

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
ESCUELA PROFESIONAL ODONTOLOGÍA

**GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE NORMAS DE  
RADIOPROTECCIÓN EN RADIOLOGÍA ODONTOLÓGICA  
EN ESTUDIANTES DE POSGRADO DE UNA  
UNIVERSIDAD PERUANA**



PRESENTADO POR  
JOSÉ MARTÍN YACTAYO CAMA  
ASESOR

DR. ESP. EDUARDO MIGUEL CALLE VELEZMORO

TESIS  
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL  
DE CIRUJANO DENTISTA

LIMA, PERÚ  
2024



**CC BY-NC-ND**

**Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**TESIS TITULADA**

**GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE NORMAS DE  
RADIOPROTECCIÓN EN RADIOLOGÍA ODONTOLÓGICA EN  
ESTUDIANTES DE POSGRADO DE UNA UNIVERSIDAD PERUANA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**CIRUJANO DENTISTA**

**PRESENTADO POR:**

**BACH. JOSÉ MARTÍN YACTAYO CAMA**

**ASESOR:**

**DR. ESP. EDUARDO MIGUEL CALLE VELEZMORO**

**LIMA - PERÚ  
2024**

## **DEDICATORIA:**

A mis padres, por ser mi ejemplo de esfuerzo y perseverancia, y por brindarme siempre las herramientas para seguir adelante.

A mis hermanos, por su compañerismo y comprensión. Este logro es tanto mío como de ustedes.

**AGRADECIMIENTO:**

Agradezco profundamente al Dr. Eduardo Calle, al Dr. Walter Flores y al Dr. Rafael Morales, por su invaluable guía, paciencia y apoyo.

A mi familia, especialmente a mis padres y hermanos, por su constante apoyo y amor por su comprensión y aliento incondicional.

Finalmente, agradezco a todas las personas e instituciones que, de alguna manera, contribuyeron a la realización de esta tesis.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

|   | Pág. |
|---|------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b>   | 8    |
| <b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO</b>                                  | 11   |
| 1.1 Antecedentes de la Investigación                              | 11   |
| 1.2 Bases Teóricas  | 14   |
| 1.3 Definición de Términos Básicos                                | 21   |
| <b>CAPÍTULO II: VARIABLES</b>                                     | 22   |
| <b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>              | 24   |
| 3.1 Diseño Metodológico   | 24   |
| 3.2 Diseño Muestral   | 24   |
| 3.3 Técnicas de Recolección de Datos                              | 25   |
| 3.4 Técnicas Estadísticas para el Procesamiento de la Información | 26   |
| 3.5 Aspectos Éticos   | 26   |
| <b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS</b>                                    | 27   |
| <b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN</b>                                      | 30   |
| <b>CONCLUSIONES</b>   | 34   |
| <b>RECOMENDACIONES</b>  | 35   |
| <b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>                                     | 36   |
| <b>ANEXOS</b>   |      |

## **RESUMEN**

**Objetivo:** Determinar el grado de conocimiento sobre las normas de radioprotección en radiología odontológica en estudiantes de posgrado de una universidad peruana.

**Metodología de la Investigación:** Con un diseño observacional, descriptivo, transversal y prospectivo, se llevó a cabo con una muestra de 198 estudiantes de Posgrado de una Universidad Privada de Lima, utilizando un muestreo censal. La técnica de recolección de datos fue la encuesta, empleando un cuestionario validado en sus tres dimensiones: Radioprotección del paciente, radioprotección al operador y protección física-radiobiológica.

**Resultados:** El estudio revela una situación mixta y preocupante. Mientras que un 79.5% de los estudiantes muestra un conocimiento satisfactorio sobre la radioprotección al operador y un 67.5% tiene un conocimiento adecuado sobre protección física-radiobiológica, un 54.2% presenta un conocimiento no satisfactorio en radioprotección del paciente.

**Conclusión:** Esta disparidad sugiere que, aunque ha habido avances en la formación, es fundamental implementar mejoras significativas para garantizar que todos los estudiantes estén debidamente preparados para manejar los riesgos asociados con la radiación en la práctica dental.

**Palabras claves:** Conocimiento, radioprotección, riesgos radiológicos

## **ABSTRACT**

**Objective:** To determine the level of knowledge regarding radiation protection standards in dental radiology among graduate students at a Peruvian university.

**Research Methodology:** With an observational, descriptive, cross-sectional and prospective design, it was carried out with a sample of 198 graduate students from a private university in Lima, using a census sampling. The data collection technique was the survey, using a questionnaire validated in its three dimensions: Radioprotection of the patient, radioprotection of the operator and physical-radiobiological protection.

**Results:** The study reveals a mixed and worrying situation. While 79.5% of students show satisfactory knowledge of operator radiation protection and 67.5% have adequate knowledge of physical-radiobiological protection, 54.2% have unsatisfactory knowledge of patient radiation protection.

**Conclusion:** This disparity suggests that although there have been advances in training, significant improvements are critical to ensure that all students are adequately prepared to manage the risks associated with radiation in dental practice.

**Keywords:** Knowledge, radiation protection, radiological risks



## Reporte de Similitud (De turnitin)

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE NORMAS DE RADIOPROTECCIÓN EN RADIOLOGÍA ODONTOLÓGICA EN ESTUDIANTES DE P

AUTOR

JOSE MARTIN YACTAYO CAMA

RECuento DE PALABRAS

10269 Words

RECuento DE CARACTERES

58076 Characters

RECuento DE PÁGINAS

46 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

641.4KB

FECHA DE ENTREGA

Oct 25, 2024 12:38 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 25, 2024 12:39 AM GMT-5

### ● 11% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 10% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



DR. ESP. EDUARDO MIGUEL CALLE VELEZMORO

ORCID 0000-003-3479-4294

## INTRODUCCIÓN

La salud de las personas ha sido considerada un elemento fundamental para el desarrollo social de un país; de esa manera, las naciones ejecutan acciones para preservar y promover el bienestar dentro de los ambientes laborales, donde ocurren la mayor parte de los accidentes. La Organización Internacional del Trabajo establece medidas preventivas para mejorar la salud y garantizar la seguridad en el entorno laboral, con el fin de disminuir los accidentes laborales<sup>1</sup>.

En odontología, los exámenes radiográficos son procedimientos necesarios que permiten obtener imágenes de la estructura dentaria, lo que permite el diagnóstico y monitoreo de posibles lesiones en la cavidad bucal, así como la planeación de tratamientos. Sin embargo, la incuestionable demanda de exámenes radiográficos dentales implica que los profesionales de odontología hagan un uso constante de la radiación ionizante (RI), lo que conlleva un mayor riesgo. Esto resalta la importancia de un entendimiento profundo sobre las normas de bioseguridad junto a los efectos nocivos de la radiación<sup>2</sup>.

En el Perú los profesionales odontólogos vienen afrontando diferentes retos en los últimos años, producto de la pandemia, donde la práctica odontológica requirió de mayor protección debido a la exposición directa con los pacientes. Por ello, fue inevitable la incorporación de protocolos sobre el uso de implementos de protección personal, el lavado e higiene de manos, así como la desinfección del ambiente clínico y la gestión de recursos clínicos<sup>3</sup>.

Cabe señalar que la odontología es una de las profesiones que tienen mayores riesgos por agentes biológicos, físicos, psicológicos y químicos, que producen lesiones que dañan el bienestar y la salud. Por ello, es importante disponer de mecanismos de control que minimicen los riesgos laborales; asimismo, las instituciones formativas deben brindar un programa referente a las normas de bioseguridad del profesional odontólogo<sup>4</sup>.

Al respecto, el Instituto Peruano de Energía Nuclear, como ente rector para la protección radiológica, presentó la norma técnica para la protección de equipos diagnósticos médicos que emplean rayos X. De acuerdo con la Ley General de Salud (Ley N° 26842), la Ley de Seguridad y Salud en el trabajo (Ley N° 29783) y

Ley de Regulación del Uso de Fuentes de Radiación Ionizante (Ley N° 28028), esta normativa es válida y aplicable para cualquier institución, y tiene como finalidad la protección legal contra cualquier peligro de radiación<sup>5</sup>.

Finalmente, en el campo de la radiología odontológica se evidencia la carencia de estudios sobre protección, considerando que este es un tema importante que tiene como propósito prevenir infecciones producto de la radiación. Por ello, es relevante y necesario medir el grado de conocimiento de los estudiantes de odontología sobre las normas de radioprotección en radiología para desarrollar los procedimientos, ya que estas prácticas son realizadas frecuentemente en los pacientes.

En virtud de lo expuesto, es fundamental no únicamente comprender las ventajas de la radiología oral y los principios de protección radiológica, sino que además evaluar la eficacia con la que se aplican las normas que rigen la aplicación de la RI en la práctica odontológica. Por ello se propuso la siguiente interrogante de investigación: ¿Cuál es el grado de conocimiento sobre las normas de radioprotección en radiología odontológica en estudiantes de posgrado de una universidad peruana?

En consecuencia, se llevó a cabo un estudio con el objetivo general de determinar el grado de conocimiento sobre las normas de radioprotección en radiología odontológica en estudiantes de posgrado de una universidad peruana, con el fin de mejorar la seguridad en su práctica profesional.

