

# Radioprotección al día en radiología diagnóstica: Conclusiones de la Conferencia Iberoamericana de Protección Radiológica en Medicina (CIPRaM) 2016

**Pablo Soffia<sup>1</sup>, Carlos Ubeda<sup>2</sup>, Patricia Miranda<sup>3</sup>, José Luis Rodríguez<sup>4</sup>.**

1. Profesor titular de Radiología, Departamento de Imágenes, Facultad de Medicina, Clínica Alemana-Universidad del Desarrollo, Santiago - Chile.
2. Profesor titular de Tecnología Médica, Departamento de Tecnología Médica, Centro de Estudios en Ciencias Radiológicas (CECRAD), laboratorio de Docimetría Personal (LABODOP), Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Tarapacá, Arica - Chile.
3. Departamento de Hemodinamia, Servicio Cardiovascular, Hospital Luis Calvo Mackenna, Santiago - Chile.
4. Jefe de Física Médica y Protección Radiológica, Clínica Las Condes, Santiago - Chile.

**Abstract.** The aim of this article was to summarize the conclusions reached by a panel of Ibero-American experts regarding the five most relevant problems in the area of Radiological Protection (RP) in diagnostic radiology in Latin America. The topic was analyzed within the framework of the Ibero-American Conference on Radiological Protection in Medicine (CIPRaM) 2016, held in Madrid, Spain, between October 18 and 20, 2016, together with an analysis of the current situation of our country in these issues. The CIPRaM was addressed to all those involved in RP in medicine, including physicians, technicians, physicists, regulatory agents, health authorities and the general public. In conclusion, the most relevant problems were the lack of justification for the studies, the lack of culture of dose optimization of radiological techniques, the need to deepen the educational efforts of health personnel, the need to establish diagnostic reference levels in the region and further promote a PR culture and greater risk-benefit dialogue. As indicators of follow-up, it was proposed to quantify the number of countries with clinical guidelines for referral clinicians, the number of countries with quality manuals in use, the number of guidelines for conducting examinations adopted, the number of countries in the region with national diagnostic reference levels, the number of Educational programs, actions and campaigns in RP for each national society and finally, the number of countries with an updated regulatory framework according to the international basic safety standards.

**Keywords:** Radiological Protection, Radiodiagnosis.

**Resumen.** El objetivo de este artículo fue resumir las conclusiones alcanzadas por un panel de expertos iberoamericanos sobre los cinco problemas más relevantes en el área de la Protección Radiológica (PR) en radiología diagnóstica en Latinoamérica, en el marco de la Conferencia Iberoamericana de Protección Radiológica en Medicina (CIPRaM) 2016, celebrada en Madrid, España, entre el 18 y el 20 de octubre de 2016, junto con un análisis de la situación actual de nuestro país en este tema. La CIPRaM estuvo dirigida a todos los involucrados en la PR en medicina, incluyendo médicos, técnicos, físicos, agentes reguladores, autoridades sanitarias y público en general. Como conclusión, los problemas más relevantes fueron la falta de justificación de los estudios, la escasa cultura de optimización de la dosis de las técnicas radiológicas, la necesidad de ahondar los esfuerzos educativos del personal sanitario, la necesidad de establecer niveles diagnósticos de referencia en la región y fomentar más una cultura de la PR y un mayor diálogo riesgo beneficio. Como indicadores de seguimiento, se propuso cuantificar el número de países con guías clínicas para prescriptores implementadas, el de países con manuales de CC implementados, de guías para realización de exámenes adoptadas, de países de la región con niveles de referencia diagnósticos nacionales, de actividades educativas de PR por cada sociedad nacional, de programas educativos que incluyen temas de PR, de acciones educativas en cada país, de campañas sobre PR vigentes y de países con marco regulador actualizado según los estándares básicos internacionales de seguridad.

Palabras claves: Protección radiológica, Radiodiagnóstico.

Soffia P, et al. Radioprotección al día en radiología diagnóstica. Rev Chil Radiol 2017; 23(1): 15-19.

Correspondencia: Pablo Soffia / psoffia@alemana.cl

Trabajo recibido el 08 de marzo de 2017. Aceptado para publicación el 23 de marzo de 2017.

## Introducción

El año 2012, se celebró la “Conferencia Internacional de Protección Radiológica en Medicina” que tuvo lugar en la ciudad de Bonn (Alemania) organizada por el Organismo Internacional de 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. El objetivo de la conferencia fue identificar y destacar temas surgidos de la Protección Radiológica (PR) en medicina, así como esbozar soluciones a ellos. 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<sup>1</sup>. Un importante logro de la conferencia fue la identificación de responsabilidades y una propuesta de prioridades para las partes interesadas (“stakeholders”) en la protección radiológica en medicina para la década siguiente.

