



**FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN EL CONOCIMIENTO DE LAS RADIACIONES  
IONIZANTES EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA LIMA 2023

**Línea de investigación**  
**Biotechnología En Salud**

Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado Tecnólogo Médico en  
Radiología

**Autora**

Mendoza Yallico, Maria de los Angeles Graciela

**Asesor**

Montalvo Lamadrid, Rosa María

Código ORCID 0000-0002-4585-6078

**Jurado**

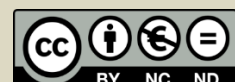
Bobadilla Minaya, David Elías

Olivera Mejía, Nila

Zúñiga Osorio, Javier Rene

**Lima - Perú**

**2024**



# 1A\_MENDOZA\_YALLICO\_MINTERVENCIÓN EDUCATIVA EN EL CONOCIMIENTO DE LAS RADIACIONES IONIZANTES EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA LIMA 2023.ARIA DE LOS ANGELES\_GRACIELA\_TITULO\_LICENCIADO\_2024.docx

## INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

4%

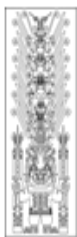
PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Fuente de Internet	2%
2	<a href="http://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="http://pesquisa.bvsalud.org">pesquisa.bvsalud.org</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://repositorio.uap.edu.pe">repositorio.uap.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://worldwidescience.org">worldwidescience.org</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://edumedholguin.sld.cu">edumedholguin.sld.cu</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://repositorio.uct.edu.pe">repositorio.uct.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

**FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN EL CONOCIMIENTO DE LAS RADIACIONES**

**IONIZANTES EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA LIMA 2023**

**Línea de investigación: Biotecnología En Salud.**

**Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado Tecnólogo Médico en Radiología**

**Autor:**

Mendoza Yallico, Maria de los Angeles Graciela

**Asesor:**

Montalvo Lamadrid, Rosa María

Código ORCID 0000-0002-4585-6078

**Jurado:**

Bobadilla Minaya, David Elías

Olivera Mejía, Nila

Zúñiga Osorio, Javier Rene

**Lima-Perú**

**2024**

## **DEDICATORIA**

Dedico de forma especial a mis padres Mélida y Toribio por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante. A mi familia Yallico por motivarme día a día a seguir adelante y no rendirme. A las personas especiales que formaron parte de este camino y siempre estarán presentes en mí.

## **AGRADECIMIENTO**

El principal agradecimiento a Dios por darme la vida y permitirme lograr mis metas. A la Mg. Rosa María Montalvo Lamadrid por ser mi asesora, brindarme su apoyo y sus conocimientos en la realización de mi tesis. A los jurados por su paciencia.

## Índice

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
ÍNDICE.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT.....	ix
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Descripción y formulación del problema .....	1
1.1.1 Problema general.....	3
1.1.2 Problemas específicos .....	3
1.2 Antecedentes.....	3
1.2.1 Antecedentes Nacionales.....	3
1.2.2 Antecedentes internacionales .....	5
1.3 Objetivos.....	8
1.3.1 Objetivo general .....	8
1.3.2 Objetivos específicos .....	8
1.4 Justificación .....	9
1.5 Hipótesis .....	10
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>11</b>
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación .....	11
2.1.1 Estructura de la materia.....	11
2.1.2 Principios físicos de la radiación ionizante .....	12
2.1.3 Tipos de Radiación Ionizante .....	12
2.1.4 Efectos biológicos de la Radiación Ionizante .....	14
2.1.5 Nivel de conocimiento de Radiaciones Ionizantes.....	15
2.1.6 Mitos sobre la Radiación Ionizante.....	16

2.1.7 Intervenciones educativas en Radiología .....	18
2.1.8 Definición de términos .....	19
III. MÉTODO.....	21
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	21
3.1.1 Método de la investigación .....	21
3.1.2 Enfoque de la investigación: .....	21
3.1.3 Tipo de investigación .....	21
3.1.4 Diseño de la investigación .....	21
3.2 Ámbito temporal y espacial .....	21
3.3 Variables .....	22
3.3.1 Variables demográficas. ....	22
3.3.2 Variables de investigación .....	22
3.4 Población y muestra.....	24
3.4.1 Población.....	24
3.4.2 Unidad de Análisis .....	24
3.5 Instrumentos .....	25
3.6 Procedimientos .....	25
3.7 Análisis de datos .....	25
3.8 Consideraciones éticas.....	26
IV. RESULTADOS .....	27
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	34
VI. CONCLUSIONES .....	36
VII. RECOMENDACIONES .....	37
VIII. REFERENCIAS .....	38
IX. ANEXOS .....	42
Anexo A: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	42
Anexo B: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	45

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> Nivel de conocimiento de la dimensión conceptos sobre radiaciones ionizantes.....	28
<b>Tabla 2</b> Nivel de conocimiento sobre principales mitos sobre radiaciones ionizantes .....	29
<b>Tabla 3</b> Nivel de conocimiento sobre Radiaciones ionizantes aplicadas al área de la salud ..	30
<b>Tabla 4</b> Nivel de conocimiento general sobre radiaciones ionizantes en estudiantes de secundaria .....	31
<b>Tabla 5</b> Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra.....	32
<b>Tabla 6</b> Cálculo estadístico de la prueba de Wilcoxon .....	33

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Edad de los participantes de la investigación.....	27
<b>Figura 2</b> Sexo de los participantes de la investigación .....	27

## Resumen

**Objetivo:** Evaluar el impacto de una intervención educativa sobre radiaciones ionizantes en estudiantes de quinto año de secundaria del colegio Technology School de Ingeniería, San Martín de Porres, en el año 2023. **Método:** Esta investigación adoptó un enfoque deductivo y cuantitativo, utilizando un diseño cuasi-experimental de tipo básico. El estudio se llevó a cabo en la Institución Educativa Technology School de Ingeniería en San Martín de Porres, Lima, con una población compuesta por 64 estudiantes de quinto año de secundaria durante los meses de agosto y septiembre de 2023. Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para la selección de la muestra. **Resultados:** Los hallazgos post-intervención revelaron una mejora significativa en el conocimiento de los estudiantes sobre radiaciones ionizantes. La mayoría de los participantes tenían 16 años, con un 67.31% de mujeres. Se observaron aumentos notables en el conocimiento de los conceptos, mitos y aplicaciones de las radiaciones ionizantes en el ámbito de la salud. Inicialmente, la mayoría de los estudiantes poseía un conocimiento bajo o regular, pero tras la intervención, se registró un incremento significativo en los niveles de conocimiento bueno y excelente, con un 92.3% alcanzando un nivel excelente. **Conclusión:** Los resultados sugieren que la intervención educativa tuvo un impacto positivo en el conocimiento de los estudiantes sobre las radiaciones ionizantes, mejorando significativamente su comprensión de los conceptos clave y desmitificando ideas erróneas.

**Palabras clave:** Intervención educativa, conocimiento, radiaciones ionizantes.

## Abstract

**Objective:** To analyze the effect of an educational intervention on ionizing radiation in fifth-year high school students at Technology School de Ingenieria-San Martin de Porres-2023.

**Materials and Methods:** The research used a deductive method and a quantitative approach, with a quasi-experimental basic design. It was conducted at the Educational Institution I.E.P Technology School de Ingenieria-San Martin de Porres in Lima, with a population of 64 fifth-year high school adolescents, during the months of August to September 2023. Inclusion and exclusion criteria were established for the sample selection. **Results:** After the educational intervention, a significant improvement in the knowledge of high school students about ionizing radiation was observed. Most participants were 16-year-olds, and 67.31% were female. In the dimensions of concepts, myths, and applications to health of ionizing radiation, substantial improvements in knowledge were recorded. Before the intervention, most students had low or regular knowledge, but after the intervention, a significant increase in the level of good and excellent knowledge was observed, with 92.3% of students reaching an excellent level. **Conclusion:** These results indicate that the educational intervention had a positive impact on students' knowledge of ionizing radiation.

**Keywords:** Educational intervention, knowledge, ionizing radiation.

## I. INTRODUCCIÓN

El descubrimiento de la radiación marcó un avance significativo en la ciencia, y con el tiempo, se ha profundizado la comprensión de sus efectos y usos. La radiación ionizante, una forma específica de radiación, ha demostrado ser extremadamente valiosa en numerosos campos, incluyendo la medicina, la agricultura, la industria, la biología y otras disciplinas científicas. Los dispositivos que emiten radiaciones ionizantes se han vuelto esenciales e irremplazables en muchas de estas aplicaciones.

En el campo de la salud las radiaciones ionizantes han revolucionado completamente los métodos de diagnóstico. Además, en la agricultura, se han utilizado para controlar plagas y mejorar la producción de alimentos. En la industria, las radiaciones ionizantes se emplean para esterilizar productos y materiales sensibles. En la biología, son fundamentales para investigar procesos celulares y estudiar la estructura del ADN (Puerta y Morales, 2020).

Esta investigación tiene como propósito mejorar la comprensión de los conceptos vinculados con la radiación ionizante, analizar sus efectos sobre la materia y evaluar los métodos disponibles para su detección y medición. Además, se busca explorar las diversas fuentes naturales de radiación a las que los seres humanos estamos expuestos.

Por tanto, es fundamental resaltar que en la sociedad prevalecen numerosas concepciones erróneas sobre el uso de las radiaciones ionizantes, lo que genera dudas y prejuicios tanto entre los profesionales de la salud como entre los pacientes y el público en general.

### 1.1 Descripción y formulación del problema

La radiación ionizante tiene la capacidad de dañar tanto las células como el ADN. En dosis elevadas puede ser dañino para la salud humana e incrementar las posibilidades de sufrir

algún tipo de cáncer, defectos genéticos y otros problemas de salud. Sin embargo, las dosis utilizadas en aplicaciones médicas están lejos de provocar esos daños al organismo (Puerta y Morales, 2020).

A pesar de esto, es importante destacar que los mitos sobre la radiación ionizante pueden abarcar una amplia gama de temas, como la creencia de que toda radiación es perjudicial o que su exposición siempre conlleva un riesgo significativo de cáncer. Estos conceptos erróneos pueden tener un impacto negativo en el proceso de toma de decisiones de los profesionales de la salud y en la aceptación de los pacientes para someterse a procedimientos médicos necesarios que involucren radiación ionizante (Carrasco, 2019).

