



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2025,
Volumen 9, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

**NIVEL DE CONOCIMIENTOS SOBRE
PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN EL PERSONAL
DE ENFERMERÍA DEL QUIRÓFANO MEDIANTE
LA ESCALA SP-HPKRP**

**LEVEL OF KNOWLEDGE ON RADIATION PROTECTION IN OPERATING
ROOM NURSING STAFF USING THE HPKRP SCALE**

José de Jesús Canto Galicia
Secretaría de Marina

Daniel Asafad Salazar Rojas
Secretaría de Marina

María Teresa de Jesús Varela Diupotex
Secretaría de Marina

Nivel de conocimientos sobre protección radiológica en el personal de enfermería del quirófano mediante la escala sp-hpkrp

José de Jesús Canto Galicia¹

joscanto25@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-9734-794X>

Secretaría de Marina

México

Daniel Asafad Salazar Rojas

asafadsalazar@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-7434-0712>

Secretaría de Marina

México

María Teresa de Jesús Varela Diupotex

maytevadi@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-6665-2092>

Secretaría de Marina

México

RESUMEN

Antecedentes: El uso de radiaciones ionizantes es un recurso indispensable dentro del quirófano para procedimientos de diagnóstico y tratamiento. Sin embargo, la exposición a estas radiaciones conlleva riesgos tanto para los pacientes como para el personal de salud, por lo que es importante evaluar el nivel de conocimientos sobre protección radiológica de quienes laboran en este entorno. Objetivo: Determinar el nivel de conocimientos sobre protección radiológica en el personal de enfermería del quirófano mediante la aplicación de la escala Sp-HPKRP. Material y métodos: Estudio observacional, descriptivo y transversal realizado durante julio y agosto de 2024. Participaron 33 enfermeros seleccionados por muestreo no probabilístico, quienes completaron la escala (Sp-HPKRP). Se aplicaron estadísticos descriptivos, pruebas de asociación y de correlación. Resultados: El 54.5% del personal se clasificó con un nivel de conocimientos “Pobre”, en tanto que el 45.5% mostró un nivel “Alto”. No se observaron asociaciones significativas del nivel de conocimientos con variables como la edad, la antigüedad laboral, el sexo o el grado de estudios. Aunque se registró una ligera tendencia a mejores puntajes en quienes contaban con capacitación previa, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0.308$). Conclusiones: La mayoría del personal de enfermería presenta conocimientos insuficientes sobre protección radiológica. El que la capacitación previa emergiera como un posible modulador del nivel de conocimientos, destaca la importancia de reforzar estrategias educativas en este ámbito.

Palabras clave: protección radiológica, nivel de conocimientos, enfermería quirúrgica, radiaciones ionizantes, escala hpkrp

¹ Autor principal.

Correspondencia: joscanto25@gmail.com

Level of knowledge on radiation protection in operating room nursing staff using the HPKRP scale

ABSTRACT

Background: The use of ionizing radiation is an indispensable resource in the operating room for diagnostic and treatment procedures. However, exposure to these radiations entails risks for both patients and healthcare personnel, making it important to assess the level of knowledge about radiological protection among those working in this environment. **Objective:** To determine the level of knowledge about radiological protection among nursing staff in the operating room through the application of the Sp-HPKRP scale, with the purpose of identifying areas for improvement and promoting training interventions. **Materials and Methods:** This was an observational, descriptive, cross-sectional, and prospective study conducted in July and August 2024. A total of 33 nurses, selected through non-probabilistic sampling, completed the HPKRP scale (Sp-HPKRP). Tests of normality, descriptive statistics, and association and correlation analyses were performed. **Results:** Of the participants, 54.5% were classified as having “Poor” knowledge, while 45.5% showed a “High” level of knowledge. No significant associations were found between the level of knowledge and variables such as age, years of work experience, sex, or educational level. Although there was a slight trend toward higher scores among those with prior training, this difference was not statistically significant ($p = 0.308$). **Conclusions:** Most of the nursing staff show insufficient knowledge regarding radiological protection, highlighting the need for the implementation of specific and continuous training programs that strengthen radiological safety. The fact that prior training emerged as a possible modulator of knowledge levels underscores the importance of reinforcing educational strategies in this area.

