Vol.10 No.3 (2026): Journal Scientific MQRInvestigar ISSN: 2588–0659
https://doi.org/10.56048/MQR.2026.e542

# Radiological protection measures for workers: A literature review.

# Medidas de protección radiológica en trabajadores. Una revisión bibliográfica.

**Autores:**

Guerrero-Cabrera, Marcela Sofía*
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Médico
Cuenca-Ecuador

msguerreroc60@est.ucacue.edu.ec
https://orcid.org/0009-0002-5949-3762

Mendez-Martinez, Carlos Fernando
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Ingeniero Civil, Magister en Construcciones Mención en Administracion de la Construccion Sustentable
Docente
Cuenca –Ecuador

cmendez@ucacue.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-2028-4966

Fechas de recepción: 30-JUL-2026 aceptación: 04-AGOS-2026 publicación: 30-SEP-2026
*Autor de correspondencia: Guerrero-Cabrera, Marcela Sofía
https://orcid.org/0000-0002-8695-5005
http://mqrinvestigar.com/

## Resumen

Actualmente, los trabajadores de las distintas áreas médicas están cada vez más expuestos a equipos radiológicos ionizantes, lo que, representa un riesgo para su salud. El objetivo del artículo es identificar las medidas de protección radiológica en trabajadores que se exponen a radiación ionizante en el ejercicio de su labor, y constatar su importancia para prevenir daños en su salud. El método aplicado fue una revisión bibliográfica sistemática con enfoque cualitativo y documental retrospectivo, se realizó la búsqueda de información en bases de datos como Scielo, Researchgate, LILACS, ERIC, a partir de la metodología PRISMA. Se usaron términos asociados con protección radiológica, radiación ionizante, exposición ocupacional, prevención de riesgos. Del total de 496 bibliografías, 12 cumplieron con los criterios de inclusión. Las investigaciones identificaron que las principales medidas de protección radiológica involucran los principios de justificación, optimización y limitación de dosis, por medio de un monitoreo dosimétrico continuo, blindaje estructural, y utilización de equipo de protección personal (EPP), así como la capacitación continua de los trabajadores al respecto. Se concluyó que, la protección radiológica representa un aspecto clave de la seguridad ocupacional de trabajador que se expone a radiación ionizante, entonces, la aplicación correcta de las medidas de prevención así como el monitoreo y control continuo a partir del cumplimiento de la normativa nacional e internacional de seguridad ocupacional es la clave, además de la capacitación a los trabajadores sobre el tema, aportan a reducir los riesgos laborales y a reducir riesgos en la salud del personal de salud expuesto.

**Palabras clave:** Protección Radiológica, Radiación Ionizante, Seguridad Ocupacional, Prevención de Riesgos, Salud del Personal

## Abstract

Currently, healthcare workers across various medical fields are increasingly exposed to ionizing radiation equipment, posing a health risk. This article aims to identify radiation protection measures for workers exposed to ionizing radiation during their duties and to highlight their importance in preventing health damage. A systematic literature review with a qualitative and retrospective documentary approach was conducted; information was searched in databases such as SciELO, ResearchGate, LILACS, and ERIC, following the PRISMA methodology. Search terms included radiation protection, ionizing radiation, occupational exposure, and risk prevention. Out of 496 identified sources, 12 met the inclusion criteria. The research identified that key radiation protection measures involve the principles of justification, optimization, and dose limitation, implemented through continuous dosimetric monitoring, structural shielding, and the use of personal protective equipment (PPE), alongside ongoing worker training. The study concluded that radiation protection is a crucial aspect of occupational safety for workers exposed to ionizing radiation. Consequently, the correct application of preventive measures—supported by continuous monitoring and control in compliance with national and international occupational safety regulations, as well as worker training—is essential for reducing occupational hazards and health risks among exposed healthcare personnel.

**Keywords:** Radiation Protection, Ionizing Radiation, Occupational Safety, Risk Prevention, Personnel Health

## Introducción

En el entorno laboral sobre todo de trabajadores de laboratorios e instituciones de salud, es usual que se mantenga su exposición a radiaciones ionizantes, que representa un alto riesgo para la salud. Por lo tanto, la protección radiológica se origina como un elemento clave donde se incluyen principios, normativas, prácticas que permiten la prevención de factores de tipo biológico, que se dan de esta situación, lo cual debe garantizar la seguridad laboral. De acuerdo al Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) (2022) detalla que, es necesaria la protección radiológica porque involucra la implantación de procesos detallados y de tipo sistemático que ayudan a identificar la cantidad de radiación máxima que pueden percibir los trabajadores basándose en estándares internacionales de seguridad.