De igual manera, se establecieron los siguientes objetivos específicos:

1. Determinar el grado de conocimiento sobre la radioprotección del paciente en estudiantes de posgrado de una universidad peruana.
2. Determinar el grado de conocimiento sobre la radioprotección al operador en estudiantes de posgrado de una universidad peruana.
3. Determinar el grado de conocimiento sobre la protección física-radiobiológica en estudiantes de posgrado de una universidad peruana.

La indagación presentada permitió obtener una representación más precisa acerca de los conocimientos sobre las normas de radioprotección radiológica que tienen los alumnos de una universidad peruana. Además, un buen nivel de conocimiento en radioprotección en radiología odontológica contribuye a una mejor calidad de atención al paciente, asegurando que los pacientes, estudiantes, docentes y trabajadores de las diferentes áreas que laboran en la clínica sean protegidos<sup>6</sup>. Desde la aparición del COVID-19, se ha vuelto más relevante garantizar una bioseguridad eficiente antes, durante y después de la atención dental, en la cual se incluye la radioprotección en el ámbito odontológico<sup>7</sup>.

La realización del estudio fue posible gracias a la autorización del director del centro odontológico y del área de cómputo para el cuestionario brindado de manera digital a los estudiantes de posgrado. Además, la exploración fue revisada por el Comité de Ética y el revisor especializado de la facultad. También se recibió apoyo de los docentes de posgrado de Radiología, asegurando un adecuado número de muestra y fuentes de información, así como recursos materiales y económicos.

El primer capítulo dedicado al marco teórico inició el proceso de investigación, en este capítulo se presenta una exhaustiva recopilación de los antecedentes, así como la presentación de las bases teóricas y los conceptos fundamentales relacionados con los conceptos clave. El segundo capítulo tiene como foco las variables de investigación, incluyendo su operacionalización y definición. El tercer capítulo explora la metodología implementada en la investigación. Más adelante, en el capítulo cuarto se presentan los hallazgos obtenidos, mientras que el quinto capítulo se dedica a la discusión de los resultados, culminando con las conclusiones y recomendaciones derivadas de la revisión y análisis de los datos.

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1 Antecedentes de la Investigación

**BASHA S, et al. (2022)**, tuvieron como finalidad realizar una comparación del entendimiento sobre protección radiológica entre los dentistas recién egresados de Egipto y el Reino de Arabia Saudita (KSA). El diseño metodológico fue analítico observacional-transversal, la muestra la constituyeron 563 egresados de odontología: 288 de Egipto y 275 de KSA. Todos los participantes respondieron a un cuestionario compuesto por 17 preguntas de opción múltiple. El nivel de respuestas acertadas fue del 56.9% para Egipto y del 67.4% para KSA, las respuestas correctas de los encuestados de Egipto oscilaron entre el 40.2% y 71.2%, mientras que las de KSA fueron del 45.4% al 81.4%. Se concluyó que los egresados de ambos países tienen conocimiento sobre las dosis de RI y las disposiciones de bioseguridad; además, se destacó la necesidad de implementar un plan de estudios que contribuya a mejorar el conocimiento sobre la seguridad y la práctica radiológica<sup>8</sup>.

**PINTO D, et al. (2022)**, se enfocaron en evaluar el nivel de comprensión acerca de la protección radiológica en estudiantes próximos a finalizar su especialización en odontología en distintos centros académicos de Quito. Para ello, desarrollaron un estudio cuantitativo con diseño observacional retrospectivo y, la muestra se conformó por 43 estudiantes que dieron respuesta a los cuestionarios compuestos por 10 interrogantes cada uno. El 49.31% de los estudiantes dio respuestas correctas, el 81.4% reconoció que los fetos y los niños tienen mayor vulnerabilidad a las radiaciones, seguido por el 65.1% que conocía los efectos adversos que genera cada exposición radiológica; sólo el 32.6% afirmó que la RI empleada en el diagnóstico radiológico tiene propiedades semejantes a la radiación natural de fondo<sup>9</sup>.

**MAHABOB M, et al. (2021)**, se centraron en valorar el saber, la disposición y el comportamiento de los odontólogos universitarios sobre la seguridad en radiología. Fue un estudio transversal retrospectivo, y la muestra abarcó a 116 estudiantes que respondieron a un cuestionario sobre conocimientos y prácticas radiológicas. Dentro de los resultados, encontraron que el 89.7% de los encuestados considera

perjudiciales las radiografías, y el 81% afirmó conocer el límite de dosis de radiación anual; por otro lado, el 58.6% sostuvo que las radiografías digitales tienen menos dosis de radiación que las convencionales, mientras que el 56% conoce los efectos nocivos de radiación; por ello, el 83.6% y el 69.8% utilizan el collarín tiroideo y delantales de plomo para la protección de los pacientes. Concluyeron que es necesaria la expansión de un plan de estudios sobre la exposición radiológica, con el propósito de que los estudiantes hagan un correcto uso de las normas de bioseguridad antes de finalizar su carrera profesional<sup>10</sup>.

**ALMOHAIMED A, et al. (2020)**, evaluaron el conocimiento, la actitud y la perspectiva acerca del riesgo de la radiación y las pautas de prevención entre universitarios de pre y posgrado de odontología, medicina general y endodoncia. La metodología correspondió a un estudio descriptivo observacional, y el acopio de los datos se produjo a través de la aplicación de 329 cuestionarios. El 60.79% precisó que la radiografía oclusiva afecta negativamente la salud de los seres humanos, el 59.87% considera que este procedimiento puede alterar el ADN, y el 68.1% dijo estar habituado con la norma ALARA. Solo el 34% conoce las sugerencias del Colegio Nacional de Protección Radiológica y la Comisión Internacional de Protección Radiológica; en cuanto a la distancia ideal de exposición del operador, esta es de seis pies (72.3%). De esta manera, concluyeron que los entendimientos de los estudiantes de pre y posgrado fueron regulares, por lo que se recalca la importancia de afianzar las sapiencias acerca de las normativas de bioseguridad dentro del área de radiología<sup>11</sup>.

**ROMÁN-TORRES C, et al. (2020)**, valoraron las actitudes y conocimientos que poseen los odontólogos acerca de la bioseguridad y el uso de dispositivos y materiales utilizados en el proceso radiográfico. Fue una investigación observacional-transversal, que incluyó a 200 odontólogos de la región de Baixada Santista, con edades entre 22 a 65 años; se registraron 77 varones y 123 mujeres. El 98% respondió adecuadamente, el 89% indicó que no existen avisos de advertencia sobre la existencia de equipos radiográficos, y el 95% emplea protección mamaria y tiroidea con delantal de plomo para la protección de los pacientes. Además, el 52% desecha las sustancias empleadas durante el proceso de revelación en el lavado del consultorio, donde el 87% afirmó que eliminar

adecuadamente los desechos puede generar un ambiente contaminante. Al respecto, concluyeron que los resultados son poco alentadores, evidenciando que el desconocimiento de las medidas de bioseguridad ocasiona la contaminación del medio ambiente; por ello, enfatizan la necesidad de incrementar la enseñanza y el control de bioseguridad sobre la radiología<sup>12</sup>.

**SACHDEVA A, et al. (2019)**, desarrollaron una indagación en estudiantes de odontología en la India, con la finalidad de estimar el grado de conocimiento, actitud y práctica sobre las estrategias de esterilización y manejo de infecciones. Fue un estudio cuantitativo-descriptivo, con diseño no empírico-transversal, y la encuesta se realizó a 300 estudiantes que cursan el tercer y último año del programa de odontología. Observaron que el 96.9% de los alumnos desechan sus guantes después de cada revisión médica, el 89% conoce el proceso de esterilización y el 82.4% utiliza mascarillas y gorros como una medida preventiva contra infecciones. Sin embargo, el 85% considera que hervir los instrumentos no siempre es una técnica de esterilización adecuada. Concluyeron que, debido al incumplimiento de las prácticas relacionadas con las medidas de esterilización y control de infecciones, se debe fortalecer el currículo educativo para fortalecer el conocimiento y actitud de las medidas de esterilización<sup>13</sup>.

**IHLE I, et al (2019)**, efectuaron un estudio en North Queensland, Australia, con la meta de evaluar los conocimientos y la disposición de los odontólogos privados referente a la protección radiológica. Se llevó a cabo una exploración observacional, descriptiva y transversal; para el acopio de los datos, se diseñó un cuestionario compuesto de 32 preguntas de opción múltiple. La muestra estuvo compuesta por 63 dentistas, y se encontró que más del 30% y alrededor del 50% no tenían conocimiento del voltaje y la corriente del tubo empleado en sus equipos, respectivamente. En total, el 23.8% de los dentistas conocía la velocidad de la película radiológica que utilizaban; además, el 75.8% de los dentistas considera que la tiroides es el órgano de mayor importancia a salvaguardar en la radiografía dental. También, más del 90% se inclinaba por realizar radiografías únicamente si había urgencia y casi el 70% observó la carencia de concientizar sobre la protección radiológica. Para concluir la investigación, se identificó una necesidad de continua

capacitación educativa entre los odontólogos de North Queensland para resguardar la integridad de los pacientes<sup>14</sup>.

## **1.2 Bases Teóricas**

### **1.2.1 Teoría del conocimiento**

Teniendo en consideración que la educación superior ha venido enfrentando cambios y desafíos abruptos a lo largo de los años, producto de las demandas y necesidades sociales, se plantea el modelo de aprendizaje mecanicista, el cuál se sostiene en la reiteración y la retención de la información. Por otro lado, la teoría del aprendizaje significativo promueve la comprensión por encima de la memorización; es decir, espera que el estudiante adquiera el conocimiento por sí mismo<sup>15</sup>.

