones-de-la-2-jornada-sobre-novedades-y-tendencias-en-el-sistema-de-proteccion-radiologica-de-la-icrp-3>

Almudena Real, Eliseo Vaño y Eduardo Gallego

Curso práctico de calibración de equipos de medida de protección radiológica

La SEPR en colaboración con los tres laboratorios de metrología de radiaciones ionizantes en el ámbito de la protección radiológica en España: Laboratorio de metrología de radiaciones ionizantes (CIEMAT), Laboratorio de calibración (CND), Laboratorio de calibración y dosimetría (UPC) organizó del 7 al 8 de septiembre en la sede del Laboratorio de la UPC en Barcelona, la primera edición del Curso práctico de calibración de equipos de medida de protección radiológica.

El curso surgió como respuesta al interés manifestado por los socios de la SEPR en la encuesta de opinión de finales del año 2015. Se presentaron los conceptos básicos de la metrología de las radiaciones ionizantes, así como las herramientas necesarias para saber interpretar y corregir de manera adecuada los controles de vigilancia radiológica. El curso incide en particular en la presentación teórica y la aplicación práctica de los procedimientos de calibración de dosímetros personales, monitores portátiles y de área para la vigilancia ambiental y monitores de contaminación superficial, así como en la aplicación de la "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" (GUM). Se realizó una visita a las instalaciones del Laboratorio de calibración de la UPC.



Participantes en el curso.

Participaron 26 personas, 78 % de las cuales fueron socios de la SEPR. Su distribución por sectores fue, aproximadamente, 23 % medicina y salud pública, 35 % investigación y docencia, 19 % industria y energía, 8 % actividades técnicas y comerciales y 15 % organismo regulador; su distribución geográfica: 50 % zona Levante- Cataluña- Aragón, 42 % Madrid y zona centro, 4 % Andalucía, y 4 % zona Norte (Galicia, País Vasco y Navarra).

Durante el año 2017, se prevé realizar dos nuevos cursos: del 19 al 21 de abril en las instalaciones del CIEMAT en Madrid y en septiembre en el CND en Valencia.

PEPRI: Plataforma Nacional de I+D en Protección Radiológica

PEPRI es la plataforma tecnológica que tiene como objetivo promover las actividades de I+D+i en el campo de la PR. Fue creada en julio de 2014, por iniciativa de la SEPR y está abierta a todas las entidades nacionales relacionadas con la I+D en PR de radiaciones ionizantes y no ionizantes. Actualmente cuenta con 67 miembros de todos los sectores relacionados con esta temática.

Desde julio 2016 se ha celebrado una reunión del Consejo Gestor: 7 de noviembre en el Ciemat, y la reunión de la Asamblea general anual: 24 de noviembre en el CSN. En esta última se produjo el relevo en la presidencia de la Plataforma, que ha pasado a D. Fernando Castello, consejero del CSN, que sustituye a Francisco Fernández Moreno, que ha sido el presidente fundador. Desde esta revista queremos agradecer a Paco Fernández su entusiasmo y apoyo al siempre difícil arranque de una iniciativa como esta y esperamos poder seguir contando con su colaboración en las iniciativas que surjan en la Plataforma.



Participantes en la reunión del Consejo Gestor celebrada el pasado 7 de noviembre en el Ciemat.

Plan Estratégico de I+D en PR de PEPRI

Además de los temas ordinarios, en ambas reuniones se presentó y revisó la propuesta del Plan Estratégico de I+D en PR de PEPRI, elaborado por el Consejo Gestor, por mandato de la anterior Asamblea General. Este Plan enmarca las actuaciones en este campo alrededor de cuatro líneas estratégicas básicas:

- Actuaciones institucionales.
- Promoción de la I+D en PR.
- Comunicación entre grupos.
- Gestión del conocimiento.

Estas líneas se desarrollan en 12 objetivos estratégicos, que a su vez se desdoblaron en 32 tareas, a las que se le ha asignado un responsable, producto asociado y planificación temporal. Como

- herramienta de medición de la evolución del Plan también se han creado indicadores a nivel de tarea, con unos valores esperados asociados para el horizonte temporal del Plan: 2016-2018.

- En el documento del Plan Estratégico también se presenta una valoración del estado de la I+D en PR en España. Para ello se parte de la clasificación en las 10 áreas temáticas clásicas, bajando a nivel de subáreas (29) y líneas (92). Para cada línea se han valorado, cuando aplican, el nivel de conocimientos, existencia de modelos adecuados, de datos experimentales suficientes y finalmente sobre los *Desarrollos industriales y comerciales de aplicación*, así como las actividades actualmente en curso y su coherencia con los objetivos de la I+D a nivel europeo (Concert, Plataformas, etc.).

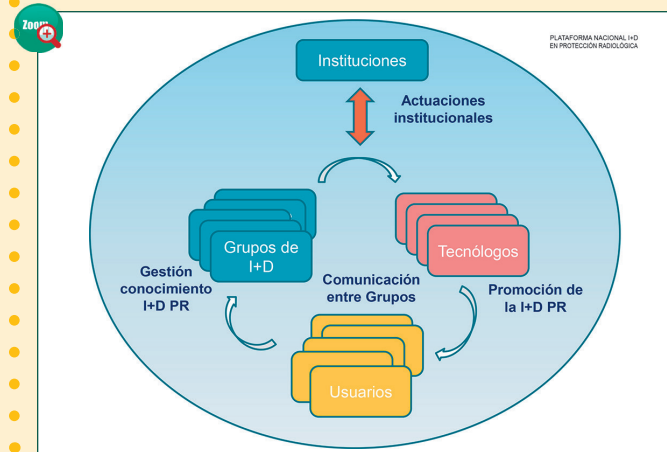
- La versión finalmente aprobada de este Plan Estratégico estará disponible en la web de la SEPR, sección PEPRI.

- A continuación de la citada Asamblea, M^a Fernanda Sánchez Ojanguren, directora técnica de Protección Radiológica del CSN y Carlos Castela, jefe de la Oficina de I+D del CSN, presentaron el desarrollo del Plan Estratégico de I+D del CSN para la tramitación y seguimiento de propuestas de proyectos de I+D que pudieran plantearse al CSN para su financiación. Ambas presentaciones también estarán disponibles en la web de la SEPR, sección PEPRI.

Proyectos PEPRI

- Una de las actividades más importantes de la Plataforma es la promoción de proyectos colaborativos de I+D+i en PR entre sus miembros. Actualmente se está trabajando en cuatro propuestas, que actualmente están en diferentes grados de desarrollo:

- Desarrollo de una técnica para discriminación rápida de contenido radiactivo de muestras biológicas para dosimetría interna *in vitro*, promovido por el Centro Nacional de Aceleradores de la U. Sevilla, U. País Vasco y Tecnatom.
- Adaptación de las capacidades nacionales para el rápido cribado de la incorporación de radioiodos en emergencias, promovido por Tecnatom, con la participación del Ciemat, Hospital La Fe, Hospital Santa Creu y San Pau, Universidad del País Vasco, Universidad de Cantabria, Universidad Islas Baleares, Universidad de Salamanca.
- Red española de excelencia de laboratorios de Dosimetría biológica. Ejercicios de intercomparación. Simulación de accidentes con múltiples víctimas, promovido por Hospital La Fe, Hospital Gregorio Marañón, U. Autónoma de Barcelona, U.



de Murcia, U. de Sevilla e Instituto de Investigación Biomédica de A Coruña (INIBIC) y Centro Oncológico de Galicia (COG).

- Detección y medida de los campos pulsados de radiación ionizante generados en instalaciones de láseres ultraintensos, promovido por el Centro de láseres pulsados de Salamanca y el Ciemat.

Estas iniciativas de I+D están abiertas a la participación de todos los miembros de PEPRI que consideren que tienen capacidades de I+D o intereses como usuarios en estos campos.

Otras actividades

Adicionalmente a las actividades indicadas, se ha continuado con la recopilación de las capacidades nacionales de formación en el área de PR sanitaria, como parte de la colaboración de la SEPR con la Organización Médico Colegial relacionada con el acuerdo de colaboración firmado por esta entidad y el OIEA para la creación de capacidades en países de Latinoamérica y Caribe,

- en los campos de la medicina radiológica, nutrición y los estudios ambientales relacionados con la salud.

- Hasta la fecha se han recibido 16 respuestas de diferentes miembros de PEPRI y el objetivo final es la incorporación de esta información a una base de datos y buscador de cursos en la web de la SEPR- Sección PEPRI.

- Si alguna entidad está interesada en facilitar esta información puede hacerlo cumplimentando el cuestionario preparado y enviándolo a la secretaria de PEPRI: secretariapepri@gmail.com.

- También se ha publicado un artículo en el número 376 internacional de la revista de la SNE *Nuclear España sobre Technology Platforms*, sobre PEPRI.

- Para más información se ruega contactar con la Secretaria general, Alegria Montoro: secretariapepri@gmail.com.

Alegria Montoro, Mercè Ginjaume y Pio Carmena.

NOTICIAS de ESPAÑA

23ª Jornada de Vigilancia Radiológica Ambiental

El pasado 16 de noviembre tuvo lugar en la sede del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) la 23ª Jornada Anual sobre Vigilancia Radiológica Ambiental. El acto fue inaugurado por la directora técnica de Protección Radiológica, Mª Fernanda Sánchez Ojanguren, quien destacó la importancia de la transmisión del conocimiento en este campo para seguir velando por la protección radiológica del público y del medioambiente.

Esta jornada constituye un foro de encuentro en el que los profesionales del sector analizan las dificultades surgidas en el desarrollo de los programas de vigilancia, así como en la implantación de sistemas que garanticen la adecuada calidad de los resultados obtenidos en los mismos, como son, la utilización de procedimientos normalizados y guías del CSN, la acreditación de los laboratorios del sector en base a la norma UNE-EN ISO/IEC 17025 y su participación en intercomparaciones.

El CSN, con el apoyo técnico de la Unidad de Radiactividad Ambiental y Vigilancia Radiológica del Ciemat y el Laboratorio de Radiología Ambiental de la Universidad de Barcelona, lleva a cabo un programa anual de ejercicios de intercomparación de los distintos tipos de muestras que se analizan en los programas de vigilancia radiológica ambiental, y es en esta jornada donde se presenta una evaluación de los resultados obtenidos.

En esta ocasión, las matrices de estudio fueron dos tipos de agua, continental y marina, y se contó con la participación de

- 44 laboratorios, que determinaron una gran variedad de isótopos (^{90}Sr , ^{234}U , ^{238}U , uranio natural, ^{230}Th , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{228}Ac , ^{210}Pb , ^{210}Po , ^{212}Pb , ^{208}Tl , ^{234}Th , ^{214}Bi , ^{214}Pb , ^{40}K , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{57}Co , ^{241}Am , ^{238}Pu , $^{239,240}\text{Pu}$, ^3H) e índices de actividad (alfa total, beta total y beta resto).

- Tras la presentación de los resultados de la intercomparación, se presentó un resumen de los principales aspectos tratados en el II Congreso Internacional sobre Procesos de Concentración en Radioecología que tuvo lugar en Sevilla en noviembre de 2016, así como, un resumen de los principales aspectos tratados en la reunión del grupo de trabajo de los artículos 35 y 36 del Tratado de Euratom celebrada en abril de 2016.

- La clausura de la jornada corrió a cargo de la subdirectora de Protección Radiológica Ambiental del CSN, Lucila Ramos, quien felicitó a los participantes por los buenos resultados obtenidos y emplazó a los asistentes a seguir trabajando en la misma línea de colaboración y profesionalidad.