Se conoce que, la protección radiológica se fundamenta en tres principios clave: justificación, optimización y limitante de la dosis. Por una parte, se encuentra la justificación que define que cuando hay labores que involucra la exposición radiológica es necesario dar un beneficio que limite el riesgo relacionado a ello, a su vez, la optimización que se conoce como el principio ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*), permite que las dosis de exposición sean lo más bajo posible, porque esto ayudará a que no se supere los niveles que describen los organismos internacionales de seguridad ocupacional (España, 2022). Así también, estos principios se fortalecen con la normativa vigente, donde se asoció estrategias clave que ayudan a realizar una evaluación al respecto, creando limitantes físicas, y también realizando una educación continua para los trabajadores que se exponen a estos elementos en sus tareas cotidianas.

Existen investigaciones que identifican la importancia de aplicar la protección radiológica como parte de la seguridad ocupacional de los trabajadores que se exponen a radiación, por lo que de acuerdo a Vázquez et al., (2022) aun cuando la dosis de radiación se mantiene usualmente en los límites aceptables, si puede darse niveles de riesgo cuando se mantiene la exposición en el largo plazo, generando problemas en los órganos sensibles, o un aumento en la prevalencia de enfermedades ocupacionales. Para ello se requiere una vigilancia de la dosis exacta de la exposición, la utilización de equipos de protección personal (EPP), además es indispensable capacitar a los trabajadores para disminuir la exposición y reducir posibles daños.

A su vez, la normativa a nivel nacional e internacional actual sobre el tema de protección radiológica afirma que es indispensable ejecutar monitoreos constantes sobre el riesgo, también propone la clasificación de puestos laborales de acuerdo a los niveles y tipos de exposición, para de esta forma realizar medidas de control personalizadas en base al contexto laboral. Así también, según Tercero (2024) actualmente se define que las instituciones de salud cuyos trabajadores se expongan continuamente a riesgos radiológicos, implementen sistemas de evaluación y realicen un uso correcto de los equipos de protección, lo cual debe formar parte de los programas preventivos de riesgo laboral.

Así también, se identifican limitaciones en el cumplimiento de los protocolos de seguridad radiológica, lo cual presenta la necesidad de fomento de la protección radiológica y la capacitación del personal, tomando en consideración que la adecuada implementación de programas de protección disminuye los riesgos de cada trabajador, además mejora la calidad de los servicios (Tercero, 2024).

A partir de lo dicho, la presente revisión bibliográfica tiene como objetivo identificar las medidas de protección radiológica principales en trabajadores, además de analizar la importancia de su aplicación para la prevención de riesgos laborales, con fuentes investigativas confiables, cuya publicación sea a partir del 2022. Se pretende entender las principales estrategias que pueden llevarse a cabo para disminuir al máximo la exposición a radiación en el contexto ocupacional, analizar el nivel de cumplimiento o incumplimiento de la norma vigente, además de identificar la importancia de la capacitación y gestión administrativa para prevenir posibles riesgos radiológicos.

## Material y métodos

La revisión bibliográfica actual incluye las etapas que suelen recomendarse por parte de Cochrane para la elaboración de revisiones donde se aborda: la formulación de la pregunta investigativa, detalle de criterios de inclusión y exclusión, ubicación de artículos, tabulación de datos, aplicabilidad de criterios de calidad metodológica, análisis de datos, interpretación de resultados y conclusiones. La presente investigación tiene coherencia entre el problema, objetivo y estrategias de búsqueda, acerca de seguridad ocupacional, exposición radiológica, radiación ionizante, personal de salud.

El estudio presenta un enfoque cualitativo, a partir de una revisión sistemática de la literatura que permitirá incluir la evidencia científica acerca de la temática en cuestión y realizar un análisis crítico sobre el tema en cuestión.

El diseño de investigación es no experimental, porque no se realiza la manipulación de variables, y de tipo documental retrospectivo, porque se fundamenta en investigaciones con publicaciones realizadas previamente por autores que tratan sobre el tema de la protección radiológica en personal de salud. El alcance de la investigación es descriptivo porque se detalla las características propias sobre las estrategias que se utilizan con la aplicación de normativa nacional e internacional sobre protección radiológica.

