



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA**

Nivel de conocimiento sobre protección contra radiación  
ionizante respecto al rol que desempeña el personal de salud del  
Hospital Público de Trujillo, 2023

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Médico Cirujano**

**AUTOR:**

Vilca Choque, Drenol (orcid.org/0000-0003-3282-666X)

**ASESOR:**

Dr. Apolaya Segura, Moises Alexander (orcid.org/0000-0001-5650-9998)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Enfermedades no Transmisibles

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Promoción de la salud, nutrición y salud alimentaria

**TRUJILLO – PERÚ  
2023**

## **DEDICATORIA**

A mi padre Sendulfo, y mi madre, Valicith, quienes siempre fueron el soporte durante toda mi formación profesional, a mi hermana Valery, por ser mi motivación, y a toda mi familia, por brindarme el apoyo en todo momento.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis docentes y la Universidad César Vallejo, por brindarme la formación necesaria en mi preparación académica. A mi asesor, Moisés Apolaya, por brindarnos su tiempo y dedicación, para hacer exitoso este trabajo de investigación. A toda mi familia, por apoyarme en este proceso.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas .....	v
Resumen .....	vi
Abstract.....	vii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	3
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1 Tipo y diseño de aplicación.....	11
3.2 Variables y operacionalización de variables.....	11
3.3 Población, muestra y muestreo .....	11
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	12
3.5 Procedimiento y análisis de datos.....	12
3.6 Aspectos éticos.....	13
IV. RESULTADOS.....	15
V. DISCUSIÓN.....	23
VI. CONCLUSIONES.....	28
VII. RECOMENDACIONES.....	30
REFERENCIAS .....	31
ANEXOS .....	36

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Distribución global del personal médico de un hospital nacional de tercer nivel.....	15
<b>Tabla 2.</b> Distribución del personal médico de un hospital nacional de tercer nivel según nivel de conocimiento sobre protección contra la radiación ionizante y características laborales.....	16
<b>Tabla 3.</b> Distribución del personal médico de un hospital nacional de tercer nivel según nivel global de conocimientos contra la radiación ionizante y rol que desempeña.....	19
<b>Tabla 4.</b> Distribución del personal médico de un hospital nacional de tercer nivel según nivel de conocimientos básicos sobre protección contra la radiación ionizante y rol que desempeña.....	19
<b>Tabla 5.</b> Distribución del personal médico de un hospital nacional de tercer nivel según nivel de conocimientos sobre equipos de protección contra la radiación ionizante y rol que desempeña.....	20
<b>Tabla 6.</b> Distribución del personal médico de un hospital nacional de tercer nivel según nivel de conocimientos sobre seguridad radiológica contra la radiación ionizante y rol que desempeña .....	21

## RESUMEN

El objetivo del trabajo de investigación fue determinar el nivel de conocimiento sobre protección contra radiación ionizante respecto al rol que desempeña el personal de salud del Hospital Público de Trujillo, 2023. La metodología utilizada en el presente estudio, fue de tipo aplicada, no experimental, analítico, transversal, con una población obtenida de forma censal, que estuvo conformada por 195 médicos, divididos en médicos especialistas, generales y residentes, los resultados obtenidos según el rol que desempeña, fueron un nivel de conocimiento global, bueno en el 20.5%, regular en el 38.5%, y malo en el 41%, encontrando una relación altamente significativa entre el rol y el nivel obtenido ( $p < 0.001$ ), siendo los médicos generales como población con mayor nivel de conocimiento, seguido de los especialistas y finalmente residentes, de igual forma, en las 3 dimensiones estudiadas, se observó mejor desempeño en los médicos generales ( $p < 0.001$ ), a excepción de la dimensión en seguridad radiológica, donde no se obtuvo relación significativa ( $p = 0.080$ ), de igual forma, el personal que recibió capacitación, obtuvo mejor resultado en el cuestionario ( $p < 0.001$ ). Se concluye que existe una relación altamente significativa, entre el nivel de conocimiento sobre protección contra radiación ionizante, y el rol que desempeña el médico.

**Palabras clave:** Conocimiento, Protección radiológica, Radiación ionizante, daño por radiación.

## ABSTRACT

The objective of this research was to determine the level of knowledge regarding protection against ionizing radiation among healthcare workers at the Public Hospital of Trujillo in 2023. The methodology employed in this study was applied, non-experimental, analytical, and cross-sectional, with a census-based population consisting of 195 physicians, including specialists, general practitioners, and residents. The results, based on the role played by individuals, showed a good overall knowledge level in 20.5%, regular in 38.5%, and poor in 41%, revealing a highly significant relationship between the role and the achieved level ( $p < 0.001$ ). General practitioners emerged as a population with the highest knowledge level, followed by specialists and, finally, residents. Similarly, in all three dimensions studied, general practitioners demonstrated better performance ( $p < 0.001$ ), except in the dimension of radiological safety, where no significant relationship was observed ( $p = 0.080$ ). Additionally, personnel who received training performed better in the questionnaire ( $p < 0.001$ ). In conclusion, there is a highly significant relationship between the level of knowledge regarding protection against ionizing radiation and the role played by the physician.

**Keywords:** Knowledge, Radiological protection, Ionizing radiation, Radiation damage.

## I. INTRODUCCIÓN

El descubrimiento de las radiaciones ionizantes, ha evolucionado constantemente, hasta convertirse en un método de ayuda diagnóstica indispensable en la Medicina, utilizado para diagnóstico y tratamiento, por lo cual su uso, se ha distribuido ampliamente, considerándose como una herramienta de uso perenne en los centros hospitalarios, sin embargo, es necesario conocer los aspectos contraproducentes de la exposición a los mismos, tanto el personal que labora en áreas de radiología, y personal no expuesto, ayudando de esta manera, a prevenir complicaciones por el uso de estas herramientas (1).

La radiación ionizante produce un flujo de partículas, capaces de ionizar los átomos del entorno por el cual atraviesa, es decir, capaz de producir daño a nivel celular, modificando la información genética, o incluso, la muerte celular, este tipo de daño se traduce en dos tipos, los efectos deterministas, clínica que se manifiesta dependiendo de superar el umbral de dosis de radiación, con una determinada gravedad, y los efectos estocásticos, que no dependen de la dosis, se basan en la probabilidad, como el desarrollo de cáncer y mutaciones genéticas (2).

Todo trabajador ocupacionalmente expuesto a radiación, tiene el derecho a recibir protección radiológica, por ende, debe conocer que elementos de protección personal existen, y su modo de uso; productos que usan el plomo como material contra radiación, delantales plomados, uso de protectores tiroideos, protectores oculares plomados, el modo de guardado para alargar su vida útil, y por la misma razón, reconocer los productos defectuosos, así mismo, la distribución de la radiación en un ambiente, elementos aislantes y su ubicación, previniendo efectos no deseados tanto al personal como al paciente (3).

Diversas organizaciones, como "Health Physics Society", "Society for Radiological Protection", o una de las más grandes organizaciones, conocida como "International Radiation Protection Association", que se distribuye hasta en 68 países, comparten como misión, la buena práctica profesional y la seguridad radiológica, colaborando con la regulación de los mecanismos de protección, mediante la evaluación de diversos datos respecto a los efectos a corto y largo plazo, de la radiación en la salud, realizando de esta forma, capacitaciones, desarrollo de guías y estándares internacionales respecto a la protección radiológica (4).



Gracias a la distribución amplia del diagnóstico por imágenes, muchos estudios apuntan a una sobreexposición del paciente y personal de salud, debido a requerimientos innecesarios de estos estudios, además de las escasas quejas por parte del paciente a ser sometido varias veces a un mismo estudio, siendo la mayoría de veces por desconocimiento de sus efectos negativos; son los médicos, los principales actores en concientizar acerca de los beneficios, y riesgos de los procedimientos que utilicen radiación, razón por la cual, deben conocer los efectos de estas energías, su utilización correcta, y sus mecanismos de protección (5).

Los aspectos ya mencionados, son motivación para formular la siguiente pregunta ¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre protección contra radiación ionizante respecto al rol que desempeña el personal de salud del Hospital Público de Trujillo, 2023?

Este estudio se justifica, debido a la variedad de estudios internacionales que demuestran un déficit en el conocimiento sobre medidas de protección, medidas que son necesarias para preservar la salud del trabajador y del paciente, y los escasos estudios que se encuentran a nivel nacional. Posee como objetivo principal: Determinar el nivel de conocimiento sobre protección contra radiación ionizante respecto al rol que desempeña el personal de salud del Hospital Público de Trujillo, 2023. Y cuenta con los siguientes objetivos específicos: Clasificar el nivel de conocimiento según las características laborales que desempeña el personal de salud del Hospital Público de Trujillo, 2023. Determinar el nivel de conocimiento sobre conocimientos básicos de radiación ionizante. Determinar el nivel de conocimiento sobre equipos de protección contra radiación. Determinar el nivel de conocimiento sobre procedimientos de seguridad contra radiación ionizante. Determinar la necesidad de capacitación sobre protección contra la radiación ionizante en roles específicos del personal de salud del Hospital Público de Trujillo, 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

Gaytán Swemmy. *et al* (2023), realizaron un estudio prospectivo, observacional y longitudinal, en médicos residentes de Ortopedia de un Hospital de México, evaluando el nivel de exposición a radiación ionizante, mediante un dosímetro de placa por 10 meses, a su vez se realizó una encuesta que evaluó el nivel de conocimiento sobre seguridad radiológica, obteniendo una muestra de 54 participantes, de los cuales solo el 22.2% refiere haber tenido capacitación sobre seguridad radiológica, el 87% menciona no sentirse seguro durante su exposición laboral; un 61.1% conoce y utiliza las medidas de seguridad, un 24.1% conoce y no aplica las medidas de seguridad, mientras que el 14.8% no conoce y por ende, no aplica medidas de seguridad; solo un 16.7% refiere conocer la existencia de letreros de peligro por radiación en su servicio; 13% verifica la integridad de su equipo de protección radiológica y lo realiza; 53.7% conoce pero no revisa la integridad, y el 33.3% restante no conoce ni verifica el estado de su equipo. Esto resulta en una exposición a la radiación media de  $2.9 \pm 2.17 \text{mSv}$  ( $p=0.424$ ), concluyendo en una exposición laboral a dosis de radiación, menor al límite recomendado, sin embargo, un déficit de conocimiento importante, al igual que falta de interés respecto a sus efectos adversos (6).