Con el objetivo de verificar el avance en la implementación de las acciones propuestas en el llamado a la acción de Bonn, así como identificar problemas y posibles soluciones, promover buenas prácticas y definir indicadores de progreso en dichas acciones, es que la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) convocaron a todos los involucrados a la Conferencia Iberoamericana sobre Protección Radiológica en Medicina (CIPRaM) 2016. Además de las organizaciones señaladas, colaboraron en el programa la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP), el Foro Latinoamericano de Organismos Reguladores y El Consejo de Seguridad Nuclear de España (CSN). La conferencia se celebró del 18 al 20 de Octubre de 2016 en el Ministerio de Sanidad de España, con la participación de 230 personas de 29 países diferentes<sup>2</sup>, incluyendo médicos, tecnólogos, técnicos, físicos, fabricantes de equipos, académicos, investigadores, reguladores, autoridades sanitarias y representantes del público. 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. La conferencia fue estructurada en base a paneles de expertos, sin contribuciones libres y en torno a 8 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; y 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 re-

presentantes de las partes interesadas, que completó la visión del ponente, y dio lugar a una discusión final con la participación activa de la audiencia. El objetivo del presente artículo fue describir los cinco problemas más relevantes, así como las posibles soluciones e indicadores sugeridos por el grupo de expertos de la sesión temática de Radiodiagnóstico en el marco de la CIPRaM 2016, junto con un análisis de la situación actual de nuestro país en dichos temas.

## Desarrollo

La sesión de Radiodiagnóstico se inició con una exposición de 30 minutos del ponente experto, en la que identificó los que -a su juicio- eran los 5 problemas más importantes en el área de la PR en radiología diagnóstica en Latinoamérica. Asimismo, el ponente propuso acciones y posibles soluciones e indicadores de gestión para el seguimiento de las mismas. Posteriormente, el resto de los panelistas realizaron comentarios y aportes adicionales. Al finalizar las presentaciones, hubo preguntas y comentarios del público, que también fueron incorporados a las conclusiones.

## Descripción de los 5 problemas más relevantes en el área de la PR en radiología diagnóstica en Latinoamérica

### *1. Con respecto a la justificación de los estudios.*

Se concluyó que aún falta un largo camino que recorrer para que los exámenes de radiodiagnóstico estén plenamente justificados en la región. La justificación de los estudios de imágenes debe hacerse explícita en tres niveles: Con respecto a la técnica misma, con respecto a la patología o condición clínica en la que se va a aplicar, y en relación al paciente específico<sup>3</sup>. Se ha constatado la ausencia de guías clínicas de imágenes para prescriptores en Latinoamérica, tanto a nivel nacional como a escala continental. Una excepción a la regla son las guías de la Sociedad Argentina de Radiología (SAR), disponibles en su página web y editadas como un manual de bolsillo, orientadas a médicos clínicos<sup>4</sup>. La principal limitación de las guías clínicas en todo el mundo es la falta de apego a ellas por parte de los médicos clínicos, además de la dificultad que implica su actualización y estandarización entre países. Dentro de las razones que explican este problema, se destacaron las siguientes: Falta de conciencia sobre los riesgos de las radiaciones; presiones del paciente o de la familia por realizar exámenes de imágenes; presión asistencial creciente y menor tiempo para la exploración clínica de los enfermos, especialmente en los servicios de urgencia; falta de diálogo entre clínico y radiólogo; poca disponibilidad de métodos no radiantes como ultrasonido o resonancia magnética en horario inhábil; y la práctica de la llamada “me-

dicina defensiva”, que busca proteger al médico de responsabilidades médico-legales. Se comentó que la Sociedad Europea ha decidido adaptar las guías de justificación del Colegio Americano de Radiología, consideradas las más completas y actualizadas en la actualidad, en lugar de desarrollar documentos propios, por lo que dichas guías, en la práctica, se estarían convirtiendo en un estándar<sup>5</sup>.