Por otro lado, el problema de los mitos sobre las radiaciones ionizantes es particularmente agudo debido a una serie de factores que indica la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023) como la limitada disponibilidad de información confiable y la falta de programas educativos dirigidos al público en general, especialmente en el Perú, que junto al bajo nivel educativo del país y la falta de acceso a información sobre las radiaciones ionizantes, se produce una falta de comprensión precisa de los riesgos y beneficios asociados a la radiación ionizante; lo cual genera preocupaciones infundadas, retrasos en los diagnósticos y una utilización subóptima de las tecnologías de radiación en diversas áreas.

Por lo tanto, es importante hacer campañas de educación pública, programas escolares y capacitación en el lugar de trabajo para lograr concientizar sobre los riesgos de la exposición a la radiación y las formas de protegerse. Tener un mayor entendimiento logra eliminar mitos perjudiciales y protegemos a la población a través de una exposición más responsable a las radiaciones ioniza

### ***1.1.1 Problema general***

¿Cuál es el efecto de una intervención educativa sobre el conocimiento de las radiaciones ionizantes en estudiantes del quinto año de secundaria del colegio Technology School de Ingeniería-San Martín de Porres-2023?

### ***1.1.2 Problemas específicos***

¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre las radiaciones ionizantes, antes de la intervención educativa en estudiantes del quinto año de secundaria del colegio Technology School de Ingeniería-San Martín de Porres-2023, según edad y sexo?

¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre las radiaciones ionizantes, después de la intervención educativa en estudiantes del quinto año de secundaria del colegio Technology School de Ingeniería-San Martín de Porres-2023, según edad y sexo?

¿Existe alguna diferencia entre el nivel de conocimientos sobre las radiaciones ionizantes, antes y después de la intervención educativa en estudiantes del quinto año de secundaria del colegio Technology School de Ingeniería-San Martín de Porres-2023?

## **1.2 Antecedentes**

### ***1.2.1 Antecedentes Nacionales***

Vázquez et al. (2023) llevaron a cabo una investigación con el objetivo de evaluar la efectividad de una intervención educativa sobre imagenología en internos de estomatología en la Filial de Ciencias Médicas Urselia Díaz Báez del municipio Banes durante el curso 2023. El estudio, de diseño cuasi-experimental, se desarrolló en tres fases: diagnóstico, intervención y evaluación de resultados. Durante la fase de diagnóstico, se aplicó un examen de 50 preguntas con un total de 100 puntos para medir el conocimiento inicial de los estudiantes. En la fase de

intervención, se diseñó e implementó un programa educativo adaptado a las necesidades identificadas. Finalmente, en la fase de evaluación, se repitió el examen para comparar los resultados antes y después de la intervención. El universo del estudio estuvo conformado por cuatro estudiantes. Inicialmente, el 100% de los participantes mostró un nivel de conocimiento insuficiente sobre imagenología. Tras la intervención educativa, se observó una mejora significativa: el 75% de los estudiantes alcanzaron un nivel de conocimiento adecuado. Todos los participantes demostraron comprensión sobre defectos en las películas procesadas, efectos nocivos de los rayos X, radioprotección e interpretación radiográfica de la radio anatomía después de la intervención.

Aquino (2021) llevó a cabo un estudio con el objetivo de implementar y evaluar los efectos de un plan de intervención destinado a mejorar las actitudes hacia el cuidado con la radiación UV en la I.E. "Javier Heraud" de Huancán durante el año 2019. Se seleccionaron 148 estudiantes de cuarto y quinto grado mediante un muestreo aleatorio simple con un nivel de confianza del 95%, de un total de 240 estudiantes. Para medir la efectividad del plan, se realizaron comparaciones entre los resultados obtenidos en un pretest y un postest, utilizando un nivel de significancia de 0.05. Los resultados mostraron una significancia de 0.00 en la comparación, lo cual es menor que el valor de contraste de 0.05. En consecuencia, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa, indicando que el plan de intervención tuvo un impacto positivo. El diagnóstico inicial reveló que las actitudes hacia el cuidado con la radiación UV entre los estudiantes eran bajas. Sin embargo, tras la implementación del plan de intervención, se observó una mejora significativa en estas actitudes. El estudio concluyó que el plan de intervención fue efectivo para aumentar la conciencia y mejorar las actitudes de los estudiantes hacia el cuidado con la radiación UV.

Kusch y Ruiz (2019) realizaron un estudio con el objetivo de evaluar el nivel de conocimiento general sobre las medidas de protección radiológica, así como los beneficios y

riesgos asociados con los exámenes de imagenología en estudiantes de postgrado. Para ello, se diseñó y aplicó un cuestionario de 20 preguntas a una muestra de 194 estudiantes de postgrado. Los resultados mostraron que más de la mitad de los participantes aprobaron el cuestionario, lo que llevó a la conclusión de que los estudiantes de postgrado de la UPCH poseen un buen conocimiento sobre las medidas de protección radiológica y los aspectos relacionados con los beneficios y riesgos de los exámenes auxiliares por imágenes.

Aguirre (2019) llevó a cabo una investigación cuasi-experimental, prospectiva y longitudinal con el título "Impacto de una intervención educativa en el conocimiento sobre salud sexual y reproductiva en estudiantes de tercer año de secundaria de una institución educativa pública, 2018". Este estudio, con enfoque cuantitativo, buscó determinar el impacto de una intervención educativa en el conocimiento sobre salud sexual y reproductiva entre los adolescentes de tercer año de secundaria en la Institución Educativa Pública General Prado del Callao, durante el año 2018. La muestra incluyó a 76 adolescentes. Antes de la intervención educativa, el 13.2% de los participantes tenía un conocimiento deficiente, el 35.5% un conocimiento regular, el 46.1% un conocimiento bueno y solo el 5.2% un conocimiento excelente sobre salud sexual y reproductiva. Sin embargo, tras la intervención, el 100% de los adolescentes alcanzó un nivel de conocimiento excelente. Estos resultados indican que la intervención educativa tuvo un efecto positivo y significativo en mejorar el conocimiento sobre salud sexual y reproductiva entre los estudiantes.

### ***1.2.2 Antecedentes internacionales***

Maharjan et al. (2020) plantearon una investigación con el objetivo de determinar el conocimiento sobre protección radiológica entre los profesionales y estudiantes de radiología en una facultad de medicina en Nepal utilizando un cuestionario a 35 miembros del Colegio Universal de Ciencias Médicas (UCMS) en Bhairahawa, Nepal. Observándose que los

graduados de diplomas tenían un nivel de conocimiento inadecuado, con una puntuación promedio de 7.76 (55.42), concluyendo que es necesario implementar materiales y capacitación adecuados, así como organizar regularmente programas de educación profesional continua (CME).

Choi et al. (2020) plantearon un estudio con el objetivo de analizar en profundidad los cambios en la conciencia, conocimiento y actitudes de los jóvenes estudiantes después de haber recibido información objetiva sobre gestión de seguridad en el ámbito nuclear. Se llevaron a cabo sesiones educativas sobre energía nuclear y seguridad radiológica con la participación de 4,934 estudiantes de escuelas primarias, secundarias y preparatorias en Corea. Estas sesiones se realizaron en dos ocasiones separadas, durante los años 2016 y 2017. Posteriormente, se realizó un análisis exhaustivo para evaluar los efectos de estas intervenciones. Después de las intervenciones educativas, se observó un aumento significativo en el conocimiento sobre seguridad radiológica entre los estudiantes. En promedio, se registró un incremento del 25% en el conocimiento general sobre los riesgos asociados con la generación de energía nuclear. Además, se encontró que los estudiantes que mostraron una mayor receptividad y comprensión hacia la información proporcionada experimentaron un aumento del 35% en su conocimiento específico sobre seguridad radiológica. Concluyen que los resultados obtenidos resaltan la importancia crítica de fomentar la conciencia de seguridad entre las generaciones futuras, ya que esto tendrá un impacto directo en las decisiones políticas relacionadas con la generación de energía nuclear.

Hankin y Jones (2020) plantearon una investigación de revisión literaria, con el propósito de explorar las intervenciones educativas en el conocimiento de protección contra la radiación de los clínicos. Tras una búsqueda exhaustiva en MEDLINE y EMBASE desde 2000 hasta 2018, se identificaron 1795 estudios, de los cuales ocho cumplieron con los criterios para esta revisión. Todos los estudios utilizaron diseños de pretest-postest e involucraron a la

educación de estudiantes de medicina o médicos. Todos los estudios reportaron un aumento en el conocimiento de protección contra la radiación de los participantes, cinco de los cuales fueron estadísticamente significativos. En dos estudios, más de la mitad de los participantes indicaron que la educación recibida impactaría en su práctica futura de solicitud de imágenes médicas. Concluyen que, aunque una variedad de intervenciones educativas demostró mejorar el conocimiento de protección contra la radiación, hubo una amplia variación en los entornos de estudio y el tipo de programas educativos impartidos. Ningún estudio evaluó la retención de conocimientos a largo plazo ni el impacto en la práctica clínica. Por lo tanto, se necesita una investigación sólida para medir con precisión el impacto de los programas educativos en el conocimiento de protección contra la radiación en el Reino Unido y las implicaciones que esto puede tener en las prácticas de referencia.

O'Donoghue et al. (2016) en un estudio cuyo objetivo fue evaluar la efectividad de una intervención destinada a mejorar la conciencia sobre la higiene de manos en un hospital local, se utilizaron cuestionarios y observaciones directas para evaluar un programa educativo en un hospital distrital. Los resultados mostraron que, antes de la intervención, el cumplimiento de las prácticas de higiene de manos era bajo. Sin embargo, después de la implementación del programa educativo, se observó una mejora significativa en el cumplimiento de estas prácticas. La investigación concluyó que la intervención educativa aumentó significativamente la conciencia sobre la importancia de la higiene de manos y mejoró la aceptación del uso de desinfectantes de manos entre el personal hospitalario. Enfatizar la importancia del cumplimiento de las prácticas de higiene de manos en este entorno puede contribuir a reducir el riesgo de infecciones, demostrando así la efectividad de la intervención educativa.