La tipología involucra una revisión sistemática, con lineamientos específicos. Para recabar la información, analizarla y determinar hallazgos significativos se usará el protocolo *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyse* (PRISMA) (16), que abarca una lista de comprobación de requisitos que se deben cumplir para lograr una revisión de artículos que han investigado sobre el tema de la protección radiológica, ya que se requiere información de manera oportuna y verídica, para dar calidad investigativa.

Los criterios de inclusión para la revisión bibliográfica son: Artículos que contengan alguna de las palabras clave: *‘‘protección radiológica’’ OR ‘‘radiación ionizante’’ AND ‘‘exposición personal de salud AND ’’ ‘‘estrategias prevención radiación’’,* artículos de los últimos cinco años de publicación, investigaciones que describirán su proceso metodológico y tienen

resumen/abstract. Los criterios de exclusión serán aquellas bibliografías que no se asocian con las palabras clave, investigaciones sin confiabilidad por no tener categorías de cuartiles (Q1-Q4), investigaciones sin resumen/abstract.

De tal forma que se garantice la rigurosidad científica se emplearon descriptores controlados de MeSH (Medical Subject Headings) y DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud), los que ayudan a la estandarización de términos de búsqueda en bases de datos biomédica.

Para la evaluación de la calidad metodológica de artículos según protocolo PRISMA, de tal forma que se clasificarán las mismas según los criterios de este instrumento.

Se identificarán artículos en bases de datos obtenidas de bases de datos como Educational Resources Information Center (ERIC) y Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciencias da Saúde (LILACS), y la biblioteca vritual Scientific Electronic Library Online (SciELO) con los términos de palabras clave, a partir de lo cual se procedió a almacenar todos los resultados obtenidos.

Los resultados se analizarán de tal forma que se responda a la pregunta de investigación, para lo cual se detallan tablas con datos de autor y año, tipo de investigación, principales hallazgos generados y su correspondiente discusión.

Los términos y parámetros de búsqueda serán los contenidos en la Tabla 1.

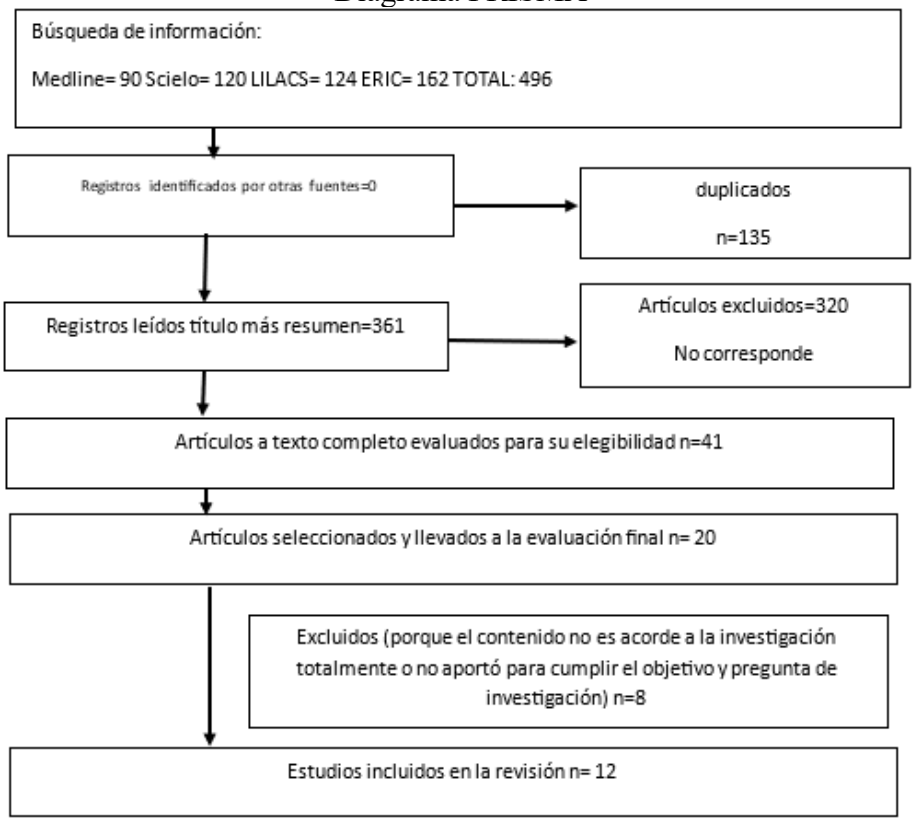
Tabla 1
Términos y parámetros de búsqueda