Sofía Luque, CSN

Real Decreto 314/2016 sobre protección sanitaria respecto a las sustancias radioactivas presentes en las aguas destinadas al consumo humano

- EL día 30 de julio de 2016 se publicó en el BOE, el Real Decreto 314/2016, por el que se transpone la Directiva 2013/51/Euratom que establece los requisitos para la protección sanitaria de la población con respecto a las sustancias radioactivas presentes en las aguas destinadas al consumo humano, que afecta, tanto al agua suministrada por el grifo como al agua embotellada.

- Este nuevo RD modifica a los siguientes tres Reales Decretos nacionales:

- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo



humano (sólo se ven afectados los criterios aplicables a las aguas de manantial).

- Real Decreto 1799/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula el proceso de elaboración y comercialización de aguas preparadas envasadas para el consumo humano.

Los criterios de control de sustancias radiactivas en aguas de consumo humano se describen en detalle en su anexo X, donde como principal novedad, se establece un valor paramétrico para radón en agua de 500 Bq/l por encima del cual se evaluará si la presencia de sustancias radiactivas en agua destinada a consumo humano supone un riesgo para la salud que exija tomar medidas y, si es necesario, adoptar medidas correctoras.

En este anexo también se describen las frecuencias mínimas de muestreo y análisis, los métodos de análisis recomendados, las concentraciones derivadas para distintos isótopos, superación de valores paramétricos, medidas correctoras y preventivas y notificación a la población.

Comité de redacción

Publicadas dos nuevas Instrucciones del CSN

Se han publicado en septiembre dos nuevas instrucciones sobre *Protección física de fuentes radiactivas* y sobre *Criterios de notificación de sucesos en el transporte de material radiactivo*, respectivamente.

Instrucción IS-41, de 26 de julio de 2016, del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se aprueban los requisitos sobre protección física de fuentes radiactivas

Es creciente la preocupación sobre la posibilidad de que las fuentes radiactivas puedan ser utilizadas para causar intencionadamente daños por exposición indebida a las radiaciones ionizantes.

Por ello, los requisitos de seguridad de las fuentes radiactivas deben incluir la protección física con objeto de evitar, prevenir, detectar, retardar y responder a los actos malévolos que intencionadamente pudieran ocurrir con fuentes radiactivas.

Los requisitos que se presentan en esta Instrucción están principalmente orientados a proteger las fuentes contra robo, hurto o retirada no autorizada de las fuentes radiactivas, si bien se considera que también quedarán aceptablemente protegidas contra actos de sabotaje.

El objeto de esta instrucción es emitir las instrucciones de seguridad sobre la protección física de las fuentes radiactivas que se citan en el R.D.1308/2011, de 26 de septiembre, sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares, y de las fuentes radiactivas, y el establecimiento de un régimen de protección física de las instalaciones nucleares, los materiales nucleares y las fuentes radiactivas que se encuentren dentro del territorio español o bajo jurisdicción española con el objeto de:

- a) Proporcionar una protección contra el robo, hurto u otra apropiación ilícita de materiales nucleares y fuentes radiactivas durante su utilización, almacenamiento y transporte.
- b) Garantizar la aplicación de medidas adecuadas para localizar y, según corresponda, recuperar el material nuclear o las fuentes radiactivas perdidas o robadas.
- c) Proteger a las instalaciones nucleares, los materiales nucleares, y las fuentes radiactivas contra el sabotaje o cualquier otra actuación ilegal que pueda tener consecuencias radiológicas, o perjudicar o alterar el normal funcionamiento de las instalaciones.

- d) Mitigar o reducir al mínimo las consecuencias radiológicas de un sabotaje.

Instrucción IS-42 de 26 de julio de 2016, del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se establecen los criterios de notificación al Consejo de sucesos en el transporte de material radiactivo

Los requisitos de comunicación de sucesos en el transporte de materiales radiactivos al CSN no están suficientemente desarrollados en los reglamentos internacionales de transporte de mercancías peligrosas en sus distintas modalidades: carretera, ferrocarril, transporte aéreo y marítimo, de aplicación en España, lo que puede ser motivo de diferentes interpretaciones que pudieran afectar a las competencias del CSN relativas a la gestión de emergencias nucleares y radiológicas en el ámbito del transporte. Por ello se estima necesario establecer unas disposiciones claras que recojan los criterios de notificación al CSN de los sucesos ocurridos durante el transporte de materiales radiactivos.

Los principales objetivos que se persiguen con esta Instrucción son los siguientes:

- Identificar los tipos de sucesos en el transporte de material radiactivo notificables al CSN y sus plazos de notificación.
- Concretar la información mínima a suministrar en una notificación.
- Identificar a los responsables de la notificación y del informe posterior sobre el suceso.

Esta Instrucción establece los criterios de notificación al CSN de determinados sucesos en el transporte de material radiactivo, ocurridos o detectados en territorio español y de aquellos sucesos ocurridos o detectados fuera del territorio español cuando el país de origen del transporte haya sido España, sin perjuicio de las notificaciones a otras autoridades competentes en cumplimiento de la reglamentación aplicable al transporte de mercancías peligrosas o de otra legislación sobre transporte.

Se aplica a los expedidores, cargadores/descargadores y destinatarios de material radiactivo con instalaciones ubicadas en España y a las empresas de transporte de material radiactivo con domicilio social dentro o fuera de España.

Quedan excluidos de esta Instrucción los sucesos en el transporte por vía marítima o aérea, ocurridos o detectados fuera del ámbito portuario o aeroportuario, respectivamente.

Para la comunicación al CSN de no conformidades en el transporte de material radiactivo se seguirán los criterios establecidos al respecto en la Instrucción IS-34, de 18 de enero de 2012, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre criterios en relación con las medidas de protección radiológica, comunicación de no conformidades, disponibilidad de personas y medios en emergencias y vigilancia de la carga en el transporte de material radiactivo.

Comité de redacción

El laboratorio de radiactividad de la Universidad de Cantabria ha sido acreditado para la medición de radón

Laruc, el laboratorio de radiactividad de la Universidad de Cantabria, se ha convertido en el primero en ser acreditado para la medida de radón en aire y de la exhalación de radón en suelos, conforme a la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2005.

En España, hasta ahora, la normativa vigente ha sido el Real Decreto 783/2001 *Reglamento sobre Protección Sanitaria con-*

tra Radiaciones Ionizantes, y la Instrucción IS -33 de Consejo de Seguridad Nuclear, que establece las actividades laborales que deben estar sujetas a control (cuevas, galerías, establecimientos termales y zonas identificadas por sus valores altos de radón).

En el ámbito europeo se ha promulgado la Directiva (2013/59/Euratom), que establece los niveles admisibles de radón no sólo para lugares de trabajo, sino para los domicilios. Esta normativa deberá ser incorporada a la española antes del 18 de febrero de 2018.

Los ensayos para los que se ha acreditado el laboratorio de la Universidad de Cantabria incluyen, entre otros, el análisis de

- la medida de la actividad de radón en agua, concentración y exposición de radón en aire, y la medida de la exhalación de radón en suelos.
- Los investigadores adscritos al Grupo Radón del Laboratorio Laruc de la Universidad de Cantabria, entre los que se encuentra nuestro socio Luis Quindós Poncela, constituyen un grupo de referencia a nivel nacional e internacional en la investigación sobre el gas radón (métodos analíticos, dosimetrías en ambientes cerrados, influencia sobre la salud, etc.). Desde el año 1988, participan activamente en proyectos, tanto nacionales como internacionales, sobre la radiación natural.

Comité de redacción

NOTICIAS de I M U N D O

Talleres sobre NORM, radón y materiales de construcción; niveles de referencia y restricciones de dosis

Del 7 al 9 de junio 2016 se celebró, en el European Commission Conference Centre Albert Borschette de Bruselas y organizado por Riskaudit IRSN/GRS International, el *Workshops on NORM, Radon & Building Materials and Reference Levels & Dose Constraints*. La reunión comenzó con una presentación sobre los resultados del *workshop* de HERCA sobre NORM y materiales de construcción. La primera sesión versó sobre la trasposición de los artículos de la directiva 2013/59/Euratom relativos a las industrias NORM y los materiales de construcción. En esta sesión Marta García Talavera presentó la experiencia española en la regulación de industrias NORM. La Sesión 3 trató sobre el proceso de trasposición de los artículos de la Directiva relativos al radón y en la Sesión 5 se habló de los niveles de referencia y las restricciones de dosis. Cada una de estas sesiones fue seguida por otra sesión de discusión sobre el mismo tema.

En el siguiente enlace pueden descargarse la agenda y las presentaciones www.riskaudit-int.org/projects/nrb-workshop/index.html

Comité de redacción

RPW2016 - 1ª Edición de la Radiation Protection Week

Oxford (Reino Unido), 18 al 21 de septiembre de 2016

Por primera vez la comunidad científica europea vinculada a la investigación y al desarrollo en los distintos campos de la protección radiológica organizó un evento común, que se denominó *Radiation Protection Week (RPW2016)*, en el Instituto de Matemáticas de la Universidad de Oxford del 18 al 21 de septiembre de 2016, gracias principalmente a una iniciativa llevada a cabo por las plataformas europeas Melodi, Eurados, Neris y Alliance que coordi-

- naron este evento. La idea de la reunión fue promover al máximo la integración de la investigación europea en PR a nivel global que es la filosofía principal del proyecto Concert (*European Joint Programme, H2020*), proyecto aprobado por la Comisión Europea en 2016 para apoyar programas coordinados de investigación e innovación en protección radiológica.

- El programa de trabajo de la RPW2016 incluía, entre varios eventos, reuniones de paquetes de trabajo del mencionado proyecto Concert y de organizaciones como ICRP (Comités 2 y 5), ISO (TC85/SC2/WG13) y la nueva plataforma Euramed (*European Alliance for Medical Radiation Protection Research*). El Comité I+D de la plataforma Neris de Emergencias (*European Platform Preparedness for Nuclear and Radiological Emergency Response and Recovery*) se reunió también en Oxford con el objetivo principal de actualizar su Agenda Estratégica de Investigación (SRA). La plataforma Alliance de radioecología celebró su Asamblea General anual. Se organizaron reuniones de los grupos de trabajo WG7 de Dosimetría Interna y WG10 de Dosimetría Retrospectiva de la organización europea Eurados (*European Radiation Dosimetry Group*) constituida por laboratorios e instituciones relacionados con la dosimetría de radiaciones ionizantes. Los integrantes de la red Reneb (*Running the European Network of Excellence in Biodosimetry*) celebraron una importante reunión para definir los pasos a seguir en el futuro tras la finalización del proyecto europeo que les dio origen. Actualmente se están elaborando los estatutos para la formación de la nueva Asociación Reneb (*Running the European Network of biological dosimetry and physical retrospective dosimetry*), creada como red de laboratorios europeos en dosimetría biológica y dosimetría física retrospectiva, con el fin de contribuir en la preparación de los países europeos frente a las emergencias radiológicas y/o nucleares y a la investigación en



protección radiológica. La plataforma Melodi (*Multidisciplinary European Low Dose Initiative*) que estudia los efectos biológicos a bajas dosis de radiación (< 100 mSv) fue el principal actor en la organización y coordinación del evento. También se celebraron reuniones de proyectos de investigación como Cathymara (*Child and Adult Thyroid Monitoring after Reactor Accident*) y Harmone (*Harmonising Modelling Strategies of European Decision Support Systems for Nuclear Emergencies*) financiados por Operra (7PM) y del proyecto EnetrapiII (formación en PR).

