

El riesgo psicosocial como factor influyente en la protección radiológica del trabajador de la salud expuesto a fuentes emisoras de radiación ionizante: una revisión de alcance

Psychosocial risk as an influencing factor in the radiological protection of healthcare workers exposed to ionizing radiation sources: a scoping review

Angela Viviana García Salamanca

Psicóloga. Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo. Magíster en Educación en Formación Doctoral. Docente Universidad Nacional Abierta y a Distancia
viviana.garcia@unad.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5736-4265>

Nacionalidad: colombiana

Franklin Yesid Gómez

Tecnólogo en Radiología e Imágenes Diagnósticas. Diplomado en Tomografía en Resonancia Magnética Avanzada. Egresado Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
fygomez@unadvirtual.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6153-0270>

Nacionalidad: colombiano

Palabras clave: estrés mental; fisiología; condiciones de trabajo; radiación; trabajo; revisión de alcance.

Keywords: mental stress; physiology; working conditions; radiation; group behavior; work; scope review.



INTRODUCCIÓN

Los riesgos psicosociales, caracterizados por aspectos como la organización del trabajo, su contenido y las relaciones laborales, pueden generar efectos adversos en la salud física y mental de los trabajadores. En el contexto de la exposición a radiaciones ionizantes, estos riesgos pueden manifestarse de diversas formas, comprometiendo directamente la adherencia a las medidas de protección radiológica. Entre estos riesgos se encuentran la sobrecarga laboral, la falta de control sobre las tareas, los conflictos interpersonales, la incertidumbre laboral y la percepción de un bajo apoyo social.

La protección radiológica se basa en un conjunto de medidas y procedimientos destinados a limitar la exposición a las radiaciones ionizantes. Si bien existen normativas y protocolos establecidos, la efectividad de estas medidas depende en gran medida del comportamiento de los trabajadores. En este sentido, el estrés y otros factores psicosociales pueden influir negativamente en la adherencia a las prácticas de protección radiológica, al disminuir la atención, aumentar los errores y reducir la motivación.

En este capítulo se evidenció la influencia del factor de riesgo psicosocial en la protección radiológica del personal de la salud expuesto a fuentes de radiación ionizante. En este orden de ideas, con el fin de abordar esta problemática, se llevó a cabo una revisión de alcance siguiendo el método estandarizado del Instituto Joanna Briggs (JBI) (Santos et al., 2018). Esta metodología, ampliamente utilizada en el campo de las ciencias de la salud, permite identificar, seleccionar y analizar la evidencia disponible sobre una pregunta de investigación específica.

Los resultados permitieron comprender, desde la búsqueda rigurosa de información validada, la influencia del riesgo psicosocial en la protección radiológica en personal de la salud expuesto a radiaciones ionizantes desde dos categorías. Por una parte, el riesgo causado por las condiciones de trabajo, físicas y organizacionales del trabajador y, por otra parte, desde las respuestas al factor estresante que vive el profesional de la salud desde su experiencia práctica al manipular equipos con emisiones de radiación ionizantes.

DESARROLLO DEL CONTENIDO

A continuación, encontrará el desarrollo de un resultado de investigación que hace parte del proyecto denominado *Validación de un instrumento de recolección de datos que permita identificar la influencia de las condiciones de la organización del trabajo en la protección radiológica para personal en salud*.

CONTEXTO

El riesgo psicosocial, particularmente en trabajadores de la salud expuestos a radiaciones ionizantes, ha emergido como un factor crítico en la salud y seguridad en el trabajo. El estrés, como manifestación común de estos riesgos, no solo afecta la salud mental del trabajador, sino que también puede repercutir negativamente en su desempeño laboral y en las dinámicas sociales del entorno laboral.

En un estudio de 2016, se examinaron las características demográficas y los niveles de estrés en trabajadores de la salud expuestos a radiación. Los resultados indicaron una mayor incidencia de estrés en el grupo de trabajadoras, particularmente aquellas con menor formación en protección radiológica y con menos años de experiencia en el campo (Alavi et al., 2016). Duman et al. (2015) demostraron que las condiciones laborales adversas impactan negativamente en la salud de los trabajadores del sector salud, lo cual, a su vez, repercute en la calidad de la atención que se ofrece a los pacientes.

Por su parte, Akyurt (2021) determinó, mediante un análisis estadístico de regresión multivariante, que en temas relacionados con el estrés, sentirse incómodo al trabajar en un entorno de radiación, usar el transporte público para ir al trabajo, no tener tiempo de descanso, no seguir los protocolos establecidos para la radioprotección, así como tener más años en esta práctica laboral, son factores que predijeron significativamente una menor satisfacción laboral entre los técnicos de radiología.

Acevedo et al. (2013), en su estudio aplicado a integrantes de los equipos de salud de hospitales dependientes del Ministerio de Salud de la Provincia de Córdoba, afirman que el 57.7 % de las situaciones más desfavorables en cuanto a inducción de riesgo psicosocial se encuentra en la dimensión de exigencias psicológicas, la cual se refiere al volumen de trabajo en relación con el tiempo disponible para hacerlo y al tipo de tarea, que puede implicar exposiciones distintas. Así mismo, resalta que las relaciones interpersonales, el apoyo social en el trabajo (52.2 %) y la existencia de exigencias sincrónicas y simultáneas tanto en el ámbito laboral como en el doméstico-familiar (64 %) son factores con alta frecuencia de exposición al riesgo psicosocial.

