

EVALUACIÓN DE LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN PERSONAL DE LA SALUD DE MENDOZA, ARGENTINA.

Bottino, M. C.

Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Cuyo, Argentina

RESUMEN

Existe un consenso internacional acerca de las medidas apropiadas para la protección radiológica del personal de salud ocupacionalmente expuesto, pero falta información acerca de la efectiva implementación de tales medidas en diferentes ámbitos. El presente trabajo evalúa las citadas medidas y los factores que influyen en su implementación en personal de salud de la provincia de Mendoza. **Material y métodos.** Se realizó un estudio observacional mediante una encuesta estructurada anónima con 22 preguntas, que se aplicó a voluntarios de ambos sexos, mayores de 18 años, expuestos ocupacionalmente a radiación X de uso médico, que trabajaban en instituciones públicas o privadas. La encuesta incluyó preguntas sobre características de los encuestados (como edad, sexo, condiciones y tiempo de exposición), uso de protección, empleo de dosimetría y capacitación en protección radiológica. **Resultados.** De las 132 encuestas entregadas, se devolvieron 69 correctamente completadas (52 %). No utilizaban ninguna medida de protección 2 encuestados (3 %), una sola 27 (39 %), dos a cinco 35 (52 %) y seis a nueve 5 encuestados (6%). Solamente 32 encuestados (46 %) empleaban “siempre” las medidas de protección elegidas. Además, 35 encuestados (50 %) “nunca” empleaban dosímetro personal y solamente 16 de los 69 encuestados (23 %) declararon conocer los resultados de los registros de su dosimetría personal. Negaron haber recibido capacitación sobre protección radiológica 45 encuestados (65 %). Si bien casi todos reconocieron la necesidad de cursos de capacitación, 66 (96 %) de los encuestados manifestaron no haber recibido información sobre dichos cursos o sufrir limitaciones para su realización. **Conclusión.** Los resultados indican notables deficiencias en el empleo de medidas de protección y dosimetría personal en los encuestados, las cuales deben corregirse para reducir el riesgo ocupacional. La adecuada capacitación en este tema, de la manera más precoz y precisa posible, es un primer paso importante.

Palabras claves: Radiaciones Ionizantes, Protección Radiológica, Medicina, Dosimetría, Trabajadores Ocupacionalmente Expuestos.

ABSTRACT

There is an international consensus on the appropriate measures for radiological protection for the exposed health personnel, but information is lacking about the effective implementation of such measures in different health areas. The present work evaluated those measures and the factors that influence their implementation in health personnel in the province of Mendoza. **Material and Methods.** An observational study was carried out using an anonymous structured questionnaire with 22 questions, which was applied to volunteers of both sexes, over 18 years old, occupationally exposed to X-radiation for medical use, working in public or private institutions. The survey included questions about respondent's characteristics (such as age, sex, conditions and exposure time), use of protection, use of dosimetry and training in radiation protection. **Results.** Of 132 questionnaires submitted, 69 were completed correctly (52%) and returned. The main data collected were as follows: No protective measures were used by 2 respondents (3%), 27 respondents only use one measure (39%), 35 respondents used from two to five (52%) and 5 respondents used from six to nine (6%). Only 32 of respondents (46%) "always" used the chosen protection measures. Furthermore, 35 respondents (50%) never used personal dosimeters and only 16 of the 69 respondents (23%) reported knowing the results of their personal dosimetry records. Forty-five respondents "denied" having received a protection radiation training (65%). Although almost all of them acknowledged the need for training courses, 66 (96%) of the respondents stated that they had not received information about these courses or that they faced limitations to take such courses. **Conclusion.** Present results indicate notable deficiencies in the use of protection measures and personal dosimetry in the respondents, which must be corrected to reduce occupational risk. Adequate training in this area, as early and accurate as possible, would be an important first step.

Keywords: Ionizing Radiation, Radiation Protection, Medicine, Dosimetry, Health workers radiation exposure.

¹ e-mail del autor: cecibottino@hotmail.com

1. INTRODUCCIÓN

La radiación ionizante está en todas partes, convivimos diariamente con ella. De hecho, todas las especies de este planeta han evolucionado en presencia de la radiación ionizante. Además de la exposición a fuentes naturales, nos encontramos expuestos a fuentes artificiales de radiaciones ionizantes generadas en los usos médicos, en la industria, en la minería, en las investigaciones, en los detectores de humo, en los aeropuertos, en las señales de salida de nuestros edificios entre muchas más aplicaciones. Los usos médicos, tanto en el diagnóstico como en la terapéutica, son la primera causa de exposición a radiaciones ionizantes en el ser humano.

