



## BIOSEGURIDAD EN PROTECCIÓN RADIOLOGICA DEL PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO DEL COMPLEJO HOSPITALARIO DR. ARNULFO ARIAS MADRID. DICIEMBRE 2017- FEBRERO 2018

BIOSECURITY IN RADIOLOGICAL PROTECTION OF OCCUPATIONALLY EXPOSED STAFF OF THE HOSPITAL  
COMPLEX DR. ARNULFO ARIAS MADRID. DECEMBER 2017- FEBRUARY 2018

*Bernal, Roman\**

*\* Médico Especialista en Radiología e Imágenes, Complejo Hospitalario Dr. Arnulfo Arias Madrid.*

### RESUMEN

La exposición laboral a la radiación ionizante no es un proceso inocuo, ya que puede producir efectos dañinos en la salud del personal ocupacionalmente expuesto. No se cuenta con registros de los niveles de exposición del personal desde el 2012 y tampoco hay programas de capacitación para el personal que labora en áreas de riesgo.

**Objetivo:** Determinar el nivel de bioseguridad en protección radiológica del personal ocupacionalmente expuesto que labora en el área de Radiología y Hemodinámica del C.H.M.Dr.A.A.M.

**Método:** Estudio de tipo descriptivo, transversal en el que se aplicó una encuesta validada, tipo cuestionario al personal de salud que labora en área de exposición a radiaciones ionizantes.

**Resultados:** El 56 % (n=73) de los encuestados eran médicos. El nivel de conocimiento global osciló entre el 11% al 100% con un promedio de 67% (regular) y se categorizó como deficiente a un 40% (n=51) de los participantes. La pregunta con mayor porcentaje de error fue la fuente de radiación dispersa en salón de fluoroscopia (55%). El 33% de los participantes no cuenta con dosímetro personal y solo el 28 % afirma contar con cursos de capacitación continua. El 89% de los participantes posee entre 0 a 9 horas de entrenamiento formal en protección radiológica.

**Conclusión:** En general los participantes del estudio poseen poca o nula capacitación en protección radiológica. Se sugiere mejorar el sistema de vigilancia y la educación en nociones de radio protección.

**Palabras clave:** protección radiológica, exposición radiológica, capacitación, conocimientos.

### ABSTRACT

Occupational exposure to ionizing radiation is not an innocuous process, since it can produce harmful effects on the health of occupationally exposed personnel, the latest

records of personnel exposure levels are from 2012 and it is also perceived that there is little information available in medical areas that do not have the basic training of the subject within their training program.

**Objective:** To determine the level of biosafety in radiological protection of the occupationally exposed workers in the area of Radiology and Hemodynamics of the Dr. Arnulfo Arias Madrid hospital complex.

**Method:** A descriptive, transversal study was carried out, in which a validated, multiple choice questionnaire was applied to health workers in the area of exposure to ionizing radiation.

**Results:** 56% (n = 73) of the respondents were physicians. The level of global knowledge ranged from 11% to 100% with an average of 67% (regular) and was categorized as deficient by 40% (n = 51) of the participants. The question with the highest percentage of error were the source of scattered radiation in the fluoroscopy room (55%). 33% of the participants do not have a personal dosimeter and only 28% claim to have continuous training courses. 69% of participants have between 0 to 9 hours of formal training in radiation protection.

**Conclusion:** In general, study participants have little or no training in radiological protection. We suggested to improve the surveillance system and education in notions of radio protection.

**Key words:** radiological protection, radiological exposure, training, knowledge.

### INTRODUCCIÓN

En Panamá desde 1992 se establece por decreto ejecutivo el reglamento de protección radiológica, en donde se indica la vigilancia del personal ocupacionalmente expuesto que labore en áreas controladas y/o supervisadas. Dicho monitoreo debe ser realizado a través de dosimetría personal. Estos registros se deben comparar con los valores recomendados



## Artículo Original

Bernal, Roman

internacionales con el fin de asegurar dosis aceptables durante la práctica laboral. El Decreto Ejecutivo No 122 (De viernes 15 de abril de 2016) que modifica el artículo 12 del decreto ejecutivo 770 de 16 de agosto de 2010 que adopta el reglamento de protección radiológica.