### *2. Con respecto a la optimización de los estudios.*

Se hizo hincapié en que la optimización de las dosis de radiación debe establecerse según el principio ALARA. (As Low as Reasonably Achievable), adecuando la dosis de radiación a cada paciente y de acuerdo al objetivo clínico que se desea investigar<sup>6</sup>. Se han constatado grandes diferencias en términos de dosis de radiación entre estudios similares realizados en diferentes centros, en parte debido a un conocimiento limitado de las herramientas de control de dosis de los equipos, tanto a nivel de tecnólogos como de radiólogos y otros especialistas. Asimismo, se señaló que existen pocos manuales de control de calidad para cada técnica, en particular: Radiología general y mamografía; Radiología dental; fluoroscopia y angiografía; tomografía computarizada; medicina nuclear y técnicas híbridas; lo que implica que la mayoría de los centros confían el control de calidad de los equipos a los fabricantes, sin realizar mediciones independientes. En el caso de situaciones clínicas especialmente sensibles, como pediatría, embarazo, chequeos de salud y seguimiento de neoplasias y enfermedades crónicas, donde la exposición a radiaciones ionizantes adquiere una importancia mayor, la falta de protocolos es aún más evidente.

### *3. Con respecto a la educación de profesionales*

Existe consenso en que hasta hace no más de una década, los énfasis en educación en PR habían sido puestos en el trabajador expuesto. La PR del paciente requiere, por lo tanto, un mayor énfasis y un mayor foco en los médicos radiólogos y los técnicos en radiología, ya que ellos son finalmente los principales responsables de la dosis individual que se entrega. Este fenómeno se refleja en que tanto la normativa como la educación en PR siguen estando centradas en el área ocupacional, no siendo el paciente el foco de atención. Más aún, en los congresos de las sociedades y federaciones de radiólogos, no es frecuente ver conferencias o cursos de PR enfocados en el paciente, aun cuando estos eventos tienen gran influencia como vehículos de educación continua.

### *4. Con respecto a los registros de dosis (Niveles de Referencia Diagnósticos)*

Los niveles de referencia diagnósticos (NRD) son una poderosa herramienta para la optimización de las dosis de radiación a escala nacional, continental

o global. Se obtienen a partir de encuestas o transmisión electrónica de los índices de dosis desde las modalidades a un registro centralizado para obtener métricas y estadísticas segmentadas por edad, región corporal, protocolos, etc. Permiten que un centro radiológico se pueda comparar en términos de sus índices de dosis con otros de su misma ciudad, misma nación o de otros países, siendo un reflejo de la práctica radiológica. Los NDR son comunes en los EEUU, Europa y Japón, pero no se han reportado en Latinoamérica.

### *5. Con respecto a la cultura de PR y un diálogo riesgo/beneficio.*

Se consideró que actualmente, existe una cultura de PR entre profesionales entrenados, especialmente físicos médicos, técnicos radiológicos y médicos radioterapeutas y nucleares, pero es necesario avanzar más en la educación de los médicos radiólogos, dada la tendencia creciente de éstos a trabajar en salas de informe con poca interacción clínica<sup>7</sup>. Asimismo, es necesario insistir en la educación de médicos clínicos, que en general, no tienen conocimientos actualizados de PR ni de los efectos biológicos potenciales de las radiaciones ionizantes<sup>8</sup>. El tercer grupo al cual debe estar enfocada la educación lo constituyen los pacientes y el público general. Se enfatizó la importancia que tiene entregar mensajes resonantes, simples y directos, siempre en forma positiva, enfatizando los beneficios de las radiaciones ionizantes por sobre los riesgos.

## **Soluciones y plazos para abordar estos problemas**

### *1. Con respecto a la justificación de los estudios.*

Elaboración de guías clínicas para médicos prescriptores, basadas en la evidencia y siguiendo el exitoso modelo del Colegio Americano de Radiología<sup>9</sup>. Estas guías pueden ser adaptadas por expertos de las sociedades radiológicas nacionales o federaciones nacionales, para lo cual es fundamental el trabajo colaborativo con los médicos clínicos (prescriptores), a través de acuerdos entre sociedades científicas de diferentes especialidades, de manera que no sean vistas como una imposición por parte de los radiólogos. Es interesante destacar que en los E.E.U.U, las autoridades regulatorias de salud han desarrollado incentivos para el uso efectivo de estas guías, con el doble objetivo de asegurar la calidad y contener los costos de la salud<sup>10</sup>.