El *trabajador ocupacionalmente expuesto* es aquél que en ejercicio y con motivo de su ocupación está expuesto a Radiaciones Ionizantes. Quedan excluidos los trabajadores que ocasionalmente en el curso de su trabajo puedan estar expuestos a este tipo de radiación, siempre que el equivalente de dosis efectivo anual que reciban no exceda el límite establecido para el público. (Descalzo, 2012)

Según el Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas (UNSCEAR), cada día se efectúan más de 10 millones de procedimientos de radiología de diagnóstico y 100 000 procedimientos de medicina nuclear de diagnóstico. Además, cada año se administran alrededor de cinco millones de tratamientos de radioterapia. La aplicación de la radiación en medicina es uno de los mayores descubrimientos médicos de los últimos 120 años. Su uso ha mejorado enormemente nuestra comprensión de los procesos y funciones del cuerpo, así como nuestra capacidad de diagnosticar y curar enfermedades. Pero la exposición médica a la radiación lleva consigo el riesgo de un uso inadecuado y pudiendo afectar a los trabajadores que intervienen directamente en la aplicación de la radiación o el material radiactivo, a la población en general, a las generaciones futuras y al medio ambiente, o a cualquier combinación de los grupos enumerados (Boletín del OIEA 55-4/Diciembre de 2014, pág. 27).

En otro informe del año 2008 el UNSCEAR informa que más de 7,4 millones de médicos, técnicos, enfermeros y dentistas participan en actividades relacionadas con el uso de la radiación con fines médicos, señalando también que el número de trabajadores ocupacionalmente expuestos en el ámbito de la medicina ha ido aumentando rápidamente con los años y que la exposición ocupacional individual varía ampliamente entre quienes trabajan en la atención médica. Hay ciertos procedimientos médicos con los que el personal médico podría recibir dosis importantes, entre ellos las radioscopias, y la formación de los profesionales médicos en cuestiones de protección radiológica es un problema constante (Boletín del OIEA 55-4/Diciembre de 2014, pág. 28).

En Argentina, en el ámbito de la Medicina, Higiene y Seguridad del Trabajo, la Radiación Ionizante se describe en el Anexo II de la Resolución N°295/03 del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la República Argentina, como «la radiación que comprende a las partículas radiantes (p.ej. partículas alfa y beta emitidas por los materiales radiactivos y neutrones de los reactores y aceleradores nucleares) y a la radiación electromagnética (p.ej. los rayos gama emitidos por los materiales radiactivos y rayos-x de los aceleradores de electrones y aparatos de rayos-x) con una energía superior a 12,4 electrón-voltios (eV), correspondiente a longitudes de onda inferiores a aproximadamente 100 nanómetros (nm)». También en el Decreto N°658/96, donde se presentan el Listado de Enfermedades Profesionales requerido por el Art°6 de Ley 24.557, se menciona a las radiaciones ionizantes como «agente de riesgo de producir enfermedades profesionales» y se publica el listado de actividades laborales que

¹ e-mail del autor: cecibottino@hotmail.com

pueden generar la exposición a radiaciones ionizantes y las enfermedades laborales que ellas ocasionan.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Desde el descubrimiento de las *Radiaciones Ionizantes* a finales del siglo XIX se han encontrado importantes y beneficiosos usos, así como también los daños que podían ocasionar. Las primeras víctimas fueron los mismos investigadores, médicos, ayudantes y el público en general que fue sometido a múltiples y prolongadas exposiciones a radiaciones ionizantes sin ningún tipo de control ni protección. De esta manera se fue demostrando, en el transcurso del tiempo, la importancia de establecer ciertas medidas de seguridad que garantizaran un nivel adecuado de protección al ser humano. Estas normas constituyen el origen de la disciplina denominada *Protección Radiológica*.

La mayoría de los procedimientos que involucran radiaciones ionizantes significan riesgos importantes, tanto para hombres como para mujeres, y en el caso de las embarazadas también al producto de la concepción, así como para futuras generaciones. El objetivo principal de la Protección Radiológica es “asegurar que exista un nivel apropiado de protección a las personas y al medio ambiente, sin limitar de forma indebida las prácticas beneficiosas de la exposición a las radiaciones ionizantes”. (Publicación 60, ICRP, 1991b). Para conseguir estos objetivos, es necesario aplicar los Principios del Sistema de Protección Radiológica de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (Siglas en inglés ICRP): *justificación de la práctica, optimización de la protección radiológica y limitación de dosis*, y tener siempre en cuenta el principio de optimización que se conoce con el nombre de ALARA (as low as reasonably achievable) que se traduce al castellano como: “Tan bajo como sea razonablemente posible” (Publicación 26; ICRP 1977).