### **1.2.2 Conocimiento**

El conocimiento surge de la búsqueda de soluciones ante un problema determinado; por ello, extiende la sabiduría ante lo desconocido, puesto que siempre habrá algo que se desconoce. De esta manera, el conocimiento se considera una apertura a todas las investigaciones científicas, ya que busca dar respuesta a todos los problemas generados por un fenómeno determinado<sup>16</sup>.

### **1.2.3 Bioseguridad**

Es considerada un desafío de alta complejidad que cambia de acuerdo a procesos multifacéticos, como la interacción entre las personas, microorganismos, factores ambientales y ecológicos. También se define como la disciplina encargada de controlar, regular y gestionar peligros biológicos en beneficio del trabajador, la sociedad y el medio ambiente<sup>17</sup>.

Entonces, la bioseguridad es catalogada como de calidad y de garantía cuando está exenta de cualquier peligro, riesgo o daño. En el ámbito laboral, se considera un conjunto de normas provisorias orientadas a conservar el control de posibles riesgos físicos o químicos, con el propósito de enfrentar los riesgos derivados de las actividades diarias<sup>17</sup>.



Según la Organización Mundial de la Salud, la bioseguridad es un principio resultante de las prácticas tecnológicas empleadas para prevenir la exposición intencionada a agentes biológicos, además de gestionar el control de los equipos y materiales biológicos. Dicho de otra manera, la bioseguridad tiene como único fin evitar el acceso no autorizado o desmedido a objetos que pueden ocasionar daños<sup>18</sup>.

Además, el Ministerio de Salud (MINSA) señala que la bioseguridad se considera una disciplina propia de las conductas que permite la autorregulación con el propósito de contrarrestar peligros laborales que afecten el bienestar, disminuyendo los porcentajes de infecciones laborales<sup>19</sup>. No obstante, la bioseguridad comprende un conjunto de operaciones orientadas a prever, disminuir o anular posibles peligros que afecten la salud y el bienestar del profesional y los pacientes<sup>20</sup>.

De esta manera, la bioseguridad se entiende como una doctrina de comportamiento orientada a mejorar las actitudes y prácticas con la finalidad de disminuir los riesgos laborales. Por ello, es necesario conocer las normas de bioseguridad, siendo el tapabocas, los guantes y la bata instrumentarias de protección tanto para el paciente como para el odontólogo<sup>21</sup>.

El MINSA detalla los siguientes principios de bioseguridad<sup>19</sup>:

- Universalidad: requiere la participación de todos los usuarios en todos los servicios, sin distinción de su serología. A través de este principio, el personal de salud debe seguir todas las reglas establecidas con el fin de evitar la exposición de la piel en cualquier escenario que pueda desencadenar accidentes, indistintamente de si hay o no contacto con fluidos corporales o con la sangre del paciente. Por ello, estas precauciones deben aplicarse a todas las personas, independientemente de si padecen o no de enfermedades.
- Uso de barreras: comprende la evasión del contacto directo con la sangre o con otras sustancias orgánicas que puedan estar contaminadas, mediante el uso de instrumentos apropiados que actúan como una barrera. A pesar de que las barreras de protección, como los guantes o mandiles, no previenen

por completo los incidentes de exposición a estos fluidos, logran reducir las posibles consecuencias de dichos incidentes.

- Medios de eliminación del instrumental contaminado: abarca un conjunto de protocolos apropiados que garantizan el manejo seguro de la instrumentaria empleada durante la intervención de los pacientes, así como la eliminación de materiales contaminados que pueden poner en riesgo la salud del personal especializado.

### **1.2.3.1 Bioseguridad en la práctica radiológica - odontológica**

La bioseguridad en odontología se orienta a que el profesional expuesto siga las normas universales ante cualquier paciente, sin importar si conoce o no su serología, ya que este puede ser portador de microorganismos patógenos de fácil transmisión. En este sentido, las técnicas y procedimientos de bioseguridad se mantienen vigentes, ya que buscan evitar y/o minimizar posibles enfermedades infecciosas<sup>19</sup>.

### **1.2.3.2 Radioprotección en radiología odontológica**

#### **A. Radiación ionizante**

La radiación se refiere a la transmisión de energía a través de ondas electromagnéticas <sup>22</sup>. Se conoce por RI aquella energía que supera los 12.4 V y que tiene la capacidad de ionizar átomos, pudiendo ocasionar efectos biológicos nocivos para los tejidos y órganos. Además, la descomposición de energía puede afectar las moléculas de ADN, que son fundamentales para el organismo. Así, esta radiación representa una forma de energía que se manifiesta a través de ondas electromagnéticas o partículas, y su sobreexposición o dosis altas tienen la capacidad de provocar perjuicios en la salud de la persona<sup>23</sup>.

En tal sentido, la RI es la energía liberada que se manifiesta en ondas electromagnéticas por medio de átomos, comúnmente conocidos como rayos X. Además, la RI es capaz de generar consecuencias biológicas, por lo que es necesario proteger a los miembros de la comunidad. Se ha demostrado que estas radiaciones pueden afectar el funcionamiento celular, así como los tejidos y órganos, llegando a producir daños en la piel y alteraciones en la sangre<sup>24</sup>.

Como resultado de la práctica médica relacionada con la RI, se generó el acrónimo ALARA (lo más bajo posible), que es una estructura de protección radiológica sustentada en tres directrices <sup>23</sup>:

- Fundamentación: cualquier decisión que cause alguna alteración en la situación de exposición radiológica deberá resultar en beneficios que superen los posibles daños.
- Optimización de protección: las dosis deberán ser las más bajas posibles.
- Limitación de dosis: para cualquier persona, la dosis de exposición total no deberá superar los límites establecidos.

No obstante, en la actualidad se ha introducido el término ALADA, cuyo acrónimo en inglés es "*As Low As Diagnosticaly Acceptable*" (tan bajo como diagnosticablemente sea aceptable). Esto significa emplear una dosis de radiación más baja para generar una imagen aceptable. A diferencia de ALARA, que genera imágenes de alta calidad, ALADA busca evitar exponer al paciente a riesgos innecesarios, generando una imagen que sea lo suficientemente útil para el diagnóstico <sup>25,26</sup>.

Por ello, los principios del ALADA son <sup>25</sup>:

- Justificación: toda evaluación que requiera radiación debe justificarse con una orden diagnóstica.
- Receptores de imagen: se deben emplear los sensores más sensibles posibles.
- Posicionadores radiográficos: su uso permite aminorar las repeticiones, es decir, se utilizan para optimizar la alineación.
- Colimación: se refiere al anillo de plomo empleado para disminuir el área radiografiada.

- kVp, mA y tiempo de exposición: se debe utilizar entre 60 y 70 kVp con el menor tiempo posible de mA y exposición; a menor tiempo, menos dosis.
- Tamaño del campo de visión (por sus siglas en inglés, FOV): a mayor FOV, mayor será la dosis de radiación; es decir, los tamaños más grandes se deben emplear solo si es necesario tener una visión más amplia.
- Número de proyecciones: a menor número de imágenes posibles, menor será el nivel de radiación administrada a los pacientes.
- Barreras: la distancia de seguridad sugerida para el operador es de al menos 2 m, y se recomienda que las pantallas sean de acero o plomo; además, el paciente debe utilizar chalecos de plomo y protector de tiroides.



**Figura 1.** Fotografía de protector tiroideo (27).





**Figura 2.** Fotografía de chalecos de plomo (28).

#### Clasificación de las áreas de radiología <sup>28</sup>:

- Área controlada: permite la limitación de la magnitud de exposición, así como los procedimientos de seguridad y protección necesarios. Esta área se caracteriza por disponer con un sistema de control y alarma, y su acceso es restringido, ya que dispone de recursos y dispositivos de protección, junto con regulaciones apropiadas.
- Área supervisada: presenta señalizaciones en los puntos de acceso y requiere la implementación de medidas de protección y seguridad.

### Clasificación de las áreas de radiología

| SIGNIFICADO DE LA SEÑAL            | SÍMBOLO   | SEÑAL DE SEGURIDAD   |
|------------------------------------|---|--|
| ATENCIÓN<br>RIESGO DE<br>RADIACIÓN |  |  |

**Figura 3.** Símbolo y señal que denotan riesgo de radiación

*Nota.* Tomado de Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI (29).

#### 1.2.3.3 Dimensiones

El conocimiento sobre las normas de radioprotección son las siguientes:

- Protección al paciente: en la actualidad existe gran preocupación sobre el control de la radiación en la radiología diagnóstica y en la protección de los pacientes. Por ello, se consignan las bajas dosis de rayos X empleadas en cada procedimiento diagnóstico, ya que cada uno puede dar lugar a la incidencia de efectos perjudiciales latentes. En el caso de las gestantes, los fetos son especialmente sensibles a la radiación X<sup>30</sup>. Según el “Organismo Internacional de Energía Atómica”, las dosis administradas de radiación a cada paciente deben optimizarse de manera que sean tan bajas como sea razonablemente posible (ALARA), logrando obtener imágenes de calidad. También es necesario que los pacientes utilicen dispositivos de protección; en las evaluaciones intraorales, se recomienda colocar el collar tiroidal y un chaleco radioprotector de 0.25 mm a 0.5 mm de espesor<sup>31</sup>.
- Protección al operador: el IAEA menciona que el personal de radiología puede recibir una dosis de radiación promedio menor a 0.1 mSv al año. Por ello, sugiere la vigilancia radiológica del personal en todas las clínicas dentales que hagan uso de equipos de rayos X. En el caso de las empleadas gestantes, es necesario optimizar las condiciones de trabajo para que la dosis de radiación que reciba el feto no supere el 1mSv durante el periodo gestacional. Además, es necesario que el

paciente sujete con sus manos la placa de radiografía dental mientras esta se toma, si no puede hacerlo, será necesaria la intervención de un asistente, quien deberá utilizar pinzas o un soporte para las placas dentales <sup>31</sup>.