González (2012) en su trabajo de maestría, cuyo objetivo general fue diseñar un programa educativo sobre cuidados en estudios imagenológicos como complemento a la formación académica de los profesionales de enfermería en las unidades de cuidados

intensivos, coronarios y de emergencia. El estudio adoptó un diseño no experimental y utilizó la observación directa y un cuestionario como instrumentos de recolección de datos. Se encuestaron a 70 profesionales de enfermería, y los resultados evidenciaron una formación limitada en el ámbito radiológico. Esta falta de instrucción subraya la necesidad de implementar estrategias educativas que proporcionen información relevante sobre radioimagenología. Mejorar la capacitación en esta área es esencial para ofrecer una atención de mayor calidad y contribuir al bienestar general de los pacientes.

Amaró et al. (2021) en su publicación tuvo como objetivo implementar un programa educativo específico para mejorar el diagnóstico radiológico de enfermedades respiratorias. Este programa incluyó un curso de 360 horas con el fin de capacitar al personal médico en la interpretación de radiografías de tórax de manera sistemática y ordenada. Después de completar el curso, el 93.3% demostró tener conocimientos adecuados, lo que resalta la efectividad de la intervención educativa.

### **1.3 Objetivos**

#### ***1.3.1 Objetivo general***

Analizar el efecto de una intervención educativa sobre las radiaciones ionizantes en estudiantes del quinto año de secundaria del colegio Technology School de Ingeniería-San Martín de Porres-2023.

#### ***1.3.2 Objetivos específicos***

Identificar el nivel de conocimiento de las radiaciones ionizantes, antes de la intervención educativa en estudiantes del quinto año de secundaria del colegio Technology School de Ingeniería-San Martín de Porres-2023, según edad y sexo.

Determinar el nivel de conocimiento sobre las radiaciones ionizantes, después de la intervención educativa en estudiantes del quinto año de secundaria del colegio Technology School de Ingeniería-San Martín de Porres-2023, según edad y sexo.

Calcular la diferencia entre el nivel de conocimientos sobre las radiaciones ionizantes, antes y después de la intervención educativa en estudiantes del quinto año de secundaria del colegio Technology School de Ingeniería-San Martín de Porres-2023.

## **1.4 Justificación**

### **Justificación científica**

La presente investigación, aborda un tema de gran relevancia científica, la comprensión y desmitificación de las radiaciones ionizantes. Las radiaciones ionizantes son un fenómeno común en diversos aspectos de la vida moderna, desde aplicaciones médicas hasta la industria nuclear. Comprenderlas correctamente es crucial para garantizar la seguridad y el bienestar de la sociedad. Actualmente, hay una notable falta de conocimiento y una proliferación de mitos y creencias erróneas sobre las radiaciones ionizantes. Estos mitos pueden generar miedo infundado, rechazo a la tecnología y, en última instancia, obstaculizar el desarrollo científico y tecnológico del país.

### **Justificación metodológica**

En esta investigación, se adoptó un enfoque metodológico riguroso y científico. Se implementó un diseño cuasiexperimental que incluyó un grupo de intervención y un grupo de control, asignando aleatoriamente a los participantes a cada grupo. El grupo de intervención participó en una serie de sesiones educativas estructuradas, específicamente diseñadas para desmitificar y promover la comprensión de las radiaciones ionizantes. Por otro lado, el grupo de control no recibió ninguna intervención educativa. Se realizaron mediciones tanto antes

como después de la intervención educativa mediante cuestionarios estandarizados. Estos cuestionarios se utilizaron para evaluar los conocimientos previos de los estudiantes, identificar los mitos existentes y medir la comprensión alcanzada después de la intervención. Además, se recopilaron datos demográficos de los participantes y se aplicaron técnicas estadísticas apropiadas para analizar y comparar los resultados obtenidos entre los dos grupos.

### **Justificación social**

Esta investigación tiene una importancia social considerable debido a los beneficios potenciales tanto a nivel individual como colectivo. Al desmentir mitos y corregir creencias erróneas sobre las radiaciones ionizantes entre los estudiantes de quinto año de secundaria, se contribuye a la formación de ciudadanos informados y críticos. Esto les permitirá tomar decisiones bien fundamentadas respecto al uso y aplicación de tecnologías nucleares y médicas. Se espera que los resultados de esta investigación sean útiles para las autoridades educativas y los profesionales de la salud, facilitando el desarrollo de estrategias de enseñanza más efectivas y relevantes en el ámbito de la educación científica. Al promover la difusión de conocimientos precisos sobre las radiaciones ionizantes, se reducirá la propagación de mitos y se fomentará una mayor confianza en las aplicaciones tecnológicas asociadas.

### **1.5 Hipótesis**

**H<sub>1</sub>:** La intervención educativa tiene un efecto estadísticamente significativo en el nivel de conocimiento de los mitos de la radiación ionizante, en estudiantes del quinto año de secundaria.

**H<sub>0</sub>:** La intervención educativa no tiene un efecto estadísticamente significativo en el nivel de conocimiento de los mitos de la radiación ionizante, en estudiantes del quinto año de secundaria.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

#### *2.1.1 Estructura de la materia*

La estructura de la materia es un concepto fundamental para comprender la composición y organización de cualquier porción de sustancia existente en el universo. Estas porciones de materia, a su vez, están constituidas por partículas minúsculas conocidas como átomos, unidades fundamentales de la materia. Asimismo, es importante destacar que los átomos también tienen una estructura interna compleja y bien definida, compuesta por dos principales regiones: la corteza y el núcleo.

La envoltura electrónica, o corteza, es la región externa de un átomo, compuesta por electrones, partículas con carga negativa que se mueven alrededor del núcleo en diferentes niveles o capas de energía. Estos electrones juegan un papel crucial en las interacciones químicas, ya que determinan las propiedades químicas del átomo, incluyendo su capacidad para formar enlaces con otros átomos, lo que da lugar a la formación de moléculas y compuestos.

El núcleo, situado en el centro del átomo, está compuesto por protones y neutrones. Los protones poseen una carga positiva, mientras que los neutrones no tienen carga eléctrica. La cantidad de protones en el núcleo define el tipo de átomo, determinando su identidad química y su posición en la tabla periódica de los elementos. Es relevante destacar que la estructura de los átomos y su distribución de partículas en la corteza y el núcleo han sido estudiadas y explicadas a través de diversos modelos y teorías en la historia de la ciencia. Estos avances en el conocimiento nos han permitido comprender en mayor profundidad los procesos químicos, físicos y biológicos que ocurren a nivel atómico y molecular.

### ***2.1.2 Principios físicos de la radiación ionizante***

Los principios físicos de la radiación ionizante son fundamentales para comprender cómo la energía emitida por esta forma de radiación interactúa con la materia y provoca modificaciones en su estado inicial.

Estos principios se basan en el estudio de las propiedades de la radiación, como su naturaleza electromagnética o corpuscular, su velocidad de propagación y su capacidad para ionizar átomos y moléculas.

Cuando la radiación ionizante penetra en la materia, se producen interacciones a nivel microscópico que generan cambios en la estructura de los componentes moleculares. Estas interacciones pueden romper enlaces químicos, alterar la configuración espacial de las moléculas e incluso provocar daños en el material genético.

Es importante destacar que estas interacciones se producen en el mundo de lo más pequeño, en el ámbito subatómico y molecular. Los fenómenos que ocurren en este nivel son estudiados detalladamente por la física nuclear y la física de partículas, y han sido descritos en numerosas investigaciones científicas.

Los principios físicos de la radiación ionizante nos permiten entender cómo la energía emitida por esta forma de radiación interactúa con la materia, modificando sus estructuras originales a nivel microscópico. Estos conocimientos son fundamentales para comprender los efectos biológicos y los riesgos asociados con la exposición a la radiación ionizante (Valente et al., 2023).

### ***2.1.3 Tipos de Radiación Ionizante***

La radiación ionizante es un fenómeno asociado a la física nuclear, caracterizado por la emisión de partículas o energía electromagnética que puede ionizar átomos y moléculas al

interactuar con ellos. Hay diversos tipos de radiación ionizante, cada uno con características únicas y diferentes capacidades de penetración.

La radiación alfa ( $\alpha$ ) consiste en núcleos de helio, compuestos por dos protones y dos neutrones. Debido a su tamaño considerable y carga eléctrica positiva, las partículas alfa tienen una capacidad de penetración muy limitada y pueden ser detenidas fácilmente por una hoja de papel o unos pocos centímetros de aire. Sin embargo, cuando una partícula alfa interactúa con la materia, libera gran cantidad de energía ionizante, lo que puede ser peligroso si se ingiere o se inhala.

Otro tipo de radiación ionizante es la radiación beta ( $\beta$ ), que consiste en positrones ( $\beta^+$ ) y electrones ( $\beta^-$ ). Los positrones, por otro lado, son partículas cargadas positivamente y se aniquilan al entrar en contacto con electrones, liberando energía en forma de radiación gamma. En cambio, los electrones son partículas cargadas negativamente y, a diferencia de las partículas alfa, tienen una masa mucho menor. Esto les otorga una mayor capacidad de penetración y pueden atravesar varias capas de tejido humano o alrededor de un metro de aire.

La radiación gamma ( $\gamma$ ) es un tipo de radiación electromagnética de alta energía que se asemeja a los rayos X, pero con una energía aún mayor producida por procesos nucleares, como la desintegración radiactiva o las reacciones nucleares. A diferencia de las partículas alfa y beta, las radiaciones gamma no tienen carga ni masa, lo que les confiere una capacidad de penetración extremadamente alta. Pueden atravesar fácilmente varios centímetros de plomo o concreto y, en algunos casos, incluso pueden requerir un blindaje especializado.

Por lo tanto, los tipos de radiación ionizante incluyen partículas alfa, partículas beta, radiación gamma y radiación X. Cada uno de ellos tiene características distintivas en términos de carga, masa y capacidad de penetración. Comprender estos tipos de radiación es esencial en

la física nuclear y en la evaluación de riesgos radiológicos en diversas aplicaciones, desde la medicina nuclear hasta la seguridad de las plantas de energía nuclear (Ramos, 2023).