La Comisión Internacional de Protección Radiológica (Siglas en inglés ICRP), la Organización Internacional de Energía Atómica (Siglas en inglés AIEA), la Organización Internacional del trabajo (OIT), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y otros organismos internacionales pregonan los avances en la investigación sobre el uso de las Radiaciones Ionizantes y la Protección Radiológica. En la Provincia de Mendoza, un gran número de instalaciones, tanto privadas como públicas, utilizan las *Radiaciones Ionizantes* (RI) en distintas aplicaciones de la medicina (radiodiagnóstico e intervencionismo), industria, investigación, etc. Los equipos emisores de radiaciones ionizantes son operados por trabajadores, los cuales pueden ser afectados por dichas radiaciones en accidentes laborales y en exposiciones crónicas (enfermedades profesionales), y en ellos es importante el reconocimiento del riesgo existente y el uso de la radioprotección como un medio para que el grado de exposición sea el menor posible

En este trabajo se intentarán investigar en profundidad el uso de la Protección Radiológica en los trabajadores de la salud, expuestos a Radiaciones Ionizantes, específicamente Rayos X, en la Provincia de Mendoza. Los objetivos específicos serán: 1) Reconocer y analizar cuáles son los *factores influyentes* en el uso de la Protección Radiológica en Trabajadores Ocupacionalmente Expuestos 2) Describir y analizar el uso de la Dosimetría Personal en estos trabajadores y por último 3) Determinar y analizar la realización de *capacitación* en Protección Radiológica en los trabajadores.

3. METODOLOGÍA DE ESTUDIO

¹ e-mail del autor: cecibottino@hotmail.com

Se realizó un *estudio observacional* mediante una *encuesta estructurada anónima* con 22 preguntas, que se aplicó a voluntarios de ambos sexos, mayores de 18 años, expuestos ocupacionalmente a radiación X de uso médico, que trabajaban en instituciones públicas o privadas. La encuesta incluyó preguntas sobre características de los encuestados (como edad, sexo, condiciones y tiempo de exposición), uso de protección, empleo de dosimetría, mantenimiento de las instalaciones y capacitación en protección radiológica.

La *cantidad de encuestas* distribuidas durante los meses de agosto y noviembre del 2015 fueron **132**, las cuales fueron autocompletadas por los trabajadores en forma independiente. Las mismas contenían 22 preguntas cerradas, de única respuesta o de múltiples respuestas, abarcando 5 temas importantes para el problema de investigación planteado y sus objetivos: 1) Características del trabajador (edad, sexo, lugar de trabajo, profesión, horas de trabajo, cantidad de pacientes por día y que tipo de trabajo con RI que realiza) 2) Uso de Radioprotección 3) Uso de dosímetro 4) Mantenimiento de la Instalación donde trabaja 5) Capacitaciones en Protección Radiológica. Hubo dos modelos, uno en hoja papel y otro online <http://goo.gl/forms/gCLcGveE7Z>.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las 132 encuestas entregadas, solo fueron realizadas y aceptadas 69 (52%), de las cuales se pudo obtener la siguiente información:

- 48% de los encuestados fueron de sexo masculino y 52% fueron de sexo femenino.
- 41% de los encuestados fueron trabajadores de 21 a 30 años, 35% de 31 a 40 años, 17% de 41 a 50 años (17%) y 5% de 51 a 60 años. No presenta la muestra trabajadores menores a 20 años o mayores a 60 años.
- 61% de los encuestados trabaja en *instituciones públicas*, 48% trabajan en *instituciones privadas* y sólo 10 % en *obras sociales y/o prepagas*. Existen encuestados que trabajan en más de una institución.
- Las profesiones o actividades laborales más frecuente entre los encuestados fueron la de *técnico radiólogo* en el **28%** de los casos y la de *instrumentista* en el **25%** de los casos,
- El **72%** de los encuestados fueron trabajadores con una **antigüedad de hasta 10 años** en el puesto de trabajo con exposición a rayos X, de los cuales el 32% presenta una antigüedad de 1 a 5 años, el 26% de 6 a 10 años y el 14% de menos de 1 año. Los de **mayor antigüedad solo fueron el 28%** con una distribución que fue del 19% de 11 a 20 años, 6% de 21 a 30 años y solo 3% para los mayores a 31 años de antigüedad
- La carga horaria semanal más frecuente entre los encuestados fue el horario de **2 a 10hs/semana** en un 33% de los casos, el rango de **21 a 30hs/semana** en el 32% de los casos y de **30hs/semana** en el 26% de los casos.
- Las opciones de examen/uso/aplicación de los Rayos X en su puesto de trabajo más frecuentes fueron: **Radioscopia** en el 45% y la **Radiografía Portátil** en el 43%. Las menos frecuentemente elegidas fueron la RX Convencional Fija en 16,1%, la RX Digital Fija en el 11,8%, la TAC en el 8,1% y la Mamografía en el 5,6%. Es de destacar que el **62%** de los trabajadores eligieron más de una opción de tipo de aplicación de las Radiaciones Ionizantes.
- El **33%** de los encuestados refiere atender entre **2 a 5 pacientes** en procedimientos con el uso de Radiaciones Ionizantes, el 23% atiende **a más de 16 pacientes/día** y el 16% atienden

entre 5 a 10 pacientes/día. En el caso de la opción no sabe/no contesta fue seleccionada por 5 trabajadores, y en este caso no nos permite conocer qué número de pacientes atienden por día.

- Podemos decir que **2 encuestados (3%) no utilizan ningún método o rutina para protegerse de las radiaciones ionizantes**, 27 encuestados (39%) utilizan 1 solo método, 35 encuestados (52%) utilizan entre 2 a 5 métodos y 5 encuestados (6%) utilizan de 6 a 9 métodos. Si se analiza cuáles fueron las **opciones más elegidas** por todos los trabajadores encuestados, podemos decir que el uso “blindaje personal” fue elegido por 42 encuestados, seguido del uso de la “pared plomada o mampara” por 31 encuestados, uso de “colimador” por 24 encuestados, uso de “menor tiempo de exposición” por 21 trabajadores y “aumentar la distancia al tubo de Rx” por 20 encuestados, 14 encuestados “Regulan Kv y mA”, 12 encuestados “aumentan la distancia al paciente”, 11 encuestados “controlan tamaño de campo” y 6 encuestados usan “rejillas antidifusoras”.

- Según la frecuencia de uso de los métodos o rutinas para protegerse de las radiaciones ionizantes, 46,4% de los trabajadores encuestados los utilizan “siempre”, 44,9% los usan “frecuentemente”, 5,8% los usan “a veces”, 1,5% “nunca” lo usa y 1,5% “No sabe No contesta”. Estos dos últimos resultados, coincide con los trabajadores que expresaron “no usar ningún método o rutina para protegerse de las radiaciones ionizantes. Las profesiones que eligieron con mayor frecuencia la opción “siempre” y “frecuentemente” fueron los técnicos radiólogos, Los instrumentistas y residentes, ambos presentan una distribución heterogénea y con una mayor tendencia a usar “frecuentemente” o “a veces” los métodos de protección, que “siempre”. Realizando también una *análisis correlacional con la variable sexo*, podemos observar que el sexo femenino elige con mayor frecuencia (30,5%) la opción “siempre” por sobre el sexo masculino (16%). La opción “nunca” y no sabe/no contesta es elegida sólo por el sexo masculino (3%).

- Podemos decir que **6%** de los encuestados **no utilizan elementos de protección personal**. Aquellos que utilizan EPP los más elegidos son: delantal plomado (61%), chaleco plomado (35%), protector tiroideo (33%), vidrios plomados (29%), biombos plomados (15%), mampara plomada (15%), antiparras o anteojos plomados (4 %), guantes plomados (3%), cortinilla plomada (1,5%) y pollera y mascara plomada (0%).

- Podemos observar que el 51% de los encuestados refieren que usan “muy frecuentemente” los elementos de protección personal (EPP), un 28% los usan “frecuentemente”, el 17% los usa “a veces” y un 4% los usa “nunca”.

- Las **características de los EPP más elegidas** fueron: “pesados” (71%), “limitan movimiento” (55%), “incómodos” (54%), “calurosos” (49%), “talles inadecuados” (20%) y 6% “no usa”.