- Protección física – radiobiología: a excepción del paciente, toda persona que se encuentre dentro de la sala de radiología deberá situarse a dos metros del equipo de los equipos de rayos X, principalmente detrás de las barreras de protección, las cuales deberán contar con una composición apropiada. Asimismo, tanto los trabajadores como los acompañantes y el paciente deberán usar medidas de protección física, como protectores de tiroides y/o mandiles plomados, según el tipo de estudio. Los encargados de manipular los equipos radiográficos deben estar capacitados y certificados en el uso apropiado del sistema <sup>32</sup>.  
Es importante que el operador se ubique a más de dos metros del tubo de rayos X y, si es posible, detrás de donde son emitidos, formando un ángulo de 90° con el haz de rayos X; de no ser así, será necesario utilizar un delantal de plomo y estar lo más distanciado posible <sup>33</sup>.

#### 1.2.3.4 Etapas del procedimiento radiológico

Etapas del procedimiento radiológico

| Antes   | Durante   | Después   |
|---|---|---|
| Limpieza del mobiliario y pisos con lejía o desinfectante (hipoclorito de sodio al 0.05%) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficies desinfectadas con alcohol, desinfectante a base de hipoclorito o H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></li> <li>- Las superficies de contacto directo con el paciente deben ser cubiertas con papel film de plástico.</li> <li>- Limpieza y desinfección de los posicionadores radiográficos con alcohol de 70%, protección con papel film plástico.</li> <li>- Protección de películas radiográficas con papel film plástico.</li> <li>- Eliminación del papel film plástico.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza absoluta del mobiliario y pisos con hipoclorito sódico.</li> <li>- Eliminación de bolsas con desechos contaminados (equipo de protección).</li> </ul> |

*Nota.* Se visualiza las medidas de protección a emplear de acuerdo al momento del procedimiento radiológico en que se esté. Tomado de Martínez *et al.* (34).

### **1.2.3.5 Efectos de la exposición a la radiación ionizante**

Los efectos de exposición sobre la RI conciben las categorías:

- Efecto estocástico: son aquellos efectos cuya probabilidad de presentarse está en función de la dosis aplicada; además, se desconoce si tienen un límite, destacando todos los efectos hereditarios y cancerígenos<sup>35</sup>.
- Efecto determinista: a mayor dosis de radiación, los efectos adversos incrementan; por ello, existe un umbral de dosis que, al ser excedido, resulta en mayores consecuencias negativas. Cuando la radiación recibida es mayor, también lo serán los resultados adversos<sup>22</sup>.

## **2.3 Definición de Términos Básicos**

Dosis: cantidad obtenida de la suma de todas las tipologías de radiación <sup>36</sup>.

Radiación: energía propagada por medio de ondas electromagnéticas <sup>36</sup>.

Radiación ionizante: tiene efectos peligrosos tanto para el personal auxiliar como para los pacientes que están expuestos a las radiaciones <sup>37</sup>.

Radiación ionizante absorbida: unidad de medida de la RI absorbida por tejido celular, expresada en Sievert <sup>36</sup>.

## **CAPÍTULO II: VARIABLES**

### **2.1 Variables y Definición Operacional**

#### **2.1.1 Variables y definiciones**

**Variable:** Conocimiento sobre normas de radioprotección en radiología odontológica.

**Definición conceptual:** se dirige al control y manejo de la exposición a radiación de tipo ionizante con el propósito de disminuir la probabilidad de aparición de efectos tisulares y estocásticos, al mismo tiempo que se evita el riesgo innecesario para los pacientes expuestos en radiología, priorizando un trato digno y respetuoso<sup>25</sup>.

**Definición operacional:** el instrumento (cuestionario)<sup>38</sup> estuvo dividido en dos partes. La primera evaluó los datos generales de los encuestados y la segunda evaluó el saber respecto a los protocolos de bioseguridad en radiología, compuesta por 19 ítems distribuidos en tres dimensiones: radioprotección al paciente (5 ítems), radioprotección al operador (8 ítems) y protección física-radiobiología (6 ítems).



## 2.1.2 Operacionalización de variables

| VARIABLE  | DIMENSIÓN                         | INDICADOR  | CATEGORÍA O VALOR   | TIPO        | ESCALA  |
|---|-----------------------------------|--|---|-------------|---------|
| Conocimiento sobre normas de radioprotección en radiología odontológica | Radioprotección al paciente       | Cuestionario de 5 preguntas de Barba et al. <sup>38</sup> (1 punto por pregunta) | -Satisfactorio (3-5 puntos)<br>-No satisfactorio (0-2 puntos) | Cualitativa | Nominal |
|   | Radioprotección al operador       | Cuestionario de 8 preguntas de Barba et al. <sup>38</sup> (1 punto por pregunta) | -Satisfactorio (5-8 puntos)<br>-No satisfactorio (0-4 puntos) |             |         |
|   | Protección física – radiobiología | Cuestionario de 6 preguntas de Barba et al. <sup>38</sup> (1 punto por pregunta) | -Satisfactorio (4-6 puntos)<br>-No satisfactorio (0-3 puntos) |             |         |

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1 Diseño Metodológico

El diseño metodológico de la presente investigación fue de tipo observacional, descriptivo, transversal y prospectivo.

|               |   |
|---------------|---|
| Observacional | Debido a que se describió y fundamentó la variable, tampoco se indagó la relación causa - efecto del estudio. |
| Descriptivo   | Se registró la información en base a la muestra sin inferir.  |
| Transversal   | Los datos se recopilaron en una única ocasión.  |
| Prospectivo   | Se registró la información conforme ocurrieron los eventos visibles.  |

### 3.2 Diseño Muestral

**Población:** estuvo compuesta por todos los estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres de Lima, Perú.

**Muestra:** estuvo compuesta por los estudiantes de posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres Lima, Perú.

**Unidad de Análisis:** se representó por cada estudiante de posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres Lima, Perú.

**Muestreo:** Se adoptó un muestreo censal.

**Tamaño de la Muestra:** estuvo compuesta por todos los estudiantes de posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de la Universidad de San Martín de Porres Lima, Perú, con un estimado de 134 estudiantes.

## **Criterios de selección**

### **- Criterios de inclusión:**

- Estudiantes posgrado que forman parte del periodo académico 2024 – I en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres.
- Estudiantes de ambos sexos.
- Estudiantes que firmaron el consentimiento informado para participar en el estudio.

### **- Criterios de exclusión:**

- Estudiantes que presentaron el cuestionario incompleto o desarrollado de manera incorrecta.

## **3.3 Técnicas de Recolección de Datos**

En la metodología, se adoptó la encuesta como técnica de obtención de datos. Esta herramienta hizo posible evaluar el grado de conocimiento sobre las normas de radioprotección en radiología odontológica entre los estudiantes de posgrado de una universidad peruana, facilitando la obtención de información directa y estructurada sobre el tema en estudio.

El cuestionario fue el instrumento de recogida de información y se llevó a cabo a través de un listado de interrogantes. En este estudio se dispuso de un cuestionario elaborado en el año 2023 en Costa Rica por Barba *et al.*, en el artículo titulado “*Desarrollo y validación de un cuestionario sobre radioprotección en odontología*”<sup>38</sup>. Este instrumento constó de dos partes: la primera evaluó los datos generales de los encuestados y la segunda evaluó el conocimiento sobre las normas de radioprotección en radiología. Inicialmente, el cuestionario contaba con 22 preguntas, pero tras la validez de contenido según la opinión de especialistas, se optó por modificar tres preguntas de la dimensión “protección del operador”, obteniendo un coeficiente V de Aiken de 0.95.

El cuestionario final se compuso por 19 ítems distribuidos en las tres dimensiones: radioprotección al paciente (5 ítems), radioprotección al operador (8 ítems) y protección física – radiobiología (6 ítems) (Anexo N° 2), con un coeficiente de Cronbach de 0.727. Este cuestionario fue transcrito a Google Forms y se envió a los correos electrónicos de los estudiantes de posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres para su revisión. Cada contestación exitosa tuvo un registro de un punto, mientras que las respuestas incorrectas se contabilizaron como cero.

### **3.4 Técnicas Estadísticas para el Procesamiento de la Información**

Luego de aplicar los cuestionarios, se realizó la tabulación de todos los resultados en Microsoft Excel. Posteriormente, los datos fueron exportados al software estadístico SPSS en su versión 26, donde las dimensiones y variable fueron codificadas. Por medio de la estadística descriptiva, se respondió a cada uno de los objetivos planteados. Para finalizar, la información se presentó mediante de tablas y gráficas que fueron interpretadas.