La Organización Mundial de La Salud desde el 2012 ha establecido un programa sobre las radiaciones para proteger a los pacientes, los trabajadores y la población contra los riesgos para la salud de la exposición planificada. Dentro de las estrategias propuestas para prevenir el Cáncer, la Organización Mundial de la Salud recomienda reducir la exposición a la radiación ionizante.

En los últimos años se ha detectado en nuestro país un notable incremento en actividades que involucran radiaciones ionizantes, principalmente en el campo de la medicina e investigación (Ministerio de Salud. República de Panamá, 2016).

En el 2006 se determinó que había 203 personas registradas en el departamento de salud radiológica de Complejo Hospitalario de la CSS como personal ocupacionalmente expuesto. De éstos solo los que contaban con formación en Radiología habían recibido capacitación académica en protección radiológica. Al evaluar la utilización de los dispositivos de protección se observó que algunos miembros del personal ocupacionalmente expuesto se negaban a utilizarlo por la incomodidad que les producía. Otro punto que se observó fue la falta de la aplicación de los elementos básicos en protección como la distancia al tubo de rayos x (personal de anestesia junto al paciente y al tubo de rayos x) (Bedoya Rodríguez, 2006).

En la actualidad no se cuenta con listas recientes del personal ocupacionalmente expuesto ni su distribución departamental con los registros de dosimetría personal y los últimos informes de exposición dentro del Complejo Hospitalario Dr. AAM datan del año 2012.

El objetivo general del estudio es determinar el nivel de bioseguridad en protección radiológica del personal ocupacionalmente expuesto que labora en el área de Radiología y Hemodinámica del complejo hospitalario Dr. Arnulfo Arias Madrid desde diciembre de 2017 a febrero 2018.

Los resultados servirán de diagnóstico en la situación laboral actual y permitirá que por medio de las autoridades se tomen medidas correctivas como la capacitación del personal y la creación de un departamento de vigilancia adecuada como lo establecen las leyes nacionales e internacionales.

## PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

La Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR) tiene como objetivo principal evitar la aparición de efectos biológicos deterministas estocásticos.

Los tres principios básicos son:

*Justificación:* No debe adoptarse ninguna práctica que signifique exposición a la radiación ionizante si su introducción no produce un beneficio neto positivo.

*Optimización (Principio Alara):* ALARA son las siglas inglesas de la expresión “Tan bajo como sea razonablemente posible”.

*Límite de dosis:* Las dosis de radiación recibidas por las personas no deben superar los límites establecidos en la normativa nacional.

La dosis de irradiación externa puede reducirse en gran medida aplicando las medidas generales de protección: Distancia, Tiempo y Blindaje

## MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

*Equipos de protección personal:* El equipamiento de protección incluye delantales plomados, protectores de tiroides, gafas protectoras y guantes. El encargado de protección radiológica debe establecer la necesidad de estos dispositivos protectores

*Vigilancia individual y evaluación de la exposición:* Para trabajadores que están normalmente expuestos a radiación en áreas vigiladas se debe realizar vigilancia dosimétrica individual. **Límites de Dosis:** La dosis total recibida debe ser controlada y no exceder los límites normados

Dosis efectiva: 20 mSv/año; promediado en 5 años. Sin superar los 50 mSv en un año.

## METODOLOGÍA

**Tipo de estudio:** descriptivo transversal.

**Área de estudio:** Departamentos de Radiología y Hemodinámica del Hospital Complejo Dr. Arnulfo Arias Madrid en donde se realizan los estudios diagnósticos y terapéuticos por medio de dispositivos generadores de radiación ionizante. Estos departamentos se localizan en el segundo piso del edificio de especialidades del C.H.Dr. A.A.M.

**Universo:** Son 182 colaboradores categorizados como personal ocupacionalmente expuesto que laboran en el área de



Hemodinámica y Radiología del Hospital Complejo Dr. Arnulfo Arias Madrid.

**Muestra:**

La muestra fue igual a nuestro universo de 182 sujetos categorizados como personal ocupacionalmente expuesto.

**Criterios de inclusión:**

- Trabajadores que tienen más de 3 meses de laborar.
- Personal Ocupacionalmente expuesto a la radiación.
- Que firmen el consentimiento informado de participación en el estudio.

**Criterios de exclusión:**

- Estar de vacaciones o reasignado a un área ajena a generadores de Radiaciones ionizantes.
- Ser personal que no pertenezca a la unidad ejecutora en los departamentos de Radiología y Hemodinámica.