| | |
|---|---|
| **Uso de términos claves** | **(Protección radiológica) AND (radiación ionizante) AND (exposición personal de salud) AND (estrategias prevención radiación)** |
| **Idioma (s)** | Inglés, español |
| **Uso de operadores booleanos** | AND, OR, NOT |
| **Publicaciones aceptadas** | 2021-2026 |
| **Principales fuentes de búsqueda** | Scopus, Scielo, Latindex, Google Académico, Cochrance |

Mediante estas consideraciones, se procederá a la selección de estudios que se describirán según la Figura 1:

Figura 1

Diagrama PRISMA




Fuente: Elaboración propia

## Resultados

Los resultados obtenidos de los 12 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión, son los siguientes, enfocados en las dimensiones de: aspectos clave de la exposición radiológica, niveles de exposición radiológica del personal de salud, medidas preventivas para la protección radiológica del personal de salud, de tal forma que se cumplan con los objetivos propuestos de la revisión bibliográfica.

### 1. Aspectos clave de la exposición radiológica

En la Tabla 2 se encuentra la descripción sobre la exposición radiológica, sus conceptos, características y tipos, que se enmarcan en los hallazgos bibliográficos, considerando que, en varios estudios se observa un nivel de exposición radiológica alto, lo que implica la necesidad de fomento de medidas de protección para evitar daños irreversibles en los trabajadores.

**Tabla 2.**
Aspectos clave de la exposición radiológica

| Autor, año | Objetivo | Metodología | Hallazgos principales |
|---|---|---|---|
| **(Valenzuela y Hidalgo, 2025)** | Identificar el conocimiento del personal sobre la manipulación de la radiación ionizante en odontología | Revisión bibliográfica | Existe un nivel mediano a bajo en protección radiológica en el 63.7% de casos, protección radiológica al paciente, en cuanto a conocimiento de la exposición del personal ocupacionalmente expuesto (71.4%), efectos nocivos de la radiación (81.8%), el nivel de conocimiento en general fue de 66.7% para normas de protección radiológica. Lo que indica que hay falta de conocimiento y que el personal podría estar percibiendo radiaciones mayores a las permitidas |
| **(Wilches et al., 2020)** | Revisar los principios básicos de la radio protección que se consideran en la práctica dental para dar garantía del menor daño a los trabajadores por exposición, así como también al paciente. | Revisión bibliográfica | La utilización de los rayos X tienen un rol clave para tratamiento y diagnóstico dental. Los avances en tecnología sobre rayos X han aportado a una mejor utilización de la radiación en odontología. Si bien, se conoce que la exposición es baja en los procesos hay el riesgo de hiper radiación en ciertos procesos. Por lo tanto, se requiere de radio protección en la práctica para que sea posible la exposición al menor daño posible para el trabajador. |
| **(Blanco et al., 2020)** | Verificar la exposición mayor al límite de dosis de radiación en el dosímetro de anillo de un trabajador de medicina nuclear. | Estudio de caso | Se observó una probable superación del límite de dosis de radiación en el dosímetro de anillo de un trabajador de medicina nuclear, el registro mira una lectura mensual de 505,3 mSv, que es mayor al límite anual de dosis que suele ser para extremidades. Se estableció u seguimiento al trabajador y se le aplicó medidas de prevención oportunas de seguridad. |

Fuente: Elaboración propia

## 2. Niveles de exposición radiológica de personal de salud

En la Tabla 3, se identifican aquellos artículos que tratan sobre los niveles de exposición radiológica a los cuales se expone el personal de salud, y que se han llevado a cabo según su estudio de caso o revisión analítica, considerando que, el equipo de rayos X y su uso en la práctica profesional puede ser un riesgo de altos niveles de exposición radiológica del personal de salud.