### **3.5 Aspectos Éticos**

Se garantizó la adhesión total a las normas éticas establecidas en la Declaración de Helsinki. Además, se obtuvo la aprobación del Comité de Ética de la Facultad de Odontología. Todos los individuos que se ajustaron con las condiciones de inclusión tuvieron la oportunidad de completar un documento de consentimiento informado (Anexo N° 3) antes de unirse al estudio. Asimismo, se tomaron medidas para proteger el acceso a los datos de los sujetos, exclusivamente para el investigador.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

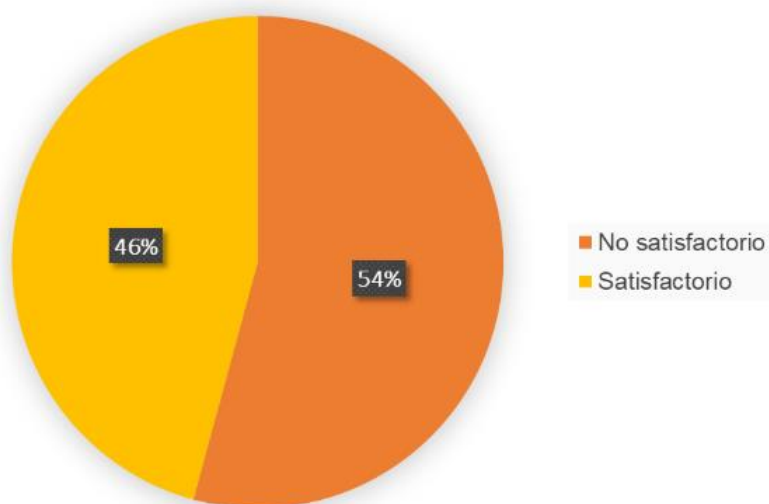
En la presente investigación se contó con una población de 134 alumnos de la Unidad de Posgrado, los cuales forman parte de las segundas especialidades, maestrías y doctorado. Así mismo, de toda esta cantidad solo 83 decidieron participar, cumpliendo a su vez los criterios de inclusión y exclusión.

En base a este número de muestra, se pudo determinar el grado de conocimiento sobre la radioprotección del paciente en estudiantes de posgrado de una universidad peruana. Donde 45 (54.2%) alumnos poseen conocimiento no satisfactorio sobre la radioprotección del paciente; mientras que el 45.8% restante indican conocimiento satisfactorio.

**Tabla 1.** Grado de conocimiento sobre radioprotección del paciente, en estudiantes de posgrado de una universidad peruana

|                  | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|------------|------------|
| No satisfactorio | 45         | 54.2       |
| Satisfactorio    | 38         | 45.8       |
| Total            | 83         | 100.0      |

Nota. Obtenido de cuestionario



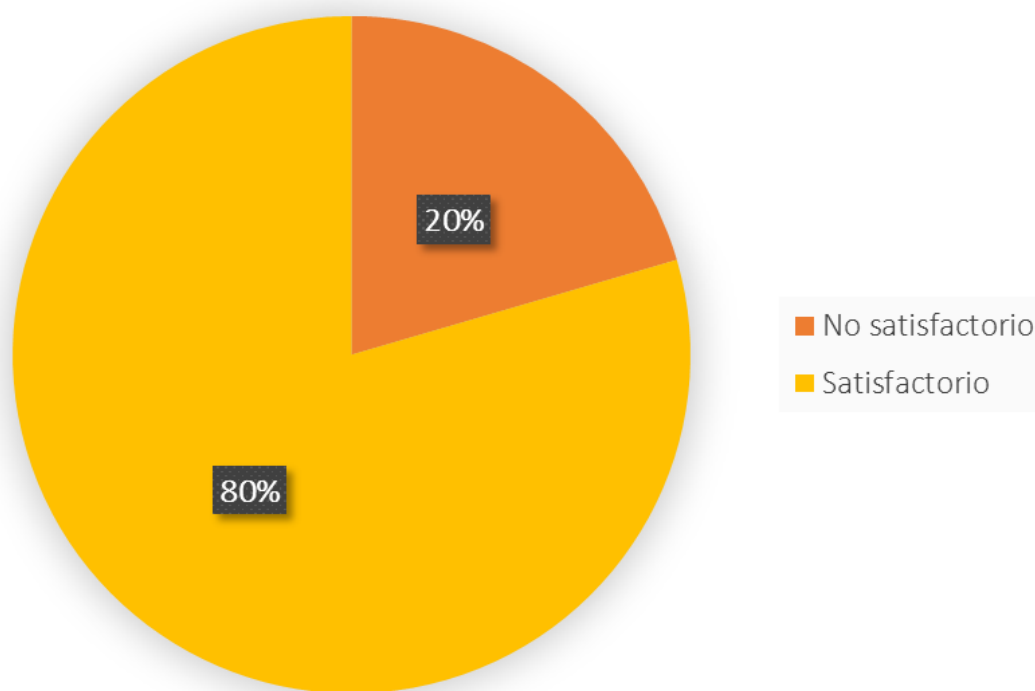
*Gráfico 1.* Grado de conocimiento sobre radioprotección del paciente, en estudiantes de posgrado de una universidad peruana

Por otro lado, se pudo determinar el grado de conocimiento sobre la radioprotección al operador en estudiantes de posgrado de una universidad peruana. Obteniendo como resultado que 66 (79.5%) alumnos posee un conocimiento satisfactorio sobre la radioprotección del operador; sin embargo, solo 17 (20.5%) alumnos aún tiene un conocimiento no satisfactorio.

**Tabla 2.** Grado de conocimiento sobre radioprotección al operador, en estudiantes de posgrado de una universidad peruana

|                  | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|------------|------------|
| No satisfactorio | 17         | 20.5       |
| Satisfactorio    | 66         | 79.5       |
| Total            | 83         | 100.0      |

Nota. Obtenido de cuestionario



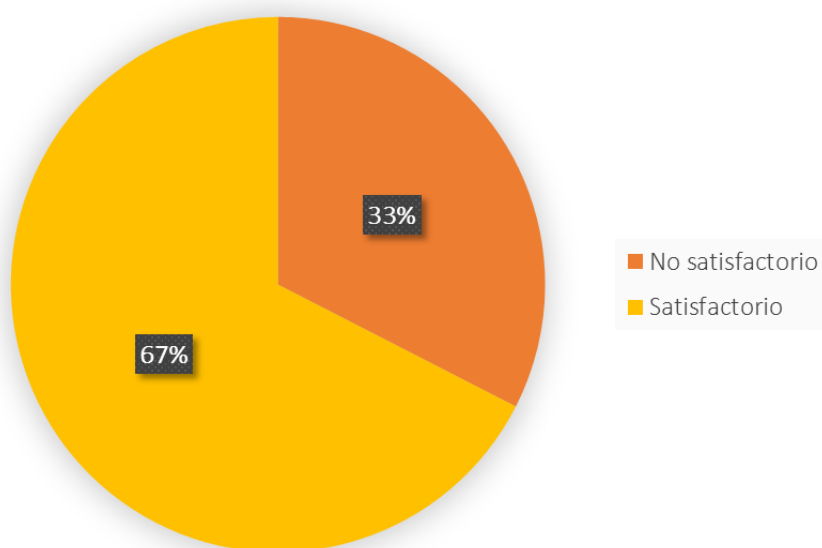
*Gráfico 2.* Grado de conocimiento sobre radioprotección al operador, en estudiantes de posgrado de una universidad peruana

Finalmente se pudo determinar el grado de conocimiento sobre la protección física-radiobiológica, en estudiantes de posgrado de una universidad peruana. Donde 56 (67.5%) alumnos tienen un conocimiento satisfactorio sobre protección física-radiobiológica, mientras 27 (32.5%) aún tiene un nivel no satisfactorio.

**Tabla 3.** Grado de conocimiento sobre protección física-radiobiológica, en estudiantes de posgrado de una universidad peruana

|                  | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|------------|------------|
| No satisfactorio | 27         | 32.5       |
| Satisfactorio    | 56         | 67.5       |
| Total            | 83         | 100.0      |

Nota. Obtenido de cuestionario



*Gráfico 3.* Grado de conocimiento sobre protección física-radiobiológica, en estudiantes de posgrado de una universidad peruana

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

La radiación de los rayos X puede afectar al tejido vivo de dos maneras: De forma determinista y estocástica, ambas formas de daño son perjudiciales y pueden provocar complicaciones graves. Por lo tanto, es fundamental comprender los riesgos potenciales de la RI y cómo aplicar las precauciones y estrategias preventivas de forma correcta<sup>32</sup>.

Asimismo, la formación universitaria es crucial para un dentista, ya que los conocimientos adquiridos durante sus estudios no solo le brindan las herramientas para ejercer su profesión, sino que también moldean su actitud hacia la seguridad del paciente. Para aplicar correctamente los protocolos de protección radiológica, los profesionales dentales deben tener un profundo conocimiento de las amenazas de la radiación y las pautas de protección necesarias<sup>26</sup>.

En relación a lo anterior, para establecer la magnitud del conocimiento de los discentes de posgrado de la Facultad de odontología de una Universidad privada de Lima referente a las normas de radioprotección en el ámbito de la radiología odontológica, se encuestó a los participantes profesionales mediante un instrumento diseñado por Barba *et al.*<sup>38</sup>, tras la recopilación de los datos relevantes, se procedió a una sistematización y organización para realizar una evaluación estadística. Para este fin, se recurrió al software SPSS para obtener una representación clara y concisa de los datos.