Se evaluaron las siguientes variables: *Generales* (Edad, Sexo, Ocupación, Área de trabajo, Servicio / Especialidad) *Conocimientos sobre protección Radiológica* (Radiación ionizante utilizada en fluoroscopia, Reglas prácticas fundamentales de protección radiológica contra la radiación externa, Límite de dosis anual para el personal ocupacionalmente expuesto) *Conocimiento sobre efectos determinísticos y estocásticos* (Efectos Determinísticos, Emisor de radiación dispersa en fluoroscopia, Resultado de fluoroscopia pulsada, Lesiones radio inducidas durante procedimientos fluoroscopios, Órganos más afectados en salas de fluoroscopia) *prácticas en Protección radiológica* (Principios de protección Radiológica, Uso del dosímetro, contar con expediente dosimétrico, Conocimiento del marco

legal en exposición ocupacional, Dispositivos de protección contra radiaciones ionizantes) *Capacitación en Protección Radiológica* (Tiempo de Laborar en área de Irradiación externa, cursos de capacitación y formación continua en protección radiológica, Tiempo de Capacitación).

**Recolección de la Información.**

Como instrumento de recolección de datos se aplicó un cuestionario basado en modelos de estudios anteriores según se dispone en las diferentes guías internacionales en protección radiológica. El instrumento de recolección de datos se aplicó al personal que labora en las áreas de radiología y hemodinámica en diferentes días hasta abarcar con la totalidad de servicios involucrados. También se solicitó luego de obtener la aprobación de las autoridades pertinentes, los informes dosimétricos que se obtengan por parte la empresa Electrónica Médica.

**Aspectos éticos**

Se tomó en cuenta los criterios de Helsinki y Buenas Prácticas Clínicas con el fin de cumplir con los principios éticos que involucra a los seres humanos.

**Plan de análisis**

Las respuestas se “digitaron” en una base de datos creada por el programa Numbers versión 4.2 para Mac (Apple Inc.). Se categorizó el nivel de conocimiento en deficiente, regular y bueno de acuerdo al puntaje obtenido en el cuestionario. Posteriormente se determinó la relación entre las variables mediante análisis estadístico descriptivo por medio de medidas de promedio, frecuencia y porcentajes. Se confeccionaron tablas y gráficos para presentar los resultados en forma clara. También se utilizaron los programas de Office 2011 para MAC (Word, Excel y Power Point).

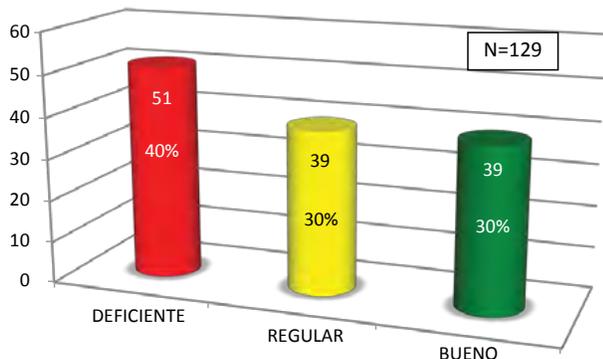
**Graficas elegidas**

**Tabla 1.** Frecuencia de Respuestas del Personal Ocupacionalmente Expuesto Del Complejo Hospitalario Dr. Arnulfo Arias Madrid. Diciembre 2017-Febrero 2018.

Pregunta	Correcta %	Erróneas %	Total
1. Radiación Ionizante Utilizada	91	12	129
2. Reglas Prácticas Fundamentales en Protección Radiológica	74	33	129
3. Límite de Dosis Anual	71	37	129
4. Efectos Biológicos a la Radiación	64	47	129
5. Efectos deterministas	53	60	129
6. Fuente de Radiación dispersa en la sala de Fluoroscopia	45	71	129
7. Efecto de la Fluoroscopia Pulsada	74	34	129
8. Lesiones en Procedimientos fluoroscopicos repetitivos	80	26	129
9. Órganos y tejidos afectados	56	57	129