Bittar H. y Marques A. (2022), en otro estudio realizado a médicos ortopedistas en Brasil, se aplicó un cuestionario de 34 preguntas vía internet, acerca del uso de equipos de protección radiológica durante los procedimientos quirúrgicos que utilicen radiación, recolectando la información de 141 participantes, donde solo un 48.9% utiliza delantales de plomo, protector tiroideo en un 33.7%, y solo un 5.7% usa el equipo de protección completo, que incluye los lentes de seguridad, 11.3% no utiliza ningún equipo de protección radiológico, y el 68.8% usa equipo de protección en todas o la mayoría de cirugía con exposición a radiación, alegando en un 67.8%, que dificulta el proceso quirúrgico, un 19,29% refiere el poco interés de sus hospitales en brindar equipo de protección; a pesar de que un 78.7% de los participantes presentaban preocupaciones por el desarrollo de efectos adversos, solo el 17.7% de participantes expuestos laboralmente utilizan dosímetro; el 27.7% reconoce los principios de protección radiológica, y una cifra de 52.5% de participantes desconocía completamente estos principios, sin embargo, no se evidenció una relación estadísticamente significativa, entre la seguridad del uso y

el conocimiento de los principios( $p=0.099$ ). Se llega a la conclusión de que la protección contra radiación ionizante, es deficiente en médicos ortopedistas durante los procedimientos quirúrgicos, por lo cual se requieren procedimientos de capacitación para brindar mayor seguridad propia y del paciente (7).

Mohammad B. *et al.* (2022), en Jordania, realizaron un estudio transversal entre Octubre de 2021 y Enero de 2022, mediante cuestionarios en línea, se evaluó a 110 cirujanos ortopédicos sobre conocimientos en materia de protección radiológica, de los cuales, el 91% utiliza equipos de protección, utilizando el delantal hasta en un 84%, como dispositivo más utilizado, y los lentes de protección como el menos utilizado, hasta un 2.8%; solo el 5.5% utiliza un dosímetro durante las cirugías, que luego son utilizadas para su medición rutinaria; es notorio evidenciar, que el 87% manifiesta que los pacientes, no llevan equipo de protección durante los procedimientos, sin embargo, no se encontró diferencia estadísticamente significativa respecto a conocimientos sobre protección, entre el 23.3% que recibió capacitación, y el 20.1% que no la recibió( $p=0.2$ ), pero si hubo diferencia significativa en la aplicación de la práctica clínica, siendo 39.6% quienes recibieron capacitación, y 31% que no la recibió( $p=0.01$ ); no se encontró diferencias significativas respecto al grado de experiencia entre profesionales. Se llega a la conclusión de un entrenamiento defectuoso en relación a seguridad radiológica, debido al bajo conocimiento general, requiriendo de esta forma mayor educación en las mismas, y la necesidad de equipos personales en algunos hospitales (8).

Aishabi Y. *et al.* (2022), en Arabia Saudí, evaluó a cirujanos ortopedistas, consultores y residentes, respecto a los conocimientos respecto a la protección radiológica, mediante un estudio transversal basado en evaluación por cuestionarios, entre Enero y Marzo del 2022, con la participación de 57 médicos, encontrando hasta 66.7% del personal, no capacitado para la utilización de fluoroscopios, un 78.9% que utilizaban el delantal como medio de protección y un 17.5% que incluía un protector tiroideo, sin encontrar diferencia significativa entre las características laborales del personal( $p=0.38$ ); 12.3% del personal verifica la vigencia de los equipos de protección, 10.5% desconoce esa vigencia como un factor de protección, 1.8% de participantes lo comprueba antes de usar el equipo de protección, cifras de solo el 5.3% que usan el dosímetro, de los cuales solo 2

profesionales, reportan enviar el mismo para su verificación; 57.9% de participantes desconocían el uso de señales de advertencia al momento de uso de equipos de radiación; 89.5% de médicos informan no recibir capacitación. Concluyen así, la evidente falta de conocimiento respecto a seguridad contra la radiación ionizante, requiriendo la necesidad de capacitación al personal sobre tomar medidas de protección necesarias (9).

Falavigna A. *et al.* (2018), realizaron un estudio en Latinoamérica, en cirujanos expuestos a radiación, mediante un estudio transversal a través de cuestionarios, en una muestra de 371 médicos, donde el 64.2% utilizó protector tiroideo, y solo el 20.2% lentes de protección, 75.7% utilizó en raras ocasiones un dosímetro, siendo los cirujanos ortopédicos, los más capacitados para el uso de fluoroscopia durante una cirugía, frente a los neurocirujanos( $p=0.01$ ); mediante una comparación entre países, los cirujanos de Brasil y Colombia, usan en mayor proporción protectores tiroideos frente a cirujanos de México y Argentina( $p<0.001$ ). Se llega a la conclusión del requerimiento de programas de capacitación en America Latina, en relación a protección radiológica, para desarrollar una mejor seguridad al momento de los procedimientos, tanto en el personal de salud como en el paciente (10).

Razieh B *et al.* (2021), realizaron una revisión sistemática en bases de datos (Web of Science, Pubmed y Scopus), durante el periodo de 2000 a 2020, recolectando información de 22 países, encontrando hasta 41 estudios que tomó en conjunto a un total de 11050 personales de salud, en los cuales se utilizó cuestionarios realizados por los mismos investigadores, encontrando un nivel regular respecto al conocimiento sobre protección contra radiación en más del 50% de la población estudiada, y encontrando variaciones enormes sobre el nivel de conocimiento de entre un 2% hasta un 95%, siendo los radiólogos, el personal más capacitado sobre las medidas de protección personal, debido a la naturaleza de su educación, menciona también, la no existencia de revisiones sistemáticas. Se concluyó en un desempeño regular y muy variable de los trabajadores de salud en materia de conocimientos sobre protección radiológica, y que estos mismos, partían desde la inclusión de programas de educación en sus planes de estudio, continuándolos de forma periódica mediante capacitaciones, por lo cual recomienda el entrenamiento

desde el periodo estudiantil, basado en normas internacionales para su correcta aplicación (11).

Hankin R. y Jones S. (2020), en Reino Unido, realizaron una revisión sistemática entre el año 2000 y 2018, evaluando el impacto de la educación en la mejoría del conocimiento sobre protección radiológica en médicos, mediante una búsqueda en bases de datos (MEDLINE y EMBASE), de 1795 estudios, solo 8 cumplieron con criterios de inclusión, donde se determinó el aumento de conocimiento de entre un 8% hasta un 42%, siendo el punto de variabilidad entre estudios, la falta de consenso respecto a los aspectos elementales que se deben estudiar sobre la protección radiológica. Concluyen de esta forma en una variabilidad importante respecto a la calidad educativa brindada, que muestran un incremento sobre las medidas de protección, pero no se estudia la aplicación de la misma a la práctica clínica (12).

Guzmán R. (2019), en Iquitos-Perú, en un estudio prospectivo, no experimental, transversal y analítico, evaluó a 150 estudiantes de medicina, en una Universidad de la Amazonía Peruana, midiendo el nivel de conocimiento acerca de la protección contra radiación ionizante, a través de una encuesta elaborada para el estudio, resultando en un 44% de estudiantes con bajo nivel de conocimiento, y el 56% restante oscila entre un nivel medio y alto, además que el mayor porcentaje de bajo nivel, se encontraba en aquellos estudiantes que llevaron el curso de radiología en un tiempo lejano, de hasta un 81.8%, y un 18.2% fueron los aprobados recientes, se encontró hasta 8 veces mayor riesgo de tener bajo conocimiento, aquellos alumnos que no recibieron capacitación. Se concluye en continuar con campañas de capacitación para reforzar y recordar los conocimientos obtenidos sobre protección radiológica, y recalca la poca existencia de estudios realizados en nuestro medio (13).

En el año 1895, Wilhem Conrad Röntgen, realiza la primera radiografía, en la mano de su esposa, Bertha Ludwing, dado que era una energía entonces desconocida, le brinda la denominación "Rayos X", recibiendo así, en 1901, el Premio Nobel de Física. Muchas contribuciones siguieron en adelante, así como fue Allan Cormack y Godfrey Hounsfield en 1979, que inventan la Tomografía Computada, y en el año

2005, llegan Raymond Damadian y Paul Lauterbur, con el desarrollo de la resonancia magnética (14).

La radiación electromagnética, se divide en radiación ionizante y no ionizante, que dependen del rango de frecuencia para ser dañinas, por lo que, no solo las radiaciones ionizantes son causantes de daño celular, depende de la frecuencia para ser capaces de producir energía ionizante, siendo un rango aceptado como una frecuencia mayor de  $10^{15}$  Hz, para ser catalogados como radiación ionizante, entre los cuales se encuentran, la luz visible, la luz ultravioleta, y los haces de rayos X o gamma. Así mismo, el resto de energía no ionizante, se encuentra en las microondas, ondas de radio, pero no son lo suficientemente potentes para causar el daño que ocasionan las energías ionizantes, aunque no están exentos de los mismos (15).

Los haces de Rayos X, son radiaciones electromagnéticas de longitud de onda corta, por lo que son miles de veces más potentes que un fotón de luz visible, lo que los permite atravesar objetos, estos se producen a partir de un cátodo productor de electrones, cuando es sometido a calentamiento, que chocan contra la superficie de un ánodo, siendo una parte porcentual de esta energía liberada, la radiación ionizante, a este efecto, se le denomina radiación de choque(16).

La radiación ionizante puede producir efectos biológicos, en relación al tránsito a través de la materia, debido a la transferencia de energía a la que se somete, ocurriendo excitación y ionización de átomos, teniendo como principal blanco al ADN celular, y otras estructuras como la membrana celular o mitocondrias, que alteran los procesos metabólicos, llegando a ocasionar daños directos o indirectos por la interacción de la radiación con estas estructuras (17)

El daño directo de la radiación, ocurre cuando el ADN se ioniza, produciendo fracturas en la estructura del mismo, siendo la fractura simple la más frecuente, en las ocasionadas por Rayos X (18), pero conforme aumenta la transferencia lineal de energía, es capaz de producir doble fractura y ruptura de puentes de hidrógeno, es así como se produce, los daños indirectos de la radiación, debido a la producción de radicales libres, que incrementan el efecto tóxico de la radiación (19).