#### ***2.1.4 Efectos biológicos de la Radiación Ionizante***

Las radiaciones ionizantes, como las radiaciones alfa, beta, gamma y las ondas electromagnéticas, pueden tener efectos profundos en los sistemas biológicos cuando interactúan con los tejidos vivos. Uno de los principales impactos es la ionización de átomos y moléculas en los tejidos biológicos, lo que puede alterar los enlaces químicos y provocar la formación de radicales libres. Estos radicales libres son altamente reactivos y pueden dañar el ADN, las proteínas y los lípidos celulares.

El daño al ADN es particularmente preocupante, ya que puede llevar a mutaciones genéticas, alteraciones cromosómicas y, en casos extremos, al desarrollo de cáncer. La respuesta biológica a las radiaciones ionizantes varía según la dosis y el tipo de radiación. A dosis bajas, las células pueden reparar el daño causado por la radiación mediante mecanismos de reparación del ADN. Sin embargo, a dosis más altas, estos mecanismos pueden ser insuficientes y el daño puede acumularse, resultando en la muerte celular o en la disfunción de las células y tejidos afectados.

Las células que se dividen rápidamente, como las células madre, las células sanguíneas en la médula ósea, las células del tracto gastrointestinal y las células reproductivas son particularmente sensibles a las radiaciones ionizantes. La exposición a estas radiaciones puede dañar estas células, causando una disminución en la producción de células sanguíneas, trastornos gastrointestinales y problemas de fertilidad.

Además de los efectos inmediatos, las radiaciones ionizantes pueden tener consecuencias a largo plazo. La exposición crónica o repetida a dosis bajas de radiación puede

aumentar el riesgo de desarrollar cáncer con el tiempo. El cáncer se produce cuando las células dañadas no son reparadas adecuadamente y comienzan a proliferar de manera incontrolada.

Por lo tanto, las radiaciones ionizantes tienen efectos biológicos significativos. La ionización de átomos y moléculas, el daño al ADN y los efectos en las células y tejidos son algunas de las consecuencias más importantes. Es fundamental comprender estos efectos para establecer límites de exposición seguros, implementar medidas de protección radiológica y desarrollar estrategias de tratamiento y mitigación adecuadas en casos de exposición a radiaciones ionizantes (Puerta y Morales, 2020).

#### ***2.1.5 Nivel de conocimiento de Radiaciones Ionizantes***

Se refiere al grado de entendimiento y familiaridad que una persona o grupo posee sobre un tema particular. Este nivel abarca la información, habilidades y experiencias acumuladas en relación con un campo de estudio o área de interés. El nivel de conocimiento puede oscilar desde una comprensión básica y superficial hasta un dominio profundo y especializado, y puede adquirirse mediante la educación formal, la práctica, la investigación y el aprendizaje continuo (Díaz et al., 2020).

En el ámbito de las radiaciones ionizantes, es fundamental poseer un profundo conocimiento debido a su naturaleza y sus impactos significativos en la salud humana y el medio ambiente. Las radiaciones ionizantes, pueden penetrar en los tejidos vivos y causar ionización en los átomos y moléculas, generando daños en el ADN y otros componentes celulares, lo que puede tener consecuencias graves, como mutaciones genéticas y el desarrollo de cáncer.

Un nivel de conocimiento sólido en radiaciones ionizantes implica comprender las propiedades de las radiaciones ionizantes, cómo se generan, cómo se propagan y cómo

interactúan con la materia, ya que es fundamental conocer los efectos biológicos de estas radiaciones y las medidas de protección radiológica adecuadas para minimizar la exposición a ellas (Troetsch, 2019).

Esto permite a los profesionales, como científicos, médicos, tecnólogos en radiología, ingenieros nucleares y expertos en seguridad radiológica, tomar decisiones informadas y aplicar las mejores prácticas en sus respectivos campos para desarrollar y aplicar medidas de seguridad y salvaguardia en entornos laborales y médicos.

Un conocimiento sólido también ayuda a promover una actitud responsable y ética hacia el uso de tecnologías que involucren radiaciones ionizantes, garantizando una toma de decisiones informada y equilibrada (J. Hernández et al., 2020).

Tener un conocimiento adecuado sobre radiaciones ionizantes es esencial para educar y concienciar al público acerca de los riesgos y beneficios asociados con su uso. Esto incluye promover prácticas seguras en la medicina, la industria y otras aplicaciones, así como comprender los niveles de exposición aceptables y comunicar eficazmente los riesgos radiológicos.

#### ***2.1.6 Mitos sobre la Radiación Ionizante***

Un mito se refiere a una narración o historia que se transmite a través del tiempo, generalmente de forma oral, y que tiene un carácter simbólico o emblemático. Los mitos suelen abordar aspectos de la existencia humana, explicar fenómenos naturales o sociales, y transmitir valores culturales y creencias fundamentales de una comunidad. A menudo, los mitos contienen elementos sobrenaturales o fantásticos y se presentan como una verdad sagrada o ancestral (Díaz et al., 2023)

En el ámbito de las radiaciones ionizantes, existen diversas problemáticas y mitos que generan preocupaciones y malentendidos. A continuación, se presentan algunos de los mitos más comunes relacionados con las radiaciones ionizantes:

- "Todas las radiaciones ionizantes son peligrosas y mortales": Este mito exagera los riesgos asociados con todas las formas de radiación ionizante. Aunque las radiaciones ionizantes pueden ser perjudiciales, el riesgo real depende de la dosis y la duración de la exposición. Las dosis bajas, como las utilizadas en radiografías médicas o la radiación natural presente en el ambiente, generalmente son seguras y no causan daños significativos.
- "La exposición a radiaciones ionizantes siempre causa cáncer": Si bien la exposición a altas dosis de radiación ionizante incrementa el riesgo de cáncer, no todas las exposiciones resultan en esta enfermedad. Los estudios científicos han establecido límites de dosis seguros para minimizar los efectos nocivos. Además, las fuentes de radiación natural a las que estamos expuestos diariamente suelen tener niveles muy bajos, que no representan un riesgo significativo.
- "Las radiaciones ionizantes provenientes de las tecnologías médicas son siempre peligrosas": La radiología médica y la medicina nuclear utilizan radiaciones ionizantes con el propósito de diagnóstico y tratamiento. Si bien es cierto que estas técnicas pueden implicar una exposición a la radiación, los beneficios de obtener información diagnóstica o de aplicar tratamientos médicos superan ampliamente los riesgos asociados. Los profesionales médicos aplican protocolos de protección radiológica para minimizar la exposición y garantizar la seguridad del paciente.
- "El uso de dispositivos electrónicos emite radiaciones ionizantes peligrosas": Esta creencia errónea suele relacionarse con los dispositivos electrónicos como teléfonos

móviles, computadoras y microondas. En realidad, estos dispositivos emiten radiaciones no ionizantes, que no tienen suficiente energía para dañar directamente el ADN o causar efectos biológicos significativos.

Es importante aclarar estas creencias erróneas y promover un conocimiento preciso y basado en evidencia sobre las radiaciones ionizantes. La educación, la divulgación científica y la participación de expertos en radiología y radiobiología son esenciales para brindar información precisa y fomentar una comprensión adecuada de los riesgos y beneficios asociados con las radiaciones ionizantes (Carrasco, 2019).

### ***2.1.7 Intervenciones educativas en Radiología***

Se refiere a un conjunto de estrategias, actividades y recursos diseñados y aplicados con el propósito de promover el aprendizaje, adquirir conocimientos y desarrollar habilidades en un determinado contexto educativo. Estas intervenciones pueden incluir métodos de enseñanza, materiales didácticos, programas de capacitación y actividades interactivas que buscan mejorar el proceso de aprendizaje y lograr resultados educativos específicos (Burgo et al., 2019). En el campo de la radiología, las intervenciones educativas son fundamentales para la formación y actualización de los profesionales en imágenes médicas y radiaciones ionizantes. Su importancia radica en varios aspectos clave:

- **Promoción de la seguridad y la calidad:** Capacitan a los profesionales en prácticas seguras y en el cumplimiento de los estándares de calidad para la adquisición, interpretación y diagnóstico de imágenes médicas. Esto ayuda a minimizar errores y riesgos, garantizando la seguridad del paciente y la precisión de los resultados.
- **Actualización y avance tecnológico:** La radiología es un campo en constante evolución, con avances tecnológicos y nuevos enfoques de diagnóstico. Las

intervenciones educativas proporcionan a los profesionales las herramientas y conocimientos necesarios para mantenerse al día con las últimas técnicas, equipos y protocolos de imagenología, lo cual es esencial para brindar una atención médica de calidad y mejorar los resultados clínicos.

- **Fomento de la investigación y la innovación:** Al capacitar a los profesionales en métodos de investigación y análisis de datos, se impulsa la generación de nuevo conocimiento científico en el campo de la radiología y se promueve la adopción de enfoques innovadores en el diagnóstico y tratamiento.
- **Sensibilización y educación pública:** Estas intervenciones tienen como objetivo proporcionar información clara y precisa sobre los riesgos y beneficios de las radiaciones ionizantes, las medidas de protección radiológica y las aplicaciones médicas seguras. Esto fomenta la educación pública, la toma de decisiones informadas y la reducción de la ansiedad o el miedo asociados a los exámenes de radiología.

Por lo tanto, las intervenciones educativas desempeñan un papel crucial en la radiología al promover la seguridad, la calidad, la actualización tecnológica, la investigación y la educación pública. Estas intervenciones contribuyen a formar profesionales capacitados, mejorar la atención médica y garantizar el uso adecuado de las radiaciones ionizantes en beneficio de los pacientes y la sociedad en general (Ochoa et al., 2020).

### *2.1.8 Definición de términos*

- **Radiación ionizante:** Se trata de un proceso en el ámbito de la física nuclear que implica la liberación de partículas o energía electromagnética con la capacidad de ionizar átomos y moléculas mediante su interacción con ellos (Ramos, 2023).