Por otra parte, en cuanto a nivel biológico, la dosis efectiva que recibe un trabajador ocupacionalmente expuesto a radiaciones es multifactorial y se correlaciona con variables como los procedimientos realizados por año, los departamentos de radiología y las horas de trabajo al mes (Mortazavi, 2020). Sin embargo, las respuestas físicas y biológicas a las dosis bajas de radiación médica demuestran un mayor riesgo de efectos tempranos (eritemas) y tardíos (cataratas y cáncer) en procedimientos complejos, los cuales imparten mayores dosis y aumentan la cantidad de radiación absorbida en

los órganos y tejidos expuestos. Además, están relacionados con el daño del ADN observado en linfocitos de sangre periférica (Basheerudeen et al., 2017).

Ahora bien, en las salas de radiología de las diferentes instituciones prestadoras de servicio, el personal expuesto a radiaciones ionizantes tiende a pasar largas jornadas de trabajo, a enfrentar una alta carga laboral y exigencia emocional, así como a responder con inmediatez a las demandas de su labor, por lo cual suele descuidar la radioprotección al momento de cumplir con sus funciones. Esta situación puede ocasionar enfermedades malignas fatales y defectos genéticos sustanciales (ICRP-103). A pesar que no se trata de enfermedades originadas directamente por el estrés, sí son consecuencia de los efectos que este y las condiciones de la organización del trabajo pueden generar.

De acuerdo con este contexto, el estrés y las condiciones de la organización del trabajo constituyen el punto de partida de la siguiente revisión de alcance, permitiendo comprender la influencia del factor de riesgo psicosocial en la protección radiológica del personal de salud expuesto a fuentes emisoras de radiación ionizante.

METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

El diseño de la revisión documental es de tipo cualitativo con enfoque retrospectivo. Se exploró la literatura académica publicada entre el 2000 y el 2021. El objetivo principal fue describir la compleja relación existente entre los factores de riesgo psicosocial y la eficacia de las medidas de protección radiológica en el personal sanitario expuesto a radiaciones ionizantes. Para ello, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en bases de datos especializadas, utilizando una combinación de términos clave relacionados con los riesgos psicosociales, la protección radiológica y el personal sanitario.

El enfoque cualitativo empleado permitió realizar un análisis detallado y riguroso de los datos obtenidos a través de la revisión documental. Mediante un proceso de codificación y categorización, se identificaron patrones y temas recurrentes que permitieron comprender en profundidad la relación entre las variables (Quecedo Lecanda y Garrido Castaño, 2002).

PROCESO

Procedimentalmente, se llevó a cabo una revisión de alcance, desde la metodología del Instituto Joanna Briggs (JBI), mediante la estrategia PECO (Peters et al., 2020). Esta se desarrolló en los siguientes pasos.

Más allá del estrés laboral:

identificación, evaluación y abordaje de los riesgos psicosociales en el sector productivo

Estrategia de búsqueda

Su objetivo fue localizar fuentes de evidencia (estudios primarios, artículos textuales y revisiones), tanto publicadas como no publicadas (literatura gris), que contuvieran información sobre la influencia del factor de riesgo psicosocial en la protección radiológica del personal de la salud expuesto a fuentes de radiación. Para tal fin, se realizó una búsqueda inicial limitada en bases de datos como PubMed, ScienceDirect, Scopus y organizaciones clave (ICRP y AIEA), incluyendo fuentes de evidencia en inglés y español en el periodo 2000-2021, que contuvieran información sobre “influencia de riesgo psicosocial”, “protección radiológica” y “personal de salud expuesto a equipos con emisiones de radiaciones ionizantes”.

Se excluyeron fuentes de evidencia relacionadas con la protección radiológica aplicada a otras áreas particulares al uso médico. No se consideraron fuentes que no fueran potencialmente relevantes e importantes, ni aquellas anteriores a la fecha de inclusión.

Selección de estudio y procedimiento para la sistematización de la evidencia

- a. Las fuentes de evidencia se procesaron en la aplicación Mendeley, lo cual permitió gestionar bibliografías, leer PDF, almacenar y organizar documentos, buscar información científica y utilizar una red social académica para visualizar, anotar y compartir datos.
- b. Todas las citas identificadas se recopilaron y cargaron en el *software* de uso gratuito Intelligent Systematic Review (Rayyan) y se eliminaron los duplicados.
- c. Se examinaron los títulos y resúmenes con revisores independientes para evaluarlos según los criterios de inclusión y exclusión de la revisión. Las fuentes potencialmente relevantes se recuperaron en su totalidad y los detalles de sus citas se importaron al Sistema JBI para la gestión unificada, evaluación y revisión de la información (JBI SUMARI).
- d. Por último, los resultados de la búsqueda se presentaron en un diagrama de flujo de elementos de informes preferidos para la narrativa producto de la revisión de alcance (Tricco, 2018).

Extracción de datos

Los datos se extrajeron de los artículos incluidos en la revisión de alcance mediante la herramienta de extracción desarrollada por el Joanna Briggs Institute (2011) (plantilla del JBI, fuente de evidencia, detalles, características e instrumento de extracción de resultados). Allí se alojaron datos con detalles específicos sobre los participantes, conceptos, contextos, métodos de estudio y hallazgos clave relevantes para la pregunta de revisión.

Para la construcción de la revisión de alcance, se limitó la temporalidad y los recursos documentales para identificar las fuentes primarias de evidencia publicadas y no publicadas (literatura gris). Peters (2020) analiza este tipo de búsqueda como una acción iterativa, en la que, a medida que los revisores se familiarizan con la base de evidencia, palabras clave y fuentes adicionales, se obtienen términos de búsqueda potencialmente útiles para refinar la estrategia de búsqueda.