Estas radiaciones poseen la energía necesaria que les permite interactuar con tejidos, siendo potenciales causantes apoptosis, cuanto más dosis de radiación reciba un tejido, por ende, mayor daño puede producir a este, se denominan así, Efecto Determinístico, mientras que el daño que pueda causar alteraciones en el ADN y producir mutación celular, es el Efecto Estocástico, el cual no posee una dosis umbral, por lo cual son efectos probables que aparecen en una persona expuesta, como los cánceres (20).

Los efectos deterministas, pueden ser tempranos o tardíos, siendo los tempranos aquellos que aparecen en los primeros 12 meses de exposición, siendo ejemplos en este apartado, el eritema en piel, o la caída de cabello, mientras que los tardíos aparecen posterior a los 12 meses de la exposición, tales como las cataratas, esterilidad o la insuficiencia renal (21). Los efectos estocásticos, son prácticamente alteraciones genéticas, dado su aleatoriedad, no se puede definir un tiempo de exposición capaz de indicar su probabilidad de aparición, pero si poseen un periodo de latencia de varios años, pudiendo causar alteraciones en la secuencia del ADN, aberraciones cromosómicas por alteración del número o la estructura, y aunque en ocasiones progresan a un estado neoplásico, muchas se manifiestan de forma hereditaria (22).

Un objeto o persona, puede absorber esta radiación, la dosis absorbida, se puede cuantificar mediante una unidad de medida, el Gray(Gy)(23), es así como a lo largo del tiempo, se ha evidenciado los daños que puedan ocurrir basados en la dosis, si son <1Gy, ocurre lesiones eritematosas, daños en el sistema hematopoyético, como leucopenia, linfopenia y trombocitopenia, se encuentran en la exposición a 2Gy, aparece alopecia con exposiciones a 4Gy, la esterilidad puede aparecer con exposiciones entre 3-6 Gy, de forma permanente, las quemaduras en piel aparecen con una dosis de 5-10Gy, el aparato respiratorio se compromete con dosis a partir de 18Gy, con neumonitis y fibrosis pulmonar, sin embargo, el sistema nervioso central, se considera el área más resistente a la radiación, con dosis requeridas de hasta 50Gy para producir daños en la sustancia blanca (24).

A día de hoy, los servicios de Radiología, han evolucionado, más allá del uso de una maquina de Rayos X simple, como los equipos de Tomografía Computarizada, o las intervenciones que utilizan radioisótopos para el tratamiento de ciertas

enfermedades, o el uso de elementos ionizantes en las áreas quirúrgicas cardiovasculares (25).

Se considera que una mayor dosis de radiación ionizante producida, aumenta la calidad de los estudios imagenológicos, esto ha llevado a producir estándares a nivel mundial para la dosificación de las mismas, en relación a la calidad del diagnóstico, y evitar una sobreexposición al personal y paciente (26). Además de la unidad Gy, se considera la existencia de otra unidad, el Sievert (Sv), que mide el efecto biológico de la radiación en una persona, de esta deriva el miliSievert(mSv), que son las dosis registradas por los instrumentos médicos que utilizan radiación ionizante (27). La Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP), brinda recomendaciones respecto a la exposición general, siendo el personal expuesto laboralmente, aquel que no supere más de 20mSv al año, y en la población general, 1mSv por año(28).

La ICRP, además de los límites de dosificación, propone la utilización de principios básicos, con el fin de evitar efectos deterministas y estocásticos(29), siendo 3: La justificación, es decir, no exponer innecesariamente a una radiación, a menos que este muestre beneficio; la optimización, adecuar la dosis, a una mínima posible para obtener un resultado de calidad; la limitación de dosis, sujetarse a una normativa que especifique el nivel de radiación a utilizar, para un procedimiento específico(30).

El personal de Salud, principalmente aquellos del área de Imagenología, son quienes tienen más exposición a este tipo de radiación, por lo cual es necesario conocer los lugares más sensibles al daño y las medidas de protección que existen(31).

La protección radiológica se basa en la utilización de equipos de protección personal, que en su gran mayoría, utilizan el plomo como blindaje anti radiación, tanto para el personal como para el paciente(32); estos cuentan con: uso de chaleco y falda plomados, uso de delantal plomado, sin embargo, no logran una protección en la región dorsolumbar, que se expone en momentos de desplazamiento o cambios de posición, la utilización de protectores tiroideos, que teóricamente protegen la glándula tiroidea y el esófago superior hasta en un 80%,



respecto al riesgo de daño directo, siempre y cuando la talla y ajuste sea adecuado, lentes plomados, que protegen contra lesiones oftalmológicas, guantes y gorros plomados. Es necesario considerar que estos materiales están en riesgo de deterioro por mal uso o un inadecuado almacenamiento, lo que disminuye considerablemente su tiempo de vida y calidad de protección (33).

La protección radiológica no se basa netamente en el uso de equipos de protección, también depende de la ubicación del personal expuesto, la ley del cuadrado inverso, indica que la radiación no solamente disminuye su intensidad de forma lineal, es inversamente proporcional a los cuadrados de la distancia de alejamiento de la fuente de emisión (34). Así mismo, disminuir el tiempo de exposición, es una medida básica de protección, que reduce aún más la intensidad, si se blindo y aísla algunas zonas cercanas a la fuente de emisión (35).

Se ha estandarizado, como método de organización y prevención, señales de advertencia, clasificada por colores(36), como se pueden encontrar, las zonas vigiladas, marcadas en color gris, en las que existe la posibilidad de recibir  $>1\text{mSv}$  al año y no es necesario el uso de un dosímetro, las zonas controladas, marcadas en color verde, en las cuales se puede recibir dosis de  $>6\text{mSv}$  al año o una dosis equivalente mayor a  $1/3$  de la necesaria para producir daño en cristalino o piel, requiriendo el uso de dosímetro; zona de permanencia limitada, de color gris, en la cual el personal tiene riesgo de exponerse a una dosis superior a la anual, la zona de permanencia reglamentada, en color naranja, donde se recibe dosis anuales en cortos periodos de tiempo, y la zona de acceso prohibido, en color rojo, en la cual se puede exponer a dosis mayores a las anuales en una única exposición (37).

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y diseño de aplicación**

Aplicada, no experimental, analítico, transversal.

#### **3.2 Variables y operacionalización de variables**

Variable dependiente: Nivel de conocimiento sobre exposición a radiación ionizante.

Variable independiente: Rol que desempeña el personal médico.

Operacionalización: (Ver Anexo 01).

#### **3.3 Población, muestra y muestreo**

##### **Población**

La población de estudio lo conforman los médicos especialistas, médicos residentes y médicos generales del HRDT. Se estima el tamaño de la población global en N = 293 médicos, considerando los siguientes criterios de selección.

Los criterios de selección a considerar son:

##### **Criterios de inclusión:**

Personal médico que labore en el HRDT

Personal médico que acepte participar de forma voluntaria respondiendo el cuestionario.

Personal que firme el consentimiento informado

##### **Criterios de exclusión:**

Personal que se encuentre en descanso laboral durante el periodo de recolección de datos.

Cuestionarios con llenado incompleto.

##### **Muestra**

Considerando al tamaño de la población como finita y viable para su evaluación completa, la estrategia de muestreo es captar como muestra al 100% de la población, situación que nos brinda la máxima confiabilidad y el mínimo error de muestreo.

## **Muestreo**

No fue necesario calcular el muestreo, debido a que fue realizado de forma censal. Se toma el número total de la población que cumple con los criterios de inclusión, con un total de 293 médicos, divididos entre 238 médicos especialistas y generales y 55 médicos residentes,

## **Unidad de análisis**

Cada médico que participa en la encuesta y que cumpla con los criterios de selección.

## **Unidad de muestreo**

Es la misma unidad de muestreo, es decir cada médico que participa en la encuesta y que cumpla con los criterios de selección.

## **Marco muestral**

Es el listado de los médicos que labore en el HRDT

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La recolección de datos se realiza mediante un cuestionario validado en Finlandia, que ha sido traducido, aprobado y aplicado con éxito al español. Para el presente estudio, que consta de 4 apartados: datos generales sobre edad, género y ocupación que desempeña, conocimientos básicos de radiación conocimientos sobre equipos de protección y procedimientos de seguridad radiológica (38,39). (Ver Anexo 02).

De igual forma, la confiabilidad del instrumento se realizó utilizando el método estadístico de Alfa de Cronbach, tanto para la dimensión global, como para cada una de las dimensiones, seleccionando 15 encuestados al azar, siendo 5 de cada uno, médicos especialistas, residentes y generales. (Ver Anexo 03)

### **3.5 Procedimiento y análisis de datos**

Posterior a la aprobación del proyecto, se continuará como muestran los siguientes acápites:

Aprobación del proyecto de investigación.

Permiso otorgado por el responsable pertinente del centro hospitalario, que esté a cargo de las actividades académicas y de investigación.

Coordinación con el área de radiología, para informar sobre la finalidad del estudio a realizar, con énfasis en el propósito de la obtención de un grado académico, coordinando el desarrollo de los cuestionarios, de tal forma que no interrumpa con las actividades laborales del personal de salud.

Establecer y ejecutar el tiempo de realización para el cuestionario, con una recomendación de 10 minutos.

Análisis estadístico de los resultados recabados.

Los datos serán obtenidos con la aplicación de la encuesta registrando los datos en protocolos ad-hoc, para luego realizar la tabulación de manera computarizada con el soporte de los programas Microsoft Excel 2019 y SPSS-26 y presentar los resultados en tablas estadísticas de entrada simple y doble de acuerdo a los objetivos planteados con frecuencias absolutas simples o porcentuales, y medidas de centralización y dispersión, para el caso de variables cualitativas o cuantitativas. En el análisis estadístico para el análisis bivariado, se hará uso de la prueba chi cuadrado, considerando que existen evidencias suficientes de significación estadística si la probabilidad de equivocarse es menor al 5% ( $p < 0.05$ )

### **3.6 Aspectos éticos**

El presente estudio, previo permiso institucional, entrevistará a los médicos que laboran en el establecimiento, con acceso a los datos encriptado y utilizado únicamente por el investigador.