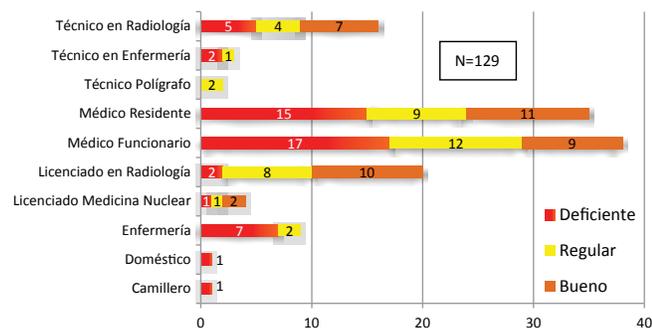
**Fuente:** Instrumento de Recolección de Datos. Bioseguridad en Protección Radiológica del Personal Ocupacionalmente Expuesto. Complejo Hospitalario Dr. Arnulfo Arias Madrid. CSS, Panamá 2017.

**Gráfica 1.** Nivel de Conocimientos del Personal Ocupacionalmente Expuesto del Complejo Hospitalario Dr. Arnulfo Arias Madrid. Diciembre 2017-Febrero 2018.



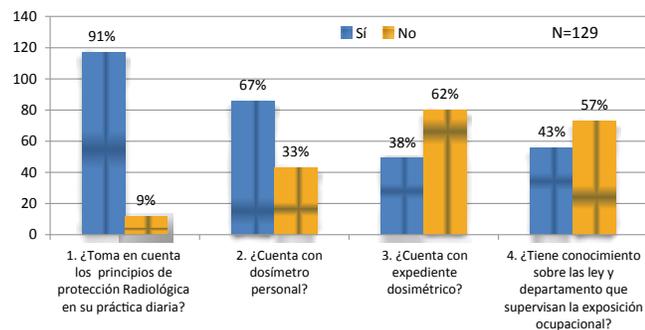
**Fuente:** Instrumento de Recolección de Datos. Bioseguridad en Protección Radiológica del Personal Ocupacionalmente Expuesto. Complejo Hospitalario Dr. Arnulfo Arias Madrid. CSS, Panamá 2017.

**Gráfica 2.** Nivel de Conocimientos vs Ocupación del Personal Ocupacionalmente Expuesto Del Complejo Hospitalario Dr. Arnulfo Arias Madrid. Diciembre 2017-Febrero 2018.



**Fuente:** Instrumento de Recolección de Datos. Bioseguridad en Protección Radiológica del Personal Ocupacionalmente Expuesto. Complejo Hospitalario Dr. Arnulfo Arias Madrid. CSS, Panamá 2017.

**Gráfica 3.** Prácticas en Protección Radiológica del Personal Ocupacionalmente Expuesto Del Complejo Hospitalario Dr. Arnulfo Arias Madrid. Diciembre 2017-Febrero 2018.



**Fuente:** Instrumento de Recolección de Datos. Bioseguridad en Protección Radiológica del Personal Ocupacionalmente Expuesto. Complejo Hospitalario Dr. Arnulfo Arias Madrid. CSS, Panamá 2017.

## RESULTADOS

De 182 colaboradores, 129 participantes accedieron a llenar el consentimiento informado y el instrumento de recolección de datos.

### 1- Datos Demográficos

De los 129 participantes, 62.5% (n= 81) eran del sexo masculino, el grupo etario más numeroso fue el que se ubicaba en el rango de entre los 31-40 años con un total de 38 (30%) y el menor fue el grupo etario entre los 18-30 con un total de 27 (21%), 92 de los participantes laboran en el departamento de radiología, 22 participantes en el área de Hemodinámica y 12 participantes en ambas zonas.

La ocupación del personal más frecuente fue de los médicos representando en el 56% (n=73) de los cuales 38 fueron médicos funcionarios y 35 médicos residentes. (Gráfica 2)

La especialidad con mayor cantidad de participantes encuestados fue la de Radiología con un 51% (n=66) seguida por Gastroenterología con un 12 % (n=15)

### 2- Conocimientos Básicos en Protección Radiológica.

Con respecto al cuestionario aplicado, la pregunta con mayor frecuencia de respuestas correctas fue el número 1 con un 91% (n=117) de acierto de los participantes, la misma valoraba el tipo de radiación utilizada en el área de hemodinámica y salas de fluoroscopia. La pregunta con mayor frecuencia de respuestas incorrectas por parte de los participantes fue la número 6 con un 55% (n=71), en donde se consultó sobre la principal fuente de radiación dispersa en fluoroscopia. (Tabla 1)