La metodología de búsqueda se basó en el formato de PECO, el cual orienta la revisión de alcance mediante la combinación de términos (descriptores) que permitan responder a la pregunta de investigación. En este sentido, y con base en las variables de la investigación, PECO significa:

- P. Participantes:** personal de la salud expuesto a radiaciones ionizantes.
- E. Exposición:** influencia del factor de riesgo psicosocial en protección radiológica.
- C. Comparaciones:** prevención del riesgo y efectividad.
- O. Resultados:** nivel de evidencia, eficacia y riesgo atribuible.

Una vez determinada la estrategia, se definieron términos DeCS y MeSH, como protección radiológica, agotamiento psicológico, radiación ionizante, estrés laboral y rayos X; en inglés: *radiation protection*, *burnout*, *psychological*, *radiation ionizing*, *occupational stress* y *X-rays*. Esto con el fin de rastrear los artículos pertinentes a la problemática y la pregunta orientadora. La ecuación de búsqueda incluyó conectores booleanos como (*“protection”*) AND (*“radiologic”*) AND (*“health workers”*), (*“occupational stress”* AND *“ionizing radiation”*), *“work stress and X-ray”*, *“burnout”* and *“ionizing radiation”* y el operador booleano AND.

Se realizó una búsqueda de evidencia científica relevante en tres bases de datos multidisciplinarias: Scopus, ScienceDirect y, específicamente en el ámbito de ciencias de la salud, PubMed, consideradas apropiadas para el tema “riesgo psicosocial”, “protección radiológica” y “personal de la salud expuesto a fuentes de radiación ionizante”. Se determinanó el alcance o cobertura a través de la metodología para revisiones de alcance (Peters, 2020). Esta búsqueda inicial fue seguida por un análisis de las palabras

clave contenidas en los títulos y resúmenes de los artículos recuperados, así como de los términos del índice utilizados para describirlos.

RESULTADOS

Tras la búsqueda preliminar, se brindó una indicación clara del resultado de la búsqueda sistemática en las bases de datos citadas para verificar los estudios disponibles. En la tabla 1, se presentan los resultados obtenidos de acuerdo con cada una de las ecuaciones y los filtros aplicados en las tres bases de datos.

Tabla 1. Resultado de búsqueda bibliográfica en las diversas bases de datos

Bases de datos	Ecuación búsqueda	N° resultados	Filtros de búsqueda
Scopus	• "Health workers" AND "radiation protection".	14	Publicaciones entre 2000-2021 Acceso abierto Idioma (inglés-español)
	• "Occupational stress" AND "ionizing radiation".	3	
	• "Burnout" AND "ionizing radiation".	7	
	• "Work stress and X-rays".	0	
PudMed	• "Health workers" AND "radiation protection".	1	Publicaciones entre 2000-2021 Acceso abierto Idioma (inglés-español) Especies (humanos)
	• "Occupational stress" AND "ionizing radiation".	0	
	• "Burnout" AND "ionizing radiation".	0	
	• "Work stress and X-rays".	223	
ScienceDirect	• "Health workers" AND "radiation protection".		
	• "Occupational stress" AND "ionizing radiation".		
	• "Burnout" AND "ionizing radiation".		
	• "Work stress and X-rays".		

Nota. Se describen las bases de datos utilizadas, palabras clave, el número de artículos encontrados y las características de cada artículo.

Fuente: elaboración propia.

Con el objetivo de realizar una búsqueda exhaustiva y precisa de literatura científica, se implementó un análisis bibliométrico basado en la identificación de palabras clave centrales para los tópicos de interés. La construcción de ecuaciones de búsqueda, utilizando operadores booleanos (AND, OR, NOT) optimizó la recuperación de información

relevante, al tiempo que minimizó la captación de resultados irrelevantes. Una vez realizada la búsqueda, se efectuó un análisis preliminar para la selección de la evidencia científica pertinente. Se observó que PudMed es la base de datos con mayor contenido bibliográfico, pero, pese a tener la mayor indexación de publicaciones, en dos de las ecuaciones no arrojó resultados, tal como lo muestra la tabla 1.

No se obtuvieron resultados en las bases de datos Scopus y ScienceDirect aplicando la ecuación “*Work stress and X-rays*”, mientras que en PudMed fue la ecuación con mayor índice de evidencia disponible en cuanto al riesgo psicosocial en la protección radiológica del personal de la salud expuesto a fuentes de radiación ionizante. Sin embargo, al mismo tiempo, se encontró que la ecuación de búsqueda no estaba citada y que el algoritmo de búsqueda arrojó resultados de acuerdo con la sensibilidad de citación de las palabras clave. Al hacer el tamizaje por título de artículos, se incluyeron 10 documentos del total de los resultados de búsqueda.