- **Nivel de conocimiento:** Se refiere al nivel de entendimiento y familiaridad que una persona o comunidad posee sobre un tema particular. Esto abarca la información, habilidades y experiencias acumuladas en relación con un campo de estudio o área de interés (Díaz et al., 2020).

- **Intervención educativa:** Es un conjunto de estrategias, actividades y recursos diseñados y aplicados con el propósito de promover el aprendizaje, adquirir conocimientos y desarrollar habilidades en un determinado contexto educativo. Estas intervenciones pueden incluir métodos de enseñanza, materiales didácticos, programas de capacitación y actividades interactivas que buscan mejorar el proceso de aprendizaje y lograr resultados educativos específicos (Burgo et al., 2019).

### **III. MÉTODO**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

##### ***3.1.1 Método de la investigación***

Esta investigación aplicó el método hipotético deductivo, por lo cual se realizaron observaciones determinadas y generalizaciones, con el fin de lograr conseguir la conclusión más probable para la generación de un nuevo conocimiento (Hernández y Mendoza, 2018).

##### ***3.1.2 Enfoque de la investigación:***

Se adoptó un enfoque cuantitativo para llevar a cabo la investigación. Según Ñaupas et al. (2018) este enfoque permite una evaluación objetiva de las variables a través de mediciones precisas.

##### ***3.1.3 Tipo de investigación***

La investigación realizada fue de tipo aplicada, este tipo busca comprender las variables estudiadas y cómo interactúan entre sí (Consejo Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), 2020)

##### ***3.1.4 Diseño de la investigación***

La investigación empleó un diseño cuasiexperimental para evaluar el efecto de una exposición en las variables de estudio, se llevó a cabo un estudio prospectivo y longitudinal (Hernández y Mendoza, 2018).

#### **3.2 Ámbito temporal y espacial**

La investigación se realizó en la I.E.P Technology School de Ingeniería-San Martín de Porres en Lima, durante agosto a septiembre del 2023.

### 3.3 Variables

#### 3.3.1 Variables demográficas

Variables	Definición operacional	Indicadores	Tipo	Escala de medición	Instrumento de recolección
<b>Edad</b>	Edad al comienzo del estudio.	Años	Cuantitativa	De razón	Ficha ad hoc
<b>Sexo</b>	Estado Biológico que determina el sexo masculino y femenino.	Masculino Femenino	Cualitativa	Nominal	

#### 3.3.2 Variables de investigación

Variable	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Tipo y escala de medición	Instrumento de recolección
<b>Intervención educativa</b>	Conjunto de acciones planificadas para lograr un objetivo futuro respecto las metas educativas específicas dentro de la institución y alcanzar los	Conceptos sobre radiaciones ionizantes.  Principales mitos sobre radiaciones ionizantes.	Principales conceptualizaciones sobre las radiaciones ionizantes.  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mitos populares sobre los efectos de las radiaciones ionizantes</li> <li>▪ Todas las radiaciones ionizantes son peligrosas y mortales</li> <li>▪ La exposición a radiaciones ionizantes siempre causa cáncer</li> </ul>	Cualitativa Nominal	Ficha de recolección de datos

---

	resultados deseados.	Radiaciones ionizantes aplicadas al área de la salud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las radiaciones ionizantes provenientes de las tecnologías médicas son siempre peligrosas</li> <li>▪ El uso de dispositivos electrónicos emite radiaciones ionizantes peligrosas</li> <li>▪ Radiación ionizante en radiodiagnóstico.</li> <li>▪ Radiación ionizante en radioterapia.</li> <li>▪ Radiación ionizante en Medicina Nuclear.</li> </ul>	Cualitativa Nominal
<b>Nivel de conocimiento</b>	Se refiere a la información y habilidades que una persona adquiere a través de la experiencia, la educación y la comprensión tanto teórica como práctica de un tema relacionado con la realidad.	Conocimientos Previos sobre Radiaciones Ionizantes Antes de la Intervención Educativa	Malo [00-10] Regular [11-13] Bueno [14-17] Excelente [18-20]	Cualitativa Nominal

---

### 3.4 Población y muestra

#### 3.4.1 Población

La muestra del estudio consistió en 64 estudiantes de quinto año de secundaria de la Institución Educativa I.E.P. Technology School de Ingeniería en San Martín de Porres, Lima, durante los meses de agosto a septiembre de 2023.

##### *Criterios de inclusión:*

- Adolescente matriculado en la Institución Educativa Technology School de Ingeniería en San Martín de Porres, Lima.
- Estudiante de quinto año de secundaria durante el estudio.

##### *Criterios de exclusión:*

- Estudiante que no esté presente en el aula durante el pretest.
- Estudiante que no esté presente en el aula durante la intervención educativa.
- Estudiante con alguna discapacidad física o mental que impida su participación en el estudio.
- Estudiante que exprese explícitamente su deseo de no participar en el estudio.

#### 3.4.2 Unidad de Análisis

Un alumno de quinto año de secundaria de la Institución Educativa I.E.P. Technology School de Ingeniería en San Martín de Porres, Lima, durante el periodo de agosto a septiembre de 2023.

**Muestra:** Conformada por todos los sujetos que integran la población.

**Muestreo:** Tipo de muestreo censal.

### **3.5 Instrumentos**

Se utilizó un cuestionario estructurado para realizar la encuesta. Adicionalmente, se entregó a cada estudiante un documento titulado "Asentimiento Informado". el cual describe los objetivos del estudio, el enfoque utilizado y permite obtener el consentimiento voluntario de los participantes menores de edad. Antes de su participación, se les entregó este documento.

### **3.6 Procedimientos**

Se presentó una solicitud formal al director de la Institución Educativa I.E.P. Technology School de Ingeniería. Tras obtener la autorización, se llevó a cabo la primera evaluación del nivel de conocimiento sobre radiaciones ionizantes entre los estudiantes.

A continuación, se implementó una intervención educativa rigurosamente estructurada, cubriendo tanto los conceptos esenciales como las aplicaciones prácticas de las radiaciones ionizantes. Al finalizar esta intervención, se realizó una segunda evaluación para medir los cambios en el conocimiento de los estudiantes.

Toda la información recopilada fue registrada en una hoja de cálculo de Excel específica para esta investigación y posteriormente transferida al software estadístico SPSS versión 26 para un análisis detallado y preciso.

### **3.7 Análisis de datos**

Los datos recopilados mediante cuestionarios fueron registrados con precisión en una base de datos en formato Excel para garantizar la calidad de la información. Posteriormente, esta base de datos fue exportada al software SPSS versión 23 para su análisis exhaustivo.

Para las variables cualitativas, se utilizaron frecuencias relativas y absolutas, las cuales fueron presentadas en tablas univariadas y de contingencia. En el caso de las variables cuantitativas, se calcularon los valores mínimos y máximos, la media como medida de tendencia central y la desviación estándar como medida de dispersión.

Se verificó la normalidad de los datos empleando la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las diferencias significativas entre las medias de los puntajes en cada dimensión de la variable se analizaron utilizando la prueba de rangos con signo de Wilcoxon.

### **3.8 Consideraciones éticas**

El estudio se llevó a cabo cumpliendo estrictamente los principios éticos de "beneficencia y no maleficencia", garantizando que ni las estudiantes ni la institución educativa resultaran perjudicadas. El propósito de este estudio fue mejorar el conocimiento de los estudiantes sobre "Radiaciones Ionizantes".

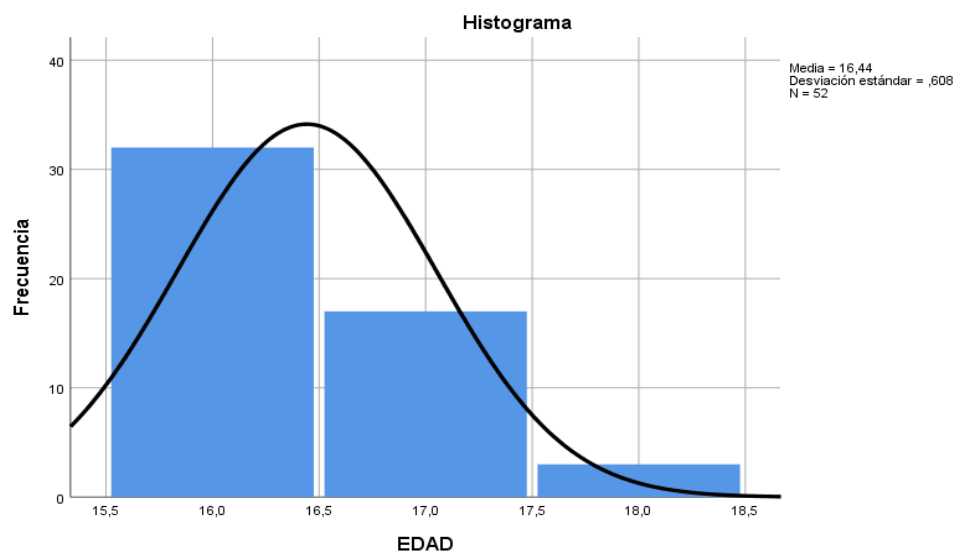
Se obtuvieron las autorizaciones pertinentes tanto de la institución educativa como de los estudiantes participantes, respaldadas por el asentimiento informado que se entregó a cada estudiante en presencia de sus tutores de aula.

Se dejó claro a los estudiantes que su participación era voluntaria y que podían retirarse del estudio en cualquier momento sin recibir ningún tipo de compensación. Se aseguró la confidencialidad de los participantes, protegiendo su identidad y resguardando toda la información proporcionada.

## IV. RESULTADOS

**Figura 1**

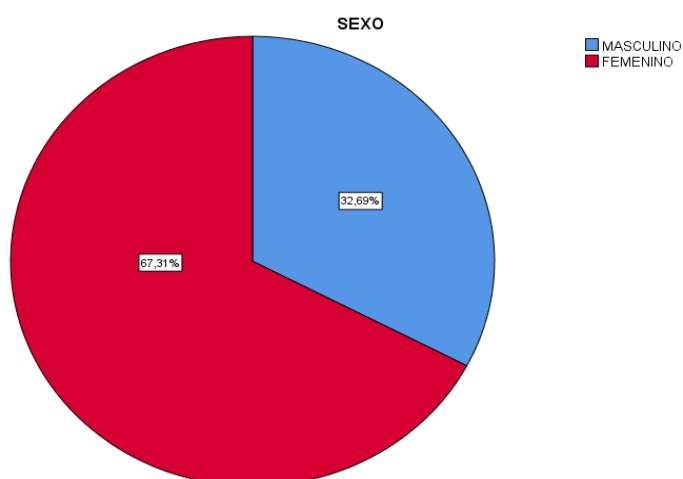
*Edad de los participantes de la investigación*



*Nota.* La figura muestra la edad de los participantes de la investigación, resaltando que en su mayoría eran jóvenes de 16 años.