De los 129 participantes, 51 (40%) obtuvieron puntaje deficiente, 39 (30%) obtuvieron puntaje regular y 39 (30%) puntaje bueno. El menor puntaje obtenido fue de 11 puntos y el mayor puntaje fue de 100 puntos, con una media de 67 puntos y moda de 89 (19%) puntos. (Gráfica 1)

Al evaluar el nivel de conocimiento en protección radiológica según ocupación se determinó en los tres grupos más numerosos lo siguiente:

El 45% de los médicos funcionarios poseen conocimientos deficientes, y solo 23 % conocimiento bueno, el 43% de los médicos residentes poseen conocimiento deficiente, y 31% conocimiento bueno. Entre los licenciados en radiología: 10% presentaron conocimientos deficientes y 50% conocimiento bueno.

Al evaluar el nivel de conocimiento en protección



radiológica según especialidad se determinó en los tres grupos más numerosos lo siguiente: De los 66 participantes de radiología, el 17% posee conocimientos deficientes y 47 % conocimiento bueno, de los 15 participantes de gastroenterología, el 80% posee conocimiento deficiente y 20% conocimiento regular y de los anestesiólogos, 84% presentaron conocimientos deficientes, 8% conocimiento regular y 8% conocimientos buenos.

### 3- Prácticas en Protección Radiológica.

El 91% tomaba en cuenta los principios de protección radiológica. Se encontró que el 67% contaba con dosímetro personal y solo el 38% mantenía un expediente dosimétrico. Solo el 43% tenía conocimiento sobre la ley y el departamento que supervisa la exposición ocupacional. (Gráfica 3)

Los que más contaban con dosímetros eran los residentes (64%) seguidos por los médicos funcionarios con un 26%.

El 89% del personal expuesto utilizaba delantal de plomo como dispositivo de protección, 62% utilizaba protector de tiroides, el 40% utilizaba mampara plomada y 8% no utilizaba nada.

### 4- Capacitación en Protección Radiológica.

Solo el 36% de los encuestados con más de 6 años de labor en el área de riesgo poseía capacitación, de los que tenían 4 a 6 años solo el 29% contaban con dichos cursos y de los que tenían 3 o menos años de labor solo el 13%.

El 68% de los encuestados tenía menos de 10 horas de capacitación, el 88% de los médicos residentes refirió menos de 10 horas al igual que el 68% de los médicos funcionarios, por otra parte el 35% de los licenciados en radiología informo que poseían más de 50 horas al igual que el 38% de los técnicos en radiología.

### 5- Dosimetría.

Al revisar el reporte de dosimetría del personal Médico, los licenciados y técnicos del departamento de radiología se encontró que las dosis mensuales, trimestrales y anuales estaban por debajo del límite anual (20mSv). (Tabla 2)

**Tabla 2.** Reporte de Dosimetría. Dosis equivalente máxima del Personal expuesto del Departamento de Radiología. Octubre-Diciembre 2017.

Departamento	Periodo		
	Mensual	Trimestral	Anual
Radiología	0.88 mSv	0.88 mSv	7.55 mSv

**Fuente:** Reporte de Dosimetría. Landauer - Electrónica Medica. Noviembre 2017.

## DISCUSIÓN

El nivel de conocimientos básicos en protección radiológica es deficiente en un 40% (n=41), Al revisar la literatura, estudios similares reportaron resultados variables. Recientemente Alavi et al (2017), reportó que dentro de 413 trabajadores expuestos a la radiación, 78.9% (n=326) poseía conocimientos deficientes y solo el 2% nivel bueno. Ortez, en el 2016 observó que el 54.8% de los encuestados tienen un conocimiento deficiente con relación a la protección radiológica. Según Barboza en el 2016, 52.6% de los encuestados tienen un conocimiento deficiente y el 47.4% de los participantes fue catalogado como satisfactorio. Martínez en el 2016, encontró que el nivel de conocimientos fue por debajo del 45.4% de la calificación.

La pregunta con mayor frecuencia de aciertos (91%) fue sobre el tipo de radiación utilizada en el área de trabajo, La de menor puntaje con un 45% de aciertos fue ¿Cuál era la principal fuente de radiación dispersa en la sala de fluoroscopia?, El 71% de los participantes escogieron correctamente el límite de dosis efectiva anual, Según Barboza la respuesta con mayor frecuencia correcta fue sobre los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes con un 76 % y la de menor porcentaje de respuestas positivas fue el límite de dosis anual 25%.