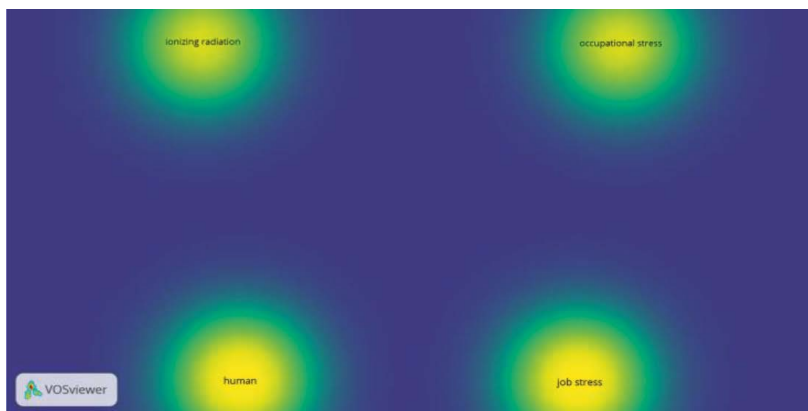
La ecuación “*occupational stress*” AND “*ionizing radiation*” fue el resultado de la búsqueda en la base de datos Scopus.

El estudio e identificación de las fuentes de evidencia se fortaleció mediante el *software* VOSviewer, en el cual se realizaron diferentes análisis de concurrencia de palabras y autores. Se realizaron diagramas por cada una de las ecuaciones de búsqueda para las bases de datos que el *software* permite incorporar y manejar dentro de la literatura. Estos diagramas facilitan la comprensión del tema y una rápida visualización de los focos de atención de los temas más relevantes de acuerdo con la concurrencia de palabras clave, evolución de términos citados en los artículos y autores con mayor desarrollo científico en el tema central.

El siguiente mapa bibliográfico es una representación gráfica que muestra temas o términos del campo estudiado. Se observa el vínculo entre los parámetros con que se realiza la búsqueda, la actividad de la ciencia y su estructura para la formación de redes de información y la unificación de la evidencia para su análisis.

En este mapa, cada nodo identificado por un color representa la densidad de las relaciones entre las palabras clave seleccionadas en cuanto a su sensibilidad de citación. La tonalidad amarilla del nodo que representa la palabra será más intensa de acuerdo a la co-ocurrencia; en caso contrario, la palabra se representará de color azul, indicando que hay una menor correlación.

Figura 1. Mapa de color o visualización de densidad

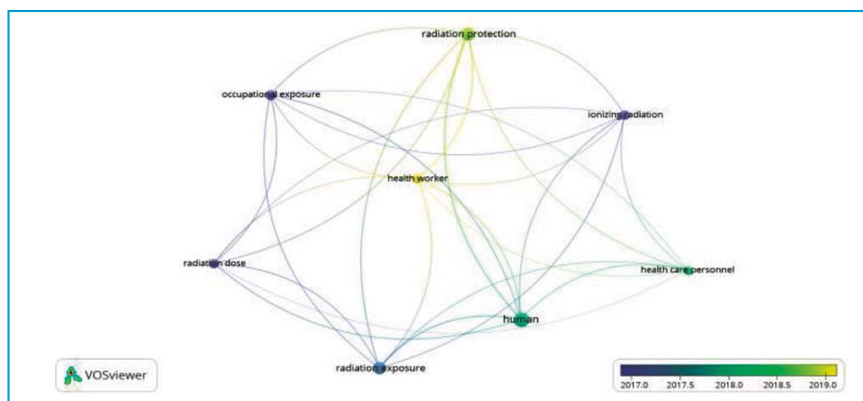


Nota. Esta figura fue realizada con el programa VOSviewer.

Fuente: elaboración propia.

Las líneas de tiempo son una representación gráfica de eventos secuenciados en orden cronológico y dispuestos a lo largo de una línea recta (Nervi3n, 2019). El diagrama de la línea de tiempo (figura 2) muestra la trayectoria de las palabras con relaci3n a su citaci3n en los art3culos seleccionados. La diferencia en el color de los nodos y la degradaci3n de las redes se relaciona con el 3ndice de mayor citaci3n por a3o en la evidencia encontrada.

Figura 2. Visualizaci3n de l3nea tiempo

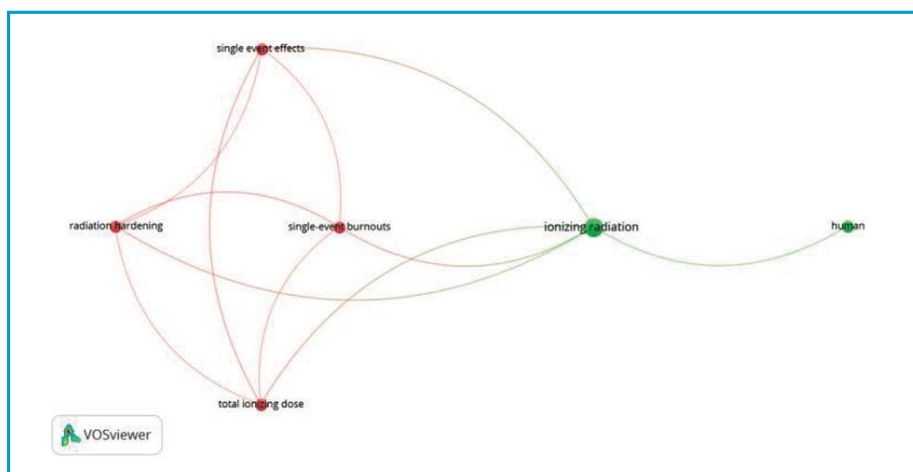


Nota. Esta figura fue realizada con el programa VOSviewer.

Fuente: elaboraci3n propia.