- Sobre el uso de la **dosimetría personal** 50% de los encuestados **“nunca usan dosimetría personal”**, 34% “siempre usa dosimetría personal”, 6% “frecuentemente usa dosimetría personal”, 6% “a veces usa dosimetría personal” y 4,3% “no saben no contestan”. Dentro de los encuestados un trabajador de sexo masculino, seleccionó dos opciones, expresando en forma escrita que usaba “Siempre” dosimetría personal en el área Pública de la salud y “Nunca” usaba dosimetría personal en el área Privada de la Salud.

- El 60% de los encuestados (42 trabajadores), considerando aquellos que eligieron las opciones “nunca usan dosimetría personal, “a veces” y “no sabe/no contesta”, no conoce cuáles han sido sus registros “reales” durante el periodo de trabajo, y por tanto desconoce cuál ha sido el grado de exposición a radiaciones ionizantes y si esta exposición ha superado los límites de dosis recomendados por el ICRP. Desde el punto de vista legal, “La dosimetría es obligatoria,

de uso personal e intransferible, para toda persona afectada al manejo y utilización de equipos de Rayos X y el sistema de dosimetría debe ser aprobada y autorizada por el Ministerio de Salud”, además refiere también que “el no uso del dosímetro o el uso indebido determinará la aplicación de sanciones por parte de la autoridad de Salud Pública”. Desde el punto de vista de Cultura de Seguridad impresionaría un desconocimiento del Riesgo laboral al que están expuestos. (Gráfico N°1)

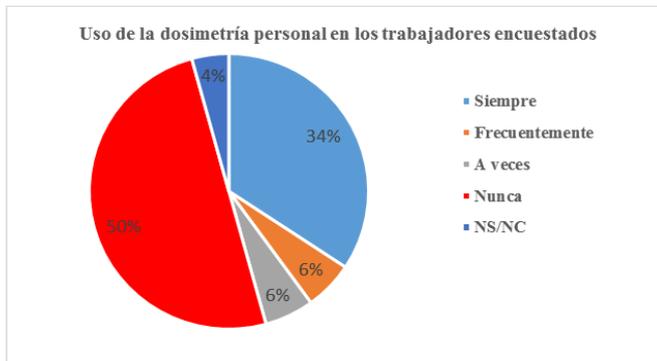


Gráfico N°1 Fuente: Bottino, M. Cecilia (2015) Mendoza. Argentina. N° Encuestados: 69. Datos obtenidos de la Pregunta N°15

- En el uso de la dosimetría personal, el **71% de los encuestados de sexo masculino “nunca usa dosimetría personal”**, en contraposición en la opción **“siempre uso dosimetría personal”** fue elegida por el **44% del sexo femenino**. Respecto del **“rango etario”**, los rangos etarios que eligieron más frecuentemente la opción **“nunca uso dosimetría personal”** fue el de 21 a 30 años (24%), y la de 31 a 40 años (20 %). Esto nos indicaría indicios de que los trabajadores más jóvenes desconocen registros de exposición, y son también los que más años de vida en exposición aún tienen, por lo que es un grupo actualmente en riesgo laboral. Respecto a la **“profesión”**: nos demuestra que gran parte de aquellos trabajadores que eligieron la opción **“nunca uso dosimetría personal”** fueron los **traumatólogos (100%)**, los residentes médicos del área quirúrgica/traumatológica (88%), los anestesista (100%), los técnicos anestesistas (50%), el enfermero (100%) y el del médico imagenólogo (100%). En contraposición la opción **“siempre uso dosimetría personal”** fue elegida por los técnicos radiólogos (63%), junto los radiólogos (67%), los instrumentistas (47%), los licenciado en bioimágenes (50%) y los licenciados en diagnóstico por imágenes (50%). El caso de los instrumentistas, es la profesión que mayor diversidad de elecciones tuvo, ya que el 47% eligió la opción **“siempre”**, el 29% la opción **“nunca”**, 18% **“frecuentemente”** y el 6% a **“veces”**. Esto nos hace pensar que la información en esta área, no es uniforme y esto es un gran riesgo para los trabajadores, ya que es un área que se encuentra expuesta a grandes dosis, en una gran proximidad al paciente y a veces por grandes periodos de tiempo a la semana.

- El 29% de los encuestados usan el dosímetro tipo **“TLD”**, **“FILM”** el 13% y 1% OSL. Lo destacable es que el 50% refiere que **“No usa”** dosímetros personales y el 7% de los trabajadores eligieron la opción **“otro”**, donde se expresaron que **“no saben”** que tipo de dosímetros usan.