El programa de la RPW2016 incluyó además conferencias plenarios y sesiones paralelas de máximo interés que reflejaron temas actuales de controversia que requieren discusión en dosimetría, en la preparación de emergencias radiológicas y nucleares, en radioecología y en el estudio de los efectos biológicos de las radiaciones en el marco de la protección radiológica y la medicina. Se enfatizaron las sinergias entre las plataformas europeas, principales actores del debate actual sobre los programas de financiación de la I+D en protección radiológica, pero incluyendo las aplicaciones médicas de las radiaciones y sus particularidades. La epidemiología y el modelo lineal sin umbral (LNT) con el apoyo de la radiobiología y la dosimetría sigue siendo un tema de debate y muchos reclaman mayor financiación para investigación en este campo que reúne principalmente a miembros de Melodi y de Eurados. La evaluación realista del riesgo para las personas y el medioambiente, combinando toxicidad química y radiactiva, es otro tema que necesita mayor desarrollo. Una de las sesiones de mayor impacto fue la que abordó la necesidad de una protección radiológica personalizada en medicina, la propuesta de continuar investigando en procedimientos para el cálculo de dosis y la evaluación de riesgo de cáncer individualizados para el paciente tanto en radiodiagnóstico como en radioterapia lo cual es especialmente importante en pediatría, y el uso de la magnitud *Dosis Efectiva en Medicina*. Fueron preocupantes los resultados de dosimetría biológica que reflejan los efectos de los radiofármacos emisores alfa en pacientes de medicina nuclear, campo que requiere claramente una investigación más profunda. Además se trataron estudios sobre efectos no cancerígenos de las radiaciones ionizantes (mortalidad cardíaca, otras enfermedades vasculares y el daño al cristalino).

En relación con el tema de emergencias, se discutió cómo gestionar mejor la implicación de todas las partes interesadas en situación posaccidente para optimizar el proceso de toma de decisiones. En relación con la protección al medioambiente, la controversia estriba en cómo encontrar el equilibrio en la inversión de recursos para proteger a humanos y biota y elaborar una evaluación del riesgo fiable que contemple todo el entorno natural. Finalmente citar la sesión sobre las lecciones aprendidas tras los accidentes de Chernóbil y Fukushima y la sesión sobre dosimetría interna en relación a las incertidumbres asociadas a la estimación de las dosis por exposición interna y su impacto en la evaluación del riesgo de efectos inducidos por las radiaciones emitidas por los radionucleidos incorporados al organismo, campo que claramente justifica una mayor investigación en el futuro.

La nutrida participación española en RPW2016 estuvo formada por representantes del Ciemat, del CSN, las Universidades de Sevilla, Barcelona, el País Vasco y Politécnica de Madrid, y los Laboratorios de Dosimetría Biológica del Hospital Universitario Gregorio Marañón y del Hospital Universitario y Politécnico

La Fe. Para más información sobre este evento, consultar el sitio web <https://www.phe-protectionservices.org.uk/rpw/>.

La 2ª Edición de la Semana Europea de la Protección Radiológica (RPW2017) tendrá lugar en París, del 9 al 13 de octubre de 2017 y coincidirá con el 4º Simposio de la ICRP.

Maria Antonia López Ponte.
CIEMAT, Responsable de Dosimetría Interna
(Unidad de Dosimetría de Radiaciones).

Amplia representación española en la Alianza Europea de Radioecología

La 4ª Asamblea General de la Alianza Europea de Radioecología (Alianza), se celebró el 22 de septiembre de 2016 en Oxford, Reino Unido, coincidiendo con la celebración de la 1ª *Radiation Protection Week*.

Destacar que desde su creación en 2009, el número de socios ha ido creciendo de manera significativa, pasando de ocho miembros fundadores a 25 miembros en 2016. En la última Asamblea General se aprobó por unanimidad la incorporación de cuatro nuevos miembros, tres de ellos de España. Con estas nuevas incorporaciones, España pasa a ser el país más representado en la Alianza, con cinco miembros: Ciemat (miembro fundador); Universidad de Barcelona, Universidad de Extremadura-Larvex, Universidad de Granada y Universidad del País Vasco.

Entre los temas tratados en la Asamblea General, hay que destacar la participación activa de la Alianza en las actividades del proyecto europeo EJP-Concert, del que es miembro. Así, participa en las actividades relacionadas con las Agendas Estratégicas de Investigación (SRA, de las siglas en inglés *Strategic Research Agenda*) en protección radiológica, y en concreto en la relacionada con la radioecología. En las SRA se definen las prioridades de investigación para los próximos años en las diferentes áreas de la protección radiológica, radioecología, dosimetría, preparación ante la emergencia y riesgos de dosis bajas de radiación. Dichas prioridades han sido clave para definir los temas de investigación que EJP-Concert financiará en sus convocatorias abiertas de 2016 y 2017. La Alianza también participa activamente en la elaboración de una "hoja de ruta" (*roadmap*) para la implementación de las SRA en protección radiológica. Uno de los objetivos del proyecto EJP-Concert es desarrollar una hoja de ruta única para protección radiológica, para lo cual las plataformas europeas Alliance, Eurados, Melodi y Neris, trabajan en estrecha colaboración. Por último, la Alianza también participa activamente en los paquetes de trabajo del EJP-Concert sobre implicación de las partes interesadas (WP5); Infraestructuras (WP6) y Educación y Formación (WP7). Para participar de manera más eficaz en estos paquetes de trabajo, la Alianza ha creado grupos de trabajo, en los que pueden participar todos los socios que estén interesados.

Otra actividad de la Alianza que hay que destacar es su implicación en el proyecto europeo Comet (*COordination and Implementation of a pan-European instrument for radioecology*).



Dicho proyecto terminará en mayo de 2017 y la Alianza va a ser la encargada de que los resultados y recursos desarrollados durante el proyecto, como por ejemplo la página web *The radioecology exchange*, o la base de datos en infraestructuras de radioecología, sean sostenibles.

Los días 25-27 de abril de 2017, Comet celebrará en Brujas (Bélgica) un evento final, para dar a conocer a la comunidad científica los avances en el conocimiento de la radioecología y los desarrollos realizados durante los cuatro años de duración del proyecto. La Alianza participa en el comité organizador de este evento.

Una decisión tomada durante la 4ª Asamblea General es que la Alianza financiará en el futuro pequeños proyectos de investigación en temas prioritarios en radioecología. En la actualidad está desarrollando las reglas para estas convocatorias abiertas. Está previsto que la primera convocatoria se publique a principios de 2017.

Del 9 al 13 de octubre de 2017 se celebrará en París el 4º Simposio de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) de manera conjunta con la 2ª *Radiation Protection Week*. Una de las sesiones de este evento estará organizada por el Comité 5 de la ICRP junto con la Alianza, y tratará temas relacionados con la protección del medioambiente, como parte integrada del sistema general de protección radiológica de la Comisión.

Por último, del 3 al 8 de septiembre se celebrará en Berlín (Alemania) la 4ª Conferencia Internacional sobre Radioecología y Radiactividad Ambiental (Icrrer). La Alianza es uno de los sponsors de esta conferencia y participa en el comité organizador.

La implicación y el trabajo desarrollado por la Alianza en un gran número de proyectos y eventos europeos e internacionales, ha permitido cumplir el objetivo que se propuso en la 3ª Asamblea General de 2015, de aumentar su participación, y con ello su visibilidad, en foros europeos e internacionales.

La Alianza dispone de una página web en la que se pueden consultar las últimas noticias, así como la información necesaria para que aquellos centros que estén interesados puedan presentar su candidatura para ser miembros de esta organización (<http://www.er-alliance.org/>). 

Almudena Real
Secretaría de la Alianza Europea de Radioecología



- más de 160 comunicaciones durante seis intensas sesiones: 6 conferencias invitadas, 40 comunicaciones orales, y 120 presentaciones tipo póster. Una descripción y evaluación del contenido científico de la conferencia será publicado en el próximo número de **RADIOPROTECCIÓN**.

- La participación española se reflejó en un total de siete comunicaciones orales y 25 presentaciones tipo póster, con representantes de un total de 12 instituciones (universidades y centros de investigación).

- Un aspecto a destacar, en respuesta a la llamada específica realizada por el comité organizador, fue la participación (en mucho caso activa mediante la presentación de comunicaciones) de jóvenes investigadores, dando una imagen de la buena salud y futuro asegurado de la radioecología en este siglo XXI. En esta dirección, la SEPR como entidad colaboradora de la conferencia cedió un premio al mejor trabajo presentado en la conferencia por un joven investigador español, el cual será publicado en un próximo número de esta revista.

- Finalizaremos indicando que resúmenes extensos (hasta ocho páginas por resumen) de todas las comunicaciones (orales y póster) presentadas en la conferencia serán publicados en un libro de resúmenes editado por la Universidad de Sevilla. Adicionalmente, y de manera independiente un total de 12-15 trabajos seleccionados por el Comité Científico, formarán parte de un número especial de la revista *Journal of Environmental Radioactivity*.

- Para el lector que pueda estar interesado, indicar que el programa final de la conferencia y el libro de resúmenes asociado puede descargarse desde la página web de la conferencia: <http://congreso.us.es/radecolcomp2016/> 

Rafael García-Tenorio, en nombre del Comité Organizador

II International Conference on Radioecological Concentration Processes (50 years later)

Centro Nacional de Aceleradores, Sevilla

Del 6 al 10 de noviembre se celebró bajo la organización de las Universidades de Sevilla y Gotemburgo (Suecia), la *Segunda conferencia internacional sobre procesos de concentración radioecológicos*, por una parte para conmemorar los 50 años transcurridos desde la primera edición de esta conferencia (la que se puede considerar como uno de los hitos que dieron lugar a la radioecología moderna) y, por otra parte, para evaluar el *status* actual de esta rama científica y sus perspectivas futuras.

La conferencia tuvo una respuesta internacional muy positiva contando con un total de 156 participantes representando a un total de 35 países. Y lo que es más importante, se presentaron

El proyecto europeo Comet organiza el taller 30 años después del accidente de Chernobí: ¿qué sabemos de los efectos de la radiación en el medioambiente?

- Los días 30 y 31 de agosto se celebró en Chernihiv, Ucrania, el taller *30 años después del accidente de Chernobí: ¿Qué sabemos de los efectos de la radiación en el medioambiente?*, organizado por el proyecto europeo Comet (*COordination and iMplementation of a pan-European instrument for radioecology*).

- La motivación para organizar este taller fue que en el año 2016 se cumplían 30 años del accidente nuclear más grave ocurrido en el mundo, el de la central nuclear de Chernóbil (Ucrania). El objetivo del taller era debatir el conocimiento adquirido en estos 30

años de los estudios sobre los efectos de la radiación en el medio ambiente (es decir, en flora y fauna) en la zona de exclusión de Chernobyl (CEZ, de las siglas en inglés Chernobyl Exclusion Zone) y qué cuestiones siguen pendientes de resolver. También se pretendía debatir los resultados de los estudios realizados en la zona de Fukushima, Japón, tras el accidente ocurrido en 2011 en la central nuclear de Fukushima Daiichi.

El tema del taller fue seleccionado debido a la falta de consenso sobre el impacto de la radiación en la biota. Hay un número comparativamente grande de publicaciones que indican haber observado efectos perjudiciales de la radiación en la biota a tasas de dosis muy bajas, en algunos casos incluso inferiores a las tasas de dosis de radiación natural en, por ejemplo, el Reino Unido. Los estudios sobre los efectos de las radiaciones en la flora y fauna de la zona de exclusión de Chernobyl han recibido considerable atención en los medios de comunicación, pero la falta de consenso científico sobre el tema es difícil de comunicar al público. Además, las bajas tasas de dosis a las que se describen los efectos plantean problemas a los reguladores, al desafiar las tasas de dosis de cribado utilizadas en las evaluaciones de impacto radiológico ambiental. Es más, si se confirmaran los resultados, algunos de los estudios pondrían en duda los actuales principios de protección radiológica no sólo para el medioambiente, sino también para los seres humanos.