Keywords: radiological protection, knowledge level, surgical nursing, ionizing radiation, hpkrp scale

*Artículo recibido 05 enero 2025
Aceptado para publicación: 15 febrero 2025*



INTRODUCCIÓN

El descubrimiento de las radiaciones ionizantes realizado por Wilhelm Conrad Röntgen en 1895 revolucionó el diagnóstico y tratamiento de diversas enfermedades al permitir, por ejemplo, la obtención de la primera radiografía de la mano de su esposa (Ambrosio R., 2021). Desde entonces, la radiación ionizante ha adquirido un papel fundamental en la práctica clínica, particularmente en el área quirúrgica, donde el uso de fluoroscopia o radiografía portátil resulta indispensable para procedimientos de traumatología y ortopedia (Dresing K., 2011). No obstante, su aplicación no está exenta de riesgos. La radiobiología ha documentado ampliamente los posibles efectos negativos de la radiación en el organismo, clasificándolos en somáticos y hereditarios, que a su vez pueden ser estocásticos (probabilidad de aparición que aumenta con la dosis) o determinísticos (con un umbral de dosis por encima del cual se manifiestan lesiones como la dermatitis, necrosis dérmica o carcinogénesis) (Cascón A., 2009)(Puerta-Ortiz & Morales-Aramburo, 2020)

Ante esta situación, diversos organismos internacionales han creado lineamientos y normas para el uso seguro de la radiación. Por ejemplo, la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA, por sus siglas en inglés) establece principios de seguridad radiológica y dosis máximas permitidas (European Commission et al., 2014), mientras que en México, la Norma Oficial Mexicana NOM-229-SSA1-2002 regula los requisitos técnicos para instalaciones de rayos X en diagnóstico médico, así como las responsabilidades sanitarias y la protección al personal de salud (Secretaría de Salud, 2006). Sin embargo, además de cumplir con estándares de infraestructura y disponer de equipos de protección adecuados, el nivel de conocimiento que poseen los profesionales sanitarios en cuanto a radioprotección ha demostrado ser un factor decisivo para reducir la exposición tanto de los pacientes como de ellos mismos (Schroderus-Salo et al., 2019) (Hirvonen et al., 2019)

Diversos estudios reportan carencias formativas en protección radiológica en profesionales no especializados en radiología (Yurt et al., 2014) (Sharma et al., 2019). En algunas investigaciones, se ha documentado que la insuficiente preparación en este ámbito conlleva a un uso inadecuado o subóptimo de medidas de seguridad, generando una exposición excesiva a radiación (Jindal, 2015). Estas deficiencias se hacen especialmente evidentes en áreas donde la radiación se utiliza de manera rutinaria, como la quirúrgica, pero no siempre se cuenta con la formación específica en radioprotección (Khamtuikrua &



Suksompong, 2020) (Kaplan & Avcı, 2023). Asimismo, varios trabajos en Europa y Latinoamérica confirman dicha carencia y enfatizan la necesidad de aplicar instrumentos de medición validados —como la escala Healthcare Professional’s Knowledge about Radiologic Protection (HPKRP)— para evaluar el nivel de competencia en esta temática (Llurda-Almuzara et al., 2020) (Bernal Troetsch, 2019) (Barros-Astudillo et al., 2023).

En el caso del Centro Médico Naval (CEMENA), se carecía de información específica sobre los conocimientos que posee el personal de enfermería del quirófano en lo referente a protección radiológica. Como se ha descrito en la literatura, no saber el nivel de conocimiento relativo a la radioprotección implica ignorar qué tan eficazmente el personal está protegiendo a los pacientes y a sí mismos de los efectos nocivos de la radiación, lo cual podría comprometer la calidad de la atención perioperatoria (Yurt et al., 2014) (Bernal Troetsch, 2019). De manera adicional, no disponer de este diagnóstico obstaculiza el diseño de planes de capacitación adecuados para subsanar posibles deficiencias y fortalecer la cultura de seguridad al interior del quirófano.