Todos los participantes firmarán un consentimiento informado para su participación, respetando los principios brindados por la última revisión de la Declaración de Helsinki realizada hasta el momento de la investigación, en el año 2013 (40). De esta forma, se respetará la intención de participación y el principio de confidencialidad:

- El procedimiento realizado será de forma anónima, y no contendrá información que permita identificar al encuestado posteriormente.

- No existirá relación alguna entre el orden recabado del consentimiento informado y el cuestionario utilizado en el estudio, evitando la identificación del participante.
- Al realizar el procesamiento y análisis de datos, con fines de docencia, investigación y/o publicación, no se develará bajo ninguna circunstancia, el anonimato del participante.
- No existirá riesgo alguno al participar en la investigación
- No se tomará ventaja alguna de la información proporcionada.

El trabajo fue aprobado por la Facultad de Ciencias Médicas, Escuela Profesional de Medicina de la Universidad César Vallejo, y con la autorización del comité de ética en investigación de la institución pertinente, para la ejecución del proyecto.

#### IV. RESULTADOS

De los 294 médicos establecidos como muestra, se logró encuestar a un total de 195 participantes, se encontró 18 encuestas incompletas, 14 médicos no fueron encontrados en el periodo de toma del cuestionario, 8 se encontraron con permiso de salud, 21 médicos se encontraban en descanso laboral, y 37 médicos no desearon participar, obteniéndose así, un total de 195 participantes.

**Tabla 1**

Factor y nivel	Nº	%
Edad		
< 29	10	5.1
30 - 59	179	91.8
60 - +	6	3.1
Sexo		
Masculino	97	49.7
Femenino	98	50.3
Tiempo laboral (años)		
< 5	116	59.5
5 – 19	68	34.9
20 - +	11	5.6
Rol del médico		
Especialista	78	40.0
Residente	39	20.0
General	78	40.0
Capacitación recibida en medidas de protección Radiológica		
Si	60	30.8
No	135	69.2
Nivel de conocimientos básicos		
Bajo	80	41.0
Regular	75	38.5
Bueno	40	20.5
Nivel de conocimientos sobre equipos		
Bajo	77	39.5
Regular	89	45.6

Bueno	29	14.9
<hr/>		
Nivel de conocimientos sobre seguridad		
Bajo	111	56.9
Regular	69	35.4
Bueno	15	7.7
<hr/>		
Nivel global de conocimientos		
Bajo	78	40.0
Regular	89	45.6
Bueno	28	14.4
<hr/>		
<b>Total</b>	195	100.0

Fuente: Elaborada por el autor

De los 195 participantes, 98% eran mujeres (50.3%), y 97 varones (49.7%), con 179(91.8%) en un rango de edad entre 30 y 59 años; 116 participantes (59.5%) llevan laborando menos de 5 años en el Hospital, 68(34.9%) entre 5 y 20 años, y 11(5.6%), laboran más de 20 años; 78(40%) encuestados eran especialistas, 39(20%) residentes y 78(40%) médicos generales. Del total de participantes, solo 60(30.8%) recibieron capacitación durante su tiempo de trabajo en el Hospital, mientras los 135(69.2%) restantes, no lo recibieron.

La clasificación global de conocimientos fue baja en 78(40%) participantes, regular en 89(45.6%), y bueno solamente en 28(14.4%) participantes. En la dimensión de conocimientos básicos, se encontró una calificación mayormente baja, en 80(41%) participantes; en la dimensión sobre equipos de protección fue en su mayoría regular, con 89(45.6%) participantes; en la dimensión de conocimientos sobre seguridad radiológica, se encontró la mayor cantidad de participantes en una calificación baja, con 111(56.9%) participantes.

## **Tabla 2**

Distribución del personal médico de un hospital nacional de tercer nivel según nivel de conocimiento sobre protección contra la radiación ionizante y características laborales.

Nivel de conocimiento según características laborales									
Característica	Bajo		Regular		Bueno		Total		P
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	
<b>Edad (años)</b>									
< 29	7	70.0	3	30.0	0	0.0	10	100.0	0.058
30 - 59	71	39.7	83	46.4	25	14.0	179	100.0	
60 - +	0	0.0	3	50.0	3	50.0	6	100.0	
<b>Sexo</b>									
Masculino	35	36.1	47	48.5	15	15.5	97	100.0	0.538
Femenino	43	43.9	42	42.9	13	13.3	98	100.0	
<b>Tiempo laboral (años)</b>									
< 5	71	61.2	41	35.3	4	3.4	116	100.0	<0.001
5 - 19	7	10.3	42	61.8	19	27.9	68	100.0	
20 - +	0	0.0	6	54.5	5	45.5	11	100.0	
<b>Capacitación</b>									
Si	1	1.7	34	56.7	25	41.7	60	100.0	<0.001
No	77	57.0	55	40.7	3	2.2	135	100.0	
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>40.0</b>	<b>89</b>	<b>45.6</b>	<b>28</b>	<b>14.4</b>	<b>195</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Elaborada por el autor

En la tabla 2, se establece la relación entre algunas características laborales con el nivel de conocimiento sobre protección contra la radiación ionizante; en cuanto a la edad se puede percibir al personal médico un mayor porcentaje con nivel bueno a comparación de los grupos de menor edad, sin embargo, la prueba chi cuadrado



considera que estas diferencias no son suficientes para declarar una diferencia estadísticamente significativa, por lo que se puede inferir que la edad del médico no condiciona significativamente el nivel de conocimiento sobre protección contra la radiación ionizante, aun cuando la significación está cerca. En cuanto al sexo los médicos de sexo masculino y los de sexo femenino reportan niveles similares en el nivel de conocimiento sobre protección contra la radiación ionizante, situación que es corroborada por la prueba chi cuadrado que declara una relación estadísticamente no significativa; al evaluar el tiempo laboral con el nivel de conocimiento si se detecta estadísticamente una diferencia altamente significativa, distinguiéndose un mejor nivel de conocimiento en el personal de salud de mayor tiempo laboral. Situación similar se aprecia al evaluar la capacitación del personal de salud, con el nivel de conocimiento general, con una relación altamente significativa percibiéndose un mejor nivel de conocimiento en aquellos que han recibido capacitación sobre el tema.

**Tabla 3.**

Distribución del personal médico de un hospital nacional de tercer nivel según nivel global de conocimientos contra la radiación ionizante y rol que desempeña.

Rol del personal médico	Nivel global de conocimiento; Dimensión Global								P
	Bajo		Regular		Bueno		Total		
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	
Especialista	33	42.3	37	47.4	8	10.3	78	100.0	
Residente	27	69.2	9	23.1	3	7.7	39	100.0	<0.001
General	18	23.1	43	55.1	17	21.8	78	100.0	
<b>Total</b>	78	40.0	89	45.6	28	14.4	195	100.0	

Fuente: Elaborada por el autor

En la tabla 3, al evaluar la relación entre el nivel global de conocimientos contra la radiación ionizante y el rol que desempeña se puede distinguir que, del total de médicos con rol como especialista el 10.3% reporta un nivel bueno, mientras que del total de médicos residentes el 7.7% reporta un nivel bueno, y del total de médicos generales el 21.8% reportan un nivel bueno, advirtiéndose un mejor nivel de conocimiento de los médicos generales respecto a los médicos especialistas o residentes. la prueba chi cuadrado señala que existen evidencias suficientes para declarar una diferencia estadística altamente significativa.

**Tabla 4.**

Distribución del personal médico de un hospital nacional de tercer nivel según nivel de conocimientos básicos sobre protección contra la radiación ionizante y rol que desempeña.

Nivel de conocimiento; Dimensión conocimientos básicos									
Rol del personal médico	Bajo		Regular		Bueno		Total		P
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	
Especialista	31	39.7	28	35.9	19	24.4	78	100.0	
Residente	25	64.1	11	28.2	3	7.7	39	100.0	0.009
General	24	30.7	36	46.2	18	23.1	78	100.0	
<b>Total</b>	80	41.0	75	38.5	40	20.5	195	100.0	

Fuente: Elaborada por el autor

En la tabla 4, se establece la relación entre el nivel de conocimiento básicos sobre protección contra la radiación ionizante y el rol del personal médico. Del total de médicos especialistas el 24.4% reporta un nivel bueno, mientras que del total de médicos residentes solamente el 7.7% reporta un nivel buen, y del total de médicos de medicina general el 23.1% presenta un nivel de conocimiento bueno. se distingue diferencias respecto al médico residente lo que es suficiente para que la prueba estadística chi cuadrado declare una diferencia altamente significativa, con un menor nivel de conocimientos en los residentes.

**Tabla 5.**

Distribución del personal médico de un hospital nacional de tercer nivel según nivel de conocimientos sobre equipos de protección contra la radiación ionizante y rol que desempeña.

Nivel de conocimiento; Dimensión equipos de protección

Rol del personal médico	Bajo		Regular		Bueno		Total		P
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	
Especialista	41	52.6	29	37.2	8	10.3	78	100.0	
Residente	21	53.8	15	38.5	3	7.7	39	100.0	<0.001
General	15	19.2	45	57.7	18	23.1	78	100.0	
<b>Total</b>	<b>77</b>	<b>39.5</b>	<b>89</b>	<b>45.6</b>	<b>29</b>	<b>14.9</b>	<b>195</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Elaborada por el autor

En la tabla 5, se establece la relación entre el nivel de conocimiento sobre equipos de protección contra la radiación ionizante y el rol del personal médico. Del total de médicos especialistas el 10.3% reporta un nivel bueno, mientras que del total de médicos residentes solamente el 7.7% reporta un nivel bueno, y del total de médicos de medicina general el 23.1% presenta un nivel de conocimiento bueno. se distingue diferencias respecto al médico general lo que es suficiente para que la prueba estadística chi cuadrado declare una diferencia altamente significativa, con un mayor nivel de conocimientos en los médicos generales.