**Figura 2**

*Sexo de los participantes de la investigación*



*Nota.* La figura 2 muestra el sexo de los participantes de la investigación, destacando que el 67.31% correspondían al sexo femenino.

**Tabla 1**

*Nivel de conocimiento de la dimensión conceptos sobre radiaciones ionizantes*

		<b>Pre-intervención</b>		<b>Post intervención</b>	
		N	%	N	%
<b>NIVEL</b>	<b>Bajo</b>	23	44	0	0,0
	<b>Regular</b>	20	38	3	5.8
	<b>Bueno</b>	9	18	49	94.2
	<b>TOTAL</b>	52	100	52	100

*Nota.* La tabla 1 revela el nivel de conocimiento en la dimensión de conceptos sobre radiaciones ionizantes, destacando lo siguiente:

#### **Pre-intervención:**

Nivel Bajo: Antes de la intervención, 23 participantes (44%) tenían un conocimiento bajo en la dimensión de conceptos sobre radiaciones ionizantes. Nivel Regular: 20 participantes (38%) mostraron un conocimiento regular en la misma dimensión antes de la intervención. Nivel Bueno: 9 participantes (18%) tenían un nivel bueno de conocimiento en conceptos sobre radiaciones ionizantes antes de la intervención.

#### **Post-intervención:**

Nivel Bajo: Después de la intervención, no se registraron participantes con un nivel bajo de conocimiento en la dimensión de conceptos sobre radiaciones ionizantes. Nivel Regular: 3 participantes (5.8%) mostraron un conocimiento regular después de la intervención. Nivel Bueno: Se observa un aumento significativo después de la intervención, con 49 participantes (94.2%) alcanzando un nivel bueno de conocimiento.

**Tabla 2***Nivel de conocimiento sobre principales mitos sobre radiaciones ionizantes*

		<b>Pre-intervención</b>		<b>Post intervención</b>	
		N	%	N	%
	<b>Bajo</b>	51	98.1	1	1.9
<b>NIVEL</b>	<b>Regular</b>	1	1.9	1	1.9
	<b>Bueno</b>	0	0	50	96.2
	<b>TOTAL</b>	52	100	52	100

*Nota.* La tabla 2 revela el nivel de conocimiento en la dimensión mitos sobre radiaciones ionizantes, destacando lo siguiente:

**Pre-intervención:**

Nivel Bajo: Antes de la intervención, la gran mayoría de los participantes, específicamente 51 (98.1%), tenían un conocimiento bajo sobre los principales mitos relacionados con las radiaciones ionizantes. Nivel Regular: Solo 1 participante (1.9%) mostró un conocimiento regular en esta dimensión antes de la intervención. Nivel Bueno: Ningún participante tenía un conocimiento bueno antes de la intervención.

**Post-intervención:**

Nivel Bajo: Después de la intervención, solo 1 participante (1.9%) mantuvo un nivel bajo de conocimiento sobre los principales mitos de las radiaciones ionizantes. Nivel Regular: Hubo 1 participante (1.9%) con conocimiento regular después de la intervención. Nivel Bueno: Se observa una mejora significativa, ya que 50 participantes (96.2%) adquirieron un conocimiento bueno sobre los principales mitos relacionados con las radiaciones ionizantes después de la intervención.

**Tabla 3**

*Nivel de conocimiento sobre Radiaciones ionizantes aplicadas al área de la salud*

		<b>Pre-intervención</b>		<b>Post intervención</b>	
		N	%	N	%
<b>NIVEL</b>	<b>Bajo</b>	22	42.5	3	5.8
	<b>Regular</b>	19	36.5	3	5.8
	<b>Bueno</b>	11	21.2	46	88.5
	<b>TOTAL</b>	52	100	52	100

*Nota.* La tabla 3 revela nivel de conocimiento sobre radiaciones ionizantes aplicadas al área de la salud, destacando lo siguiente:

**Pre-intervención:**

Nivel Bajo: Antes de la intervención, 22 participantes (42.3%) tenían un conocimiento bajo sobre radiaciones ionizantes aplicadas al área de la salud. Nivel Regular: El 36.5% de los participantes, es decir, 19 personas, mostraron un conocimiento regular en esta dimensión antes de la intervención. Nivel Bueno: 11 participantes (21.2%) tenían un conocimiento bueno sobre las radiaciones ionizantes aplicadas al área de la salud antes de la intervención.

**Post-intervención:**

Nivel Bajo: Después de la intervención, el número de participantes con un conocimiento bajo disminuyó a 3 (5.8%). Nivel Regular: Igualmente, 3 participantes (5.8%) mostraron un conocimiento regular después de la intervención. Nivel Bueno: Se observa una mejora sustancial después de la intervención, con 46 participantes (88.5%) adquiriendo un conocimiento bueno sobre radiaciones ionizantes aplicadas al área de la salud.

**Tabla 4**

*Nivel de conocimiento general sobre radiaciones ionizantes en estudiantes de secundaria*

		<b>Pre-intervención</b>		<b>Post intervención</b>	
		N	%	N	%
<b>NIVEL</b>	<b>Bajo</b>	28	53.8	1	1.9
	<b>Regular</b>	17	32.7	2	5.8
	<b>Bueno</b>	7	13.5	1	7.7
	<b>Excelente</b>	0	0	48	92.3
	<b>TOTAL</b>	52	100	52	100

*Nota.* La tabla 4 presenta un análisis descriptivo antes de la intervención, se observa que la mayoría de los estudiantes tenían un nivel de conocimiento BAJO, con un 53.8% de la muestra, seguido por un 32.7% con un nivel REGULAR. El 13.5% de los estudiantes tenía un conocimiento catalogado como BUENO, mientras que no se registraron estudiantes con un nivel EXCELENTE en esta fase inicial. Después de la intervención, se observa una notable mejora en el nivel de conocimiento general de los estudiantes sobre radiaciones ionizantes. La categoría BAJO disminuyó significativamente al 1.9%, indicando una mejora sustancial en la comprensión de este tema.

El nivel REGULAR también experimentó una disminución, pasando al 5.8%. Por otro lado, la categoría BUENO aumentó ligeramente al 7.7%. La mayor transformación se evidencia en la categoría EXCELENTE, que pasó de un 0% a un impresionante 92.3% después de la intervención. En términos de puntuaciones promedio, antes de la intervención los estudiantes se ubicaban en un promedio de 1.79, entre los niveles Bajo y Regular. Después de la intervención, el promedio ascendió a 2.87, acercándose al nivel Bueno, reflejando una mejora sustancial en la comprensión del tema.

## Prueba de normalidad

**H0:** Los datos registrados del nivel de conocimiento siguen una distribución normal.

**H1:** Los datos registrados del nivel de conocimiento no siguen una distribución normal.

## Pruebas estadísticas

Prueba de Kolmogorov-Smirov

### Tabla 5

*Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra*

NIVEL DE CONOCIMIENTO	
N	90
Estadístico de prueba	,340
Sig. asintótica(bilateral)	,000

**Toma de decisión:** Dado que el valor de significancia es inferior a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Esto indica que los datos no siguen una distribución normal. En consecuencia, se empleará la prueba no paramétrica de Wilcoxon para examinar la asociación entre dos muestras relacionadas.

## Prueba de hipótesis

**Hipótesis alterna (H1):** Existe un incremento del nivel de conocimiento post intervención educativa.

**Hipótesis nula (H0):** No Existe un incremento del nivel de conocimiento post intervención educativa.

## Pruebas estadísticas

Prueba de Wilcoxon.

### Tabla 6

*Cálculo estadístico de la prueba de Wilcoxon*

Cálculo estadístico de prueba	
	Post test. – Pre test.
Z	-6,258 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

**Toma de decisión:** El análisis estadístico muestra un valor de significancia menor a 0.05, lo cual indica que los resultados son estadísticamente significativos. Esto permite rechazar la hipótesis nula y confirmar que hay un aumento en el nivel de conocimiento sobre radiaciones ionizantes después de la intervención educativa.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los hallazgos de esta investigación confirman la efectividad de la intervención educativa en aumentar el conocimiento de los estudiantes sobre radiaciones ionizantes. Estos resultados se alinean con investigaciones previas tanto a nivel nacional como internacional. Por ejemplo, el estudio realizado por Vázquez et al. (2023) demostraron una mejora significativa en el conocimiento sobre imagenología tras una intervención educativa. Inicialmente, el 100% de los estudiantes tenía un nivel insuficiente de conocimiento, pero después de la intervención, este porcentaje se redujo al 75%, con el 100% de los participantes alcanzando un nivel adecuado de comprensión sobre los temas tratados.

De manera similar, el trabajo de Aquino (2021) sobre el cuidado con la radiación UV en estudiantes mostró resultados prometedores. Después de la intervención educativa, se observó una mejora significativa en las actitudes hacia el cuidado con la radiación UV. Esto se reflejó en una reducción del 42.5% al 5.8% en el conocimiento bajo sobre radiaciones ionizantes aplicadas al área de la salud, y en un incremento del 21.2% al 88.5% en el conocimiento bueno, antes y después de la intervención respectivamente.

Asimismo, el estudio de Aguirre (2019), quien evidenció una mejora notable en el conocimiento después de la intervención educativa. En nuestra investigación, la transición del 0% de conocimiento excelente al 92,3% destaca la eficacia de las estrategias educativas, como la entrega de información detallada y la repetición de contenidos, en la comprensión y retención del conocimiento a largo plazo.