### *2. Con respecto a la optimización de los estudios.*

Desarrollar manuales de control de calidad de mamografía, TC y procedimientos fluoroscópicos. Estos pueden ser desarrollados por comisiones conjuntas de físicos médicos, técnicos radiológicos y médicos especialistas, con el apoyo de organismos internacionales (OMS, OIEA). Los manuales

son el primer paso para poder llevar un control de calidad de los equipos radiológicos, asegurando sus prestaciones dentro de los márgenes de seguridad sin tener que depender para ello de los fabricantes. Un programa de control de calidad facilita la difusión de una cultura de calidad y seguridad en radiología, favoreciendo la optimización de los estudios. No obstante, se requiere de un esfuerzo colaborativo con los fabricantes de equipos, para promover mejores herramientas de optimización de dosis. Se enfatizó la necesidad de un rol más activo de los agentes reguladores en la optimización, exigiendo acciones concretas a los prestadores.

### 3. Con respecto a la educación de profesionales

Establecer actividades educativas sobre PR del paciente en los congresos nacionales de radiología, organizadas por las sociedades o federaciones nacionales. Idealmente, también en plataformas de e-learning. Se considera que la industria también debe mejorar sus esfuerzos en la educación de su personal técnico y de los operadores de los equipos radiológicos, en forma continua y no sólo al momento de la instalación.

### 4. Con respecto a los registros de dosis (Niveles de referencia Diagnósticos)

Establecer NRDs para radiodiagnóstico y TC a escala nacional, usando metodología estandarizada. Estos niveles permitirían comparar la práctica a escala nacional y regional, facilitando la optimización de la dosis de radiación en diferentes modalidades.

### 5. Cultura de RP y Diálogo Riesgo/beneficio

Establecer mecanismos de difusión de las actividades de PR entre los servicios de radiodiagnóstico y la comunidad hospitalaria, en particular con los médicos clínicos, servicios de emergencia, consultorios de atención primaria. Educación a agrupaciones de pacientes y a los medios de prensa sobre los beneficios de las técnicas de radiodiagnóstico. Se valoró el rol de las organizaciones multidisciplinarias que abogan por una cultura de la protección radiológica del paciente, a través de mensajes positivos, enfatizando el beneficio versus el riesgo.

### Indicadores sugeridos para evaluar el progreso de las soluciones propuestas

1. Porcentaje de países con guías clínicas para la justificación de pruebas de radiodiagnóstico en Latinoamérica.
2. Porcentaje de países con manuales de control de calidad para equipos de radiología, en particular de TC y fluoroscopia.
3. Número anual de actividades y programas educativos en PR por cada Federación o Sociedad Radiológica nacional.

4. Número de países de la región con NRDs nacionales para TC o radiodiagnóstico.
5. Número de campañas de PR vigentes en cada país.

### Realidad Chilena

Existen un par de artículos<sup>11,12</sup> donde se analiza la situación nacional relacionada con la PR y la necesidad imperiosa de una actualización del marco legal chileno que data del siglo pasado<sup>13,14</sup>. Dentro de los aspectos más urgentes a considerar serían:

1. Programas de Garantía de Calidad en radiodiagnóstico, que consideren a lo menos<sup>15</sup>:
  - a) mediciones de los parámetros físicos (Pruebas de Control de Calidad) del equipo radiológico médico hechas por un físico médico o bajo su supervisión;
  - b) la aplicación de medidas correctoras si los valores medidos de los parámetros físicos que rebasan los límites de tolerancia establecidos;
  - c) la verificación de los factores físicos y clínicos apropiados utilizados en los procedimientos radiológicos;
  - d) el mantenimiento de registros de los procedimientos y resultados pertinentes;
  - e) comprobaciones periódicas de la calibración y las condiciones de funcionamiento del equipo de dosimetría y el equipo de monitorización.
2. El examen o revisión sistemática de procedimientos médicos radiológicos que tiene por objeto mejorar la calidad y el resultado del cuidado del paciente gracias a una revisión estructurada de las prácticas radiológicas, los procedimientos y los resultados, teniendo en cuenta las normas aprobadas para el buen procedimiento radiológico médico con modificación de prácticas cuando sea apropiado y la aplicación de nuevas normas cuando sea necesario, conocido como Auditoría Clínica<sup>16</sup>.
3. Prácticas especiales, dentro de las cuales se encuentran las exposiciones médicas en niños, programas de cribado sanitario, radiología intervencionista y TC, donde se deben definir criterios específicos de calidad.
4. Los NRDs para radiodiagnóstico e intervencionismo<sup>4-15,16</sup>.
5. Físico Médico, quien será el profesional encargado para dirigir o asesorar sobre dosimetría de pacientes, desarrollo y utilización de técnicas y equipos complejos, optimización, garantía de calidad, así como en otras cuestiones relativas a la protección radiológica en cualquier servicio donde se apliquen radiaciones ionizantes con uso médico<sup>15,16</sup>. En nuestro país, estas funciones no están incorporadas formalmente dentro de la

rutina clínica. Sin embargo, la tendencia mundial es clara sobre la necesidad de dicho profesional, lo cual plantea un desafío nacional en la formación de profesionales altamente capacitados que logren una exitosa aplicación y el correcto desarrollo de las investigaciones en física médica en nuestro país<sup>22</sup>. Es importante destacar que actualmente existen 3 programas de Magister en Chile que ofrecen formación en Física Médica<sup>17-19</sup>.