**Tabla 6.**

Distribución del personal médico de un hospital nacional de tercer nivel según nivel de conocimientos sobre seguridad radiológica contra la radiación ionizante y rol que desempeña.

Nivel de conocimiento; Dimensión seguridad  
Radiológica

Rol del personal médico	Bajo		Regular		Bueno		Total		P
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	
Especialista	48	61.5	28	35.9	2	2.6	78	100.0	0.080
Residente	26	66.7	10	25.6	3	7.7	39	100.0	
General	37	47.4	31	39.7	10	12.8	78	100.0	
<b>Total</b>	111	56.9	69	35.4	15	7.7	195	100.0	

Fuente: Elaborada por el autor

En la tabla 6. Se aprecia la relación entre el nivel de conocimiento sobre seguridad radiológica contra la radiación ionizante y el rol del personal médico. Del total de médicos especialistas el 2.6% reporta un nivel bueno, mientras que del total de médicos residentes el 7.7% reporta un nivel bueno, y del total de médicos de medicina general el 12.8% presenta un nivel de conocimiento bueno. No se distinguen diferencias sustanciales entre los diferentes roles por lo que la prueba estadística chi cuadrado no encuentra diferencias estadísticamente significativas, con niveles similares de nivel de conocimientos en los médicos con diferentes roles.

## V. DISCUSIÓN

El presente estudio, aplicó un test diseñado y validado internacionalmente, realizado en Finlandia, denominado: "Healthcare Professional Knowledge of Radiation Protection (HPKRP)", que originalmente se desarrolló en el idioma Inglés, sin embargo, se realizó una traducción al Español, que evitando cualquier alteración de la validez del test al momento de su traducción, se realizó procedimientos de validación en nuestro idioma, en el denominado: "Spanish Healthcare Professional Knowledge of Radiation Protection (Sp - HPKRP)", el cual ha sido utilizado durante el proceso de realización del trabajo de investigación, además, para verificar su fiabilidad para la utilización en nuestro medio, se ha realizado la prueba de confiabilidad Alfa de Cronbach, encontrándose un valor de 0.980 para el test global, un resultado de 0.957 para la Dimensión de Conocimientos Básicos, 0.960 de resultado en Alfa de Cronbach para la Dimensión de Equipos de Protección, y finalmente 0.939 para la Dimensión de Seguridad Radiológica, por lo cual se demuestra que el test, aplicado a nuestro medio, tanto para una medición global y en sus 3 dimensiones, muestra un grado de confiabilidad elevado. (Anexo 03)

Los resultados que se obtuvo, acerca del nivel de conocimiento sobre protección contra radiación ionizante respecto al rol que desempeña el personal de salud de un Hospital Público, fueron realizados de forma general, a los médicos especialistas, médicos residentes y médicos generales, independientemente de tener alguna relación con el área de Radiología o si poseen contacto laboral con instrumentos que producen radiación ionizante, y se encontró una diferencia estadísticamente significativa, a favor de los médicos generales, quienes poseen un mayor nivel de conocimiento, seguido de los especialistas, y los médicos residentes, mayoritariamente con un nivel de conocimiento bajo.

No se encontró una relación entre la edad del personal de salud y los resultados que obtienen sobre el nivel de conocimiento, situándose un porcentaje de entre 30 y 50% de participantes, en un nivel de conocimiento regular, de igual forma, el sexo de los participantes, no influye en los resultados que se obtengan, obteniéndose resultados en proporciones muy similares en niveles bajos y regulares, entre el 36.1 y 48.5% de los participantes.

Los años de experiencia laboral, se encontraron como parte influyente de los resultados obtenidos, situando a aquellos con una experiencia menor a 5 años, con un nivel de conocimiento bajo, de hasta un 61.2%; conforme la experiencia laboral aumenta, el nivel de conocimiento se sitúa entre regular y bueno, aumentando la proporción de la categoría de nivel bueno, mientras mayor es el tiempo de experiencia laboral.

Los resultados demuestran, de los 195 participantes, una proporción baja que posee un nivel de conocimiento bueno, siendo este solo el 14.4%, 45.6% categorizado como regular, y el 40% un nivel de conocimiento bajo, esto se puede comparar con el estudio de Razieh B *et al.* (2021), quienes realizaron una revisión bibliográfica en bases de datos científicas, en el que tomó una muestra de 11050 participantes, sin embargo, utilizando cuestionarios diseñados por los propios investigadores, en el que se encontró un nivel de conocimiento regular en hasta el 50% de encuestados, lo que tiene un resultado aproximado al encontrado en el presente estudio, debido a la naturaleza de ambos estudios, en los cuales se encuestaron a personal independientemente del área donde laboren.

Este estudio abordó el grado de preparación con el nivel de conocimiento, dividiéndolo en médicos especialistas, residentes y generales, encontrándose un 21.8% de médicos generales, categorizados en un nivel de conocimiento Bueno, el 55.1% en un nivel regular y solo el 23.1% en un nivel bajo, siendo los médicos residentes, la población que en mayor proporción se encontraban en un nivel de conocimiento bajo, con un 69.2%, y como ha sido de esperarse a comparación de otros estudios, los especialistas en su mayoría poseen un nivel de conocimiento regular, con un 47.4%, esto se puede comparar con el estudio realizado por Guzmán R. (2019), estudio hecho en Iquitos-Perú, sin embargo, fue realizado a estudiantes de Medicina, pero que fueron capacitados en medidas de protección contra radiación ionizante o se encontraban en el curso de Radiología ya sea durante el momento del estudio o en un tiempo corto de realizarlo, resultando en un total de 44% de participantes con un nivel de conocimiento bajo, y un 56% que oscila entre un nivel medio y alto, que si bien no compara poblaciones similares, el resultado continúa aproximándose al obtenido en el trabajo de investigación.

Se realizó el estudio basado en 3 dimensiones, conocimientos básicos sobre radiación ionizante, en el cual se encontró a los médicos especialistas, con un nivel bajo en un 39.7%, los residentes con un 64.1% y médicos generales, se encontraron en mayor proporción, es decir, un 46.2%, con un nivel de conocimiento regular; en la dimensión de conocimiento sobre equipos de protección, encontramos nuevamente a los médicos especialistas en un nivel bajo de conocimiento con un 52.6%, así mismo, los residentes con un nivel bajo en un 53.8%, y los médicos generales, con un 57.7% en un nivel de conocimiento regular; y en la dimensión de conocimientos sobre seguridad radiológica, se encuentra a los 3 grupos de estudio, especialistas, residentes y generales, en un nivel de conocimiento bajo, con 61.5%, 66.7% y 47.4% respectivamente; esto se compara con estudios como el realizado por Gaytán Swemmy. *et al* (2023), realizado a médicos residentes de Ortopedia en México, en el cual, si lo comparamos con la dimensión centrada en medidas de seguridad, contrario a lo obtenido en nuestro estudio, 61.1% de residentes conocen y utilizan medidas de seguridad, encontrando una proporción mucho menor, de solo un 14.8% que no conoce ni aplica medidas de seguridad, sin embargo, en la dimensión de equipos de protección, se encontró una proporción de 53.7% que tiene conocimientos sobre el tema, y tan solo un 33.3% desconoce el tema en mención, encontrando de esta forma, un porcentaje mayor de desconocimiento en nuestra población de estudio.

Podemos comparar los resultados anteriores, con los obtenidos por Bittar H. y Marques A. (2022), realizado a médicos especialistas Ortopedistas de Brasil, donde se aplicó un cuestionario de 34 preguntas, sobre el uso de equipos de protección radiológica, con 141 participantes, existe un 52.5% de desconocimiento sobre principios de protección radiológica, con un bajo porcentaje de 5.7% de encuestados, que utilizan equipos de protección completos, un 17.7% conocen las formas de control del personal de salud cuando se exponen laboralmente a radiación ionizante, si bien, la población estudiada está en mayor relación con el área de estudio, los resultados resultaron similares a los encontrados en nuestro estudio, para una población que no necesariamente trabaje con equipos de radiación, con el 52.6% que presentaban un nivel de conocimiento bajo, y un 10.3% que conoce los equipos y medidas de protección contra radiación ionizante.



Respecto al apartado de la capacitación recibida, el presente estudio encontró que solo en 30.8% encuestados recibieron capacitación, mientras que el restante 69.2% no la recibió, encontrándose con un 41.7% de personal capacitado, en un nivel de conocimiento general bueno, a comparación de los que no la recibieron, solo 2.2% poseía un nivel de conocimiento bueno, mientras que aquellos que no fueron capacitados, se encontraban en un nivel de conocimiento bajo, en un 57%, a comparación del personal capacitado, que solo se encontró 1.7% de nivel bajo. Estudios como el de Aishabi Y. *et al.* (2022), realizado en Arabia Saudí, y tomando como población a 57 médicos, divididos en cirujanos ortopedistas, consultores y residentes, indica que un 89.5% de participantes no recibieron capacitación, quienes trabajan directamente con equipos de protección y en zonas de radiación, encontrándose cifras muy bajas de personal que conozca el uso correcto de equipos de protección y medidas de control, con un 1.8% y un 5.3% respectivamente, además de hasta un 66.7% de participantes que no se encuentran capacitados para laborar directamente con equipos que producen radiación, esto comparado a nuestro estudio, revela los beneficios que brinda la capacitación que se debe realizar al personal de salud, son efectivos cuando logran aplicarse correctamente, incluso con personal que labore directamente con este tipo de instrumentos.

Se puede comparar de igual forma, al estudio realizado por Hankin R. y Jones S. (2020), en Reino Unido, en el cual se evaluó el impacto de la educación en la mejoría del conocimiento sobre protección radiológica en médicos, donde se determinó el aumento de conocimiento de entre un 8% hasta un 42%, sin embargo, demostraron la falta de consenso respecto a los aspectos elementales que se deben estudiar sobre la protección radiológica; esto refuerza el enunciado dictado en el párrafo anterior, respecto a un mejor nivel de conocimiento general, cuando se realiza la capacitación adecuada.