**Tabla 3.**

Niveles de exposición radiológica del personal de salud

| Autor, año | Objetivo | Metodología | Hallazgos principales |
|---|---|---|---|
| **(Marichi et al., 2024)** | Identificar los hallazgos de artículos publicados sobre seguridad y protección de uso de rayos X portátiles en odontología | Revisión del estado del arte con bases como PudMed, Scopus, Web of Science | El equipamiento de rayos X portátiles tiene dosis de radiación ionizante que es menor a 0.6 mSv y-1, lo que está dentro de normas de seguridad. Los equipos portátiles de rayos X se incluye la utilización de equipos fijos y móviles, sin embargo, la radiación a la que se expone el profesional es menor al límite permitido. |
| **(Castillo et al., 2021)** | El objetivo es revisar los principios fundamentales de la protección de la radiación en la práctica del odontólogo para minimizar daños en los trabajadores | Revisión bibliográfica | Los avances tecnológicos de equipos de rayos X aumentan el uso de radiación en la práctica del odontólogo, debido al aumento de cantidad de radiografías dentales, se subestima los exámenes radiológicos, y hay baja concientización sobre los posibles riesgos de usar de forma no limitada los rayos X, para ello se requieren medidas de protección para reducir efectos biológicos al respecto. |
| **(Jaramillo et al., 2023)** | Evaluar la radiación de un anestesiólogo en los procesos de quimiembolización hepática y comparar la exposición que percibió. | Analizar la dosimetría de radiación en los procesos de quimiembolización ejecutados en un hospital privado de Recife a partir de dosímetros que se encuentran en la cabeza y torso. | En los siete procesos analizados de quimiembolización el anestesiólogo recepto en promedio dosis que se absorbieron en el entrecejo, ceja izquierda, ceja derecha y dosis efectivas de forma respectiva. Se observó que, la dosis ocular y efectiva que recibió el profesional es 4 a 4.7 veces más elevada que a que recepta el operador principal. Lo anterior indica que, el límite ocupacional de dosis en cristalino es 20mSv se supera con dos procesos de quimiembolización |
| **(Ureña et al., 2025)** | Evaluar la seguridad radiológica de un laboratorio de Técnicas Nucleares del Ecuador que dispone de materiales radioactivos | Estudio de campo con uso de método de tasa de dosis máxima de proyectos (TDMP) para obtener el espesor promedio de plomo (Pb) para blindar el material radiactivo | Se evidenciaron dos zonas (control y supervisada) el nivel radiactivo, y se determinó las tasas de exposición con mayor actividad. Como resultado se obtuvo que dos zonas de $^{238}U$ y $^{214}Bi$ usaron plomo de alta pureza con densidad de 11,34 g/cm$^3$la utilización de plomo es elevada. |

Fuente: Elaboración propia

### 3. Medidas preventivas para la protección radiológica del personal de salud

En la Tabla 4 se trata sobre las medidas de prevención para la protección radiológica, ya que actualmente se cuenta con sistemas y mecanismos que aportan a ello evitando la exposición directa o prolongada del personal de salud previniendo enfermedades por estos motivos.

**Tabla 4**

Medidas de protección para la protección radiológica del personal de salud

| Autor, año | Objetivo | Metodología | Hallazgos principales |
|---|---|---|---|
| **(Llerena y Silva, 2025)** | Evaluar las estrategias de prevención y correctivas que se adoptan en el área de imagenología del Hospital Misereor para disminuir la exposición a las radiaciones ionizantes. | Enfoque cualitativo con revisión sistemática, con modelo propositivo para mejorar la seguridad radiológica en los contextos hospitalarios. | Si bien la exposición a radiaciones ionizantes es un riesgo en el Hospital del estudio, se verificó que, entre las estrategias de mayor importancia están el monitoreo continuo y el blindaje estructural como aspectos clave para la seguridad radiológica, además de la formación al personal médico. |
| **(Ubeda et al., 2021)** | Diseñar un documento de consulta odontológica que incluya los elementos clave del funcionamiento del Sistema de Protección Radiológica y valores éticos en los que se basa | Cualitativo, propositivo | Se observó la necesidad de incluir los principios de justificación, optimización y limitación de la dosis dentro del documento de consulta, con uso de aspectos relacionados con valores éticos y aplicación del SPR en procesos de radiología dental. |
| **(Videira et al., 2025)** | Evaluar el impacto de la tecnología inmersiva en la protección radiológica (PR) de trabajadores expuestos a radiación ionizante en procesos guiados por fluoroscopia | Revisión bibliográfica | Se analizó el aprendizaje de la protección radiológica con uso de la tecnología inmersiva en profesionales de salud que se han expuesto a radiación ionizante de fluoroscopia en quirófano o sala de intervención. Se verificó que, todos analizaron la utilidad de la formación en radiología intervencionista (RP) y 9 de 10 indicaron una mejor comprensión de este tema, también 9 de 10 participantes indicaron que la radiación dispersa se encontró en la mayoría de estudios y uno de cada diez mezcló la tecnología inmersiva con la formación clínica. |
| **(Iliadis et al., 2022)** | Investigar el aporte de medidas de protección y seguridad radiológica a la protección de salud en profesionales que trabajan en laboratorios de medicina nuclear y pacientes con pruebas. | Revisión bibliográfica con artículos recientes | En Grecia los principios de protección radiológica se encuentran descritos en la Ley 4310/2014. La norma de protección radiológica define los procesos para la inclusión de un sistema de protección radiológica que reglamenta los elementos clave de la protección de salud de profesionales que se expusieron a la radiación, y derivados de radiación ionizante. |
| **(Guevara, 2024)** | Identificar la importancia de la utilización de los | Revisión bibliográfica | Se identificó que la utilización correcta de los EPP, con correcta capacitación y |