En cuanto a los antecedentes internacionales, los hallazgos del estudio de Maharjan et al. (2020) en Nepal, mostraron un nivel adecuado de conocimiento sobre protección radiológica, similar a los resultados obtenidos en nuestra investigación. La coherencia en los resultados podría atribuirse a la implementación de métodos de enseñanza efectivos. En nuestra

investigación, el aumento del nivel excelente de conocimiento del 0% al 92.3% respalda la idea de qué estrategias educativas bien estructuradas pueden generar resultados positivos consistentes.

De manera similar, el estudio de Choi et al. (2020) en Corea, demostraron un aumento significativo en el conocimiento sobre seguridad radiológica entre los estudiantes después de sesiones educativas sobre energía nuclear y seguridad radiológica. Este aumento se tradujo en un incremento promedio del 25% en el conocimiento general y del 35% en el conocimiento específico sobre seguridad radiológica.

Finalmente, el estudio de O'Donoghue et al. (2016) coincide con nuestra investigación en términos de mejora del conocimiento después de la intervención. En nuestra investigación, la disminución del nivel de conocimiento bajo sobre radiaciones ionizantes del 53.8% al 1.9% podría explicarse por la implementación de medidas prácticas, como charlas educativas y suministro de ayudas visuales. La mejora en la conciencia y comprensión de la importancia del tema podría ser atribuible a estas estrategias.

Estos resultados sugieren que las estrategias educativas implementadas podrían tener una influencia universal en la adquisición y retención de conocimientos en distintas áreas de la salud, especialmente en poblaciones educativas como estudiantes de secundaria. Las diferencias observadas podrían estar relacionadas con las particularidades de cada intervención y la naturaleza específica de los temas abordados en cada estudio.

## VI. CONCLUSIONES

- 6.1 La investigación revela que la mayoría de los participantes eran jóvenes de 16 años, constituyendo un factor relevante a considerar al interpretar los resultados. Esta concentración en una edad específica puede influir en la homogeneidad del grupo, ya que los participantes comparten características similares en términos de edad.
- 6.2 La predominancia del sexo femenino en un 67.31% de los participantes puede tener implicaciones en la interpretación de los resultados. Las diferencias de género en la percepción y asimilación de la información podrían influir en la respuesta a la intervención educativa.
- 6.3 Antes de la intervención, se observa que un porcentaje significativo de participantes tenía un conocimiento bajo o regular en la dimensión de conceptos sobre radiaciones ionizantes. Sin embargo, después de la intervención, se logró una mejora sustancial, con el 94.2% de los participantes alcanzando un nivel bueno.
- 6.4 Se muestra una transformación significativa en el conocimiento sobre los principales mitos relacionados con las radiaciones ionizantes después de la intervención. El cambio de un 98.1% de conocimiento bajo antes de la intervención a un 96.2% de conocimiento bueno después destaca la efectividad de la intervención para desmitificar conceptos erróneos y mejorar la comprensión en esta área específica.
- 6.5 La investigación revela que la intervención también influyó positivamente en el conocimiento sobre radiaciones ionizantes aplicadas al área de la salud. La disminución significativa en el nivel bajo (de 42.3% a 5.8%) y el aumento correspondiente en el nivel bueno (de 21.2% a 88.5%) indican que los participantes lograron comprender mejor la relevancia de las radiaciones ionizantes en el ámbito de la salud.

## VII. RECOMENDACIONES

- 7.1 Dada la efectividad observada en la mejora del conocimiento después de la intervención, se recomienda diseñar futuras intervenciones educativas que se centren en contextualizar los conceptos sobre radiaciones ionizantes. Al vincular la teoría con aplicaciones prácticas, como su impacto en la salud, se puede aumentar la relevancia y la comprensión de los estudiantes.
- 7.2 Al planificar programas educativos, es esencial tener en cuenta el perfil demográfico de los participantes. La concentración de jóvenes de 16 años en este estudio destaca la importancia de adaptar los enfoques de enseñanza a la edad y la experiencia de los estudiantes.
- 7.3 Debido a la disparidad de género observada en la investigación, se sugiere incorporar un enfoque de género en las estrategias educativas. Comprender cómo los estudiantes de diferentes géneros pueden asimilar la información de manera única permitirá adaptar los métodos de enseñanza para garantizar la participación y comprensión equitativas.
- 7.4 Implementar evaluaciones periódicas para medir la retención del conocimiento a lo largo del tiempo será crucial. Esto permitirá evaluar la sostenibilidad a largo plazo de la intervención educativa y ajustar los enfoques según sea necesario. Además, facilitará la identificación de áreas específicas que pueden requerir refuerzo continuo.
- 7.5 Por la naturaleza multidisciplinaria de la educación sobre radiaciones ionizantes, se sugiere fomentar la colaboración interdisciplinaria entre educadores, profesionales de la salud y expertos en comunicación científica. Esta sinergia puede enriquecer los programas educativos al proporcionar perspectivas diversas y garantizar la precisión y relevancia de la información presentada.

## VIII. REFERENCIAS

- Aguirre, R. (2019). *Efecto de una intervención educativa en el nivel de conocimiento sobre salud sexual y reproductiva en adolescentes del tercer año de secundaria de una institución educativa pública, 2018* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/10317>
- Amaró, M., Solenzal, Y., y Hernández, T. (2021). Programa educativo para el diagnóstico radiológico en médicos de atención primaria. *Cibamanz*, 1(1), 1–15. <https://cibamanz2021.sld.cu/index.php/cibamanz/cibamanz2021/paper/view/267/0>
- Aquino, Y. (2021). *Plan de intervención para la mejora de la actitud hacia el cuidado con la radiación UV en la I.I. “Javier Heraud”, Huancán–2019* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Centro del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/7842>
- Burgo, O., León, J., Cáceres, M., Pérez, C., y Espinoza, E. (2019). Algunas reflexiones sobre investigación e intervención educativa. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 48(2), 316–330. <http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v48s1/1561-3046-mil-48-s1-e383.pdf>
- Carrasco, G. (2019). *Radiaciones Electromagnéticas: Mito o Realidad*. Google Libros. [https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=yid=8EqoDwAAQBAJyoi=fndypg=PT21ydq=Radiaciones+Electromagnéticas:+Mito+o+Realidad.yots=Iat79SJC10ysig=\\_-3XDxrhPEgcRC7Z\\_Np7WG09AV4#v=onepage&q=Radiaciones+Electromagnéticas%3A+Mito+o+Realidad.yf=false](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=yid=8EqoDwAAQBAJyoi=fndypg=PT21ydq=Radiaciones+Electromagnéticas:+Mito+o+Realidad.yots=Iat79SJC10ysig=_-3XDxrhPEgcRC7Z_Np7WG09AV4#v=onepage&q=Radiaciones+Electromagnéticas%3A+Mito+o+Realidad.yf=false)
- Choi, Y., Kim, J., y Han, E. (2020). Effects of education concerning radiation and nuclear safety and regulation on elementary, middle, and high school students in Korea. *Journal of Radiation Protection and Research*, 45(3), 108–116. <https://doi.org/10.14407/jrpr.2020.45.3.108>

- Consejo Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC). (2020). *Guía práctica para la formulación y ejecución de Proyectos de investigación y desarrollo (I + D)*. 1–11. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1423550/guía-práctica-para-la-formulación-y-ejecución-de-proyectos-de-investigación-y-desarrollo-04-11-2020.pdf.pdf>
- Díaz, T., Reyes, E., y Cuétara, E. (2023). Ozonoterapia y cáncer: mito o realidad. *Revista Cubana de Medicina*, 62(1), 1–12. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75232023000100018&lng=en&nrm=isoyt&lng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232023000100018&lng=en&nrm=isoyt&lng=en)
- Díaz, Y., Vargas, M., y Quintana, L. (2020). Efectividad de una Intervención educativa sobre el nivel de conocimiento de la COVID-19 en adultos mayores. *Univ Méd Pinareña*, 16(3), 570. <http://www.revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/570>
- González, L. (2012). *Programa educativo de estudios imagenológicos como complemento a la formación académica del profesional de enfermería* [Tesis de maestría, Universidad de Carabobo]. <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/7653/70003449.pdf?sequence=1>
- Hankin, R., y Jones, S. (2020). The impact of educational interventions on clinicians' knowledge of radiation protection: An integrative review. *Radiography*, 26(3), 179–185. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2020.01.008>
- Hernández, J., Escobar, O., Alulema, J., y Quisbpi, V. (2020). Nivel de conocimiento sobre prevención radiológica en escenarios de formación profesional práctica de Odontología. *Revista Eugenio Espejo*, 14(1), 85–94.

<https://doi.org/10.37135/ee.04.08.07>

- Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill educación. [http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf)
- Kusch, A., y Ruiz, V. (2019). Validación y aplicación de un instrumento para medir el conocimiento sobre radioprotección en alumnos de posgrado. *Rev Estomatol Herediana*, 29(1), 30–38. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1019-43552019000100004yscript=sci\\_abstractytlng=en](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1019-43552019000100004yscript=sci_abstractytlng=en)
- Maharjan, S., Parajuli, K., Sah, S., y Poudel, U. (2020). Knowledge of radiation protection among radiology professionals and students: A medical college-based study. *European Journal of Radiology Open*, 7, 100287. <https://doi.org/10.1016/j.ejro.2020.100287>
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., y Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación. Cualitativa - cuantitativa y redacción de la tesis* (5ta ed.). Ediciones de la U. <https://universoabierto.org/2021/03/30/metodologia-de-la-investigacion-cuantitativa-cualitativa-y-redaccion-de-la-tesis/>
- O'Donoghue, M., Ng, S. H., Suen, L., y Boost, M. (2016). A quasi-experimental study to determine the effects of a multifaceted educational intervention on hand hygiene compliance in a radiography unit. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s13756-016-0133-4>
- Ochoa, L., Rodríguez, O., Pérez, Y., Ramírez, K., y Rodríguez, A. (2020). Intervención Educativa en Residentes de Imagenología acerca del Diagnóstico Tomográfico de los tumores retroperitoneales. *Edumed Holguín*, 1–8.

<http://www.edumedholguin2020.sld.cu/index.php/edumedholguin/2020/paper/viewPDFInterstitial/423/241>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023). *Radiación y salud*.