En la figura 2, se observa que los términos “exposición ocupacional”, “radiación ionizante” y “dosis de radiación” se han venido citando durante varios años y, a partir del 2018, la protección radiológica adquiere un gran valor en trabajadores de la salud. Por otra parte, no son términos nuevos; han tenido una amplia trayectoria desde 1928, con la creación de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP), la cual se ha encargado de responder a las crecientes preocupaciones de los efectos de las radiaciones ionizantes que se manifiestan en la comunidad médica. Sin embargo, nuestra línea de tiempo está limitada a la evidencia encontrada durante el período comprendido entre 2006 y 2021, como respuesta a la pregunta de investigación bajo los criterios de inclusión establecidos para nuestro estudio.

Figura 3. Visualización de red



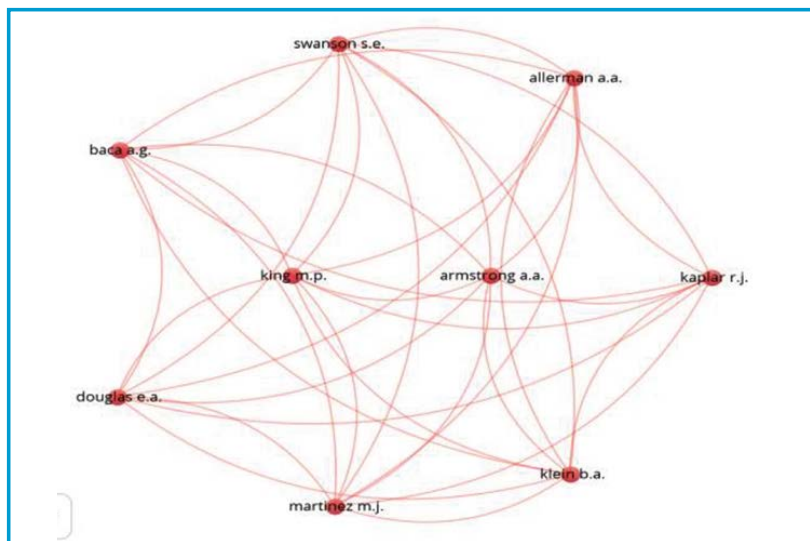
Nota. Esta figura fue realizada con el programa VOSviewer.

Fuente: elaboración propia.

La visualización de red muestra la relación de concurrencia de palabras clave citadas en la evidencia de acuerdo con los resultados de búsqueda. La fuerza de relación se expresa en la intensidad de color de los nodos y las líneas que conectan con otros nodos; por lo tanto, a menor relación, estas líneas son más débiles y delgadas, con tonalidad de color degradado. Por otra parte, el tamaño del nodo señala el nivel de citación en cuanto a la literatura analizada.

En los diagramas se observa una diferencia de palabras debido a que se usaron los resultados de tres ecuaciones de búsqueda diferentes para la creación de estos.

Figura 4. Visualización red de autores



Nota. Esta figura fue realizada con el programa VOSviewer.

Fuente: elaboración propia.

La red de visualización de autores presenta aquellos de mayor índice de producción científica relacionada con los tópicos de nuestro interés. Se observa un vínculo entre los autores y, por ende, el color de los nodos y las líneas no cambia; es decir, los autores desarrollan producción científica en el mismo eje temático.

El alcance de esta revisión permitió sintetizar las evidencias científicas reportadas en las bases de datos consultadas.

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE DATOS

Los resultados de la revisión se sintetizaron a través de un mapeo de evidencia, presentando los datos extraídos de los artículos incluidos de forma esquemática (tablas) y narrativa. Esta doble presentación facilitó la comprensión del objetivo del estudio y el alcance de la revisión.

Para asegurar la pertinencia y exhaustividad de la búsqueda bibliográfica, se definieron con precisión las variables del estudio, lo cual fundamentó la implementación de la estrategia PECO en la búsqueda de información. Esta estrategia estructurada guió la indagación de artículos relevantes para la investigación.

Con el fin de establecer la influencia del factor de riesgo psicosocial en la protección radiológica del personal de la salud expuesto a fuentes de radiación ionizante, se tuvo en cuenta la definición de riesgos psicosociales desde Organización Internacional del Trabajo (OIT), la cual los define como las interacciones entre el contenido, la organización y la gestión del trabajo y las condiciones ambientales, por un lado, y las funciones y necesidades de los trabajadores, por otro (Fajardo-Zapata, 2013, pp. 1-6).

COMPRENSIÓN DE LAS CATEGORÍAS DEFINIDAS PARA EL ESTUDIO

En este orden de ideas, y después de la extracción de contenido analítico e identificación de factores de riesgo y sus consecuencias psicosociales en el personal expuesto a radiaciones ionizantes, se establecieron grupos, los cuales fueron categorizados según su riesgo y respuesta a un factor de estrés intralaboral, extralaboral e individual, como se muestra a continuación.

Intralaboral

Las condiciones intralaborales son entendidas como aquellas características del trabajo y de su organización que influyen en la salud y bienestar del individuo, tales como demandas de trabajo, control sobre el trabajo, liderazgo y relaciones sociales en el trabajo y recompensa (Fajardo-Zapata, 2013).

Extralaboral

Comprende los aspectos del entorno familiar, social y económico del trabajador. A su vez, abarca las condiciones del lugar de vivienda, que pueden influir en la salud y el bienestar del individuo. En este aspecto, se consideran: el tiempo fuera del trabajo, las relaciones familiares, la comunicación y las relaciones interpersonales, la situación económica del grupo familiar, las características de vivienda y de su entorno, la influencia del entorno extralaboral sobre el trabajo, y el desplazamiento del trabajo a la vivienda (Fajardo-Zapata, 2013).