Respecto al grado de conocimiento sobre radioprotección del paciente, los hallazgos de esta investigación muestran que el 54.2% de los estudiantes de posgrado presentan un nivel de conocimiento no satisfactorio, mientras que el 45.8% restante muestra un conocimiento satisfactorio. Estos resultados contrastan notablemente con los hallazgos de Basha *et al.*<sup>8</sup>, quienes reportaron un promedio satisfactorio de solo 33.02% en su evaluación sobre este tema entre odontólogos recién egresados en dos países africanos. Asimismo, los hallazgos de Pinto *et al.*<sup>9</sup> en Ecuador, donde los estudiantes de último año alcanzaron un 54.49% de respuestas correctas sobre la protección del paciente asociados a los rayos x dentales, sugieren que, aunque se detecta una fluctuación en las competencias de conocimiento, el porcentaje de estudiantes con un conocimiento satisfactorio sigue



siendo preocupantemente bajo en muchas investigaciones. Esto pone de manifiesto la urgencia de mejorar la formación en radioprotección no solo en Perú, sino a nivel global, para proveer que los nuevos profesionales de la salud estén competentes para manejar la radiación de manera segura.

La literatura destaca la importancia crucial de la educación en radioprotección del paciente, subrayando que un conocimiento insuficiente puede perjudicar el confort y calidad de vida del paciente; la formación adecuada en este campo es esencial para minimizar las amenazas conectadas con la irradiación<sup>26</sup>. Nuestros resultados, que revelan que el 54.2% de los estudiantes de posgrado tienen un conocimiento no satisfactorio sobre la radioprotección del paciente, reflejan una necesidad urgente de mejorar estos programas educativos para salvaguardar el bienestar de los usuarios en la consulta dental.

La formación continua y la capacitación periódica después de la graduación son determinantes para el desempeño del profesional odontólogo, y asimismo se mantengan al día con los avances y las estrategias de protección implementadas en el campo de las ciencias radiológicas. Estos programas de actualización no solo contribuyen a obtener diagnósticos precisos que facilitan el tratamiento, sino que también garantizan la integridad tanto de los pacientes como de los trabajadores que manipulan equipos de rayos X<sup>33</sup>.

En relación al grado de conocimiento sobre la radioprotección al operador, los hallazgos de esta investigación indican que un 79.5% de los estudiantes de posgrado poseen un conocimiento satisfactorio, considerándose un hallazgo alentador. Sin embargo, el 20.5% restante presenta un conocimiento no satisfactorio, lo que sugiere que aún existen áreas que requieren atención y mejora en la formación de estos futuros profesionales.

Al comparar estos resultados con estudios previos, se observa una variabilidad interesante en el grado de conocimiento sobre la radioprotección al operador. Basha *et al.*<sup>8</sup> encontraron que solo el 47.6% de los egresados en Odontología de dos universidades en Arabia Saudita y Egipto tenían un conocimiento satisfactorio, lo que indica que la educación en este ámbito podría ser insuficiente en esos contextos. De manera similar, Mahabob *et al.*<sup>10</sup> reportaron un 68.5% de

conocimiento satisfactorio entre odontólogos en formación; por otro lado, Almohaimede *et al.*<sup>11</sup> obtuvieron un resultado de 72.3% en estudiantes de especialización en el área de endodoncia, lo que sugiere que, aunque hay un avance en la educación sobre radioprotección, aún queda trabajo por hacer. A pesar de que nuestro estudio muestra un porcentaje más alto (79.5%), el hecho de que un 20.5% de los estudiantes tenga un conocimiento no satisfactorio enfatiza la importancia de implementar programas de capacitación continua y específica.

Estos programas no solo deben centrarse en la teoría, sino también incluir simulaciones prácticas y actualizaciones sobre normativas y tecnologías emergentes, asegurando que los futuros profesionales estén dotados de las competencias necesarias para abordar las dificultades presentes en radioprotección al operador<sup>37</sup>. La falta de formación adecuada en radioprotección puede resultar en una comprensión insuficiente de los peligros inherentes con la exposición a la RI e implementación deficiente de medidas de seguridad<sup>24</sup>.

En cuanto al grado de conocimiento sobre protección física-radiobiológica, los datos muestran que un 67.5% de los estudiantes de posgrado poseen un conocimiento satisfactorio, lo que indica una base sólida en esta área crucial de la radiología. Este resultado es notablemente más alto que el de Basha *et al.*<sup>8</sup> quienes encontraron que solo el 30.41% de odontólogos en Arabia Saudita y Egipto tenían un conocimiento satisfactorio. Asimismo, el estudio de Pinto *et al.*<sup>9</sup> reveló un 37.33% de conocimiento satisfactorio entre estudiantes de último año de odontología en Ecuador, lo que sugiere que, aunque hay mejoras en la formación en nuestra universidad, la educación en radioprotección sigue siendo un área que requiere atención en diversas instituciones.

Por otro lado, al contrastar los resultados con los de Roman-Torres *et al.*<sup>12</sup>, quienes reportaron un 44% de conocimiento satisfactorio de dentistas egresados de Brasil en práctica privada, se evidencia que los desafíos en la comprensión de la protección radiobiológica son comunes en diferentes contextos. En adición, Ihle *et al.*<sup>14</sup> encontraron que solo un 42% de odontólogos con diferentes años de experiencia en Australia mostraban un conocimiento adecuado en este ámbito. Estas discrepancias resaltan la necesidad de revisar y potenciar la formación en radioprotección en todos los niveles de educación dental, y en añadidura, los

odontólogos que carecen de una educación adecuada sobre radioprotección son más propensos a cometer errores en la aplicación de radiografías, lo que podría aumentar el riesgo de exposición innecesaria a la radiación<sup>17</sup>.

La experiencia profesional y los años de formación pueden influir significativamente en el nivel de conocimiento sobre radioprotección entre los dentistas. Varios estudios han indicado que los profesionales con mayor experiencia tienden a demostrar un mejor entendimiento de las prácticas de radioprotección, ya que han estado expuestos a diversas situaciones clínicas y han tenido la oportunidad de aprender de casos prácticos<sup>14</sup>. Esto sugiere que la experiencia en el campo no solo contribuye a una mayor confianza en la aplicación de técnicas, sino que también fomenta una cultura de seguridad donde la protección del paciente y del operador se convierte en una prioridad<sup>33</sup>.

Finalmente, la proliferación del uso de equipos odontológicos ha llevado a un aumento significativo en la prescripción y realización de exámenes radiográficos dentales, por tanto, en este contexto, los futuros profesionales de la odontología deben bien capacitados para brindar información clara y precisa a los pacientes sobre las implicaciones para la salud de la exposición a rayos X. Los hallazgos de diversos estudios señalan la necesidad de implementar programas de formación en protección radiológica a nivel global, llegando a todos los profesionales sanitarios, con especial énfasis en la odontología. La comprensión de los conceptos básicos de protección radiológica, transmitidos de manera efectiva, permitirá a los profesionales aplicar las medidas de seguridad con mayor solidez y eficacia <sup>26,32</sup>.

## CONCLUSIONES

1. El estudio del grado de conocimiento sobre la radioprotección del paciente en estudiantes de posgrado de una universidad peruana revela una situación preocupante. Un 54.2% de los estudiantes muestra un conocimiento no satisfactorio en esta área, mientras que solo el 45.8% tiene un conocimiento satisfactorio. Esta disparidad indica la necesidad urgente de revisar y mejorar los programas de formación académica relacionados con la radioprotección del paciente.
2. El estudio del grado de conocimiento sobre radioprotección al operador en estudiantes de posgrado de una universidad peruana revela que una abrumadora mayoría (79.5%) posee un conocimiento satisfactorio en esta área crítica. Esto indica que los programas educativos implementados podrían haber sido efectivos en la transmisión de información relevante sobre radioprotección. Sin embargo, el hecho de que un 20.5% de los estudiantes tenga un conocimiento no satisfactorio sugiere la necesidad de fortalecer estos programas.
3. El estudio sobre el grado de conocimiento sobre protección física-radiobiológica en estudiantes de posgrado de una universidad peruana muestra que, aunque un 67.5% de los estudiantes posee un conocimiento satisfactorio, un 32.5% presenta un nivel no satisfactorio. Esta situación sugiere que, a pesar de un progreso significativo en la formación de los estudiantes, aún existe un grupo considerable que carece de la comprensión necesaria sobre este tema crucial.