- Lo más relevante es que el **77%** de los encuestados **desconoce** los registros mensuales de dosimetría y sólo el 23% conocen los registros de dosimetría personal.

- El 38% de los encuestados refieren que el lugar donde trabajan en exposición a radiaciones ionizantes **“no recibe mantenimiento”** en un 38% y un 45% restante desconoce cuál es el estado de las instalaciones donde trabajan, ya que elige la opción **“No sabe/No conoce”**.

- El **65%** encuestados **“nunca”** realizaron capacitación sobre Protección Radiológica, el **19%** se capacitaron **“una sola vez”** y **12%** lo hicieron **“esporádicamente”**. Aquellos que **“Nunca”** realizaron capacitación en Protección Radiológica son principalmente : Residentes (100%), Instrumentistas (82%), Traumatólogos (86%), Anestesiastas (100%), Técnico Anestesiasta (100%) quienes pertenecen a áreas donde reciben altas dosis de radiación en proximidad del paciente y deberían recibir **“frecuentemente”** capacitación en Protección Radiológica. También es de destacar que el Licenciado en Diagnóstico por Imágenes (100%), el médico Imagenólogo (100%) y el licenciado en Bioimágenes (50%) no realizan capacitaciones en Protección Radiológica, y son ellos quienes además manipulan Tomógrafos Axiales computados, Mamógrafos, Radioscopía. (Gráfico N°2)

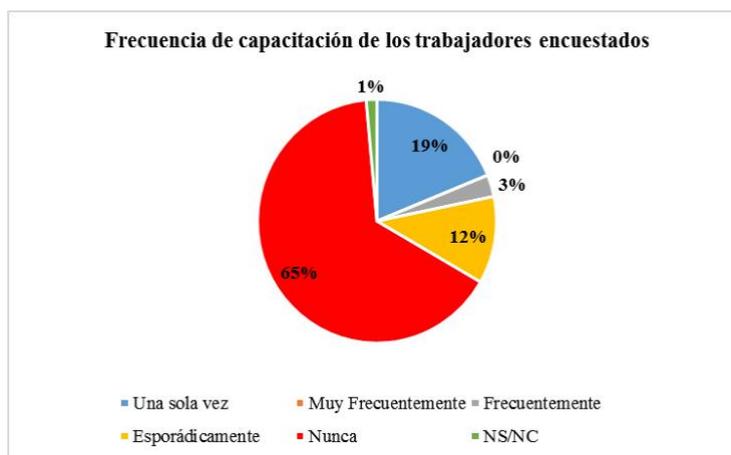


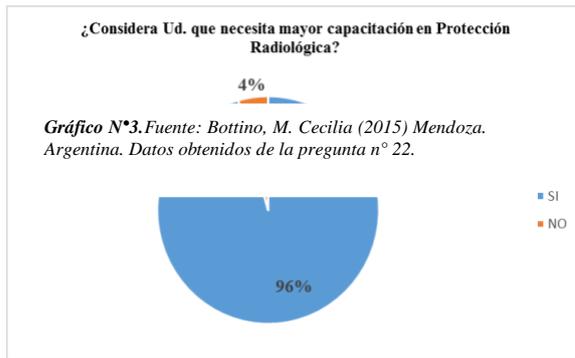
Gráfico N°2. Fuente: Bottino, M. Cecilia (2015) Mendoza, Argentina. N° Encuestados: 69 ¹Un trabajador Seleccionó las dos opciones. Datos obtenidos de la pregunta n° 19.

- **57%** de los trabajadores encuestados **“no haber tenido acceso”** a los cursos de capacitación en Protección Radiológica (PR) y **9%**, **“no sabe/no contesta”**. Estos dos grupos de trabajadores coincidirían con los 45 trabajadores que **“nunca”** han realizado cursos de capacitación en PR. Los 24 trabajadores restantes refieren haber realizado capacitaciones en PR a través del Curso Básico en Radiofísica de la FUESMEN (11 trabajadores), Cursos de Grado (10 trabajadores), Congresos de Radioprotección (6 trabajadores), Charlas organizadas en el trabajo (5 trabajadores) y Cursos de Posgrado (1 trabajador).