Individual

Alude a una serie de características propias de cada trabajador o características sociodemográficas como el sexo, la edad, el estado civil, el nivel educativo, la ocupación (profesión u oficio), la ciudad o lugar de residencia, la escala socioeconómica, el tipo de vivienda y el número de dependientes. Al igual que las características sociodemográficas, existen unos aspectos ocupacionales de los trabajadores que también pueden

modular los factores psicosociales intralaborales y extralaborales, tales como la antigüedad en la empresa, el cargo, el tipo de contratación y la modalidad de pago, entre otros (Fajardo-Zapata, 2013).

CARACTERIZACIÓN DEL FACTOR ESTRÉS

El estrés como respuesta a las percepciones internas del individuo y a las condiciones ambientales de la labor, pueden clasificarse en:

Emocional

Se considera como “aquella alteración en las dimensiones neurofisiológica, cognitiva y comportamental que como consecuencia de un estímulo interno o externo predispone a la acción” (Morris y Salinas, 2005, p. 374). Se trata de un estado que sobreviene de manera súbita y espontánea al organismo, estimulando comportamientos que mantienen el equilibrio interno de las personas, predisponen a una respuesta más adecuada a la demanda situacional, evitan la insatisfacción y favorecen la supervivencia y bienestar de los individuos (Serrano Argüeso e Ibáñez González, 2015).

Conductual

La psicología define la conducta como todas las actividades expresadas físicamente por el ser humano y todos sus procesos mentales manifestados por medio de expresiones orales, que un individuo manifiesta cuando se encuentra en una situación social en particular. Por lo tanto, nuestras actitudes son conductas, conscientes o inconscientes, que emprendemos como respuesta al estímulo percibido que proviene de otro ser vivo, de algún fenómeno natural o de algún objeto en particular (Oliveros, 2003).

Fisiológica

La respuesta fisiológica es la reacción que se produce en el organismo ante los estímulos estresores. Ante una situación de estrés, el organismo tiene una serie de reacciones fisiológicas que suponen la activación del eje hipofisopararrenal y del sistema nervioso vegetativo (Moscato, 2009). La exposición sostenida a un agente estresor provoca cambios estructurales en la corteza prefrontal, el hipocampo y la amígdala, deterioro cognitivo, y aumento de la resiliencia, de la adaptación y de la sensibilidad a nuevos estresores, lo que se traduce en agotamiento, desórdenes musculoesqueléticos, enfermedades y burnout (Duval et al., 2010).

CONCLUSIONES

La revisión de alcance permitió establecer que el 81 % de los factores de riesgo psicosocial están inmersos en la categoría de riesgo intralaboral, representado principalmente por el aumento de carga de trabajo o largas jornadas laborales. En un estudio realizado entre 2006 y 2020 a radiólogos y técnicos de un hospital general de Europa Occidental (Países Bajos), se documentó —a través de unidades de valor relativo, como una medida compuesta del tiempo, la complejidad y los recursos asociados a un estudio o procedimiento— que la carga de trabajo global durante las horas de guardia aumentó un 297 % (Bruls y Kwee, 2020).

Por otra parte, el 11 % de los factores de riesgo psicosocial corresponde a la categoría individual, destacándose como principal factor la baja realización o el desequilibrio personal. El 8 % restante se relaciona con factores extralaborales. En un estudio realizado a radiólogos y pasantes de radiología en Canadá en el 2018, se observó, según la clasificación por dominio los logros personales, que 46 de 262 (17,6 %) encuestados obtuvieron una puntuación baja; 97 de 262 (37,0 %), una puntuación moderada, y 119 de 262 (45,4 %), una puntuación alta (Zha, 2018). Así mismo, en un estudio realizado a miembros de la Sociedad de Radiología Pediátrica en América del Norte, se identificó que la percepción de falta de realización personal fue del 15 % (67 de 436), evidenciando que este tiene un valor medio como factor de riesgo psicosocial (Ayyala et al., 2019).

El equilibrio entre la vida personal y el trabajo se ve más afectado en las radiólogas, especialmente cuando trabajan desde casa, deben supervisar la educación en el hogar y ocuparse del cuidado de los hijos, ya que dedican más tiempo a las tareas de crianza y domésticas que sus homólogos masculinos (Ayyala et al., 2019).

Estos factores tienen como consecuencias potenciales el estrés, el agotamiento emocional, el agotamiento físico, desórdenes musculoesqueléticos y el burnout, clasificados en las categorías emocional y fisiológica de nuestro análisis, con una prevalencia del 35 % para cada una. Se ha documentado que el estrés y el agotamiento relacionados con el trabajo eran elevados entre los radiólogos pediátricos antes de la pandemia por COVID-19, lo que planteó nuevos retos, introduciendo potencialmente nuevos factores de estrés y ansiedad (Ayyala et al., 2021).

Se encontró que el síndrome de *burnout* implica un estrés laboral crónico que afecta a la persona en todas las facetas de su vida, tanto en el entorno laboral como fuera de él.

Por otra parte, el agotamiento puede provocar un comportamiento poco profesional, pensamientos suicidas, jubilación prematura y errores en la atención al paciente (Harolds et al., 2016). De igual forma, se ha demostrado que, a pesar de su edad joven y el estilo de vida activo, los tecnólogos de rayos X presentan problemas musculoesqueléticos importantes y diversos. El 83 % de los tecnólogos reportaron dolor de espalda, el 39 % de las tecnólogas dolor de cuello, y el 28 % dolor de hombros; además, la mayoría de los tecnólogos había sufrido múltiples episodios de dolor (Kumar, 2004).