## RECOMENDACIONES

1. Es fundamental que los programas de posgrado y pregrado incluyan contenidos actualizados y relevantes sobre radioprotección del paciente, del operador y sobre protección física-radiobiológica. Esto asegurará que los estudiantes reciban información pertinente y alineada con las mejores prácticas internacionales.
2. Promover el fomento de investigaciones adicionales sobre el conocimiento y las prácticas de radioprotección en el ámbito de la odontología, para seguir evaluando y mejorando la formación de los estudiantes.
3. Implementar talleres, seminarios y cursos de actualización en radioprotección para estudiantes y docentes. Esto puede ayudar a fortalecer el conocimiento en áreas donde se ha identificado una falta de comprensión.
4. Se requiere que el profesional de la salud se una en colaboración con la creación y actualización de protocolos de seguridad y procedimientos en radiología odontológica, asegurando que se sigan las normas de radioprotección adecuadas. La implementación de estas medidas impactará positivamente en la salud pública.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Organización Internacional del Trabajo. Panorama de la seguridad y salud en el trabajo en América Latina y el Caribe. Ficha informativa regional. Lima: OMS; 2023.
2. Wilches-Visbal J, Castillo M, Jamil H. Protección Radiológica en Radiología Dental. CES Odontología. 2021; 34 (1): 52-67.
3. Camacho Y, Benavides V, Rivadeneira K, Cárdenas K, Ramírez W, Heredia E, et al. COVID-19 y su impacto en la odontología. Revista Estomatológica Herediana. 2021; 31 (3): 199-207.
4. Hermoza J, Calle A, Ururi A. Análisis de factores de riesgo laboral en odontología. Revista odontológica Basadrina. 2020; 3 (2): 56-61.
5. Perú. Instituto Peruano de Energía Nuclear [IPEN]. Documento Técnico: Requisitos de protección radiológica en diagnóstico médico con rayos X. Lima: Oficina Técnica de la Autoridad Nacional. IR.003.2013 (2020 Jul 24)
6. Sánchez K, Soto Y, Lugo A, León H, Cardona Y. Importancia de la aplicación de normas de bioseguridad en el área de radiología. Revista Salud Areandina. 2017; 6 (2): 75-96.
7. Cabrera F, Rivera J, Atoche J, Peña C, Arriola E. Biosafety measures at the dental office after the appearance of COVID-19: A systematic review. Disaster Med Public Health Prep. 2021; 15 (6): 34-38.
8. Basha S, BinShabaib M, ALHarthi S. Assessment of Knowledge towards Radiation Protection Measures among Newly Graduated Dentists from Egypt and the Kingdom of Saudi Arabia: A Questionnaire-Based Cross-Sectional Study. Dentistry Journal. 2022; 10 (6): 95.
9. Pinto D, Guerra Y, Añazco P. Nivel de conocimiento sobre protección radiológica en estudiantes de la carrera de odontología de Universidades

en la ciudad de Quito, Ecuador. Anu. Soc. Radiol. Oral Máximo Facil de Chile. 2022; 25 (1): 25-27.

10. Mahabob M, Alabdulsalam M, Alabduladhem A, Alfayz S, Alzuriq A, Almomin A. Knowledge, Attitude and Practice about radiation safety among the undergraduates in Eastern province dental college. Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences. 2021; 13 (2): 1442-1447.
11. Almohaimede A, Bendahmash M, Dhafr F, Awwad A, Al-Madi E. Knowledge, Attitude, and Practice (KAP) of Radiographic Protection by Dental Undergraduate and Endodontic Postgraduate Students, General Practitioners, and Endodontists. International Journal of Dentistry. 2020; 1 (1): 1-8.
12. Roman C, Pasquinelli F, Domingues N, Placido L. Assessment of the degree of knowledge of dentists regarding the use and disposal of radiographic material: dentistry radiology and biosafety. International Journal of Research -GRANTHAALAYAH. 2020; 8 (6): 126-132.
13. Sachdeva A, Sharma A, Bhateja S, Arora G. Knowledge, attitudes, and practices regarding sterilization protocol among undergraduate dental students in Faridabad City: A questionnaire-based study. Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology. 2019; 31(1): 4-10.
14. Ihle IR, Neibling E, Albrecht K, Treston H, Sholapurkar A. Investigation of radiation-protection knowledge, attitudes, and practices of North Queensland dentists. J Investig Clin Dent. 2019; 10 (1): 12374.
15. Rocha J. Importancia del aprendizaje significativo en la construcción de conocimientos. Revista Científica de FAREM-Estelí. 2021; 1(1): 63-75.
16. Hurtado F. Fundamentos metodológicos de la investigación: el génesis del nuevo conocimiento. Revista Scientific. 2020; 5 (16): 99-119.
17. Cobos D. Bioseguridad en el contexto actual. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. 2021; 58 (1): 1-23.

18. World Health Organization. Laboratory biosafety manual. 4<sup>a</sup> ed. Ginebra: World Health Organization; 2022.
19. Perú. Ministerio de Salud. Documento Técnico: Manual de bioseguridad. RD N° 000038-2020-DG-INSNSB (2020 Feb)
20. Shilpa B, Ninave S, Dhadse P, Bajaj P, Baliga V, Vasudevan S. Evaluation of knowledge, attitude, and practice about bioethics and biosafety in use of biomaterials among dental practitioners. *Journal of Datta Meghe Institute of Medical Sciences University*. 2020; 15 (4): 586-590.
21. Mazón V, Espinoza V, Avilés C, Gómez F. Validación del instrumento para la detección de factores que influyen en el uso de barreras de bioseguridad. *RECIMUNDO*. 2020; 4 (2): 164-194.
22. Zervides C, Sassis L, Kefala-Karli P, Christou V, Derlagen A, Papapetrou P, et al. Assessing radiation protection knowledge in diagnostic radiography in the Republic of Cyprus. A questionnaire survey. *Radiography*. 2020; 26 (2): 88-93.
23. Santos J, Melo J, Olivera T, Silva M. Exposición pediátrica a la radiación en exámenes radiológicos. *Epicentro - Revista de Investigación Ciencias de la Salud*. 2022; 2 (3): 56-62.
24. Gulayin G, Fernández M, et al. La radiación sale a la comunidad. *EnTornos*. 2021; 1 (10): 8-10
25. Oenning AC, Jacobs R, Salmon B; DIMITRA Research Group. ALADAIP, beyond ALARA and towards personalized optimization for paediatric cone-beam CT. *Int J Paediatr Dent*. 2021; 31 (5): 676-678.
26. Barba L, Ruiz V, Hidalgo A. El uso de rayos X en odontología y la importancia de la justificación de exámenes radiográficos. *Avances en Odontoestomatología*. 2020; 36 (3): 131-142.



27. Bird D, Robinson D. Modern Dental Assisting. 13<sup>a</sup> ed. St Louis: Elsevier Health Sciences; 2020.
28. Iannucci J, Howerton L. Radiografía dental: principios y técnicas. 4<sup>a</sup> ed. Medellín: Amolca; 2013.
29. Perú. Dirección de Normalización - INACAL. Documento Técnico: SEÑALES DE SEGURIDAD. Símbolos gráficos y colores de seguridad. 399.010-1:2016 (2016 Dic 29)
30. Bushong S. Manual de radiología para técnicos: Física, biología y protección radiológica. 12th ed. Barcelona: Elsevier España; 2022.
31. Internacional Atomic Energy Agency. Radiation Protection and Safety in Medical Uses of Ionizing Radiation. Viena: IAEA; 2018. Specific Safety Guide No. SSG-46.
32. Ubeda C, Nocetti D, Aragón M. Seguridad y protección radiológica en procedimientos imagenológicos dentales. Int. J. Odontostomat. 2018; 12 (3): 246-251.
33. Coto N, Delgado L, Carrasco C, Ene A, Martínez R, Galán A. Protección ante una radiografía odontológica. Revista Ocronos. 2021; 4 (12): 185.
34. Martínez J, Quevedo-Piña M, Ortega-Pertuz I, Hernández-Andara A, Moret Y, Lyn M. Recomendaciones de bioseguridad para la práctica de la radiología dentomaxilofacial en el contexto de la pandemia por COVID-19. Odontol. Sanmarquina. 2020; 23 (4): 425-433.
35. Puerta A, Morales J. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. Rev Colomb Cardiol. 2020; 27 (1): 61–71.
36. Ayala R, Fiori G. Revisión de las principales normas de protección radiológica para el uso de equipos de rayos X en odontología. Revisión de literatura. 2019; 7 (2): 119-133.

37. Khamtuikrua C, Suksompong S. Awareness about radiation hazards and knowledge about radiation protection among healthcare personnel: A quaternary care academic center–based study. *SAGE Open Medicine*. 2020; 8 (1): 1-8.
  
38. Barba L, Ruiz C, Cascante D, Ovarés Saballos P, Hidalgo Rivas A. *Desarrollo y validación de un cuestionario sobre radioprotección en odontología*. *Odovtos - Int J Dent Sc*. 2023; 1: 419-30.