El 91% indicó tomar en cuenta los principios de radioprotección, sin embargo, 33% no contaba con dosímetro personal y el 57% negaban conocer las leyes que supervisan la exposición ocupacional. Valores menores fueron observados por Ortez y Barboza que reportaron 71% y 43.6% respectivamente, Ortez reportó que 57% no utiliza dosímetro, KJ Awosan indicó que 73% no utiliza dosímetro personal y Barboza consignó que el 82% no cuenta con dosimetría personal. Al contrario Alavi et al observaron que el 94.9% de los participantes contaban con dosímetro personal.

El 89% (n=115) utiliza algún dispositivo de barrera contra la radiación, valores similares observados por Ortez (100%), Awosan et al (75%) y Barboza (68%).

El blindaje de uso más frecuente es el delantal plomado (89%), datos similares a Ahmed et al con uso del delantal en 72%. 10 participantes señalaron no utilizar ningún tipo de blindaje, esto se debe a que su área de trabajo cotidiana no es considerada como zona de exposición directa. Sobre cursos y capacitación solo 28% (n= 36) de los participantes contestaron en forma afirmativa. Resultado similar a Caramella et al con 12.1% y Rahman con valor menor al 50% de los participantes. Por el contrario estudios con datos superiores como Martínez et al y Kim con valores de 77.1% y 82% respectivamente



donde el personal había recibido algún tipo de capacitación en protección radiológica.

### Limitantes:

La falta de una oficina formal encargada de salud radiológica y del personal expuesto limita conocer el total de colaboradores en riesgo ya que no se dispone de listas actualizadas ni estadísticas comparativas de los controles de calidad, últimos cursos brindados ni historial que enumere antecedentes de importancia.

No se logró obtener los informes de dosimetría de área de hemodinámica, ni del personal rotatorio en fluoroscopia (Gastroenterología y Neumología) debido a políticas de confidencialidad del servicio externalizado. El investigador tiene acceso a los reportes de dosimetría del departamento de Radiología.

### CONCLUSIONES

El nivel de conocimientos sobre protección radiológica es considerado deficiente en un 40% de los participantes. El ítem con menor porcentaje de conocimiento fue la principal fuente de radiación dispersa en el área de fluoroscopia/hemodinámica.

Al evaluar las prácticas en protección radiológica, 33% de los participantes no cuenta con dosímetro personal y 62% no conoce su expediente dosimétrico, existe pobre cultura de bioseguridad al laborar en áreas de radiación, Estos hallazgos podrían condicionar un aumento en la exposición y así incrementar el riesgo de producirse algún efecto biológico asociado a la radiación.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alavi, S. T. (2017). Medical radiation workers' knowledge, attitude, and practice to protect themselves against ionizing radiation in Tehran Province, Iran. *Journal of Education and Health Promotion*, 6, 1-7.
2. ALChang, L. D. (Abril de 2014). Knowledge of radiation exposure in common radiological examinations amongst radiology department staff. Obtenido de Contribution to the EuroSafe Imaging Call of Action The Royal College of Radiologists.: [http://www.eurosafeimaging.org/wp-content/uploads/2015/03/UKRCR\\_Chang\\_Eurosafe2015.pdf](http://www.eurosafeimaging.org/wp-content/uploads/2015/03/UKRCR_Chang_Eurosafe2015.pdf)
3. Barboza, F. (2016). Conocimientos, actitudes y prácticas de la protección radiológica en el personal de salud que labora en el Hospital Manuel de Jesús Rivera ciudad de Managua, 2016. Obtenido de Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.: <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/4708>
4. Bedoya Rodríguez, R. E. (2006). Evaluación de la dosis de radiación recibida por el personal ocupacionalmente expuesto en radiología intervencionista. Panamá, Panamá.: Tesis Maestría Universidad de Panamá. Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Facultad de Medicina.
5. Caramella1, F. P. (2016). Assessment of radiation protection awareness and knowledge about radiological examination doses among Italian radiographers. *Insights Imaging*, 7, 233-242.
6. Comisión Internacional de Protección Radiológica. (2007). Las Recomendaciones 2007 de la Comisión Internacional de Protección Radiológica. Obtenido de Comisión Internacional de Protección Radiológica.
7. Consejo de Seguridad Nuclear de España. (noviembre de 2009). Instrucción IS-17. Homologación de cursos o programas de formación para el personal que dirija el funcionamiento u opere los equipos en las instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico y acreditación del personal de dichas instalaciones. Obtenido de CSN: <http://csn.ciemat.es/MDCSN/portal.do?IDM=11&NM=1>
8. Cynthia H. McCollough, P., & Beth A. Schueler, P. (July-August de 2007). Radiation Exposure and Pregnancy: When Should We Be Concerned? *Radiographics*, 909,910.
9. Departamento De Energía Da La Comisión Europea. (2014). Protección Radiológica N° 175. Guía Para Educación Y Entrenamiento En Protección Radiológica Para Profesionales Médicos. Obtenido de Comisión Europea. Publicaciones En Exposiciones Medicas.: <http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/175.pdf>
10. Dra. Real Gallego, A. (5 de diciembre de 2016). Efectos Biológicos De Las Radiaciones Ionizantes. Master de Física Biomédica. Facultad CC. Físicas- UCM: [http://www.ucm.es/data/cont/mediawwwpag19202Efectos%20de%20las%20RI\\_UCM\\_5%20diciembre%202016\\_Almudena%20Real.pdf](http://www.ucm.es/data/cont/mediawwwpag19202Efectos%20de%20las%20RI_UCM_5%20diciembre%202016_Almudena%20Real.pdf)
11. Durán, A. (2015). Protección radiológica en cardiología intervencionista. *Archivos de Cardiología de México*, 230-237.
12. Efstathopoulos, E. P. (11 de MARZO de 2016). Occupaonal Eye Lens Dose in Intervenonal Radiology and Cardiology: New Insights .*Journal of Imaging and Interventional Radiology*, 1-2.