- El **96%** de los trabajadores encuestados, reconocieron haber tenido **limitaciones para realizar Cursos de Capacitación en Radioprotección**: 43% expresaron **“nunca haber recibido información”**, 29% expresaron que existe **“poca publicidad”** de los cursos, 17% trabajadores **“no se enteraron a tiempo”**, 14% trabajadores los **“días y horarios eran incompatibles con el trabajo”** que desarrollan diariamente y sólo 5 trabajadores expresaron que los cursos de capacitación tenían un **“costo elevado”**. Es de destacar que 19 trabajadores (28%) no encontraron una **“razón determinada”** por la que no realizaron los cursos y eligieron la opción **“No sabe/ No Contesta”**

- El **96%** de los trabajadores (**66 trabajadores**) consideran que **“si” necesitan mayor capacitación en Protección Radiológica**. Esto nos está demostrando, que en este aspecto los trabajadores **“reconocen la necesidad de la capacitación para poder trabajar mejor”**. Gráfico N°3

¹ e-mail del autor: cecibottino@hotmail.com



5. CONCLUSIONES

Los resultados indican notables deficiencias en el empleo de medidas de protección y dosimetría personal en los encuestados, las cuales deben corregirse para reducir el riesgo ocupacional, así como también un bajo índice de capacitación en los mismos. La adecuada capacitación en este tema, de la manera más precoz y precisa posible, es un primer paso importante, y la voluntad del 96% de la población encuestada será determinante en esto. Todo conocimiento cuanto más temprano sea adquirido, será asimilado con mayor profundidad, así como también esta capacitación debe renovarse y actualizarse permanentemente ya que el mundo se renueva y actualiza día a día, acercándonos a la protección radiológica nuevas y mejores protecciones, actualizaciones en las recomendaciones sobre exposición entre muchas habilidades, conocimientos y costumbres que podemos ir adquiriendo paulatinamente.

6. REFERENCIAS

1. Asesoría y Control en Protección Radiológica (ACPRO): Curso de Protección Radiológica en Radiodiagnóstico para Residentes. Capítulo de Radiología Intervencionista. España. Disponible en: <http://www.acpro.es/empresa2.html>
2. Autoridad Regulatoria Nacional (2007): *Curso de Protección Radiológica de Nivel Técnico*. Argentina
3. Calderón, R.; Svarka, J. y otros (2014): *Curso Básico de Radiofísica Sanitaria* (Edición 2014). FUESMEN. Mendoza, Argentina
4. Cascón, Adriana (2015) Radiaciones Ionizantes en las Prácticas Médicas “Primum non nocere”. Trabajo presentado en Congreso Internacional IRPA 2015. Buenos Aires, Argentina. Disponible en: ppct.caicyt.gov.ar/index.php/inmanencia/article/viewFile/6256/5635
5. Cherry Jr, R. (2001). Radiaciones Ionizantes: Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Vol II. Capítulo 48. Manual de la OIT. Ginebra, Suiza. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/48.pdf>
6. Comisión Europea (2001) Guía de indicaciones para la correcta solicitud de pruebas de diagnóstico por imagen. Protección Radiológica 118. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
7. Consejo de Seguridad Nuclear de España (2009): Material didáctico, Instalaciones de Radiodiagnóstico. España. doi:<http://csn.ciemat.es/MDCSN/cargarListadoFichero.do?idcurso=36&tipo=t>.
8. Decreto N° 658 (1996). *Listado de Enfermedades Profesionales*. Poder Ejecutivo de la Nación. Argentina.
9. Decreto N°6320 (1968). *Reglamentario de la Ley N° 17557*. Poder Ejecutivo Nacional. Argentina.
10. Decreto N° 351 (1979). *Reglamentario de la Ley 19587/72: Higiene y Seguridad en el Trabajo*. Poder Ejecutivo Nacional. Argentina.