En el taller no sólo participaron expertos en el campo de la radioecología y la protección radiológica, sino también representantes de organismos reguladores, industrias relacionadas con el sector nuclear, ONG, medios de comunicación, y expertos en otras áreas de investigación como la ecotoxicología química y las ciencias sociales y humanidades. También participaron, como era lógico, un número significativo de científicos de Ucrania y Bielorrusia. El taller contó con un total de 39 participantes.

A continuación se describen las principales conclusiones del taller, tal y como se han recogido en un informe técnico elaborado por Comet.

El taller confirmó que hay resultados discrepantes sobre los efectos de la radiación en el medioambiente, en los estudios de campo realizados en la CEZ, y cada vez más en los alrededores de la central de Fukushima Daiichi, para una variedad de especies de animales y plantas y de tipos de efectos biológicos considerados. Los resultados de algunos de estos estudios de campo no son compatibles con los obtenidos en estudios de laboratorio. Las discusiones mantenidas durante los dos días de taller, permitieron identificar una serie de puntos claves necesarios para abordar y avanzar en la comprensión de estas cuestiones. Los puntos clave incluyen:

- Hay un gran número de estudios de campo que describen la aparición de efectos a dosis y tasas de dosis que parecen improbables teniendo en cuenta:
 - Los datos sobre efectos producidos por la radiación en estudios realizados en laboratorio con especies similares.
 - Las tasas de dosis están por debajo de los valores de tasa de dosis a los que se ha descrito que no aparecen efectos (en base a datos de laboratorio), utilizados en evaluaciones de cribado conservadoras.
 - Las tasas de dosis están por debajo del nivel de tasa de dosis de radiación natural en muchos países.
- Los resultados de estos estudios de campo no se pueden usar actualmente para derivar valores de referencia de uso por parte de los reguladores en sus evaluaciones. Sin embargo, no deben descartarse estos datos ya que algunos de ellos presentan evi-



Participantes en el taller de Comet.

dencias fotográficas de los efectos producidos por la radiación y, en algunos casos, se proponen mecanismos por los que se podría causar el daño y que podrían ser probados en posteriores estudios.

- Se recomienda que los estudios que describen efectos a tasas de dosis bajas sean analizados en detalle de manera independiente, por ejemplo repitiendo los estudios, si bien puede ser difícil persuadir a las agencias financiadoras de la necesidad de hacer este tipo de estudios.
- Hay toda una serie de aspectos a los que es importante prestar una atención especial cuando se va a realizar estudios de campo, que incluyen:
 - La exposición a radiación a menudo está mal determinada. Muchos estudios proporcionan los valores de tasa de dosis en unidades que no son aplicables a la biota (por ejemplo, Sv). Las medidas de tasa de dosis pueden servir para conocer los diferentes niveles de contaminación existentes, pero deben establecerse claramente las limitaciones de su uso cuando los resultados son publicados, no debiendo ser presentadas como tasas de exposición reales.
 - En la zona de exclusión de Chernobyl la contaminación es altamente heterogénea y con frecuencia son muy pocas las medidas que se hacen para establecer con confianza un gradiente de exposición; rara vez las medidas de tasas de dosis van acompañadas del valor del error. Deberían hacerse suficientes estimaciones de la contaminación, en relación con el rango natural para la especie considerada, y en las curvas tasa de dosis-efecto, se debería representar el valor del error de la tasa de dosis.
 - La exposición interna rara vez se determina y con frecuencia no se estima. Las tasas de dosis internas para ^{137}Cs y ^{90}Sr podrían determinarse mediante monitorización in vivo, y de hecho algunos estudios lo han hecho. Si no es posible realizar esta monitorización in vivo, se pueden utilizar los valores de transferencia específicos para la CEZ que están disponibles en la literatura científica.
 - Las tasas de dosis externas se podrían estimar mejor, si se utilizaran dosímetros en los animales, lo cual podría aplicarse a animales tan pequeños como las abejas. Para mamíferos se dispone de dosímetros que registran la tasa de dosis como una serie temporal. Sin embargo, esto requiere, obviamente,

- la recaptura de un número suficiente de animales con dosímetros o algún otro medio de recolección de los dosímetros. Si la aplicación de dosímetros no es posible, entonces se podrían hacer mejores estimaciones de la dosis externa determinando las concentraciones de actividad de radionúclidos en un número suficiente de muestras ambientales en un área que sea utilizada por la especie de interés, estimándose la tasa de dosis usando un modelo de evaluación de biota "a medida". Sin embargo, incluso si se hacen estimaciones de la tasa de dosis más precisas, debe reconocerse que en algunos casos el efecto observado puede ser la consecuencia de tasas de dosis mucho más altas en el pasado, es decir, debe considerarse la historia de exposición del organismo o de la especie.
- Es necesario considerar "los antecedentes radiológicos" del sitio. Por ejemplo, las tasas de exposición más altas descritas en la mayoría de los trabajos publicados sobre Chernobyl (del orden de $100 \mu\text{Gy h}^{-1}$), han debido ser determinadas en el bosque rojo (la zona más contaminada como consecuencia del accidente), si bien este dato no se proporciona. Sin embargo, el bosque rojo es un área que fue un bosque de coníferas que fue destruido por dosis muy altas de radiación en 1986. Desde entonces, se ha sido recolonizado lentamente por especies menos radiosensibles como el abedul junto con vegetación de subbosque. Por lo tanto, este es ahora un hábitat diferente al resto de la CEZ. Además, el bosque rojo está relativamente cerca de la central nuclear de Chernobyl y, por lo tanto, en algunas zonas hay actividad humana, lo que puede producir perturbaciones. La gran mayoría de los artículos que utilizan datos del bosque rojo para describir los efectos de la radiación, no reconocen que éste es un ecosistema único.
- Las relaciones dosis-efecto descritas como estadísticamente "significativas" a menudo no demuestran un efecto causal. Una relación estadísticamente significativa no necesariamente tiene relevancia en el mundo real, es decir no necesariamente es "biológicamente significativa". A esto hay que sumarle, que los revisores de los artículos científicos a menudo carecen de la experiencia estadística necesaria como para cuestionar los datos presentados.
- Los sitios control en algunos estudios no son apropiados, por lo que es recomendable que los estudios futuros seleccionen sitios control adecuados bien dentro o fuera de la CEZ, dependiendo del contexto y de los propósitos del estudio.
- Aquellos estudios que no han detectado efectos en la biota como consecuencia de la exposición a radiación, raramente son publicados en revistas de alto índice de impacto. Se alienta a los investigadores a que publiquen los datos obtenidos en este tipo de evaluaciones, ya que es crucial para que puedan ser incluidos en las evaluaciones generales del riesgo radiológico para la biota.
- Los estudios realizados en Chernobyl y Fukushima están condicionados por el presupuesto disponible para llevarlos a cabo y en muchos casos no se dispone del tiempo ni del dinero necesario para hacer un estudio en profundidad. Es importante que al escribir los resultados de estos estudios para su publicación, los autores sean claros en cuanto a las limitaciones del trabajo realizado.
- Se recomienda encarecidamente a los autores que los datos de los estudios sobre efectos biológicos de la radiación en biota sean accesibles

de forma abierta y gratuita. En la actualidad hay diversos mecanismos para ello, pudiéndose utilizar "centros de datos" o bases de datos *on line*. En muchas revistas científicas es un requisito que los datos estén disponibles, si bien algunas veces esto no se cumple estrictamente. La disponibilidad de los datos permitiría que estos fueran evaluados por distintos expertos, facilitando que se pudiera solucionar el desacuerdo existente sobre la magnitud de los efectos producidos por la exposición a las radiaciones ionizantes, observados en las zonas de Chernobyl y Fukushima.

- Se resalta la necesidad de poder vincular los efectos observados a nivel individual (incluidos los resultados moleculares y los biomarcadores) con los efectos a nivel de población, dado que las poblaciones suelen ser el punto final de las evaluaciones de impacto ambiental. También es necesario determinar la mejor manera de comunicarse con las partes interesadas (incluido el público) y de influir en los gobiernos para establecer programas de financiación.

Los resúmenes y las presentaciones del taller están disponibles en la página del proyecto Comet (www.comet-radioecology.org) .

Almudena Real

Participante en el Taller de COMET

IV ERA radon workshop

Ciudad Rodrigo 28-29 de abril de 2016

La reunión comenzó con un breve discurso del alcalde de Ciudad Rodrigo al que siguió la bienvenida del presidente de ERA, James McLaughlin. El tema del IV ERA radón workshop este año fue *Occupational Exposure to Radon* y la reunión se extendió durante dos días y contó con una participación de 80 personas procedentes de 14 países incluyendo un participante de Corea del Sur y una delegación de Bielorrusia. El *workshop* consistió en tres sesiones, una ponencia invitada y una presentación homenaje al recientemente fallecido profesor Constantin Cosma. Sigue un breve resumen de las ponencias presentadas:

- **Conferenciante invitado:** Augustin Janssens que presentó la ponencia *EURATOM Basic Safety Standards. Council Directive 2013/59/EURATOM Radon in Workplaces*
- **Session 1: Legislation and action plans** (*Chairman:* Wolfgang Ringer)
 - National radon action plan in Spain (Santiago González Muñoz. Spanish Ministry of Health, Social Services and Equality, Spain)



Participantes en IV ERA radon workshop.

- Radon in workplaces in Spain (Carlos Sainz Fernández. University of Cantabria, Spain).
- **Session 2: Practical examples**
(Chairman: Luis S. Quindos Poncela)
 - Radon in Irish workplaces: lessons learned and future opportunities (Stephanie Long. EPA, Ireland)
 - Radon exposure at workplaces in Austria – a wide field from kindergartens to radon spas (Valeria Gruber. AGES, Austria)
 - HERCA workshop on radon in workplaces and recommendations (Wolfgang Ringer. AGES, Austria; Boris Dehandschutter. FANC, Belgium; Bernard Collignan, CSTB, France).
 - Radon measurements as part of national program of systematic investigation of natural radiation in working and living areas (Peter Jovanovic. ZVD, Slovenia).
- **Memorial lecture:** Constantin Cosma (Boris Dehandschutter. FANC, Belgium; Carlos Sainz Fernández. University of Cantabria, Spain).
- **Session 3: Session III: Health effects, dosimetry, mitigation**
(Chairman: Bety-Denissa Burghel)
 - Radon and lung cancer of Canadian Uranium miners at Elliot Lake Ontario (James McLaughlin. President of ERA and Emeritus Professor at School of Physics UCD, Dublin, Ireland).
 - Radon dosimetry in special workplaces (Per Nilsson. Landauer Nordic, Sweden).
 - A proposal for radon monitoring of workers (José – Luis Gutiérrez Villanueva. University of Cantabria, Spain).
 - Radon mitigation in the banking sector (Martin Freeman. ProportECO, UK).

Durante la reunion hubo varios turnos para discusión al final de cada una de las sesiones. Se trataron los puntos siguientes:

- Necesidad de crear un mapa europeo de radón en centros de trabajo. Un buen comienzo sería la situación de la exposición al radón en las escuelas y guarderías.
- Se quiso hacer incapié en el problema que se suele cometer al transmitir el mensaje de que el remedio de radón se consigue ventilando, medida que en muchos casos no es la más apropiada.
- Se remarcó que la actual directiva Euratom BSS no habla de horas de trabajo y por eso se debería estudiar aplicar factores de corrección.

Al finalizar la reunión el presidente de ERA anunció el ganador del premio ERA 2016 en honor del fallecido Martin Neznal cuya ganadora fue Betty Denissa Burghel. James McLaughlin concluyó la reunion anunciando el *V ERA radon workshop* que se celebrará en Sofía (Bulgaria) y tendrá como tema *Risk communication*.