Si bien este trabajo cuenta con una base amplia de participantes, es difícil compararlo con estudios previos, dada la escasez de investigaciones similares realizadas en el contexto del lugar, adicional a esto, la mayoría de estudios están dirigidos a personal que está en relación con el área de estudio, encontrándose limitaciones en la población de estudio para realizar la comparación con otros

proyectos, sin embargo, dado el éxito de la aplicación de este test, puede dar pie a la realización de otros estudios, siendo factible su utilización posterior.

## **VI. CONCLUSIONES**

Primero, se concluyó que existe una diferencia significativa entre el nivel de conocimiento sobre protección contra radiación ionizante y el rol que desempeña el personal de salud, siendo los médicos generales, aquellos con un nivel de conocimiento bueno, en contraparte, los médicos residentes, poseen en su mayoría un nivel de conocimiento bajo, mientras que los médicos especialistas, oscilan entre un nivel de conocimiento bajo y regular.

Segundo, según las características laborales del personal, se concluyó que, no existe diferencia significativa entre la edad de los participantes y su nivel de conocimiento, así mismo, no existe diferencia significativa entre el sexo del participante y sus resultados obtenidos; sin embargo, el tiempo laboral posee una diferencia significativa, ya que al tener mayor experiencia, el nivel de conocimiento también incrementa.

Tercero, según el nivel de conocimiento en las 3 dimensiones que abarca el cuestionario, se concluyó que, en la dimensión de conocimientos básicos sobre radiación ionizante, una diferencia significativa en los resultados obtenidos, siendo los médicos especialistas y los médicos generales, los que se encuentran en un nivel regular y bueno, a comparación de los médicos residentes, con un resultado mayoritariamente bajo.

Cuarto, se concluyó que, en la dimensión de conocimientos sobre equipos de protección, una diferencia significativa en los resultados obtenidos, los médicos generales, los que se encuentran en un nivel regular y bueno, a comparación de los médicos especialistas y residentes, con un resultado mayormente bajo y regular.

Quinto, se concluyó en cuanto a la dimensión de conocimientos sobre seguridad radiológica, que no se encontró diferencia significativa en los resultados obtenidos, evidenciando un nivel de conocimiento en gran proporción, de nivel bajo, independientemente del rol que desempeña el personal.

Sexto, se concluyó que existe una diferencia significativa entre los que recibieron capacitación sobre medidas de protección Radiológica y aquellos que no, obteniendo resultados entre nivel de conocimiento regular y bueno, aquellos que,

si lo recibieron, a comparación de la tendencia a tener un nivel más bajo, los que no poseen capacitación en el tema mencionado.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Brindar capacitaciones o charlas, a todo el personal de salud, dado que el resultado del nivel de conocimiento, fue en su mayoría bajo o regular.
- Se recomienda poner especial énfasis, en los médicos residentes, dado que obtuvieron resultados primordialmente bajos, para el estudio en cuestión.
- El conocimiento sobre los diversos equipos de protección contra radiación, y su utilización, es de conocimiento general aceptable, sin embargo, es necesario optar por capacitaciones en el ámbito de las nociones básicas de la radiación, su forma de producción, el daño que pueda ocasionar, y las medidas de seguridad, como señalizaciones, advertencias, y la forma de como determinar la exposición del personal.
- Debido al potencial de daño que puede ocasionar la radiación ionizante, las formas de su generación, las medidas de protección, las medidas de seguridad, deben formar parte integral del conocimiento del personal médico, al igual que lo forman las medidas de bioseguridad, son pilar importante en la prevención tanto del personal como en la mejora de la calidad de atención del paciente.
- Se exhorta la realización de nuevos estudios, debido a la naturaleza de la población del trabajo de investigación, y la gran variabilidad de instrumentos utilizados en estudios similares, para llegar a la utilización de un estándar de evaluación en materia de seguridad y protección contra radiación ionizante.

## REFERENCIAS

1. Cañón L. Exposición a radiaciones ionizantes en el personal de la salud, efectos y normatividad en Colombia. *Gsst.* 2023;5(1(6)):89–92. Disponible en: <https://journal.poligran.edu.co/index.php/gsst/article/view/3626>
2. Havránková R. Biological effects of ionizing radiation. *Cas Lek Cesk.* 2020;159(7–8):258–260. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33445930/>
3. Poveda B. JF, Plazas MC. Elementos de protección radiológica en salas de intervencionismo. *Rev Colomb Cardiol.* 2020;27:82–87. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563320300024>
4. Ansari A. The role of radiation protection professionals in the landscape of low 31eV radiation. *J Radiol Prot.* 2019;39(4):1117–1122. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30947148/>
5. Salerno S, Laghi A, Cantone M, Sartori P, Pinto A, Frija G. Overdiagnosis and overimaging: an ethical issue for radiological protection. *Radiol Med.* 2019;124(8):714–720. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11547-019-01029-5>
6. Gaytán S, Barragan R, Quiroz J, Rodríguez C, Sánchez G. Exposición a radiación ionizante en médicos residentes de ortopedia en un hospital de referencia. *Cir Cir.* 2023;91(1):64–72. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24875/CIRU.21000644>
7. Bittar H, Marques A. Percepção de cirurgiões ortopédicos sobre os riscos da exposição à radiação na fluoroscopia. *Rev Bras Ortop.* 2022;57(4):546–551. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0042-1748968>
8. Mohammad B, Gharaibeh M, Alakhras M. Knowledge and practice of radiation protection in the operating theater among orthopedic surgeons. *J Med Imaging (Bellingham).* 2022;9(6):066002. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1117/1.JMI.9.6.066002>
9. Alshabi Y, Yasawy M, Makhdoom A, Kablaghli R, Alanazi K, Eid S, et al. Knowledge regarding ionizing radiation exposure safety among orthopedic surgeons at hospitals in Al-Madinah. *Cureus [Internet].* 2022;14(10):e30738. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.30738>

10. Falavigna A, Ramos M, Iutaka A, Menezes C, Emmerich J, Taboada N, et al. Knowledge and attitude regarding radiation exposure among spine surgeons in Latin America. *World Neurosurg.* 2018;112:823–829. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878875018302092>
11. Hankin R, Jones S. The impact of educational interventions on clinicians' knowledge of radiation protection: An integrative review. *Radiography (Lond).* 2020;26(3):179–1-d85. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32052790/>
12. Behzadmehr R, Doostkami M, Sarchahi Z, Dinparast L, Behzadmehr R. Radiation protection among health care workers: knowledge, attitude, practice, and clinical recommendations: a systematic review. *Rev Environ Health.* 2021;36(2):223–234. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32894727/>.
13. Guzman R. Nivel de conocimientos de protección radiológica asociado con factores sociodemográficos en estudiantes de Medicina de la UNAP. [Tesis de grado]. Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 2017. Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3117876>
14. Ramírez J. Radiología e imagen. *Rev Fac Med Univ Nac Auton Mex.* 2019;62(2):8–14. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0026-17422019000200007](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422019000200007)
15. Soto S, Abundis G, Tlacuilo P, Garibaldi C, Romo R. RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA, LEUCEMIA INFANTIL Y REGULACIÓN. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental.* 2020;36(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20937/rica.53488>
16. Badel A, Rico J, Gaviria M, Arango D, Hernández Chica CA. Radiación ionizante: revisión de tema y recomendaciones para la práctica. *Rev Colomb Cardiol.* 2018;25(3):222–229. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rccar.2017.10.008>
17. Puerta O, Morales A. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. *Rev Colomb Cardiol.* 2020;27:61–71. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rccar.2020.01.005>

18. Hu C, Zuo H, Li Y. Effects of radiofrequency electromagnetic radiation on neurotransmitters in the brain. *Front Public Health*. 2021;9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fpubh.2021.691880>
19. Tuieng R, Cartmell S, Kirwan C, Sherratt M. The effects of ionising and non-ionising electromagnetic radiation on extracellular matrix proteins. *Cells*. 2021;10(11):3041. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34831262/>
20. Alqahtani S, Welbourn R, Meakin J, Palfrey R, Rimes S, Thomson K, et al. Increased radiation dose and projected radiation-related lifetime cancer risk in patients with obesity due to projection radiography. *J Radiol Prot*. 2019;39(1):38–53. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30569898/>
21. Ferrari C, Manenti G, Malizia A. Sievert or Gray: Dose quantities and protection levels in emergency exposure. *Sensors (Basel)*. 2023;23(4). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/s23041918>
22. Ilyas F, Burbridge B, Babyn P. Health care-associated infections and the radiology department. *J Med Imaging Radiat Sci*. 2019;50(4):596-606.e1. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmir.2019.07.011>
23. Tuieng R, Cartmell S, Kirwan C, Sherratt M. The effects of ionising and non-ionising electromagnetic radiation on extracellular matrix proteins. *Cells*. 2021;10(11):3041. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/cells10113041>
24. Aristizábal J. Riesgo cardiovascular relacionado con la radiación ionizante. *Rev Colomb Cardiol*. 2020;27:21–4. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563319302141>
25. Macía, Sánchez E. Radiation protection knowledge among radiologists in northwest Spain. *Radiol (Engl Ed)*. 2018;60(4):320–5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29778419/>
26. Partap A, Raghunanan R, White K, Seepaul T. Knowledge and practice of radiation safety among health professionals in Trinidad. *SAGE Open Med*. 2019; 7: 205031211984824. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/2050312119848240>
27. Najjar R. Radiology's ionising radiation paradox: Weighing the indispensable against the detrimental in medical imaging. *Cureus*. 2023;15(7):e41623.