Por lo anterior, se planteó el siguiente problema de investigación: ¿Cuál es el nivel de conocimientos sobre protección radiológica en el personal de enfermería del quirófano del CEMENA? Para responder a esta pregunta, se optó por aplicar la versión en español de la escala HPKRP (Sp-HPKRP), la cual ha demostrado sólida evidencia de validez en la medición del nivel de conocimientos en protección radiológica ((Schroderus-Salo et al., 2019) (Hirvonen et al., 2019) (Llurda-Almuzara et al., 2020). Dado que esta herramienta no se había utilizado con anterioridad en el contexto nacional y, menos aún, en entornos navales, su implementación en el CEMENA resultó pertinente para determinar si el personal de enfermería cuenta con la preparación necesaria para minimizar los riesgos asociados con la exposición a radiación ionizante.

El objetivo del presente estudio fue determinar el nivel de conocimientos sobre protección radiológica que tiene el personal de enfermería del quirófano del Centro Médico Naval, mediante la aplicación de la escala Sp-HPKRP. Con los hallazgos obtenidos se espera contribuir a la identificación de áreas de oportunidad que fortalezcan la cultura de seguridad radiológica y, con ello, optimizar la calidad de la atención en los procedimientos quirúrgicos que requieran el uso de radiación ionizante.



METODOLOGÍA

Este estudio fue de tipo observacional, descriptivo y transversal. Se llevó a cabo entre los meses de julio y agosto de 2024 en el servicio de quirófano del Centro Médico Naval (CEMENA). El muestreo se realizó de manera no probabilística por conveniencia.

Se consideró al personal de enfermería adscrito al quirófano, de ambos sexos, con grado de estudios técnico profesional, licenciatura o posgrado, que aceptara participar firmando el consentimiento informado. No se incluyó a pasantes de la licenciatura en enfermería, discentes de posgrado, estudiantes ni rotantes de enfermería. Asimismo, se excluyó al personal de enfermería de áreas afines al quirófano (por ejemplo, CEyE, Unidad Tocoquirúrgica, Centro de Procedimientos, Sala de Hemodinamia). Tras aplicar los criterios mencionados, la muestra final quedó compuesta por 33 participantes.

Para la recolección de datos, se empleó un cuestionario estructurado en dos apartados:

1. Datos sociodemográficos: Se incluyeron variables como edad, sexo, grado de estudios, antigüedad laboral y capacitación previa en protección radiológica. Estos datos permitieron caracterizar a la población y, posteriormente, explorar posibles asociaciones con el nivel de conocimientos.
2. Escala Sp-HPKRP: Se aplicó la versión en español de la escala *Healthcare Professional's Knowledge about Radiologic Protection* (HPKRP), validada por Llurda Almuzara et al. Consta de 33 ítems que abarcan aspectos de física de la radiación, normativa y aplicación clínica de la protección radiológica. Cada ítem se responde mediante una escala Likert de 1 (“desconocimiento total”) a 10 (“conocimiento total”). El puntaje mínimo es de 33 y el máximo, de 330. Para la interpretación del nivel de conocimientos, se consideró la propuesta de Kaplan y Avci, que establece un punto de corte en 5 (promedio de la escala); puntajes ≤ 5 se clasifican como “Pobre” y puntajes > 5 como “Alto”.

Antes de iniciar la investigación, se obtuvo la aprobación del Comité de Ética e Investigación de la institución. A todos los participantes se les explicó el objetivo y el alcance del estudio, asegurando la confidencialidad de sus datos y recabando su firma en el consentimiento informado de manera voluntaria. La escala se distribuyó en formato impreso durante el horario laboral de los participantes, quienes contaban con aproximadamente 20 minutos para responderla. Se aclararon todas las dudas y se supervisó que cada participante comprendiera adecuadamente el contenido del instrumento.