José Luis Gutierrez Villanueva - Universidad de Cantabria
Executive Committee's Secretary of European Radon Association

Reunión de lanzamiento del proyecto del OIEA "Modaria II"

Durante la semana del 31 de octubre al 4 de noviembre se celebró en Viena la Reunión de lanzamiento del nuevo proyecto internacional del OIEA, Modaria II (*Development, Testing and Harmonization of Models and Data for Radiological Impact Assessment*). Este proyecto da continuidad al proyecto Modaria. Modaria contuvo 10 grupos de trabajo, en seis de los cuales hubo participación española y dos de ellos fueron liderados por españoles. Concretamente el WG5 sobre *Análisis de incertidumbres y variabilidad en las evaluaciones del impacto radiológico*



Foto de una reunión plenaria durante el proyecto anterior Modaria.



Foto del Grupo de Trabajo 3 durante la reunión de lanzamiento de Modaria II en el OIEA (Viena).

debido a vertidos rutinarios y el WG10 sobre Modelización de la dispersión y transferencia en el medio marino de radionucleidos vertidos accidentalmente desde instalaciones terrestres, estuvieron liderados respectivamente por Juan Carlos Mora del Ciemat y por Raúl Perriñez de la Universidad de Sevilla. En Modaria II el número de grupos de trabajo se ha reducido a siete, a saber:

- **WG 1 - Remediación y toma de decisiones en situaciones de exposición existentes para NORM y Emplazamientos Heredados** (liderado por Ming Zhu - US-DoE);
- **WG 2 - Evaluación de las exposiciones y dosis en entornos urbanos y efectividad de las contramedidas tras un accidente** (liderado por Kathy Thiessen - Oak-Ridge Center for Risk Analysis);
- **WG 3 - Evaluación y control de las exposiciones al público y a la biota debido a las descargas planificadas al medioambiente** (liderado por Juan C. Mora - Ciemat);
- **WG 4 - Análisis y evaluación de datos radioecológicos, incluyendo la transferencia en entornos tropicales, para la evaluación del impacto radiológico** (liderado por Brenda Howard – experto independiente);
- **WG 5 - Exposiciones y efectos a la biota** (liderado por Nicholas Beresford – CEH y Jordi Vives i Battle – SCK-CEN);
- **WG 6 - Modelización de la biosfera para las evaluaciones de seguridad en el largo plazo de instalaciones de almacenamiento de residuos de alta actividad** (liderado por Tobías Lindborg – SKB) ; y
- **WG 7 - Evaluación del destino y transporte de los radionucleidos vertidos al medioambiente marino** (liderado por Raúl Perriñez – Universidad de Sevilla).

La participación en esta reunión fue algo inferior (145 participantes) a la última reunión plenaria de Modaria en 2015 (en esa reunión participaron 150 expertos de 38 Estados miembros), pero aun así puede considerarse alta. También la

participación española ha disminuido, aunque se mantiene un nivel alto con dos españoles como líderes de grupo, y se espera que la participación se eleve en posteriores reuniones.

Estos proyectos resultan de gran interés al permitir la colaboración internacional entre centros de investigación, reguladores de todos los países participantes y operadores de todo tipo de instalaciones. Entre sus objetivos se encuentran el avance y mejora de los modelos matemáticos de evaluación de dosis y riesgos, así como en los parámetros necesarios para resolverlos, el intercambio de información entre desarrolladores y usuarios de estos modelos, la comparación entre modelos y códigos de evaluación, la armonización en los modelos en la medida de lo posible, la formación de los distintos códigos existentes para llevar a cabo dichas evaluaciones y por supuesto proporcionar asistencia a todos los países miembros del OIEA en cuanto a la implementación de las Guías de Seguridad del Organismo en el campo del control de las exposiciones al público y al medioambiente.

Evidentemente, estos modelos son una herramienta fundamental para el control de las instalaciones nucleares, radiactivas y NORM en situaciones de exposición planificadas, existentes y en emergencias. Por ello se ha constatado la necesidad y el interés en este tipo de proyectos internacionales que comenzaron con el proyecto Biomovs en 1985, siempre enfocándose en los problemas más acuciantes de cada momento.

El proyecto Modaria II tiene prevista una duración de tres años (hasta noviembre de 2019). Cada grupo de trabajo celebrará una reunión intermedia a mediados del año próximo, y posteriormente se celebrará la segunda reunión plenaria del proyecto en Viena la semana del 30 de octubre al 3 de noviembre. En esa reunión cada grupo presentará los avances conseguidos durante el primer año de proyecto. La participación en el proyecto es voluntaria y está abierta a todos aquellos interesados.

Toda la información sobre el proyecto se encuentra en la web del OIEA: <http://www-ns.iaea.org/projects/modaria/default.asp?l=116>

Juan Carlos Mora
CIEMAT

Webinars OIEA

El OIEA, a través de su página web sobre protección radiológica de los pacientes (RPOP), realiza unos seminarios interactivos *on line* a tiempo real (*webinars*), sobre temas relacionados con la protección radiológica en aplicaciones médicas. (<https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/AdditionalResources/Training/free-webinars/index.htm>). La participación en los *webinars* está abierta a todos los interesados en el tema de que se trate, fundamentalmente, médicos, técnicos, físicos médicos y especialistas en protección radiológica.

Los seminarios, totalmente gratuitos, son impartidos por expertos reconocidos internacionalmente a través de una plataforma *on line* (WebEx), permitiendo de este modo la asistencia remota de los participantes utilizando sus propios ordenadores o dispositivos móviles. Además de escuchar y visualizar la presentación, los participantes tienen la oportunidad de plantear sus preguntas o comentarios en tiempo real a través de cuadros de diálogos habilitados en la plataforma.

Con antelación suficiente, en la página web del OIEA se habilita un enlace para inscribirse en el seminario. Una vez confirmada la inscripción, se recibe en el correo electrónico un

- enlace a la página de inicio de sesión, y pocos días antes de que comience el seminario, un último recordatorio.

Exposición a la radiación en pacientes de medicina nuclear en estado de gestación o lactancia. Octubre 2016.

La administración de radiofármacos a una paciente que está en fase de lactancia generalmente trata de evitarse, ya que la actividad administrada en la paciente, puede ser excretada en la leche materna, exponiendo potencialmente al bebé a una radiación innecesaria. Cuando es de vital importancia para el paciente llevar a cabo el procedimiento de medicina nuclear, la lactancia materna se detiene, aunque no es necesario. Los estudios basados en mediciones han demostrado que la excreción de actividad en la leche materna después de la administración de radiofármacos varía sustancialmente entre los distintos radiofármacos. Por lo tanto, las recomendaciones sobre la interrupción de la lactancia materna deben especificarse para cada radiofármaco.

Los procedimientos de medicina nuclear en pacientes embarazadas normalmente no son recomendados a menos que sea de vital importancia para el paciente, (por ejemplo, perfusión pulmonar o imágenes de ventilación para sospecha de embolismo pulmonar). El feto/embrión se irradia externamente a partir de la actividad presente en los tejidos maternos y, en el caso de algunos radiofármacos, también internamente, cuando el radionúclido atraviesa la placenta y se concentra en órganos o tejidos específicos, con riesgos fetales significativos.

Los objetivos de este seminario fueron proporcionar pautas sobre el manejo de la paciente de medicina nuclear embarazada o en fase de lactancia, tanto durante la administración de los radiofármacos como cuando se descubre a posteriori que la paciente estaba embarazada.

El seminario fue impartido por la profesora asociada Sigrid Leide-Svegborn, de la Universidad de Lund, Suecia, quien es miembro del grupo de trabajo de la ICRP *Dosis de radiación al paciente derivada de los radiofármacos*. Tiene casi 20 años de experiencia clínica como físico de medicina nuclear y aproximadamente 40 publicaciones sobre protección radiológica del paciente y personal de medicina nuclear.

Al audio del seminario completo se puede acceder en el siguiente enlace: <http://ns-files.iaea.org/video/rpop-webinar-13oct2016.mp4>

Estrategias para la comunicación del riesgo en diagnóstico por la imagen en pediatría. Diciembre 2016.

En diagnóstico por la imagen, la radiación suele ser siempre uno de los motivos de preocupación y de mayor fuente de preguntas por parte de los pacientes. Es responsabilidad del personal que trabaja en el departamento, proporcionar no sólo la mejor imagen con la menor dosis posible, sino también la información necesaria para que los pacientes y sus familiares entiendan la justificación del procedimiento así como los riesgos que pudiera implicar.

El seminario fue impartido por el Dr. Donald Frush, presidente de la Alianza *Image Gently*. Esta coalición de organizaciones sanitarias tiene como misión la promoción de la obtención de imágenes pediátricas seguras y de alta calidad en todo el mundo. El objetivo primordial de la Alianza es sensibilizar a la comunidad científica sobre la necesidad de ajustar la dosis de radiación en la imagen pediátrica.

Al audio del seminario completo se puede acceder en el siguiente enlace: <http://ns-files.iaea.org/video/rpop-webinar-dec.mp4>

Comité de redacción



Diseño, construcción y puesta a punto de estaciones automáticas para el monitoraje en tiempo real de bajos niveles radiactivos de tritio en aguas (Tritium)

Este proyecto se solicitó al Programa Interreg – Sudoe, que geográficamente abarca a España, Portugal, Gibraltar, Andorra y la zona suroeste de Francia. Concretamente, se presentó al Subprograma nº 4 de *Lucha contra el cambio climático*. El total de proyectos solicitantes fue inicialmente de 496, de los cuales 78 pasaron el primer filtro y 39 fueron los finalmente aprobados, entre ellos el Tritium. La financiación total aprobada para la ejecución del proyecto asciende a 2.040.839,42 €, de los cuales la cofinanciación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (Feder) asciende a 1.202.235,97 €, aportando el resto de financiación los socios beneficiarios del proyecto.

El consorcio lo integran cinco socios beneficiarios y otros tantos socios asociados. Las afiliaciones de los socios beneficiarios, y los líderes de cada uno de dichos socios son los siguientes. El coordinador general del proyecto es el Dr. Antonio S. Baeza Espasa, director del Laboratorio de Radiactividad Ambiental de la Universidad de Extremadura. El Dr. José Díaz Medina, lidera el grupo perteneciente al Instituto de Física Corpuscular (C.S.I.C. – Universidad de Valencia). El Dr. João Veloso, el del Departamento de Física de la Universidad de Aveiro (Portugal). El Dr. Fabrice Piquemal, el del Centro de Estudios Nucleares de Bordeaux Gradignan (Francia). Y D. José Manuel Gil Lavado, de la Dirección General de Medio Ambiente, Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y del Territorio, de la Junta de Extremadura. Los cinco socios asociados, que no perciben financiación, ni asumen responsabilidad alguna sobre la ejecución del proyecto, sino que supervisan y asesoran externamente sobre el producto final del mismo, son básicamente tres empresas del sector de la instrumentación nuclear, una por cada uno de los países intervinientes, la Universidad de Bordeaux y la Plataforma Europea del Agua.