- Disponibile en:  
[https://assets.cureus.com/uploads/review\\_article/pdf/167664/20230710-5669-e61iwk.pdf](https://assets.cureus.com/uploads/review_article/pdf/167664/20230710-5669-e61iwk.pdf)
28. Shafiee M, Rashidfar R, Abdolmohammadi J, Borzoueisileh S, Salehi Z, Dashtian K. A study to assess the knowledge and practice of medical professionals on radiation protection in interventional radiology. *Indian J Radiol Imaging.* 2020;30(01):64–69. Disponible en:  
[http://dx.doi.org/10.4103/ijri.ijri\\_333\\_19](http://dx.doi.org/10.4103/ijri.ijri_333_19)
29. Batista V, Bernardo M, Morgado F, Almeida F de. Radiological protection in the perspective of health professionals exposed to radiation. *Rev Bras Enferm.* 2019;72(1):9–16. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0545>
30. Anderson T, Erdmann A, Backes M. Nursing care management in radiation protection in interventional radiology. *Rev Gaucha Enferm.* 2022;43:e20210227. Disponible en:  
<https://www.scielo.br/j/rngenf/a/qWqXg5qPT3MGRrZntYjjRnS/?lang=en>
31. Alberto L, Cortes Pérez, Álvarez Galván, Ayllón Jiménez. Neoplasias en trabajadores expuestos a radiación cósmica: Una Revisión Sistemática. *Med Secur Trab (Madr).* 2022;68(266):56–75. Disponible en:  
[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0465-546X2022000100005](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2022000100005)
32. Ilyas F, Burbridge B, Babyn P. Health care–associated infections and the radiology department. *J Med Imaging Radiat Sci.* 2019;50(4):596-606.e1. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmir.2019.07.011>
33. Troetsch B. Nivel de conocimientos en protección radiológica del personal expuesto a radiaciones ionizantes en un complejo hospitalario. *Intervencionismo.* 2019;19(3):103-110. Disponible en:  
[http://revistaintervencionismo.com/wp-content/uploads/3.19\\_original1.pdf](http://revistaintervencionismo.com/wp-content/uploads/3.19_original1.pdf)
34. Batista V, Bernardo M, Morgado F, Almeida F. Radiological protection in the perspective of health professionals exposed to radiation. *Rev Bras Enferm.* 2019;72(1):9–16. Disponible en:  
<https://www.scielo.br/j/reben/a/5sKySsS4WRHqkXNgX9xzMFR/>

35. Poveda B. JF, Plazas MC. Elementos de protección radiológica en salas de intervencionismo. *Rev Colomb Cardio*. 2020;27:82–87. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563320300024>
36. Wilches V, Castillo P, Houry H. Protección Radiológica en Radiología Dental. *CES odontol*. 2021;34(1):52–67. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-971X2021000100052](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-971X2021000100052)
37. Alyousef K, Assiri A, Almutairi S, Aldalham T, Felimban G. Awareness of radiation protection and common radiation dose levels among healthcare workers. *Global Journal on Quality and Safety in Healthcare*. 2023;6(1):1–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.36401/jqsh-22-14>
38. Schroderus-Salo T, Hirvonen L, Henner A, Ahonen S, Kääriäinen M, Miettunen J, et al. Development and validation of a psychometric scale for assessing healthcare professionals' knowledge in radiation protection. *Radiography (Lond)*. 2019;25(2):136–142. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.radi.2018.12.010>
39. Llurda L, Olaya R, Pérez D, Pérez A, Schroderus T, Tomás J. Spanish translation and psychometric evaluation of the Healthcare Professional Knowledge of Radiation Protection scale. *J Radiol Prot*. 2020;40(3):740–752. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1088/1361-6498/ab8b34>
40. World medical association declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013;310(20):2191. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2013.281053>

## ANEXOS

### ANEXO 01

#### Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	Dimensión	Indicador	ESCALA DE MEDICIÓN
Nivel de conocimiento sobre exposición a radiación ionizante.	Grado de comprensión el personal de salud en relación a los principios y conceptos básicos relacionados a la exposición a radiación ionizante.	Nivel de conocimiento que del personal de salud sobre radiación ionizante basado en una encuesta validada.	Dimensión conocimiento global	<b>Bueno:</b> 232 – 330 puntos <b>Regular:</b> 133 – 231 puntos <b>Malo</b> 33 – 132 puntos	Cualitativa ordinal
			Dimensión conocimientos básicos	<b>Bueno:</b> 85 – 120puntos <b>Regular:</b> 49 – 84puntos <b>Malo</b> 12 – 48puntos	

				Dimensión de equipos de protección	<b>Bueno:</b> 92– 130 puntos <b>Regular:</b> 53 – 91 puntos <b>Malo</b> 13 – 52 puntos	
				Dimensión seguridad radiológica	<b>Bueno:</b> 57 – 80 puntos <b>Regular:</b> 33 – 56 puntos <b>Malo</b> 8 – 32 puntos	
Rol que desempeña el personal de salud	Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento actual del individuo.	Edad en años registrada en el cuestionario.		< 29 años 30 – 59 años 60 - + años	Cuantitativo discreto
	Sexo	Característica biológico-anatómicas que determinan al individuo como varón o mujer.	Sexo asignado según recolección en el cuestionario.		Masculino  Femenino	Cualitativo nominal
	Rol	Función y responsabilidad basado en las competencias adquiridas para	Médicos que laboran en el HRDT, según el rol que		Médico especialista	Cualitativo nominal

		la aplicación en el ámbito hospitalario.	desempeña en su ámbito laboral.		Médico general Médico Residente	
	Tiempo laboral	Tiempo transcurrido desde la contratación hasta el momento actual.	Meses de trabajo en el HRDT.		≤ 5 años 5 – 20 años >20 años	Cuantitativo discreto
	Capacitación recibida	Aprendizaje recibido de forma periódica, con el fin de mantener un conocimiento actualizado.	Eventos académicos relacionados con seguridad contra radiación.		Si No	Cualitativo nominal

## ANEXO 02

### CUESTIONARIO SOBRE PROTECCIÓN CONTRA RADIACIÓN IONIZANTE

Definir un puntaje entre 1 – 10; Donde 1 es: Desconozco completamente, y 10 es: Conozco completamente el tema

1. Edad: .....años
2. Sexo: .....
3. Ocupación
  - a. Médico especialista: Especifique: .....
  - b. Médico general.
  - c. Interno de Medicina.
4. Tiempo laborando en el HRDT (Marcar 1):
  - a. Años: Especifique: .....
  - b. Meses: Especifique: .....
5. ¿Ha recibido capacitaciones sobre protección y seguridad radiológica durante su estadía laboral en el HRDT?
  - a. Sí
  - b. No

1. Conozco cómo se produce la radiación ionizante.
2. Conozco las diferencias entre la radiación ionizante y la no ionizante.
3. Conozco las diferencias entre la radiación electromagnética y la radiación ionizante.
4. Conozco las características y características físicas de los rayos X.
5. Sé cómo se producen los efectos perjudiciales de la radiación médica.
6. Puedo describir los efectos deterministas de una cierta dosis de radiación.
7. Puedo describir los efectos estocásticos de una cierta dosis de radiación.
8. Conozco los principios de justificación para los exámenes de radiación médica.
9. Entiendo las ecuaciones y medidas en los exámenes de radiación médica.
10. Entiendo el significado del principio "tan bajo como sea razonablemente posible" en los exámenes de radiación.
11. Conozco los principios fundamentales de la protección radiológica.

12. He obtenido suficiente educación sobre el uso de la radiación en exámenes médicos.
13. Sé cómo usar correctamente el equipo de protección personal (EPP).
14. Sé cómo usar correctamente el equipo de protección contra la radiación para los pacientes.
15. Presto atención a otros profesionales mientras trabajo en un área controlada y uso radiación.
16. Sé cómo documentar toda la información esencial relacionada con el uso de la radiación.
17. Soy consciente de que la información sobre la dosis de radiación de un paciente debe registrarse en los registros del paciente.
18. Conozco los protocolos relacionados con los trabajadores de radiación que están embarazadas.
19. Intento promover protocolos de seguridad acordados en relación con la dosis de radiación y el uso de la radiación en mi trabajo diario y acciones.
20. Entiendo los factores que afectan la dosis de radiación de un paciente.
21. Sé cómo tener en cuenta las diferencias entre pacientes adultos y niños/adolescentes en los exámenes radiológicos.
22. Entiendo el significado de la ley del cuadrado inverso en la protección radiológica.
23. Soy capaz de evaluar críticamente y de manera integral mis acciones mientras trabajo con radiación médica.
24. Estoy consciente de los arreglos de seguridad radiológica en mi trabajo.
25. Entiendo el significado de la cultura de seguridad radiológica.
26. Conozco el significado de las señales de advertencia relacionadas con la seguridad radiológica.
27. Observo y noto las señales de advertencia relacionadas con la radiación mientras trabajo en un área controlada.
28. Conozco cómo se ha organizado el monitoreo de la salud de los trabajadores de radiación.
29. Soy consciente de la clasificación de los trabajadores de radiación.
30. Sé cómo informar eventos anormales en el uso de la radiación.
31. Entiendo las situaciones en las que se debe realizar una "notificación de evento anormal".
32. Entiendo los procedimientos para monitorear la exposición a la radiación en los trabajadores de radiación.
33. Entiendo el principio de limitación de dosis en la protección radiológica.

## ANEXO 03

## Aplicación de Alfa de Cronbach en Instrumento sobre Nivel de Conocimiento Global

Nro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	Suma
Encuestado 1	9	9	8	7	7	7	9	8	8	8	7	7	10	9	9	9	8	7	9	9	8	9	9	8	8	6	6	6	6	7	5	5	5	252
Encuestado 2	8	8	9	8	8	8	9	8	8	8	8	9	8	9	9	9	9	7	6	5	5	5	5	8	9	7	7	5	7	7	6	6	5	243
Encuestado 3	4	6	6	6	5	6	6	5	7	8	6	6	8	6	6	6	4	5	7	6	6	3	5	4	7	6	5	5	3	2	2	6	5	178
Encuestado 4	8	7	5	6	8	8	9	7	6	6	5	6	9	5	7	7	8	9	9	7	5	6	7	6	5	4	4	4	6	5	5	5	4	208
Encuestado 5	3	3	4	6	4	3	3	3	5	3	4	3	8	5	5	5	4	6	5	4	6	4	6	5	4	6	2	2	3	1	2	2	2	131
Encuestado 6	4	5	2	4	3	4	5	4	5	6	7	8	4	4	4	3	5	6	4	3	3	2	6	5	4	2	4	4	1	3	3	4	2	133
Encuestado 7	8	8	6	7	8	6	6	8	3	8	8	9	10	7	8	7	7	6	8	8	9	7	9	6	5	8	8	6	5	6	7	6	6	234
Encuestado 8	4	4	4	4	3	3	5	3	2	4	3	4	8	4	4	4	3	6	4	3	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	102
Encuestado 9	4	4	4	5	2	4	5	3	3	4	3	4	10	5	5	5	5	5	4	4	4	4	2	5	2	4	3	3	2	2	3	4	4	130
Encuestado 10	2	2	2	2	4	3	3	3	2	3	3	2	2	1	3	4	2	2	2	3	4	2	2	2	4	5	5	1	1	1	2	2	2	83
Encuestado 11	8	8	7	6	4	4	5	6	7	5	5	6	7	6	6	2	2	6	6	4	5	5	4	3	5	3	3	4	6	5	3	4	5	165
Encuestado 12	7	7	5	5	4	6	5	6	6	3	4	4	6	7	6	6	8	6	5	5	6	4	6	4	6	5	5	3	3	2	2	4	4	165
Encuestado 13	4	6	8	7	4	5	5	6	7	6	8	5	5	5	4	3	3	3	4	5	6	4	4	6	3	2	4	2	2	2	4	2	2	146
Encuestado 14	3	7	8	6	3	5	4	4	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	4	6	6	5	5	4	4	4	1	1	3	1	2	2	158
Encuestado 15	5	5	6	4	2	6	5	5	5	4	3	2	1	4	3	1	2	4	4	4	3	5	4	3	2	3	3	4	4	2	1	2	2	113