La información obtenida se capturó en una base de datos en el software Microsoft Excel® y se procesó con el programa SPSS® versión 26.0 para Windows. Se realizó un análisis descriptivo de las variables sociodemográficas y de los resultados en la escala Sp-HPKRP. Para las variables cuantitativas (edad y antigüedad laboral) se determinaron medidas de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (desviación estándar). Para las variables categóricas (sexo, grado de estudios, capacitación en protección radiológica), se calcularon frecuencias y porcentajes.

Posteriormente, se aplicaron pruebas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov) para verificar la distribución de las variables de interés. Para analizar la asociación entre el nivel de conocimientos (alto o pobre) y las variables categóricas, se empleó la prueba de Chi-cuadrado o la prueba exacta de Fisher, según correspondiera. Asimismo, para correlacionar el puntaje promedio en la escala Sp-HPKRP con variables continuas (edad y años de antigüedad), se utilizó la correlación de Pearson. Se consideró un nivel de significancia estadística de $p < 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La población final del estudio estuvo conformada por 33 participantes, todos ellos personal de enfermería adscrito al quirófano del Centro Médico Naval. La edad de los encuestados mostró un rango mínimo de 25 años y un máximo de 50, con una media de 36.97 años (DE = 5.28). En términos de antigüedad laboral, se observaron valores mínimos de 4 años y máximos de 28, lo que arrojó un promedio de 13.97 años (DE = 6.21), reflejando así una composición heterogénea en cuanto a la experiencia profesional de los participantes. De igual manera, se identificó que la mayor proporción de la muestra correspondió al sexo femenino, con un 75.8% del total, mientras que el 24.2% restante fue personal masculino.

En lo referente al grado de estudios, se evidenció que 39.4% contaba con licenciatura, 42.4% presentaba formación de posgrado el 9.1% reportó nivel postécnico y técnico profesional, respectivamente. Un hallazgo relevante dentro de los datos sociodemográficos fue la limitada capacitación formal en protección radiológica, pues únicamente el 12.1% de la muestra reportó haber recibido cursos o entrenamientos específicos en esta materia, mientras que el 87.9% manifestó no contar con dicha preparación.

Al analizar los resultados obtenidos de la aplicación de la escala Sp-HPKRP, se observó un rango de puntuaciones totales de 33 a 326, en contraste con el rango teórico de 33 a 330 que permite el instrumento. El promedio global del puntaje resultó en 186.88 (DE = 73.67), y al dividir esta puntuación total entre el



número de ítems de la escala (33 reactivos), se identificó un promedio de 5.66 (DE = 2.23). Con base en la propuesta metodológica que establece un punto de corte de 5 para interpretar el nivel de conocimientos, se encontró que el 54.5% de los participantes presentó un nivel clasificado como “Pobre” (≤ 5), mientras que el 45.5% se ubicó dentro de la categoría “Alto” (>5).

Cuando se exploró la posible asociación entre dichas categorías de conocimiento y las variables sociodemográficas, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. En el análisis de correlación entre el puntaje promedio de conocimiento y la edad, se obtuvo un coeficiente de Pearson de -0.09 ($p = 0.617$), lo que sugiere una relación débil y no significativa. De forma similar, la correlación entre el nivel de conocimiento y la antigüedad laboral fue de 0.04 ($p = 0.819$), también sin relevancia estadística (Tabla 1). Las comparaciones entre el nivel de conocimientos (alto o pobre) y las variables categóricas tampoco arrojaron evidencias de asociación. Ni el sexo ni el grado de estudios mostraron impacto significativo en el nivel de conocimientos sobre protección radiológica, según las pruebas de Chi-cuadrado o exacta de Fisher, en las que se obtuvieron valores de p superiores a 0.05 (Tabla 2).