En cuanto a cuál es el objetivo prioritario del Proyecto Tritium, éste es el indicado en su título, es decir, diseñar, construir y poner en operación un monitor que permita, *in situ* y de forma razonablemente equiparable a una medida en tiempo cuasi real, la medida de los niveles de tritio en agua, en aquellos puntos de vertido en los que por las actividades que se desarrollan sea factible que las mismas superen los valores de referencia para aguas de consumo de 100 Bq/litro, establecidos en 2013 por la Directiva Euratom y más recientemente, este mismo año, en el Boletín Oficial del Estado 314/2016. Es sabido que cuantificaciones de niveles de actividad para este radionucleido con límites de detección muy inferiores al precitado valor de referencia, son fácilmente alcanzables en los laboratorios de baja actividad. Sin embargo, el llevar a cabo el proceso completo para obtener dichos resultados, desde la toma de la muestra, pasando por su preparación, posterior medida y cálculo de su actividad, puede fácilmente suponer un intervalo mínimo de tiempo entre 3 a 5 días, dependen-

do del límite de detección que se desea alcanzar. Por otra parte, también se puede fácilmente constatar que mientras que la instrumentación con que actualmente están dotadas las redes automáticas de vigilancia y alerta radiológica, permite fácilmente cuantificar la presencia, con límites de detección razonables para su propósito, de la práctica totalidad de emisores gamma, no existe ningún equipo que *in situ* y de forma automática, permita medir niveles de actividad para un emisor beta tan débil energéticamente como es el tritio, al menos en concentraciones del orden de magnitud de la actividad aquí citada como referencia para permitir el consumo de las aguas. Dado además la dificultad que, supone salvo por dilución, el obtener una reducción significativa de la actividad del tritio en un agua, es por lo que proponemos en el presente proyecto el llevar a cabo la construcción y puesta en operación de una estación piloto que permita efectuar *in situ*, el monitoraje automático de este radionucleido, no utilizando en ningún caso centelleadores líquidos, dada la elevada toxicidad de estas moléculas y el elevado volumen de residuos que se generarían. ¿Porqué el Proyecto Tritium ha encajado en el Subprograma Sudoe de *Lucha contra el cambio climático*? A esta pregunta puede responderse fácilmente si se tiene presente los objetivos, las prioridades y los campos de inversión del mismo. De hecho, en cuanto a los objetivos específicos del programa, cabe destacar el de *Mejora de la coordinación y eficacia de los instrumentos de prevención de catástrofes*, siendo uno de sus objetivos temáticos el de *Promover la prevención de riesgos*. En cuanto a las prioridades de inversión del programa, éste destaca *El fomento de la inversión para hacer frente a riesgos específicos, garantizando su eficacia frente a las catástrofes*, siendo consecuentemente uno de los campos de inversión del programa la *Prevención de riesgos relacionados con las actividades humanas (como accidentes tecnológicos) incluida la sensibilización, la protección civil*.

Antonio Baeza Espasa,
Laboratorio de radiactividad ambiental. Universidad de Extremadura

Resultados de la primera convocatoria abierta de Concert para financiar Proyectos de I+D en protección radiológica

El pasado 17 de noviembre tuvo lugar en Bruselas la reunión del Consejo Gestor del proyecto europeo EJP-Concert, financiado por Euratom



dentro del programa Horizonte 2020. El objetivo de la reunión era informar del resultado de la primera convocatoria abierta publicada por EJP-Concert en 2016 para financiar proyectos de I+D en protección radiológica.

A la reunión asistieron representantes de cada uno de los países que integran el consorcio del EJP-Concert (Programme Owner (PO) y Programme Manager (PM)). El Ciemat asistió como PM de España. También asistió un representante de Mineco (PO español), ya que está previsto que en los próximos meses sea miembro oficial del EJP-Concert.

La primera convocatoria abierta del EJP-Concert para financiar proyectos de I+D en protección radiológica se publicó el 2 de junio de 2016, cerrándose el plazo para la presentación de

propuestas el 2 de agosto. En la convocatoria se definieron dos temas de investigación:

1. Mejorar la evaluación del riesgo para la salud asociada con las dosis y tasas de dosis bajas radiación.
2. Reducir las incertidumbres en la evaluación y gestión del riesgo radiológico para los seres humanos y los ecosistemas, en las emergencias nucleares y las situaciones de exposición existentes, incluidas las relacionadas con NORM (*Naturally Occurring Radioactive Materials*).

En la primera convocatoria del EJP-Concert se han presentado un total de 12 propuestas: ocho sobre el Tema 1 y cuatro sobre el Tema 2. En las 12 propuestas participan un total de 26 países y 147 socios de 85 instituciones.

Los 12 proyectos recibidos fueron revisados por al menos tres expertos independientes. Con anterioridad a la publicación de la convocatoria se creó una base de datos de expertos independientes, para asegurar que se contaba con un número suficiente de ellos como para evaluar todas las propuestas recibidas. Para que no hubiera conflicto de intereses, los evaluadores eran de Australia, Canadá, EE.UU., Japón y Rusia.

Todas las propuestas fueron evaluadas de acuerdo a tres criterios de evaluación: Excelencia científica, Impacto y Calidad, y Eficiencia para su implementación. Cada uno de estos criterios recibió una puntuación de 0 a 5. Los detalles sobre los criterios de evaluación utilizados se encuentran en el texto de la convocatoria, en http://www.concert-h2020.eu/en/Calls/Transnational_Call_2016.

- Las propuestas debían superar una evaluación mínima de 10 puntos, para poder ser consideradas para su financiación.
- Dos propuestas del Tema 1 y tres del Tema 2 superaron esta puntuación mínima.

Teniendo en cuenta que el presupuesto disponible para esta primera convocatoria del EJP-Concert era de 10,5 millones de euros, los tres proyectos que alcanzaron mejor puntuación, fueron aprobados para su financiación. Estos proyectos son:

- – IDLensRAD, del Tema 1, sobre dosis y riesgos al cristalino.
- – ConfidencE, del Tema 2, sobre la reducción de las incertidumbres para mejorar la modelización y la toma de decisiones en emergencias nucleares.
- – Territories, del Tema 2, sobre reducción de las incertidumbres y aumento de la implicación de los grupos interesados para conseguir una gestión de los riesgos de las personas y el medioambiente integrada y gradual en situaciones de exposición existentes.

Desde la reunión del Consejo Gestor del EJP-Concert en noviembre, el coordinador de Concert junto con los coordinadores de las propuestas ganadoras han estado elaborando la documentación necesaria para que los proyectos puedan comenzar en enero de 2017. La fecha de finalización de los proyectos será diciembre de 2019.

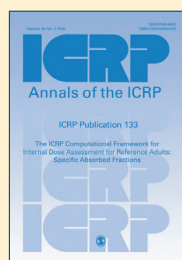
El consorcio EJP-Concert ya está preparando el texto de la 2ª convocatoria abierta para financiar proyectos de I+D, prevista para febrero de 2017.

Almudena Real
Representante del CIEMAT en EJP-Concert

PUBLICACIONES

Publicaciones ICRP

The ICRP Computational Framework for Internal Dose Assessment for Reference Adults: Specific Absorbed Fractions



Esta nueva publicación perteneciente a la serie de Incorporaciones Ocupacionales por Radionucleidos (OIR) de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) reemplaza a las Publicaciones 30 y 68 y proporciona la base técnica para las fracciones de absorción específicas (SAF) relevantes para la actividad de radionucleidos internalizados en los órganos de referencia del hombre adulto de referencia y de la mujer adulta de referencia, como se definen en las publicaciones 89 y 110.

En la publicación se describe, además, la metodología computacional y la nomenclatura para la evaluación de la dosis interna de una manera consistente con la utilizada en aplicaciones de medicina nuclear. Los datos numéricos para las SAF específicas de partículas y dependientes de energía, se dan en formato electrónico para introducirlos de modo numérico a los modelos de tracto respiratorio, tracto alimentario y bioquímicos sistémicos de la serie de publicaciones OIR.

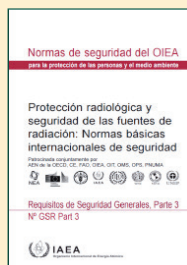
ISBN 9781526404152

Disponible en:



Publicaciones OIEA

- **Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: Normas básicas internacionales de seguridad**
- COLECCIÓN DE NORMAS DE SEGURIDAD DEL OIEA
- NO. GSR PART 3



Esta publicación es la nueva edición de las Normas básicas internacionales de seguridad. La edición está copatrocinada por otras siete organizaciones internacionales – comisiones europeas (FAO, OIT, OCDE, NEA, OPS, PNUMA y OMS) y sustituye a la edición provisional que se publicó en noviembre de 2011 y a la edición anterior de las Normas básicas internacionales de seguridad, publicado en 1996.

Esta edición ha sido ampliamente revisada y actualizada para tener en cuenta las últimas conclusiones del Comité Científico de las Naciones Unidas sobre los Efectos de las Radiaciones Atómicas y las últimas recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP).

La publicación detalla los requisitos de protección de las personas y del medio ambiente contra los efectos perjudiciales de las radiaciones ionizantes y para la seguridad de las fuentes de radiación.

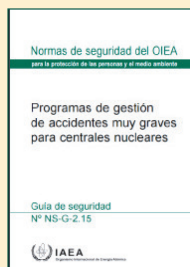
ISBN:978-92-0-307915-0

Disponible en:



Programas de gestión de accidentes muy graves para centrales nucleares

COLECCIÓN DE NORMAS DE SEGURIDAD DEL OIEA
NO. NS-G-2.15



Se ha presentado la traducción de la Guía de Accidentes Severos publicada en inglés en el año 2009 por la IAEA. Esta Guía de Seguridad proporciona recomendaciones para el desarrollo de programas de accidentes para prevenir y mitigar las consecuencias de, más allá de los accidentes de diseño, incluyendo accidentes severos. Aunque se desarrollan principalmente para su uso en reactores de agua ligera, las recomendaciones son válidas para una amplia gama de reactores nucleares, existentes y nuevos.

ISBN:978-92-0-310115-8

Disponible en:

- **Proceedings of the International Conference on the Safe and Secure Transport of Radioactive Material: The Next Fifty Years**
- IAEA TECDOC (CD-ROM) NO. 1792



Esta publicación presenta los resultados de la conferencia internacional sobre el transporte seguro de materiales radiactivos celebrada en Viena en 2011.

Dicha conferencia brindó una oportunidad ideal para debatir y examinar en un contexto internacional las cuestiones relacionadas con

el transporte seguro de materiales nucleares y los materiales radiactivos, permitiendo identificar y compartir las mejores prácticas. Los participantes en la conferencia fueron los encargados de formular recomendaciones para crear un marco seguro y sostenible para el transporte de material radiactivo durante los próximos 50 años.

ISBN:978-92-0-154216-8

Disponible en:

CONVOCATORIAS

“más información en www.sepr.es”

FEBRERO

• Air & Radioactivité

Fecha: 01/02/2017

Hora: 09:15

Lugar: Paris, Francia

Entre el 1 y 2 de febrero del 2017 tendrá lugar una conferencia científica sobre el aire y la radiactividad, organizada por la Sección de Medio Ambiente de la Sociedad Francesa de Protección Radiológica (SFRP). El evento se celebrará en Union Internationale des Chemins de fer (UIC).

El objetivo del evento será hacer un balance del estado de la técnica de vigilancia de la radiactividad en la atmósfera, proporcionando respuestas a algunas preguntas como:

- ¿Qué es la atmósfera?
- ¿Cómo puede contener radionucleidos?
- ¿Cuáles son sus orígenes y fuentes?
- ¿Cuáles son los requisitos reglamentarios, el seguimiento y los medios adecuados para la vigilancia?

En el siguiente enlace y pdf adjunto los interesados podrán encontrar más información, consultar el programa, registrarse, etc. La fecha límite de inscripción es el 27 de enero.

Más información: Disponible en:

• EURADOS Annual Meeting 2017 AM2017

Fecha: 27/02/2017

Hora: 10:00

Lugar: Karlsruhe (Alemania)

Desde 2002, las reuniones anuales de Eurados (AM) son elementos clave en la agenda de los profesionales del campo de la dosimetría. Se ha convertido en una tradición combinar acciones de Eurados con reuniones de los grupos de trabajo de Eurados y también con otros eventos como la

Escuela de Invierno Eurados o un taller dedicado a un tema de interés.