13. ING. CASPANI, C. (29 de septiembre de 2009). Criterios de Radioprotección en Radiodiagnóstico. Obtenido de Sociedad Argentina de Radioprotección: <http://radioproteccionsar.org.ar/secciones/proteccion-radiologica-del-paciente/actividades/info>
14. International Atomic Energy Agency. (2001). Investigation of an Accidental Exposure of Radiotherapy Patients in Panamá. Report of a Team of Experts 26 May–1 June 200. VIC Library Cataloging in Publication Data, 1-2.
15. Kevin Seals, M., Harry Trieu, B., Stephen Kee, M., & And Edward Wolfgang Lee, M. P. (agosto de 2016). Cataract Development in Vascular Intervention An analysis of risk and the appropriate preventive measures. *ENDOVASCULAR TODAY*, 73-75.
16. Kim, Candice B. S. (2010). Radiation Safety Among Cardiology Fellows. *American Journal of Cardiology*, 106, 125-128.
17. Kj Awosan1, M. I. (2016). Knowledge of Radiation Hazards, Radiation Protection Practices and Clinical Profile of Health Workers in a Teaching Hospital in Northern Nigeria. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 10, 7-12.
18. Louis I. Dublin, P. (21 de August de 1948). MORTALITY OF MEDICAL SPECIALISTS, 1938-1942. Statistical Bureau of the Metropolitan Life Insurance Company. , 1523.
19. Martinez, a. e. (2016). Relación entre conocimiento y formación del personal expuesto a radiaciones ionizantes procedente de los Rayos X. Obtenido de PublicacionesDidacticas N°68 | Marzo 2016 | PublicacionesDidacticas.com:[https://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/pd\\_068\\_mar.pdf](https://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/pd_068_mar.pdf)
20. Ministerio de Salud. República de Panamá. (15 de abril de 2016). El Decreto Ejecutivo No 122. Que Modifica El Artículo 12 Del Decreto Ejecutivo 770 De 16 De Agosto De 2010 Que Adopta El Reglamento De Protección Radiológica. Obtenido de Gaceta Oficial digital. Panamá. Pag 92-93.: [https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28014\\_B/GacetaNo\\_28014b\\_20160420.pdf](https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28014_B/GacetaNo_28014b_20160420.pdf)
21. OIEA. Capacitación en Protección Radiológica. (04 de marzo de 2014). ¿Cómo puedo reducir mi propio riesgo de la radiación? - L05. Obtenido de Protección Radiológica para médicos que, sin ser radiólogos ni cardiólogos, hacen uso de la fluoroscopia.:[https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content-es/AdditionalResources/Training/1\\_TrainingMaterial/Non-radiologistsNon-cardiologists.htm](https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content-es/AdditionalResources/Training/1_TrainingMaterial/Non-radiologistsNon-cardiologists.htm)
22. OIEA. Capacitación en Protección Radiológica. (4 de marzo de 2014). Resumen de protección radiológica L01. Médicos que utilizan la fluoroscopia fuera del servicio de radiología (urólogos, gastroenterólogos y ortopedas, entre otros). Obtenido de Protección Radiológica para pacientes. Capacitación. Material de Entrenamiento.: [https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content-es/AdditionalResources/Training/1\\_TrainingMaterial/Non-radiologistsNon-cardiologists.htm](https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content-es/AdditionalResources/Training/1_TrainingMaterial/Non-radiologistsNon-cardiologists.htm)