Aunque los hallazgos indicaron una ligera tendencia hacia una puntuación más elevada en quienes refirieron haber recibido capacitación previa en radioprotección, esta diferencia no alcanzó un nivel de significancia ($p = 0.308$). No obstante, la marcada discrepancia entre la mayoría sin formación específica y la minoría con entrenamiento formal hace patente la importancia potencial de la capacitación como factor modulador en el grado de conocimiento. En conjunto, los datos sugieren que el personal de enfermería del quirófano no presenta, en su mayoría, un nivel óptimo de conocimientos sobre protección radiológica, pues más de la mitad de los participantes obtuvo un puntaje promedio que se clasificó como “Pobre”.

Estos resultados respaldan la hipótesis nula que planteaba la presencia mayoritaria de conocimientos insuficientes, pese a la expectativa de que la formación profesional y la experiencia pudieran influir favorablemente en el dominio de esta temática. En la revisión de la literatura, se observa un panorama similar. Por ejemplo, en el trabajo de Sharma et al., enfocado en técnicos radiólogos, se encontraron carencias en la preparación específica sobre radioprotección, lo cual pone de manifiesto que incluso quienes se desempeñan de manera cotidiana en el entorno radiológico evidencian lagunas en su conocimiento. Esta situación coincide con nuestros resultados y sugiere una problemática formativa de alcance más amplio que no se limita exclusivamente a los equipos de enfermería.



Una de las interrogantes centrales en la investigación consistía en averiguar si variables sociodemográficas como edad, sexo, grado de estudios y años de experiencia profesional guardarían relación con el nivel de conocimientos sobre radioprotección. En el presente estudio, no se encontraron correlaciones estadísticamente significativas, resultado que concuerda con lo referido por Llurda Almuzara et al., quienes, al aplicar la misma escala (HPKRP) en población española, tampoco encontraron asociación relevante con la antigüedad laboral ni la escolaridad. Esta ausencia de correlación sugiere que poseer más años de experiencia o contar con un mayor grado académico no garantiza un mejor dominio de los principios de protección radiológica; parece ser que lo verdaderamente determinante es la formación o la capacitación específica recibida en la materia (Yurt et al., 2014) (Llurda-Almuzara et al., 2020).

Aunque no se alcanzó significancia estadística, en este estudio emergió una tendencia a favor de quienes habían participado en cursos o entrenamientos sobre radioprotección, en el sentido de obtener puntajes levemente superiores. Este hallazgo coincide con investigaciones previas que subrayan la utilidad de la capacitación formal como factor que puede incrementar el nivel de conocimiento y fomentar la adopción de conductas preventivas en el uso de radiación ionizante (2,7,12). Sin embargo, la reducida proporción de enfermeros capacitados (apenas un 12.1% de la muestra) limitó la posibilidad de identificar un efecto contundente, lo que pone de relieve la necesidad de ampliar y estandarizar la oferta formativa para el personal expuesto a radiaciones.

Desde la perspectiva de la seguridad del paciente y de los propios trabajadores de la salud, un nivel “Pobre” de conocimientos sobre radioprotección puede traducirse en prácticas poco seguras y una subestimación de los riesgos asociados a la radiación ionizante (Cascón A., 2009) (Puerta-Ortiz & Morales-Aramburo, 2020) (Bernal Troetsch, 2019). Estudios como los realizados por Yurt et al. y Khamtuikrua et al., describen deficiencias similares en distintas áreas clínicas, lo que refuerza la hipótesis de que la brecha formativa es un fenómeno transversal en los servicios hospitalarios que realizan procedimientos radioguiados. Estas deficiencias cobran especial relevancia en el quirófano, donde el flujo de intervenciones que involucran rayos X o fluoroscopia es cada vez mayor, tanto en cirugía ortopédica como en procedimientos vasculares o cardiológicos.



ILUSTRACIONES, TABLAS, FIGURAS.