| | | |
|---|---|---|
| | equipos de protección personal (EPP), para disminuir la exposición a riesgos biológicos, físicos y químicos donde se preserva la salud y bienestar | supervisión de los empleadores, además de la inclusión de lineamientos adaptados a los requerimientos de laboratorio llevan a resultados positivos en el contexto laboral y de seguridad al trabajador. |

Fuente: Elaboración propia

**Análisis de los Resultados**

De acuerdo a los resultados de la revisión bibliográfica se observa a la protección radiológica como un elemento clave en temas de seguridad del entorno laboral en profesionales de la salud que suelen estar expuestos a radiaciones ionizantes, en base a ello se verifican avances tecnológicos que permiten reducir riesgos, sin embargo, todavía hay limitantes asociadas con la falta de experticia e información del personal sobre el tema, así como también la necesidad de cumplir con los protocolos de actuación y la implementación de estrategias de prevención de exposición a niveles de radiación ionizante más altos del límite permitido.

## Discusión

En asociación a lo dicho, se observó según Valenzuela e Hidalgo (2025) que hay una amplia cantidad de personal que tiene niveles medios o bajos de conocimiento acerca de protección radiológica. Lo cual también se asocia con lo dicho por Castillo et al. (2021) quienes ratifican que, el aumento de la utilización de equipo radiológico se asocia tanto con la falta de conciencia sobre los riesgos a la exposición continua a estos, pero también, puede darse por la falta de conocimiento sobre las prácticas de seguridad, que pueden aumentar la posibilidad de exposiciones no permisibles a radiaciones ionizantes. Por lo tanto, se observó que la capacitación continua del personal en temas de exposición a radiaciones es indispensable dentro de los programas de seguridad laboral.

A su vez, las investigaciones realizadas identifican que, existen distintos niveles de exposición radiológica de acuerdo al área de trabajo, tecnología aplicada y la forma de aplicación de los protocolos y guías para la correspondiente protección. De acuerdo a Marichi et al. (2024) identificaron que los equipos de rayos X que se usan en el área de odontología presentan por lo general niveles mínimos de exposición menores a los límites que se permiten según normas internacionales, sin embargo, de acuerdo a Jaramillo et al. (2023) determinan un contexto distinto en las estrategias frente a la exposición radiológica, donde se determina que, ciertos profesionales podrían recibir dosis más amplias del límite, sobre todo en órganos sensibles como es el caso del cristalino. Por lo tanto, se observa el riesgo ocupacional que no depende solo de la presencia de la radiación, además de aspectos como la continuidad de la exposición, tiempo de permanencia y proximidad a la fuente.

De acuerdo a Blanco et al. (2020) identifican que la sobreexposición a radiación en profesionales de salud necesita acciones urgentes de monitoreo y control. Al observar niveles superiores de los límites, es importante que se apliquen programas de monitoreo dosimétrico constante, lo que ayuda a identificar posibles variantes y a tomar decisiones correctivas antes de que se den efectos adversos e irreversibles en la salud del trabajador.