23. OIEA. Capacitación en Protección Radiológica. (2014 de marzo de 2014). Unidades de Radiación L02. Protección Radiológica para médicos que, sin ser radiólogos ni cardiólogos, hacen uso de la fluoroscopia. Obtenido de Protección Radiológica para el Paciente.:[https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content-es/AdditionalResources/Training/1\\_TrainingMaterial/Non-radiologistsNon-cardiologists.htm](https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content-es/AdditionalResources/Training/1_TrainingMaterial/Non-radiologistsNon-cardiologists.htm)
24. OIEA. Organismo Internacional De Energía Atómica. (9 de septiembre de 2009). Efectos biológicos de la radiación ionizante L-03. Obtenido de Protección Radiológica de los Pacientes.: [https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content-es/AdditionalResources/Training/1\\_TrainingMaterial/Radiology.htm](https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content-es/AdditionalResources/Training/1_TrainingMaterial/Radiology.htm)
25. OIEA. Organismo Internacional De Energía Atómica. (Noviembre De 2016). Protección Radiológica Y Seguridad De Las Fuentes De Radiación: Normas Básicas Internacionales De Seguridad. Obtenido de Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA): [www-pub.iaea.org/books](http://www-pub.iaea.org/books)
26. Oliveira VM, F. S. (2012). Evaluación sobre los conocimientos de cirujanos dentistas de Montes Claros-MG sobre técnicas radiográficas, medidas de radioproteccion y bioseguridad. Obtenido de Archivos odontologicos: [http://www.odonto.ufmg.br/index.php/pt/arquivos-em-odontologia-principal-121/edi-atual-principal-124/doc\\_download/584-artigo-04](http://www.odonto.ufmg.br/index.php/pt/arquivos-em-odontologia-principal-121/edi-atual-principal-124/doc_download/584-artigo-04).
27. Ortez, D. A., & Chamorro, D. J. (2016). “Conocimientos, actitudes y prácticas de la protección radiológica en el personal de salud que labora en el Hospital Escuela Roberto Calderón Gutiérrez de la ciudad de Managua, 2016”. Tesis para optar al título de Especialista en Radiología. Nicaragua.
28. Pablo Luis Gómez, M. F. (2013). Impacto De Las Recomendaciones De ICRP 117 En La Protección Operacional De Una Unidad De Radiología Vascular. Sociedad Brasileña De Protección Radiológica.
29. Rania Mohammed Ahmed, A. M. (2015). Knowledge and Performance of Radiographers towards Radiation



## Artículo Original

Bernal, Roman

- Protection, Taif, Saudi Arabia. IOSR Journal of Dental and Medical Sciences. , 14, 63-68.
30. Rodríguez, Yamilin Licea (2012). Nivel de conocimientos y actitud ante el cumplimiento de la bioseguridad en estomatólogos. Revista de Ciencias Médicas La Habana.
  31. Samuel Anim-Sampong, S. Y. (2015). Nurses knowledge of ionizing radiation and radiation protection during mobile radiodiagnostic examinations. International Research Journals , 6(3), 39-49,
  32. Shinji Yoshinaga, P., & Kiyohiko Mabuchi, M. D. (29 de January de 2004). Cancer Risks among Radiologists and Radiologic Technologists: Review of Epidemiologic Studies. Radiology , 315-317
  33. Dr. Roberto Hernández Sampieri. (2010). Metodología de la Investigación. 5ta Edición, México: Mc Graw-Hill.
  34. Guía para escribir un protocolo de investigación. Organización Panamericana de la Salud.