Desde el 27 de febrero al 2 de marzo de 2017 se celebrará la Reunión Anual Eurados de 2017 en el Instituto de Tecnológico de Karlsruhe (KIT). La reunión incluye la décima Escuela de Invierno de Eurados que tendrá lugar en la sala de conferencias Tulla Hörsaal.

En la reunión anual AM2017 incluirá:

- La Escuela de invierno sobre dosimetría interna.
- Reuniones de los grupos de trabajo Eurados.
- Reuniones de los participantes en la Intercomparación IC2016ph y *Learning Network*.
- Reunión de los servicios de Monitoreo Individual.
- La Asamblea General y Reunión del Consejo.

Durante la reunión anual de Eurados se va a constituir una red de aprendizaje para los servicios de dosimetría en Europa, como iniciativa del WG2 de Eurados. Se trata de una nueva iniciativa destinada a promover la armonización de la vigilancia en Europa.

En los enlaces los interesados podrán encontrar más información detallada, registrarse, consultar el programa, las posibilidades de alojamiento y transporte, cuotas de inscripción, etc.

Más información: Disponible en:

MARZO

• ECR 2017 - European Congress of Radiology Annual Meeting

Fecha: 01/03/2017

Hora: 08:00

Lugar: Viena (Austria)

Entre el 1 y 5 de marzo del 2017, tendrá lugar el Congreso Europeo de Radiología organizado por la Sociedad Europea

de Radiología. El evento tendrá lugar en el Austria Center de Viena.

La Sociedad Europea de Radiología es una organización apolítica, sin ánimo de lucro, dedicada a la promoción y la coordinación de las actividades científicas, filantrópicas, intelectuales y profesionales de la radiología en todos los países europeos. La misión de la Sociedad es servir a las necesidades de salud de la población en general a través del apoyo de la ciencia, la enseñanza e investigación y la calidad de servicio en el campo de la radiología.

El Congreso Europeo de Radiología, celebrado en Viena cada año, alberga una de las reuniones científicas más grandes e innovadores de Europa.

En el siguiente enlace los interesados podrán encontrar más información detallada, consultar el programa y los temas del congreso, registrarse, etc.

Más información: 

• **Workshop 2017: Radiation effects on the immune system: an updated state of the art and future research needs**

Fecha: 07/03/2017

Hora: 08:00

Lugar: Budapest (Hungría)

Entre el 7 y 9 de marzo del 2017 se celebrará un taller sobre los Efectos de la radiación en el sistema inmune: un estado actualizado de la técnica y las necesidades de investigaciones futuras. El evento tendrá lugar el Danubius Hotel Astoria City Center, Budapest, Hungría.

Actualmente nos enfrentamos a un advenimiento de los estudios relacionados con las interacciones entre la radiación ionizante y el sistema inmunológico, lo que está dando lugar a un cambio de paradigma en esta área. Hoy en día el número de estudios que abordan la función del sistema inmunológico y sus componentes en respuesta a la radiación, y la dosis de radiación especialmente baja, está aumentando de manera exponencial.

El primer taller, organizado en Budapest en 2013, se centró específicamente en las interacciones entre la radiación y el sistema inmunológico. En base a su éxito y al gran interés generado, y teniendo en cuenta la rápida acumulación de nuevos hallazgos y logros científicos en este campo, se ha decidido organizar un segundo taller sobre este tema, esta vez con el apoyo del proyecto Opera.

En el siguiente enlace los interesados podrán encontrar más información detallada, consultar el programa, la cuota de inscripción, etc.

Más información: 

• **School of Medical Physics for Radiation Therapy: Dosimetry and Treatment Planning for Basic and Advanced Applications**

Fecha: 27/03/2017

Hora: 09:00

Lugar: Trieste (Italia)

El Centro Internacional Abdus Salam de Física Teórica (CIFT) organizará, con el apoyo de la Organización Internacional

de Física Médica (IOMP), la Federación Europea de Organizaciones de Física Médica (EFOMP), la Asociación Americana de Físicos en Medicina (AAPM) y la Associazione Italiana di Fisica Medica (GFI), una Escuela de Física médica de la radioterapia que tendrá lugar del 27 de marzo al 7 de abril de 2017.

El tema será la *Física Aplicada en la Radioterapia – Dosimetría, plan de tratamiento básico y aplicaciones avanzadas*.

El objetivo de la Escuela es contribuir a la comprensión de la física aplicada en la radioterapia y el desarrollo de los físicos médicos competentes que pueden hacer una contribución directa a la mejora de la asistencia sanitaria en sus países a través de una mejor terapia de radiación.

Esto se consigue proporcionando a los participantes con la educación y la formación práctica para mejorar su eficacia como futuros difusores de este conocimiento, que pueden proporcionar a su vez oportunidades de educación y de formación a otros profesionales médicos y estudiantes.

En el siguiente enlace y documento adjunto, los interesados podrán encontrar más información, consultar el programa, las posibilidades de alojamiento, realizar la inscripción, etc.

Más información:  Disponible en: 

ABRIL

• **The first scientific workshop for stakeholders European Workshop on Quantitative Imaging for molecular radiotherapy – metrology for clinical practice**

Fecha: 05/04/2017

Hora: 09:00

Lugar: Viena (Austria)

Entre el 5 y 6 de abril del 2017 se celebrará el primer taller científico *European Workshop on Quantitative Imaging for molecular radiotherapy – metrology for clinical practice*.

El taller se centrará en la calibración y validación de técnicas cuantitativas de imagen para la dosimetría en radioterapia molecular, así como proporcionar una introducción y una visión general del proyecto Empir MRTDosimetry dedicada a la dosimetría y los protocolos para la práctica clínica.

Se hará hincapié en la presentación y discusión de los métodos actualmente implementados en diferentes centros y el establecimiento de un foro efectivo de discusión. El objetivo del taller es ponerse de acuerdo sobre los métodos de calibración estándar que pueden ser desarrollados por el proyecto MRTDosimetry y la base de un protocolo de dosimetría internacional.

Más información: 

• **International High-Level Radioactive Waste Management**

Fecha: 09/04/2017

Hora: 9:00

Lugar: Charlotte, Carolina del Norte (EE.UU.)

Entre el 9 y el 13 de abril del 2017 se celebrará una Conferencia Internacional sobre la gestión de Residuos de Alta Actividad (RAA), organizado por American Nuclear Society (ANS) con el objeto de crear un futuro energético seguro y protegido para las generaciones venideras e impulsar el almacenamiento a largo plazo.

La conferencia será un foro internacional de discusión entre científicos e ingenieros para impulsar las opciones de almacenamiento a largo plazo del combustible usado y los residuos de Alta Actividad (RAA).

La conferencia también pretende hacer hincapié en que el combustible utilizado y RAA almacenados a largo plazo en todo el mundo pronto deberán ser gestionados por generaciones que nacieron mucho después del desarrollo de la Energía Nuclear y por tanto debe realizarse una transmisión de información a las nuevas generaciones. Dicha transmisión requiere la participación activa de la industria, el gobierno, la academia, los políticos y la interacción pública.

En el siguiente enlace los interesados podrán encontrar más información detallada a medida que se publique. En el pdf adjunto se incluyen los criterios de aceptación de resúmenes.

Más información: 

• **International Conference on Applications of Radiation Science and Technology (ICARST 2017)**

Fecha: 24/04/2017

Hora: 9:00

Lugar: viena (austria)

Entre el 24-28 de abril del 2017 se celebrará una Conferencia Internacional sobre las Aplicaciones de la Ciencia y Tecnología de la radiación (ICARST 2017), organizada por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). La conferencia tendrá lugar en la sede del OIEA en Viena, Austria.

La primera Conferencia Internacional del OIEA sobre Aplicaciones de la Ciencia y la Tecnología (ICARST 2017) proporcionará una oportunidad única para conseguir los siguientes objetivos:

- Revisar los principales avances en las aplicaciones de la ciencia y la tecnología de la radiación, así como el estado de la ciencia en este campo.
- Revisar las iniciativas nacionales, regionales y globales para la implementación de aplicaciones industriales probadas que aporten beneficios socioeconómicos y fortalezcan el desarrollo de capacidades en los Estados miembros.
- Crear una plataforma para que la industria y el mundo académico puedan fomentar nuevas iniciativas para garan-

tizar el éxito de las tecnologías de radiación aplicadas a retos emergentes en diversas áreas.

El público objetivo de esta conferencia serán los profesionales de la tecnología de radiación, empresarios o trabajadores involucrados en las aplicaciones de las tecnologías de radiación, investigadores científicos dedicados a la investigación de radiación, responsables políticos y reguladores.

En el siguiente enlace y pdf adjunto los interesados podrán encontrar más información detallada, registrarse, consultar áreas temáticas, las posibilidades de alojamiento, etc.

Más información:  Disponible en: 

• **INSINUME 2017 In Situ Nuclear Metrology as a tool for radioecology**

Fecha: 24/04/2017

Hora: 09:00

Lugar: ohrid (macedonia)

Del 24 al 28 de Abril del 2017 se celebrará el séptimo Simposio Internacional sobre el uso de la Metrología de radioisótopos in situ como herramienta para la radioecología (INSINUME 2017). El evento ha sido organizado por la Dirección de seguridad radiológica (RSD) en colaboración con el Instituto de Radioelementos – IRE and its subsidiary IRE ELiT (Radioelementos (IRE) y su filial IRE Elit).

El simposio tendrá lugar en el complejo de Hoteles Metropol de Ohrid, Macedonia (www.metropolohrid.com.mk). The Radiation Safety Directorate – RSD

El Congreso abordará una amplia gama de temas sobre la vigilancia radiológica del medio ambiente y radioecología, los requisitos reglamentarios relativos a la liberación de radionucleidos y la vigilancia de la radiactividad del medio ambiente, las nuevas tecnologías y metodologías de metrología de radiactividad, metrología nuclear en incidentes, etc.

En el siguiente enlace y documento adjunto los interesados podrán encontrar más información detallada. Los interesados podrán registrarse con cuota reducida antes del 31/01/2017 o posteriormente hasta el 15/03/2017.

Más información: 

CURSOS 2017

FEBRERO

Cursos de formación para supervisores de instalaciones radiactivas (Acpro)

Duración: El curso se impartirá en formato mixto, combinando la formación presencial con la formación *on line* a través de internet. 9 semanas. Modalidad Semipresencial.

Dirigido a: Los alumnos deben disponer de titulación universitaria de grado medio o superior.

• *Objetivo:* Formar a las personas que deban tramitar la licencia de supervisor de instalaciones radiactivas, en las especialidades de radiografía industrial, fuentes no encapsuladas, control de procesos, radioterapia o de medicina nuclear.

• *Precio:* 690 euros

• *Lugar:* semipresencial

• *E-mail:* formacion@acpro.es

• *Teléfono:* 931841016 / 932041680

• *Fax:* 93 205 56 70

- Formación para supervisores de II.RR. – Especialidad de Radiografía Industrial (30 de enero a 5 de abril de 2017).
- Formación para supervisores de II.RR. – Especialidad de Radioterapia (30 de enero a 5 de abril de 2017).
- Formación para supervisores de II.RR. – Especialidad de control de procesos y técnicas analíticas (30 de enero a 5 de abril de 2017).
- Formación para supervisores de II.RR. – Especialidad de fuentes no encapsuladas (30 de enero a 5 de abril de 2017).
- Formación para supervisores de II.RR. – Especialidad de medicina nuclear (11 de enero a 10 de marzo de 2017).

Más información:  

Cursos de formación para operadores de instalaciones radiactivas (Acpro)

Duración: El curso se impartirá en formato mixto, combinando la formación presencial con la formación *on line* a través de internet.) 6 semanas. Modalidad semipresencial.

Dirigido a: Los alumnos deben disponer de la formación mínima de enseñanza secundaria obligatoria o equivalente.