Tabla 1. Pruebas de correlación para Promedio vs. Edad y Antigüedad laboral

		Promedio
Edad	Correlación de Pearson	-.090
	Sig. (bilateral)	.617
	N	33
Antigüedad laboral	Correlación de Pearson	.041
	Sig. (bilateral)	.819
	N	33

Fuente: Elaboración propia por medio de SPSS v. 26.0.

Tabla 2. Cruce entre variables. Nivel de conocimiento vs. Sexo, Grado de estudios y Capacitación

		Interpretación				p
		Alto		Pobre		
		N	%	N	%	
Sexo	Femenino	12	36,4%	13	39,4%	0.699
	Masculino	3	9,1%	5	15,2%	
Grado de estudios	Licenciatura	6	18,2%	7	21,2%	0.949
	Posgrado	6	18,2%	8	24,2%	
	Pos-técnico	2	6,1%	1	3,0%	
	Técnico profesional	1	3,0%	2	6,1%	
Capacitación en protección radiológica	Sí	3	9,1%	1	3,0%	0.308*
	No	12	36,4%	17	51,5%	

*Mismo valor de P en prueba exacta de Fisher

Fuente: Elaboración propia por medio de SPSS v. 26.0.

CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio evidencian que el nivel de conocimientos sobre protección radiológica entre el personal de enfermería del quirófano del Centro Médico Naval es predominantemente bajo, ya que más de la mitad de los participantes obtuvo puntajes que se clasifican como “Pobre” en la escala Sp-HPKRP.



Este hallazgo se alinea con reportes de diversos estudios internacionales, en los cuales también se señalan carencias formativas en materia de radioprotección, en especial cuando el personal no es especialista en áreas de radiología.

La falta de relación estadísticamente significativa entre el nivel de conocimientos y variables como la edad, la antigüedad laboral o el grado académico sugiere que la experiencia o el nivel de estudios no bastan por sí solos para garantizar una formación adecuada. En cambio, se vislumbra una ligera tendencia favorable a mejores resultados en quienes contaban con algún entrenamiento específico en radioprotección, lo que resalta la importancia de establecer o reforzar programas de capacitación diseñados para todo el personal que labora en entornos con exposición a radiación ionizante.

Los hallazgos subrayan la necesidad de impulsar iniciativas que promuevan una cultura de la seguridad radiológica dentro de los equipos quirúrgicos. La adopción de protocolos estandarizados y el desarrollo de estrategias de formación continua podrían ser determinantes para disminuir los riesgos de exposición tanto para los profesionales de la salud como para los pacientes. En este sentido, es primordial el compromiso institucional de dotar al personal de las herramientas necesarias para llevar a cabo prácticas seguras y eficaces.

En conclusión, el estudio confirma la hipótesis de que el conocimiento sobre radioprotección en el personal de enfermería del quirófano del CEMENAV se encuentra por debajo de lo deseable, lo que pone de manifiesto la urgencia de establecer programas sólidos de educación y evaluación periódica. Dichas intervenciones no solo redundarán en un mejor desempeño profesional, sino también en una mayor seguridad y calidad en la atención quirúrgica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ambrosio R. *Por la historia de la Medicina. Los rayos X.* (2021, July 28). Gaceta FM.

<https://gaceta.facmed.unam.mx/index.php/2021/07/28/por-la-historia-de-la-medicina-los-rayos-x>

Dresing, K. (2011). Uso de rayos X en la Cirugía especializada en los accidentes y en la ortopedia. *Técnicas Quirúrgicas en Ortopedia y Traumatología*, 23(3), 70-78. Recuperado el 5 de diciembre de 2024, de <https://www.elsevier.es/es-revista-tecnicas-quirurgicas-ortopedia-traumatologia-41-articulo-uso-rayos-x-cirugia-especializada-X1132195412554597>