En cuanto a las medidas de prevención de protección radiológica, las investigaciones afirman que, el control continuo, el blindaje estructural y la correcta y continua utilización de equipos de protección del personal (EPP), así como la formación de los profesionales de salud que se exponen a esta situación son estrategias favorables para disminuir los riesgos de alta exposición.

En base a lo dicho por Llerena y Silva (2025) identifican que, el blindaje estructural y la vigilancia de niveles de radiación son dos elementos clave para mantener la seguridad del trabajador. Lo cual también coincide con lo dicho por Iliadis et al. (2022) que ratifican que la inclusión de normas concretas y sistemas de protección radiológica ayuda a equilibrar los procesos y dar garantía de entornos laborales más seguros.

A su vez, se destaca la importancia de aplicar nuevas tecnologías para la capacitación al personal acerca de estos temas de exposición radiológica y de otros temas de seguridad laboral, a lo cual Videira et al. (2025) ratifica que, el uso de tecnologías inmersivas aporta a entender los principios de la protección radiológica y también beneficia al aprendizaje al respecto de los profesionales de la salud. Lo anterior indica que, la innovación tecnológica podría ser un mecanismo clave para fomentar la capacitación en temas de seguridad radiológica.

Adicionalmente, en base a lo dicho por Guevara (2024) observa la importancia que se presentan del uso de los equipos de protección personal siendo una herramienta clave ante riesgos físicos que suelen producirse por exposición radiológica e incluso pueden incidir en enfermedades para el trabajador en el mediano y largo plazo. Sin embargo, se observa que los EPP son efectivos en relación a la correcta información que reciben los trabajadores sobre su uso y la supervisión de su utilización correcta. Esto también tiene que ver con los principios de optimización de dosis que se han incursionado por órganos internacionales de protección de radiología.

En general la evidencia científica ayuda a entender que la protección radiológica efectiva necesita una mezcla de aspectos técnicos, administrativos y de capacitación. Entonces, la mayor parte de investigaciones identifican que los niveles de exposición si bien se encuentran en su mayoría en las instituciones de salud bajo límites permitidos por normas internacionales, si puede haber la posibilidad de que la continua exposición genere problemas de salud en el profesional a largo plazo.

Por ello, se hace indispensable que las instituciones de salud que tienen como medio de trabajo las radiaciones ionizantes otorguen una cultura de prevención continua par proteger la salud del trabajador, y se ajusten a las normas nacionales e internacionales de manera oportuna y permanente.

## Conclusiones

Finalmente, se conoce que, las principales medidas de protección radiológica de los trabajadores que se han expuesto a radiaciones ionizantes tiene que ver con la aplicación de principios de justificación, optimización y limitación de la dosis, así como se propone el monitoreo dosimétrico de manera continua, a su vez, se observa como excelente opción el blindaje estructural de las distintas zonas laborables, a esto se añade la utilización de equipos de protección personal y el uso de protocolos de actuación en materia de seguridad que se definen desde parámetros y normas internacionales y locales.

También fue posible evidenciar que, los niveles de exposición radiológica del personal de salud dependen del tipo de proceso, así como del área de tratamiento en la que se aplique, y también se define en relación a la frecuencia de exposición y condiciones laborables a las que se somete el trabajador. Si bien, la mayor parte de investigaciones afirman que existen dosis que están en los límites permitidos, si hay situaciones donde se da la exposición radiológica mayor al rango permitido, lo que determina la urgencia por disponer de sistemas continuos de vigilancia y control.

También se percibió que, uno de los factores clave para lograr adecuada protección radiológica en los trabajadores es el conocimiento, ya que, el desconocimiento podría incidir en que los trabajadores se expongan a radiación de forma innecesaria, por eso se requiere capacitación continua y la actualización de la información de forma periódica para lograr la seguridad en temas radiológicos.

A su vez, se corroboró la importancia que disponen aquellos programas de protección radiológica que se aplican en las instituciones de salud para los trabajadores expuestos, lo que puede aportar para proteger al trabajador, y también puede disminuir la posibilidad de efectos biológicos adversos que pueden darse de la exposición a radiación ionizante de manera continua.

Finalmente, se considera que es indispensable que en las instituciones de salud que usen equipos radiológicos se implementen continuamente programas de capacitación en protección radiológica, donde se incentive el uso de Equipo de Protección Laboral, así como sea posible la instauración de protocolos de seguridad y la inclusión de nuevas tecnologías como las simulaciones para capacitar al personal de trabajo sobre la seguridad ocupacional.