¹ e-mail del autor: cecibottino@hotmail.com

11. Descalzo, A. (2012). Exposición ocupacional en radiología intervencionista, efectos determinísticos y lesiones en cristalino. Buenos Aires, Argentina: CACI, SAR. Obtenido de <http://radioproteccionsar.org.ar/online/folleteria/jnpr2012/exposicion-ocupacional-en-radiologia-intervencionista-caci.pdf>
12. Ley N°24557 (1995) *Ley de Riesgo de Trabajo*. Poder Ejecutivo de la Nación. Argentina.
13. Ley N° 17557 (1967) *Salud Pública: Rayos X. Normas sobre equipos*. Poder Ejecutivo Nacional. Argentina
14. Schauer, D., Linton, O (2009). *Reporte del NCR Aumento sustancial de las Aumento sustancial de las exposiciones médicas*. Radiology, 253(2), 293-6. doi:<http://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/radiol.2532090494>
15. National Research Council (2006) *Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation: BEIR VII Phase 2*. Washington, DC: The National Academies Press. Disponible en: <http://www.nap.edu/read/11340/chapter/1>
16. OIEA. Boletín 55-4 (2014). *Buena medicina, buena salud: el OIEA promueve la protección radiológica de los pacientes y los profesionales de la salud*. Viena, Austria. Obtenido de: https://www.iaea.org/sites/default/files/bull554_dec2014_es.pdf (última vez visitado 1/6/16)
17. OIEA y OMS (2012). *Llamado de BONN a la Acción*. Texto traducido por la SAR. Bonn, Alemania. Disponible en: <https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/Documents/Whitepapers/Bonn-call-for-action-spanish.pdf>.
18. OIEA y otros (1997). *Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación*. Colección de Seguridad N° 115. Viena, Austria (BSS, en inglés).
19. OIEA (2011): *Proyecto de requisitos de seguridad: Protección Radiológica y Seguridad de las fuentes de radiación. Normas básicas internacionales de seguridad. Revisión de publicación n°115 de OIEA*. Viena, Austria.
20. OIEA (2004) *Colección de Normas de Seguridad de OIEA N° RS-G-1.1: Protección Radiológica Ocupacional*. Viena, Austria: 91 págs. Disponible en: http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1081s_web.pdf .
21. OIEA (2004) *Colección de Normas de Seguridad de OIEA N° RS-G-1.3: Evaluación de la exposición ocupacional debido a fuentes externas*. Viena, Austria. Disponible en: http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1076s_web.pdf
22. OIEA (2008) *Material de entrenamiento del OIEA sobre Protección Radiológica en radiodiagnóstico y en radiología intervencionista*. Viena, Austria. Disponible en: <https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/AdditionalResources/Training/training-material-es/Radiology-es.htm>
23. OIT (1987), *Protección de los trabajadores contra las radiaciones (radiaciones ionizantes)*. Ginebra, Suiza. Disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms_112658.pdf
24. Publicación N° 105-ICRP (2011): *Protección Radiológica en Medicina*. Edición español por la Sociedad Española de Protección Radiológica con la autorización de la ICRP. Madrid, España. Disponible en: www.icrp.org/docs/P%20105%20Spanish.pdf
25. Publicación N° 84-ICRP (2000). *Embarazo e Irradiación Médica*. Edición en Español por la Sociedad Española de Protección Radiológica con la autorización de la ICRP. Madrid, España. Disponible en: http://www.icrp.org/docs/p084_spanish.pdf
26. Publicación N° 113-ICRP (2009). *Capacitación y entrenamiento en Protección Radiológica para procedimientos diagnósticos e intervencionistas*. Edición en Español por la Sociedad Argentina de Radioprotección con la autorización de la International Commission on Radiological Protection (ICRP). Disponible en: <http://www.foroiberam.org/documents/193375/1551298f-fb9d-47fb-8965-287663e1ad04>
27. Superintendencia de Riesgo de Trabajo (2016) *Ropa de trabajo y elementos de protección personal*. Argentina. Disponible en: <http://www.srt.gob.ar/index.php/ropa-de-trabajo-y-elementos-de-proteccion-personal/>
28. Unión Europea (2014): *Directiva 2013/59/Euratom del Consejo*. Luxemburgo. <http://new.eur-lex.europa.eu>

¹ e-mail del autor: cecibottino@hotmail.com

29. UNSCEAR (2008): *Sources and effects of ionizing radiation*. United Nations. New York. EEUU. Disponible en: www.unscear.org/docs/reports/2008/09-86753_Report_2008_Annex_A.pdf
30. UNSCEAR (2006): *Effects of ionizing radiation*. United Nations. New York. EEUU. Disponible en: http://www.unscear.org/docs/reports/2006/07-82087_Report_2006_Web.pdf
31. UNSCEAR (2000): *Sources and effects of ionizing radiation*. United Nations. New York. EEUU. Disponible en: http://www.unscear.org/unscear/es/publications/2000_2.html
32. UNSCEAR (2001): *Hereditary effects of ionizing radiation*. United Nations. New York. EEUU
33. UNSCEAR (1988): *Sources, effects and risks of ionizing radiation*. United Nations. New York. EEUU
34. UNSCEAR (1986): *Genetic and somatic effects of ionizing radiation*. United Nations. New York. EEUU. Disponible en: http://www.unscear.org/unscear/es/publications/2000_2.html