- Cascón, Adriana. (2009). Riesgos asociados con las radiaciones ionizantes. *Revista argentina de cardiología*, 77(2), 123-128. Recuperado en 10 de enero de 2025, de https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S185037482009000200010&lng=es&tlng=e
- Puerta-Ortiz, J. A., & Morales-Aramburo, J. (2020). Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. *Revista colombiana de cardiología*, 27, 61–71. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2020.01.005>
- 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. (2014). *Radiation protection and safety of radiation sources: International Basic Safety Standards*. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1578_web-57265295.pdf.
- Secretaría de Salud. (2006). *Norma Oficial Mexicana NOM-229-SSA1-2002 Salud Ambiental. Requisitos técnicos para las instalaciones, responsabilidades sanitarias, especificaciones técnicas para los equipos y protección radiológica en establecimientos de diagnóstico médico con rayos X*. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4931612&fecha=15/09/2006#gsc.tab=0
- Schroderus-Salo, T., Hirvonen, L., Henner, A., Ahonen, S., Kääriäinen, M., Miettunen, J., & Mikkonen, K. (2019). Development and validation of a psychometric scale for assessing healthcare professionals' knowledge in radiation protection. *Radiography (London, England: 1995)*, 25(2), 136–142. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2018.12.010>
- Hirvonen, L., Schroderus-Salo, T., Henner, A., Ahonen, S., Kääriäinen, M., Miettunen, J., & Mikkonen, K. (2019). Nurses' knowledge of radiation protection: A cross-sectional study. *Radiography (London, England: 1995)*, 25(4), e108–e112. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2019.04.011>
- Yurt, A., Cavuşoğlu, B., & Günay, T. (2014). Evaluation of awareness on radiation protection and knowledge about radiological examinations in healthcare professionals who use ionized radiation at work. *Molecular Imaging and Radionuclide Therapy*, 23(2), 48–53.



<https://doi.org/10.4274/mirt.00719>

Sharma, B. R., Singh, S., Mandal, S., & Poudel, N. (2019). Knowledge of radiation exposure and its risk among radiographers and radio technologists. *Journal of Gandaki Medical College*, 12(2), 17–22.

<https://doi.org/10.3126/jgmcn.v12i2.27152>

Jindal, T. (2015). The knowledge of radiation and the attitude towards radio-protection among urology residents in India. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*, 9(12), JC08-11.

<https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/14004.6968>

Khamtuikrua, C., & Suksompong, S. (2020). Awareness about radiation hazards and knowledge about radiation protection among healthcare personnel: A quaternary care academic center-based study.

SAGE Open Medicine, 8, 2050312120901733. <https://doi.org/10.1177/2050312120901733>

Kaplan, B., & Avcı, S. (2023). The preventative knowledge and experience of anesthesiology students with C-arm fluoroscopy. *European Journal of Therapeutics*, 29(2), 201–207.

<https://doi.org/10.58600/eurjther.20232902-1144.y>

Llurda-Almuzara, L., Olaya Lubián, R., Pérez De Gracia, D., Pérez-Bellmunt, A., Schroderus-Salo, T., & Tomás Sábado, J. (2020). Spanish translation and psychometric evaluation of the Healthcare Professional Knowledge of Radiation Protection scale. *Journal of Radiological Protection: Official Journal of the Society for Radiological Protection*, 40(3), 740–752.

<https://doi.org/10.1088/1361-6498/ab8b34>

Bernal Troetsch, R. (2019). Nivel de conocimientos en protección radiológica del personal expuesto a radiaciones ionizantes en un complejo hospitalario. *Intervencionismo*, 19(3).

<https://doi.org/10.30454/2530-1209.2019.3.1>

Barros-Astudillo, T., Hidalgo-Gualán, E., Tello-Calle, A., & Olmedo-Raza, N. (2023). Conocimiento y aplicación de normas de protección radiológica, bioseguridad y riesgos para la salud en la academia.

- Knowledge and application of standards of radiological protection, biosafety and health risks in students of the Academy. *Revista de La Facultad de Ciencias Médicas (Quito)*, 48(2), 16–25.

<https://doi.org/10.29166/rfcmq.v48i2.5439>