Las respuestas conductuales a los factores de estrés representan un 30 % de incidencia en nuestro análisis, con predominio de despersonalización y ansiedad. Se encontró una alta tasa de despersonalización entre los radiólogos, entendida como una respuesta de desapego interpersonal causada por una sobrecarga emocional. La percepción de realización personal funciona, en este caso, como una respuesta de autoprotección contra el agotamiento (Zha, 2018).

El sistema nervioso, dada su intrínseca vulnerabilidad a diversas noxas, es particularmente susceptible a los efectos de la radiación ionizante. La exposición a esta forma de energía puede inducir un amplio espectro de lesiones en diversas estructuras celulares, comprometiendo procesos fundamentales como el metabolismo celular, la reparación del ADN, la progresión del ciclo celular, la supervivencia celular, la inflamación y el estrés oxidativo (Restrepo, 2020).

Las condiciones intralaborales son entendidas como aquellas características del trabajo y de su organización que influyen en la salud y bienestar del individuo, tales como demandas de trabajo, control sobre el trabajo, liderazgo y relaciones sociales en el trabajo y recompensa.

También se observó una prevalencia de lesiones físicas causadas por estrés repetitivo, patologías como fatiga visual crónica, depresión, miedo a contagiarse de COVID-19, desajuste circadiano, fobia a no poder pagar la renta y disputas asociadas al liderazgo. Se identificó una correlación significativa entre las lesiones por estrés repetitivo y factores como la desesperanza, la apatía, la inseguridad laboral y la preocupación por una posible negligencia profesional. El sistema de nervioso es sensible a una variedad de noxas.

LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Sesgo de publicación

Al tratarse de una investigación documental, la selección de estudios para la metodología priorizó aquellos que demostraban una relación positiva entre la presencia de riesgos psicosociales y una menor adherencia a las prácticas de protección radiológica. Esta decisión metodológica constituye una limitación, ya que podría generar una representación sesgada de la evidencia disponible, al enfatizar la asociación entre las variables y, potencialmente, subestimar o excluir estudios con resultados no significativos o que contradicen dicha asociación.

Tamaño de la muestra

Si bien se trata de un estudio cualitativo de revisión de alcance enfocado en la influencia de los riesgos psicosociales sobre la protección radiológica, se evidenció una notable limitación en la escasez de investigaciones que aborden esta temática específica. Aunque existe una amplia literatura sobre los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes en seres humanos, la exploración de los factores psicosociales que pueden modular la adherencia a las medidas de protección radiológica aún se encuentra en una fase incipiente.

Heterogeneidad del rol de los trabajadores de salud

Al centrarse en trabajadores de la salud expuestos a fuentes emisoras de radiación ionizante, se reconoce que el rol del personal puede ser un factor diferencial en el momento de la exposición a la radiación ionizante. Esto influye de manera importante en la carga de trabajo que tiene que aceptar el trabajador, al exponerse a las descargas de radiación según las funciones que desempeñan en la organización.

Diferentes niveles de experiencia

La interpretación de los documentos seleccionados incluyó pocos datos sociodemográficos, lo que limita la posibilidad de visualizar el nivel de experiencia laboral de los

trabajadores de salud expuestos a radiaciones ionizantes. Esta omisión puede llevar a una generalización de los datos presentados, sin tener en cuenta otros estudios que indiquen esta variable en particular.

Conflicto de intereses: ninguno

Financiación: esta investigación fue financiada por la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD en articulación con la Red Internacional de Formación en Salud RIFES bajo el proyecto de investigación.

REFERENCIAS

- Acevedo, G. E., Sánchez, J., Farías, M. A., y Fernández, A. R. (2013). Riesgos psicosociales en el equipo de salud de hospitales públicos de la provincia de Córdoba, Argentina. *Ciencia & trabajo*, 15(48), 140-147. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492013000300006>
- Akyurt, N. (2021). Job satisfaction and perceived stress among radiology technicians: A questionnaire survey in relation to sociodemographic and occupational risk factors. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 94(7), 1617-1626. <https://doi.org/10.1007/s00420-021-01667-1>
- Alavi, S. S., Taghizadeh Dabbagh, S., Abbasi, M., y Mehrdad, R. (2016). Radiation Protection Knowledge, Attitude and Practice (RP-KAP) as Predictors of Job Stress Among Radiation Workers in Tehran Province, Iran. *Iranian Red Crescent medical journal*, 18(10), e29394. <https://doi.org/10.5812/ircmj.29394>
- Ayyala, R. S., Ahmed, F.S., Ruzal-Shapiro, C., y Taylor, G. A. (2019). Stressors contributing to burnout amongst pediatric radiologists: Results from a survey of the Society for Pediatric Radiology. *Pediatric radiology*, 49(6), 714-722. <https://doi.org/10.1007/s00247-019-04370-z>
- Ayyala, R. S., Baird, G., Bloom, D. A., McDaniel, J. D., y Lampl, B. (2021). Evaluation of stress and anxiety caused by the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic in pediatric radiology. *Pediatric Radiology*, 51, 1589-1596. <https://doi.org/10.1007/s00247-021-05088-7>