## Referencias bibliográficas

Blanco, L., Palazuelos, L., Escalada, C., Martínez, J., y Rodríguez, M. (2020). Sobreexposición laboral a radiaciones ionizantes en el medio sanitario. Rev Asoc Esp Med Trab, vol. 19, núm. 3, pp. 177-256.

Castillo, W., Pedraza, K., y Khoury, H. (2021). Protección Radiológica en Radiología Dental. CES Odontología, http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-971X2021000100052.

España. (2022). Real Decreto 1029/2022 sobre protección contra radiaciones ionizantes . https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2022-21682: BOE A-2022-216.

Guevara, J. (2024). Uso de equipos de protección personal en laboratorio clínico: revisión. Revista Científica Mutidisciplinaria Arbitrada YACHASUN, vol. 8, núm. 15, DOI: https://doi.org/10.46296/yc.v8i15.0480.

IAEA. (2022). Normas de seguridad del OIEA para la protección de las personas y el medio ambiente. IAEA, https://www.iaea.org/es/publications/13573/proteccion-radiologica-ocupacional?utm_source=chatgpt.com.

Iliadis, C., Frantzana, A., Tachtsoglou, K., Petros, O., y Kourkouta, L. (2022). Radiation protection and safety in the nuclear medicine laboratory. World Journal of Advanced Research and Reviews, 13 (01), 771-774, https://wjarr.com/content/radiation-protection-and-safety-nuclear-medicine-laboratory.

Jaramillo, W., Andrade, G., y Khoury, H. (2023). Exposición ocupacional a la radiación en anestesia para quimioembolización hepática: un estudio prospectivo. Colombian Journal of Anesthesiology, https://doi.org/10.5554/22562087.e1083.

Llerena, H., y Silva, R. (2025). Medidas preventivas en el área de imagenología e incidencia a la exposición a radiaciones ionizantes en el hospital Misereor de Gualaquiza-Ecuador. Journal Scientific Investigar, 9, N°. 1, https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.1.2025.e323.

Marichi, F., Serrano, J., Ortiz, M., y Vázquez, F. (2024). Seguridad y protección radiológica con el uso de rayos X portátiles. Revisión de literatura. Revista Odontológica Mexicana. Órgano Oficial de la Facultad de Odontología UNAM; 28 (1): 3-12, DOI: 10.22201/fo.1870199xp.2024.28.1.89973.

Tercero, K. (2024). Implementation and knowledge of the radiation safety and protection protocol (MSYPR) in imaging service personnel. Nicaragua. Revista Científica Tecnológica, vol. 7, n. 2, https://revistas.unan.edu.ni/index.php/ReVTec/en/article/view/4684?utm_source=chatgpt.com.

Ubeda, C., Aragón, M., Aragón, G., y Aragón, D. (2021). Aspectos éticos de la protección radiológica en procedimientos de radiología Dental. Int J Odontostomat, 15 (3), https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2021000300577.

Ureña, G., Lagua, J., y Bravo, W. (2025). Par´ametros de seguridad radiol´ogica y c´alculo de blindaje para una fuente emisora de radiación ionizante. Revista Minerva, vol. 6, https://doi.org/10.47460/minerva.v6isp.213.

Valenzuela, C., y Hidalgo, A. (2025). Evaluación del conocimiento en protección radiológica en odontología. Revisión narrativa. Avances en Odontoestomatología, http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852021000400005.

Vázquez, F., Mahillo, I., Valverde, J., Garayoa, J., y Campo, T. d. (2022). Radiaciones ionizantes en trabajadores sanitarios: funcion tiroidea y niveles de riesgo de exposición

laboral. Rev Asoc Espe Med Trab, vol. 31, núm. 1, https://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v31n1/1132-6255-medtra-31-01-29.pdf.
Videira, S., Rodrigues, M., Santos, J., y Silva, M. d. (2025). Immersive technology applications in radiation protection for fluoroscopy- A systematic review. Elsevier, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41045586/.
Wilches, J., Castillo, M., y Khoury, H. (2020). Protección Radiológica en Radiología Dental. CES Odontología; 34 (1): 52-67, DOI: http://dx.doi.org/10.21615/.

**Conflicto de intereses:**
Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.
**Financiamiento:**
No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.
**Agradecimiento:**
N/A
**Nota:**
El artículo no es producto de una publicación anterior.