Objetivo: La formación y capacitación adecuada para las personas que necesiten optar a la licencia de operador de instalaciones radiactivas en las especialidades de radiografía industrial, fuentes no encapsuladas, control de procesos, radioterapia o de medicina nuclear.

Lugar: Semipresencial

Precio: 540 euros

Email: formacion@acpro.es

Teléfono: 93 184 10 16 / 93 204 16 80

Fax: 93 205 56 70

- Formación para operadores de II.RR. – Especialidad de radiografía industrial (30 de enero a 5 de abril de 2017).
- Formación para operadores de II.RR. – Especialidad de radioterapia (30 de enero a 5 de abril de 2017).
- Formación para operadores de II.RR. – Especialidad de control de procesos y técnicas analíticas (11 de enero a 10 de marzo de 2017).
- Formación para operadores de II.RR. – Especialidad de fuentes no encapsuladas (11 de enero a 10 de marzo de 2017).
- Formación para operadores de II.RR. – Especialidad de medicina nuclear (11 de enero a 10 de marzo de 2017).
- Formación para operadores de II.RR. – Especialidad de radiodiagnóstico (17 de enero a 2 de marzo de 2017).

Más información:  

Curso de Formación para Operadores de Instalaciones Radiactivas (Universidad de Santiago de Compostela)

Organiza: Servicio de Protección Radiológica de la Universidad de Santiago de Compostela (USC).

Lugar de celebración: Facultad de Farmacia. Universidad de Santiago de Compostela (USC).

Fecha: 14 - 23 de febrero, 16 y 17 de marzo de 2017.

Campos de aplicación:

- Medicina Nuclear
- Control de Procesos y Técnicas Analíticas
- Radiografía industrial

Objetivos del curso: El curso está dirigido a aquellas personas que deseen adquirir los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para solicitar la licencia reglamentaria imprescindible para trabajar en instalaciones radiactivas. El curso está homologado por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) de acuerdo con la normativa establecida en la Guía CSN 5.12. Además está reconocido como un curso de Formación Continua (Nivel de Perfeccionamiento) por la Comisión de Posgrado de la USC, con reconocimiento de los correspondientes créditos en función de la duración según el campo de aplicación elegido.

Preinscripción: Abierta. La reserva de plazas se realizará por riguroso orden de inscripción.

Importe de la matrícula:

- Medicina Nuclear: 600 euros
- Control de Procesos: 600 euros
- Radiografía Industrial: 650 euros

Cada uno de los campos de aplicación se impartirán si existe un número mínimo de alumnos interesados. En caso contrario se suspenderá hasta la próxima convocatoria.

Información adicional e inscripción:

Servicio de Protección Radiológica. Facultad de Farmacia

Teléfono: 881814953/881815039

Email: alejandra.martinez@usc.es y mariapilar.riveiro@usc.es

Curso de Capacitación para Operadores de Instalaciones Radiactivas (CSIC,UAM)

Organizado por: Instituto de Investigaciones Biomédicas "Alberto Sols" (CSIC-UAM)

Fechas y Lugar: del 20 de febrero al 3 de marzo de 2017 en el Instituto de Investigaciones Biomédicas "Alberto Sols" (CSIC-UAM). Arturo Duperier, 4. 28029 Madrid

Examen: viernes 10 de marzo de 2017

Objetivo general: Capacitación para la obtención de la licencia de operador de instalaciones radiactivas en los campos de aplicación:

- Medicina Nuclear
- Laboratorios con fuentes no encapsuladas

Ventajas específicas del curso:

- Especial atención a las nuevas técnicas de imagen molecular multimodal: PET/SPECT/CT
- Formación especializada en los ámbitos sanitario y de investigación biológica y biomédica
- Elevada capacitación técnica no solo en Radioprotección, sino también en los procesos técnicos utilizados en el ámbito sanitario y de investigación.

Requisitos: Formación académica mínima en Bachillerato o Formación profesional.

Curso de Capacitación para Operadores de Instalaciones Radiactivas (Ciemat)

Organizado por: CIEMAT (Unidad de Formación en Energía y Medio Ambiente).

Con la colaboración de: Unesa, Enresa.

Fecha y lugar: 6 al 17 de marzo de 2017. CIEMAT. Avda. Complutense, 40. 28040 Madrid.

Cuota: 600 euros

Objetivo general: Garantizar la formación y capacitación de las personas que necesiten optar a la licencia de Operador de II.RR. El curso incluye conocimientos específicos de los campos de aplicación medicina nuclear, radioterapia, fuentes no encapsuladas, radiografía Industrial y control de procesos y técnicas analíticas.

Dirigido a: Personas que deseen adquirir los conocimientos necesarios para operar en II.RR, con formación, como mínimo, de Enseñanza Secundaria Obligatoria o titulación equivalente. Programa homologado por el CSN.

Teléfono: 913466294

Más información: 

MARZO

Curso de Formación para Supervisores de Instalaciones Radiactivas (Universidad de Santiago de Compostela)

Organiza: Servicio de Protección Radiológica de la Universidad de Santiago de Compostela.

Lugar: Facultad de Farmacia. U. de Santiago de Compostela

Fecha: Del 7 al 17 de marzo de 2017

Objetivos: Capacita profesionalmente para obtener la licencia reglamentaria imprescindible para trabajar en instalaciones radiactivas. El curso está homologado por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN). Está reconocido como un curso de Formación Continua (Nivel de Perfeccionamiento) por la Comisión de Posgrado de la USC, con reconocimiento de los correspondientes créditos.

Requisitos: Para realizar el curso se deberá acreditar estar en posesión de una titulación universitaria de grado medio o superior homologada en España.

Campos de aplicación:

- Medicina Nuclear
- Control de Procesos y Técnicas Analíticas
- Radiografía industrial

Importe de la matrícula:

- Medicina Nuclear: 750 euros
- Control de Procesos: 750 euros
- Radiografía Industrial: 800 euros

Información adicional e inscripción: Servicio de Protección Radiológica. Facultad de Farmacia.

Teléfono: 881814953/881815039

Email: alejandra.martinez@usc.es y mariapilar.riveiro@usc.es

Curso de Dosimetría interna (Ciemat)

Fecha y lugar: 24 al 28 de abril de 2017. Ciemat. Avda. Complutense, 40. 28040 Madrid.

Cuota: 750 euros. Se prevé un número limitado de cuotas

- reducidas (375 euros) para solicitantes en situación de desempleo y para residentes en Latinoamérica.
- Objetivo general: Familiarizar a profesionales que trabajen en protección radiológica, con los métodos de cálculo de dosis por exposición interna, con objeto de facilitar el diseño de programas de vigilancia de trabajadores expuestos y garantizar la fiabilidad de resultados en las evaluaciones dosimétricas.
- Dirigido a: las personas responsables de realizar controles de dosimetría interna.

Teléfono: 91 346 62 94

Más información: 

Assessment of long term radiological risks from environmental releases: modelling and measurements

Organizado por: Center for Nuclear Technologies at the Technical University of Denmark (DTU) en colaboración con PDC-Argos y cofinanciado por European Joint Programme for the Integration of Radiation Protection Research Concert.

Fechas y lugar: 6 al 17 de marzo de 2017, Center for Nuclear Technologies DTU Roskilde, Dinamarca.

Dirigido a: estudiantes de doctorado y científicos / asesores jóvenes. Curso dotado con 2.5 créditos europeos (ECTS). SIN CUOTA DE INSCRIPCIÓN. Máximo de 12 participantes

Personal de contacto: Per Roos (Senior Scientist) roos@dtu.dk y Kasper Andersson (Senior Scientist) kga@dtu.dk

Más información: 

ABRIL

Cursos de formación para personal que opere en instalaciones de radiodiagnóstico médico

Organizado por: Proinsa

Fecha impartición: 24-28 abril 2007

Titulación exigida: BUP, FP II o equivalente

Alumnos: Se precisa de un número mínimo de alumnos. Grupos reducidos en la parte práctica con un máximo de 6 personas.

Precio: 395,00 euros (sin de I.V.A.).

Lugar: Eulen, delegación Madrid. C/ Valle de Tobalina, 56 (Metro y tren de cercanías Villaverde Alto) 28021 Madrid.

• A petición de los interesados, se pueden impartir cursos fuera de nuestras instalaciones. Los precios se estimarán en función de las características de los mismos.

Programa parte teórica:

- – Conceptos fundamentales.
- – Física de las radiaciones.
- – Propiedades de los generadores y tubos de rayos X.
- – Blindajes de las instalaciones de rayos X.
- – Efectos biológicos.
- – Protección radiológica en las instalaciones de rayos X.
- – Legislación española y comunitaria sobre instalaciones radiactivas e instalaciones de rayos X.
- El programa se completará con seminarios y ejercicios.

Programa parte práctica:

- – Detectores de ionización gaseosa.
- – Dosimetría personal.
- – Control de Calidad de la instalación de rayos X.
- – Cálculo de blindajes estructurales.

Más información: 

Índice de RADIOPROTECCIÓN 2016

Artículos

AUTORES	TÍTULO ARTÍCULO	EDICIÓN
L. ARRANZ	El principio de justificación como humanización del sentido común. Un acercamiento a la ética de las indicaciones médicas con radiaciones ionizantes	Nº 84 • Enero 2016
C. RUIZ GIMENO, J. MORACHO, L. SÁNCHEZ, C. BALLESTEROS, P. MEDINA y J. CASTRO	Estudio estadístico de la actividad desarrollada en la Unidad de Dosimetría Ambiental y Personal del Servicio de Radioprotección del Centro Nacional de Sanidad Ambiental	Nº 84 • Enero 2016
G. CAMPAYO, B. IBÁÑEZ-ROSELLÓ, D. REINADO y G. VERDÚ	Requisitos de protección radiológica necesarios para la introducción del Ga-68 en un Servicio de Medicina Nuclear	Nº 84 • Enero 2016
P. PÉREZ MILLÁN y P. REQUEJO MARTÍN	Transporte de material fisionable	Nº 85 • Abril 2016
M. J. RODRÍGUEZ Y M. MORÁN	Gestión integral de los transportes radiactivos	Nº 85 • Abril 2016
V. ACEÑA y F. ZAMORA	Formación de las personas que intervienen en los transportes de material radiactivo por carretera	Nº 85 • Abril 2016
M. GARCÍA LEIVA y F. ZAMORA MARTÍN	Aspectos normativos de la fabricación de embalajes para el transporte de material radiactivo	Nº 85 • Abril 2016
D. HERNÁNDEZ, P. GARCÍA, P. CHAMORRO, G. POZO y M.L. ESPAÑA	Análisis y evaluación de la dosimetría de extremidades en trabajadores expuestos de instalaciones médicas	Nº 86 • Septiembre 2016

Notas Técnicas

AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN
T. ORTIZ RAMIS	Responsabilidades en caso de accidente en el transporte de material radiactivo	Nº 85 • Abril 2016
ANDREA PASTOR, ALLA DVORZHAK y JUAN C. MORA	Hacia un inventario español de industrias generadoras de residuos NORM	Nº 86 • Septiembre 2016
Mª LUISA TORMO	Jornada sobre compra pública innovadora. Proyectos de Ingresa	Nº 86 • Septiembre 2016

Entrevistas

ENTREVISTADO	CARGO	EDICIÓN
JUAN CARLOS LENTIJO	Director general adjunto del Departamento de Seguridad Nuclear del OIEA	Nº 84 • Enero 2016
CARLOS ENRÍQUEZ MARCHAL	Jefe del Departamento de Logística de Enresa	Nº 85 • Abril 2016
EDUARDO GALLEGU DÍAZ	Presidente de IRPA	Nº 86 • Septiembre 2016

SOCIOS COLABORADORES



ASOCIACIÓN NUCLEAR
ASCÓ - VANDELLÓS II, A.I.E.