- Basheerudeen, S. A. S., Kanagaraj, K., Jose, M. T., Ozhimuthu, A., Paneerselvam, S., Pattan, S., Joseph, S., Raavi, V., y Perumal, V. (2017). Entrance surface dose and induced DNA damage in blood lymphocytes of patients exposed to low-dose and low-dose-rate X-irradiation during diagnostic and therapeutic interventional radiology procedures. *Mutation research. Genetic toxicology and environmental mutagenesis*, 818, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.mrgentox.2017.04.001>
- Bruls, R. R. J. M., y Kwee, R. M. (2020). Workload for radiologists during on call hours: dramatic increase in the past 15 years. *Insights into imaging*, 11(1), 121. <https://doi.org/10.1186/s13244-020-00925-z>
- Duman, E., Yildirim, M., Kaya, V., Ozturk, D., Inal, A., Akarsu, Z., Gunduz, S., y Yildiz, M. (2015). Effects of definitive chemoradiotherapy on respiratory function tests and quality of life scores during treatment of lung cancer. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 16(15), 6779-6782. <https://doi.org/10.7314/APJCP.2015.16.15.6779>
- Duval, F. G., González, F., y Rabia, H. (2010). Neurobiología del estrés. *Revista chilena de neuro-psiquiatría*, 48(4), 307-318. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272010000500006>
- Fajardo-Zapata, Á., Montejó-Angel, F., Molano-Vargas, G., Hernández-Niño, J., & Quintero-Guzmán, A. (2013). Correlación entre los factores de riesgo intralaboral y los niveles séricos de cortisol en docentes universitarios. *Ciencia & trabajo*, 15(46), 1-6. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492013000100002>
- Harolds, J. A. Parikh, J. R., Bluth, E. I., Dutton, S. C., y Recht, M. P. (2016). Burnout of Radiologists: Frequency, Risk Factors, and Remedies: A Report of the ACR Commission on Human Resources. *Journal of the American College of Radiology*, 13(4), 411-416. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2015.11.003>
- Joanna Briggs Institute. (2011). *Joanna Briggs Institute reviewers' manual: 2011 edition*. The Joanna Briggs Institute.
- Kumar, S., Moro, L., y Narayan, Y. (2004). Perceived physical stress at work and musculoskeletal discomfort in X-ray technologists. *Ergonomics*, 47(2), 189-201. <https://doi.org/10.1080/00140130310001617958>
- Londoño-Candonaza, F. E., Fiori-Chincaro, G. A., Agudelo-Botero, A. M., Llaguno-Rubio, J., y Arriola-Guillén, L. E. (2021). Occupational health in oral radiologists: A review. *Dental and medical problems*, 58(3), 405-410. <https://doi.org/10.17219/dmp/134789>

- Morris, C., y Salinas, M. (2005). *Introducción a la psicología*. Pearson Educación. <https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=PLDQoRgu5ZYC&oi=fnd&pg=PR11>
- Mortazavi, S. M.-S. (2020). An artificial neural network-based model for predicting annual dose in healthcare workers occupationally exposed to different levels of ionizing radiation. *Radiation Protection Dosimetry*, 189(1), 98-105. <https://doi.org/10.1093/rpd/ncaa018>
- Moscoso, M. S. (2009). De la mente a la célula: impacto del estrés en psiconeuroinmunoendocrinología. *Liberabit*, 15(2), 143-152. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272009000200008&lng=es&tlng=es
- Nervión, J. (2019). Líneas del tiempo con ReadWriteThink Timeline. *Red de Información Educativa*, (5), 1-10. <https://intef.es/wp-content/uploads/2019/02/Timeline.pdf>
- Oliveros, C. E. (2003). El comportamiento humano. *Cuadernos de administración*, 19(29), 113-130. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5006394>
- Peters, M. D. J., Godfrey, C. M., McInerney, P., Munn, Z., Tricco, A. C., y Khalil, H. (2020). *JB1 manual for evidence synthesis*. JBI.
- Peters, M. D. J., Marnie, C., Tricco, A. C., Pollock, D., Munn, Z., Alexander, L., McInerney, P., Godfrey, C. M., y Khalil, H. (2020). Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews. *JB1 Evidence Synthesis*, 18(10), 2119-2126. <https://doi.org/10.11124/JBIES-20-00167>
- Quecedo Lecanda, M. R., y Castaño Garrido, C. M. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, 14, 5-40. <https://ojs.ehu.eus/index.php/psicodidactica/article/download/142/138>
- Restrepo, D. (2020). Salud mental de los cardiólogos intervencionistas: Estrés ocupacional y consecuencias mentales de la exposición a radiación ionizante. *Revista Colombiana de Cardiología*, 27(S1), 13-20. <https://doi.org/10.1016/j.rc-car.2019.12.001>
- Santos, W. M., Secoli, S. R., y Püschel, V. A. A. (2018). Revisión de alcance: una alternativa para el mapeo de evidencia en enfermería. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 26, e3095. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2431.3095>

- Serrano Argüeso, M., e Ibáñez González, M. (2015). La prevención de las situaciones de impacto emocional en el ambiente laboral: Estudio teórico y análisis de su incidencia en el personal sanitario de la comunidad autónoma de Euskadi-España. *Trabajo y sociedad*, (25), 463-492. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1514-68712015000200025&lng=es&tlng=es.
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D. J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garritty, C., Lewin, S., ... Straus, S. E. (2018). PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Annals of internal medicine*, 169(7), 467-473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
- Zha, N. Patlas, M. N., y Duszak, R., Jr. (2018). Prevalence of burnout among Canadian radiologists and radiology trainees. *Canadian Association of Radiologists Journal*, 69(4), 367-372. <https://doi.org/10.1016/j.carj.2018.05.005>