<https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/radiation-and-health>

Puerta, A., y Morales, J. (2020). Biological effects of ionising radiation. *Revista Colombiana de Cardiología*, 27(1), 61–71. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2020.01.005>

Ramos, J. (2023). *Efectos de la radiación ionizante en la embriogénesis* [Tesis de licenciatura,

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla].

<https://hdl.handle.net/20.500.12371/18667>

Troetsch, B. (2019). Nivel de conocimientos en protección radiológica del personal expuesto a radiaciones ionizantes en un complejo hospitalario. *Intervencionismo*, 19(3), 103–110.

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

Valente, M., MATtea, F., y Romero, M. (2023). *Procesos físicos , químicos y biológicos por acción de la radiación ionizante* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Córdoba].

[https://www.famaf.unc.edu.ar/~valente/Documents/DidacticsMaterial/Notas\\_PFQBpARI\\_2023.pdf](https://www.famaf.unc.edu.ar/~valente/Documents/DidacticsMaterial/Notas_PFQBpARI_2023.pdf)

Vázquez, D., Reyna, A., Mesa, M., Tamayo, S., Swaby, Y., y Pérez, A. (2023). Intervención Educativa sobre Imagenología en estudiantes de 5 to año de Estomatología. Banes 2023. *Edumed Holguín*, 1(1), 1–11.

<https://edumedholguin.sld.cu/index.php/edumedholguin23/2023/paper/view/445>

## IX. ANEXOS

### Anexo A: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

<b>INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN EL CONOCIMIENTO DE LAS RADIACIONES IONIZANTES EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA 2023</b>	
<p>Estimados alumnos, les enviamos nuestros saludos más cordiales. Soy egresada de Radiología de la UNFV, estoy realizando un trabajo de investigación sobre los mitos de las radiaciones ionizantes en los estudiantes de secundaria de la ciudad de Lima. Este cuestionario nos permitirá recolectar la información necesaria para el estudio ser de manera anónima, les agradecemos de antemano su colaboración.</p>	
Edad: _____ años	Sexo: F ( ) M ( )
<p><b>INSTRUCCIONES:</b></p> <p>1. Leer detenidamente las preguntas que se presentarán a continuación.</p> <p>2. Marcar solo una alternativa.</p> <p>3. Tiempo de duración: 20 minutos</p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cuál es la naturaleza de las radiaciones ionizantes utilizadas en medicina?               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Todas son peligrosas.</li> <li style="background-color: yellow;">b) No son peligrosas si se usan adecuadamente.</li> <li>c) Siempre causan daño.</li> <li>d) Peligrosas porque las personas se pueden morir.</li> </ol> </li>   <li>2. ¿Cuál es uno de los posibles efectos de la exposición a la radiación ionizante?               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Infertilidad.</li> <li>b) Cáncer.</li> <li style="background-color: yellow;">c) No causa daño si la exposición está justificada por el médico.</li> <li>d) La muerte.</li> </ol> </li>   <li>3. ¿Se puede realizar un examen médico con radiación ionizante una mujer embarazada?               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) No, porque le causará un aborto espontáneo.</li> <li>b) Sí, porque no es relevante que esté embarazada.</li> <li style="background-color: yellow;">c) Sí, cuando el médico lo solicite y después del tercer trimestre.</li> <li>d) No, porque el bebé puede nacer con malformaciones.</li> </ol> </li>   <li>4. ¿Qué sucede con la radiación después de un examen de rayos x?               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Se acumula por un día.</li> <li>b) Se queda pegada en la ropa.</li> <li style="background-color: yellow;">c) La radiación no se queda acumulada en el cuerpo.</li> <li>d) Se acumula por cada examen de rayos x que te realices.</li> </ol> </li> </ol>	

5. ¿Existen métodos para proteger a los profesionales expuestos a las radiaciones ionizantes?
  - a) No, no hay nada que los proteja contra las radiaciones ionizantes.
  - b) **Sí, hay diversos elementos de protección para las radiaciones ionizantes.**
  - c) Sí, los puede proteger un escudo.
  - d) No necesitan protegerse.
  
6. ¿Es seguro trabajar con radiaciones ionizantes?
  - a) No, porque produce quemaduras.
  - b) No, porque produce cáncer.
  - c) No, porque se pueden morir.
  - d) **Sí, cuando se trabaja bajo las normas que rige el IPEN no habría riesgos.**
  
7. ¿La radiación ionizante se utiliza exclusivamente en medicina?
  - a) Sí, solo es exclusivo de uso médico.
  - b) **No, tiene diferentes usos como médico, industrial e investigación.**
  - c) No, solo se usa en las antenas de WIFI.
  - d) No, solo se usa en la NASA.
  
8. ¿Cuántos tipos de radiación ionizante existen?
  - a) No conozco ninguna.
  - b) Son dos (alfa y beta).
  - c) Son tres (beta, gamma, x).
  - d) **Son cuatro (alfa, beta, gamma, x).**
  
9. ¿Qué debe hacerse si una paciente está embarazada antes de un estudio con radiaciones ionizantes?
  - a) No hacerle el estudio.
  - b) Hacerlo de todas maneras.
  - c) **Evaluar la posibilidad de suspender o posponer, realizar otro tipo de estudio.**
  - d) Esperar que dé a luz para realizarle el estudio.
  
10. ¿Cuánto tiempo permanece la radiación en el ambiente después de tomar una radiografía?
  - a) Una semana.
  - b) Varias horas.
  - c) Nunca desaparece.
  - d) **Un billonésimo de segundo.**
  
11. ¿Puede experimentarse electricidad durante un estudio con radiación ionizante?
  - a) Sí, me pasa electricidad.
  - b) **No sentiré electricidad.**
  - c) Se siente una descarga eléctrica.
  - d) Sí, sentiré que me quema la piel.
  
12. ¿Qué se debe hacer después de realizarse un estudio con radiación ionizante?
  - a) Debo alejarme de todos.
  - b) Tengo que encerrarme en un cuarto.
  - c) **Puedo seguir haciendo mis cosas con normalidad.**
  - d) Debo ir a un hospital por emergencia.

13. ¿A qué tipo de radiación pertenecen la radio y el microondas?
- a) Radiación no ionizante.
  - b) Radiación ionizante.
  - c) No tiene ningún tipo de radiación.
  - d) Emite rayos ultravioletas.
14. ¿Las radiaciones ionizantes son más peligrosas en niños que en adultos?
- a) Verdadero.
  - b) Falso.
15. ¿La radiación ionizante tiene la capacidad de penetrar la materia?
- a) Verdadero.
  - b) Falso.
16. ¿La radiación ionizante puede provocar la muerte instantánea?
- a) Verdadero.
  - b) Falso.
17. ¿Es cierto que la radiación ionizante solo afecta a quienes están directamente expuestos y no a las personas cercanas?
- a) Verdadero.
  - b) Falso.
18. ¿Las radiaciones ionizantes son visibles y se pueden detectar fácilmente?
- a) Verdadero.
  - b) Falso.
19. ¿La radiación ionizante puede transmitirse de una persona a otra mediante el contacto físico?
- a) Verdadero.
  - b) Falso.
20. ¿Es cierto que la radiación ionizante solo se utiliza en hospitales y no en la industria o investigación?
- a) Verdadero.
  - b) Falso.

Le manifiesto mi agradecimiento por el tiempo y la atención que ha brindado para responder el cuestionario. Que tenga buen día, muchas gracias por su colaboración.

## Anexo B: MATRIZ DE CONSISTENCIA

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	METODOLOGÍA		
<b>Problema principal</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Variables</b>	<b>Población</b>	<b>Instrumento de medición</b>
¿Cuál es el efecto de una intervención educativa sobre las radiaciones ionizantes en estudiantes del quinto año de secundaria del colegio Technology School de Ingeniería-San Martín de Porres-2023?	Analizar el efecto de una intervención educativa sobre las radiaciones ionizantes en estudiantes del quinto año de secundaria del colegio Technology School de Ingeniería-San Martín de Porres-2023.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervención educativa</li> <li>• Nivel de conocimiento               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Edad</li> <li>○ Sexo</li> </ul> </li> </ul>	64 adolescentes del año de quinto de secundaria.	Los datos fueron recolectados mediante una ficha de recolección de datos.
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Tipo y diseño de investigación</b>	<b>Muestra</b>	<b>Análisis de datos</b>
¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre las radiaciones ionizantes, antes de la intervención educativa en estudiantes del quinto año de secundaria del colegio Technology School de Ingeniería-San Martín de Porres-2023, según edad y sexo?	Identificar el nivel de conocimiento sobre las radiaciones ionizantes, antes de la intervención educativa en estudiantes del quinto año de secundaria del colegio Technology School de Ingeniería-San Martín de Porres-2023, según edad y sexo.	Cuasiexperimental, retrospectivo, de corte transversal y tuvo un enfoque cuantitativo.	52 estudiantes	Los datos recolectados fueron tabulados con Excel 2010.
¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre las radiaciones ionizantes, después de la intervención educativa en estudiantes del quinto año de secundaria del colegio Technology School de Ingeniería-San Martín de Porres-2023, según edad y sexo?	Determinar es el nivel de conocimiento sobre las radiaciones ionizantes, después de la intervención educativa en estudiantes del quinto año de secundaria del colegio Technology School de Ingeniería-San Martín de Porres-2023, según edad y sexo.	Su diseño es no experimental, porque las variables no fueron manipuladas durante el estudio y sólo se limitó a la observación de un fenómeno.	Muestreo de tipo censal.	Se realizó un análisis descriptivo de cada una de las variables a través de tablas de distribución de frecuencia y/o mediante gráficos de barras o circulares.
¿Existe alguna diferencia entre el nivel de conocimientos sobre las radiaciones ionizantes, antes y después de la intervención educativa en estudiantes del quinto año de secundaria del colegio Technology School de Ingeniería-San Martín de Porres-2023?	Calcular la diferencia entre el nivel de conocimientos sobre las radiaciones ionizantes, antes y después de la intervención educativa en estudiantes del quinto año de secundaria del colegio Technology School de Ingeniería-San Martín de Porres-2023.			