Dimensión Conocimientos Básicos

Nro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Suma
Encuestado 1	9	9	8	7	7	7	9	8	8	8	7	7	94
Encuestado 2	8	8	9	8	8	8	9	8	8	8	8	9	99
Encuestado 3	4	6	6	6	5	6	6	5	7	8	6	6	71
Encuestado 4	8	7	5	6	8	8	9	7	6	6	5	6	81
Encuestado 5	3	3	4	6	4	3	3	3	5	3	4	3	44
Encuestado 6	4	5	2	4	3	4	5	4	5	6	7	8	57
Encuestado 7	8	8	6	7	8	6	6	8	3	8	8	9	85
Encuestado 8	4	4	4	4	3	3	5	3	2	4	3	4	43
Encuestado 9	4	4	4	5	2	4	5	3	3	4	3	4	45
Encuestado 10	2	2	2	2	4	3	3	3	2	3	3	2	31
Encuestado 11	8	8	7	6	4	4	5	6	7	5	5	6	71
Encuestado 12	7	7	5	5	4	6	5	6	6	3	4	4	62
Encuestado 13	4	6	8	7	4	5	5	6	7	6	8	5	71
Encuestado 14	3	7	8	6	3	5	4	4	5	5	6	6	62
Encuestado 15	5	5	6	4	2	6	5	5	5	4	3	2	52

Dimensión Equipos de Protección

Nro	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Suma
Encuestado 1	10	9	9	9	8	7	9	9	8	9	9	8	8	112
Encuestado 2	8	9	9	9	9	7	6	5	5	5	5	8	9	94
Encuestado 3	8	6	6	6	4	5	7	6	6	3	5	4	7	73
Encuestado 4	9	5	7	7	8	9	9	7	5	6	7	6	5	90
Encuestado 5	8	5	5	5	4	6	5	4	6	4	6	5	4	67
Encuestado 6	4	4	4	3	5	6	4	3	3	2	6	5	4	53
Encuestado 7	10	7	8	7	7	6	8	8	9	7	9	6	5	97
Encuestado 8	8	4	4	4	3	6	4	3	2	2	2	1	2	45
Encuestado 9	10	5	5	5	5	5	4	4	4	4	2	5	2	60
Encuestado 10	2	1	3	4	2	2	2	3	4	2	2	2	4	33
Encuestado 11	7	6	6	2	2	6	6	4	5	5	4	3	5	61
Encuestado 12	6	7	6	6	8	6	5	5	6	4	6	4	6	75
Encuestado 13	5	5	4	3	3	3	4	5	6	4	4	6	3	55
Encuestado 14	6	6	7	7	7	7	8	4	6	6	5	5	4	78
Encuestado 15	1	4	3	1	2	4	4	4	3	5	4	3	2	40

Dimensión Seguridad Radiológica

Nro	26	27	28	29	30	31	32	33	Suma
Encuestado 1	6	6	6	6	7	5	5	5	46
Encuestado 2	7	7	5	7	7	6	6	5	50
Encuestado 3	6	5	5	3	2	2	6	5	34
Encuestado 4	4	4	4	6	5	5	5	4	37
Encuestado 5	6	2	2	3	1	2	2	2	20
Encuestado 6	2	4	4	1	3	3	4	2	23
Encuestado 7	8	8	6	5	6	7	6	6	52
Encuestado 8	2	2	2	1	2	1	2	2	14
Encuestado 9	4	3	3	2	2	3	4	4	25
Encuestado 10	5	5	1	1	1	2	2	2	19
Encuestado 11	3	3	4	6	5	3	4	5	33
Encuestado 12	5	5	3	3	2	2	4	4	28
Encuestado 13	2	4	2	2	2	4	2	2	20
Encuestado 14	4	4	1	1	3	1	2	2	18
Encuestado 15	3	3	4	4	2	1	2	2	21

Alfa de Cronbach para Dimensión Global	0.980
Número de Ítems	33
Varianza Total	1.343
Número de encuestados	15

Alfa de Cronbach para Dimensión Conocimientos Básicos	0.957
Número de Ítems	12
Varianza Total	0.734
Número de encuestados	15

Alfa de Cronbach para Dimensión Equipos de Protección	0.960
Número de Ítems	13
Varianza Total	1.857
Número de encuestados	15

Alfa de Cronbach para Dimensión Seguridad Radiológica	0.939
Número de Ítems	8
Varianza Total	0.690
Número de encuestados	15

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

**Título de la investigación:** Nivel de conocimiento sobre protección contra la radiación ionizante respecto al rol que desempeña el personal de salud del Hospital Público de Trujillo, 2023

**Investigador:** Drenol Vilca Choque

**Propósito del estudio:** Se le invita a formar parte del trabajo de investigación titulado: “Nivel de conocimiento sobre protección contra la radiación ionizante respecto al rol que desempeña el personal de salud del Hospital Público de Trujillo, 2023”, cuyo objetivo es determinar el nivel de conocimiento sobre protección contra la radiación ionizante. Esta investigación está siendo desarrollada por un estudiante de la Escuela Profesional de Medicina Humana de la Universidad César Vallejo - Trujillo, aprobado por la autoridad competente de la casa de estudios mencionada y con el permiso de la institución. La presente investigación, mostrará el nivel de conocimiento sobre protección contra radiación ionizante en el personal de salud, así de esa forma, evidenciar el requerimiento de capacitación en un área determinada, para resaltar la protección del propio personal y los pacientes que acudan a la institución.

**Procedimiento:** Si decide ser partícipe en la presente investigación se realizará lo siguiente:

1. Cuestionario donde se recogerán algunos datos personales y preguntas sobre la investigación titulada: Nivel de conocimiento sobre protección contra la radiación ionizante respecto al rol que desempeña el personal de salud del Hospital Público de Trujillo, 2023”.
2. Este cuestionario tendrá un tiempo aproximado de 10 minutos y se realizará en un ambiente de descanso médico. Las respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de orden y, por lo tanto, serán completamente anónimas.

**Participación voluntaria:**

La decisión de participar, será completamente voluntaria y respetada, aún si acepta participar y no desea continuar, usted puede realizarlo sin ningún problema.

**Riesgo:**

No existe riesgo alguno al participar en esta investigación, y si existen preguntas que generen incomodidad, puede decidir si contestar o no.

**Beneficios:**

Los resultados recabados, serán informados a la institución pertinente. No existirá beneficio económico alguno, no aportará beneficios personales al participante, sin embargo, los resultados pueden favorecer en beneficio de la salud pública.

**Confidencialidad:**

Los datos recolectados serán completamente anónimos, sin forma de identificar al participante, garantizando así, la confidencialidad que usted nos brinde. Los datos recolectados, serán utilizados netamente durante el periodo de estudio, y serán eliminados una vez concluya este.

**Problemas o preguntas:**

Si presenta alguna duda con la participación, puede contactar con el investigador Drenol Vilca Choque, con el correo electrónico: [drenvch@gmail.com](mailto:drenvch@gmail.com).

**Consentimiento:**

Después de leer los propósitos del estudio, autorizo a participar en la investigación mencionada:

.....  
Firma



**AUTORIZACION DE EJECUCION DEL PROYECTO DE TESIS**

N° 112

EL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO.

AUTORIZA:

La realización del Proyecto de Investigación : "NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE PROTECCION CONTRA RADIACION IONIZANTE RESPECTO AL ROL QUE DESEMPEÑA EL PERSONAL DE SALUD DEL HOSPITAL PÚBLICO, 2023", periodo de Mayo a Diciembre del 2023. Teniendo como Investigador al estudiante de la Carrera Profesional de Medicina Humana de la Universidad César Vallejo.

Autor:

- VILCA CHOQUE DRENOL

No se autoriza el Ingreso a UCI de Emergencia

Trujillo, 14 de Noviembre del 2023

  
Dra. Jehny Valverde López  
CMP. 23822 RNE. 11837  
PRESIDENTA DEL COMITÉ DE ÉTICA  
EN INVESTIGACIÓN  
Hospital Regional Docente de Trujillo

JVL/gbm  
c.c. archivo

**"Justicia Social con Inversión"**

Av. Mansiche 795 - Teléf. 231581 - Anexo 225 - 481218 - Telefax. 233112 - Trujillo - Perú  
docencia.hrdt@gmail.com



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, APOLAYA SEGURA MOISES ALEXANDER, docente de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD de la escuela profesional de MEDICINA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Nivel de conocimiento sobre protección contra radiación ionizante respecto al rol que desempeña el personal de salud del Hospital Público de Trujillo, 2023", cuyo autor es VILCA CHOQUE DRENOL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 9.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 17 de Diciembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
APOLAYA SEGURA MOISES ALEXANDER <b>DNI:</b> 40826646 <b>ORCID:</b> 0000-0001-5650-9998	Firmado electrónicamente por: MAAPOLAYAA el 17- 12-2023 20:46:25

Código documento Trilce: TRI - 0699490