**Figura 1.** La protección radiológica implica trabajo multidisciplinario en equipo. De izquierda a derecha: José Luis Rodríguez, físico médico; Carlos Ubeda, tecnólogo y físico médico; Pablo Soffía, radiólogo; Patricia Miranda, cardióloga infantil; Cristián González, tecnólogo médico.

## Conclusiones

El principal problema en radiología diagnóstica es la falta de cultura de la PR del paciente, lo que a su vez implica una escasa justificación de los estudios de imágenes y una pobre optimización de dosis de radiación. Se concluye en la necesidad de trabajar estos puntos en forma independiente, con un énfasis en la educación y con un rol muy importante de las sociedades y federaciones de profesionales, en particular radiólogos y técnicos, pues en ellos recae la mayor responsabilidad a la hora de entregar dosis inadecuadas de radiación a los pacientes. A nivel nacional, se vuelve urgente actualizar su normativa relacionada con la RP.

## Bibliografía

1. Disponible en <https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/Documents/Whitepapers/Bonn-call-for-action-spanish.pdf>. (Último acceso Noviembre 9 de 2016).

2. Disponible en: <http://cipram-madrid-2016.es/presentacion/home.htm>. (Último acceso Noviembre 10 de 2016).
3. Disponible en <https://www.iaea.org/newscenter/news/technical-meeting-to-justification-of-using-medical-procedures-using-ionizing-radiation>International
4. Disponible en [http://www.aac.org.ar/imagenes/guias/guia\\_solic\\_diag\\_x\\_imagenes.pdf](http://www.aac.org.ar/imagenes/guias/guia_solic_diag_x_imagenes.pdf).
5. Disponible en <https://www.myesr.org/quality-safety/esr-iguide>
6. Willis CE1, Slovis TL. The ALARA concept in pediatric CR and DR: dose reduction in pediatric radiographic exams--a white paper conference executive summary. *Pediatr Radiol.* 2004 Oct; 34 Suppl 3: S162-164.
7. Gurpreet Singh Gulati. Isolation of Radiologists: Who Is to Blame and What Needs to Be Done? *AJR*, June 2007; 188(6).
8. Singh P, Aggarwal S, Sigh A et al. A prospective study assessing clinicians attitude and knowledge on radiation exposure to patients during radiological investigations. *J Nat Sci Biol Med* 2015 Jul-Dec; 6(2): 398-401.
9. Disponible en <http://www.acr.org/Quality-Safety/Appropriateness-Criteria>
10. Disponible en <https://www.cms.gov/Medicare/Quality-Initiatives-Patient-Assessment-Instruments/Appropriate-Use-Criteria-Program/index.html>
11. Ubeda C, Leyton F, Galaz S, Oyarzun C, Insulza A. Quality Assurance and Radiation Protection in Medical Exposures in Europe. A Role Model. *Rev. Chil. Radiol* 2007; 13: 208-212.
12. Ubeda C, Nocetti D, Alarcón R, Inzulza A, Calcagno S, Castro M, Vargas J, Leyton F, Oyarzún C, Ovalle M, Torres B. Magnitudes y unidades para dosimetría a pacientes en radiodiagnóstico e intervencionismo. *Rev. Chil. Radiol* 2015; 21: 94-99.
13. "Reglamento sobre autorizaciones para instalaciones radioactivas o equipos generadores de radiaciones ionizantes, personal que se desempeña en ellas, u opere tales equipos y otras actividades afines", Decreto Supremo N° 133 de la República de Chile, 22 de mayo de 1984
14. "Reglamento de protección radiológica de instalaciones radioactivas", Decreto Supremo N° 3 de la República de Chile, 3 de enero de 1985.
15. 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).
16. 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* 2014: 13-72.
17. Disponible en: <http://fisicamedica.uc.cl/>
18. Disponible en: <http://www.fisicamedica.cl/>
19. Disponible en: [http://www.uta.cl/adjunto/magister/mcr\\_3.pdf](http://www.uta.cl/adjunto/magister/mcr_3.pdf)