## ANEXO N°1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

| TÍTULO:<br>GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE NORMAS DE RADIOPROTECCIÓN EN RADIOLOGÍA ODONTOLÓGICA EN ESTUDIANTES DE POSGRADO DE UNA UNIVERSIDAD PERUANA   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| PROBLEMA  | OBJETIVOS   | MARCO TEÓRICO   | METODOLOGÍA   |
| <p><b>General</b><br/>¿Cuál es el grado de conocimiento sobre las normas de radioprotección en radiología odontológica en estudiantes de posgrado de una universidad peruana?</p>           | <p><b>General</b><br/>Determinar el grado de conocimiento sobre las normas de radioprotección en radiología odontológica en estudiantes de posgrado de una universidad peruana.</p>           | <p>Bases Teóricas<br/>1.2.1 Teoría del conocimiento<br/><br/>1.2.2 Conocimiento<br/><br/>1.2.3 Bioseguridad<br/><br/>1.2.3.1 Bioseguridad en la práctica radiológica - odontológica<br/><br/>1.3.3.2 Radioprotección en radiología odontológica<br/><br/>1.2.3.3 Dimensiones<br/><br/>1.2.3.4 Etapas del procedimiento radiológico<br/><br/>1.2.3.5 Efectos de la exposición a la radiación ionizante</p> | <p><b>Diseño Metodológico</b><br/>Observacional<br/>Descriptivo<br/>Prospectivo<br/>Transversal</p> <p><b>Diseño Muestral</b><br/>Muestreo: censal</p> <p><b>Tamaño de la muestra</b><br/>Todos los estudiantes, teniendo un estimado de 198 estudiantes</p> <p><b>Técnica de Recolección de Datos</b><br/>Encuesta</p> <p><b>Variables</b><br/>Principal: Conocimiento sobre normas de radioprotección en radiología odontológica.</p> |
| <p><b>Específicos</b></p>   | <p><b>Específicos</b></p>   |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es el grado de conocimiento sobre la radioprotección del paciente, en estudiantes de posgrado de una universidad peruana?</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el grado de conocimiento sobre la radioprotección del paciente en estudiantes de posgrado de una universidad peruana.</li> </ul>          |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es el grado de conocimiento sobre la radioprotección al operador, en estudiantes de posgrado de una universidad peruana?</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el grado de conocimiento sobre la radioprotección al operador en estudiantes de posgrado de una universidad peruana.</li> </ul>           |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es el grado de conocimiento sobre la radioprotección física-radiobiológica en estudiantes de posgrado de una universidad peruana?</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el grado de conocimiento sobre la radioprotección física-radiobiológica en estudiantes de posgrado de una universidad peruana.</li> </ul> |   |   |

## ANEXO N°2: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Cuestionario de Barba, Ruiz-Imbert et al. (Desarrollo y validación de un cuestionario sobre protección radiológica en odontología, 2023 [citado 2023 septiembre 11])

Estimado(a) estudiante de posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad De San Martín de Porres, el presente cuestionario ha sido formulado con el objetivo determinar el grado de conocimiento sobre las normas de radioprotección en radiología odontológica. Este cuestionario es totalmente anónimo.

### Datos generales

Sexo: ( ) F ( ) M

Edad: \_\_\_\_\_

Nivel académico: \_\_\_\_\_

Experiencia profesional (años): \_\_\_\_\_

### Conocimiento sobre protección radiológica

1) Debido a que los equipos radiográficos odontológicos emiten radiación deben desconectarse cuando no están en uso.

a. Si

**b. No**

c. No lo sé

2) Las dosis de radiación que recibe el paciente odontológico cuando se le toman radiografías intra y extralaborales son acumulativas.

**a. Si**

b. No

c. No lo sé

3) Indique cuál considera usted que es el mayor riesgo de usar rayos x en odontología:

a. Quemaduras

**b. Cáncer**

c. No hay riesgo asociado

d. No lo sé

4) La dosis asociada a una radiografía periapical es:

a. Muy baja, por lo que no produce efectos en salud del paciente.

**b. Muy baja, pero podría producir efectos en la salud del paciente.**

c. No lo sé

5) Cualquier dosis de radiación tiene la probabilidad de ocurrencia de un efecto dañino.

**a. Si**

b. No

c. No lo sé

6) Considera Ud. Que el estar embarazada es una contraindicación para la toma de imágenes radiográficas dentales

a. Si

**b. No**

c. No lo sé

7) ¿cuál tipo de receptor de imagen usaría para disminuir la radiación a sus pacientes?

a. Película velocidad D.

b. Película velocidad E

**c. Receptor digital: Sensor o Placa de fósforo.**

8) El equipo radiográfico intraoral tiene un panel para seleccionar tiempos de exposición. Los tiempos de exposición:

a. No es necesario variarlos, están predeterminados por el equipo.

**b. Deben variarse de acuerdo con el tipo de receptor, edad y talla del paciente, zona de radiografiar.**

c. No lo sé.

9) ¿Coloca Ud. un collar tiroideo a sus pacientes para la toma de radiografías intraorales?

**a. Si.**

b. No.

10) ¿Qué propone el concepto ALARA (“As Low As Reasonably Achievable”

o “Tan bajo como razonablemente sea posible”)?

**a. Propone usar el menor tiempo de exposición siempre que se mantenga la calidad diagnóstica de la imagen.**

b. Propone usar el menor tiempo de exposición y una mayor distancia.

c. Propone usar el menor tiempo de exposición sin importar la calidad de la imagen.

11) Marque la opción que ejemplifica el orden de actividades que realiza usted al atender un paciente por primera vez:

**a. Anamnesis, examen clínico y radiografías.**

b. Radiografías, anamnesis y examen clínico.

c. Examen clínico, radiografías y anamnesis.

12) ¿Cuál es el máximo de radiografías periapicales que se le pueden tomar al paciente en un año?

a. 10 radiografías periapicales.

b. 5 radiografías periapicales.

**c. No hay máximo establecido.**

d. No lo sé

13) Para tomar una radiografía intraoral, siguiendo la técnica de bisectriz, la película o sensor:

a. La sostiene el paciente, mordiendo el posicionador.

**b. La sostiene el paciente, sujetándola con su dedo.**

c. La sostiene el dentista, sujetándola con su dedo, para asegurar que no se mueva.

d. La sostiene el asistente dental o el acompañante del paciente.

14) Para la toma de radiografías dentales, el órgano que más se debe proteger es:

a. Las gónadas.

b. La piel.

**c. La glándula tiroides.**

d. Los ojos.

15) Cuando se recomienda el uso del chaleco de plomo en la toma de radiografías intraorales

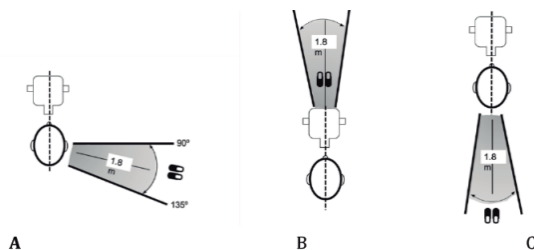
a. En la atención de paciente pediátricos.

b. En la atención de pacientes embarazadas.

c. En la atención de pacientes adultos.

**d. Todas las anteriores.**

16) En el caso de no contar con una barra protectora adecuada, la posición correcta del operador con respecto al equipo radiográfico es:



17) El uso de equipos portátiles de rayos x en odontología significa un riesgo para el operador debido a que se debe sostener el equipo muy cerca de su cuerpo para poder tomar las radiografías

**a. Si**

b. No

c. No lo sé

18) En el caso de que Ud. no pueda colocarse detrás de una pared para la toma de radiografías, cual es la distancia mínima que debe distanciarse de la fuente de rayos x.

**a. 1.8 metros.**

b. 1 metro

c. No es necesario distanciarse de la fuente de rayos x.

necesario.

19) Se justifica el uso de equipos portátiles de rayos x en odontología en los siguientes casos:

a. Atención de pacientes pediátricos.

b. Atención de pacientes geriátricos.

**c. Atención de pacientes cuando no es viable el uso de un equipo fijo o móvil.**

d. Todas las atenciones

## **ANEXO N°3: CONSENTIMIENTO INFORMADO**

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN**

Institución: UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES  
Investigador: José Martín Yactayo Cama/ Dr. Esp. Eduardo Calle Velezmore  
Título: GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE NORMAS DE RADIOPROTECCIÓN EN RADIOLOGÍA ODONTOLÓGICA EN ESTUDIANTES DE POSGRADO DE UNA UNIVERSIDAD PERUANA

#### **INTRODUCCIÓN:**

Lo invito a participar del estudio de investigación llamado: "GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE NORMAS DE RADIOPROTECCIÓN EN RADIOLOGÍA ODONTOLÓGICA EN ESTUDIANTES DE POSGRADO DE UNA UNIVERSIDAD PERUANA". Este es un estudio desarrollado por el investigador de la institución UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES.

#### **JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:**

Estoy realizando este estudio con el objetivo de determinar el grado de conocimiento sobre las normas de radioprotección en radiología odontológica en estudiantes de posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres; se fundamenta ya que permitirá obtener una representación más precisa acerca de los conocimientos sobre las normas de radioprotección radiológica que tienen los estudiantes de posgrado de la Facultad de Odontología; puesto que, al evaluar al estudiantado que aún no lleva el curso se despertará la curiosidad e interés para indagar más sobre aquellas normas y/o fundamentos que aún desconoce; mientras que los estudiantes que están llevando el curso de normas de bioseguridad podrán tomar un mayor interés por este tema, llegando a consolidar sus conocimientos al término del curso. Entonces, un buen nivel de protección contribuye a una mejor calidad de atención al paciente, asegurando que los pacientes, estudiantes, docentes y trabajadores de las diferentes áreas que laboran en la clínica sean protegidos.

Por lo señalado, considero necesario profundizar más en este tema y abordarlo con la debida importancia que amerita.

#### **METODOLOGÍA:**

Si usted acepta participar, le informamos que se llevarán a cabo los siguientes procedimientos:

1. Se le entregará el consentimiento informado.
2. Se recogerá el consentimiento informado firmado por usted.
3. Se le brindarán las indicaciones.
4. Se procederá a entregar el cuestionario.
5. Se recogerá el cuestionario, verificando que todas las respuestas estén completas.

### **MOLESTIAS O RIESGOS:**

No existe ninguna molestia o riesgo mínimo al participar en este trabajo de investigación. Usted es libre de aceptar o de no aceptar.

### **BENEFICIOS:**

No existe beneficio directo para usted por participar de este estudio. Sin embargo, se le informará de manera personal y confidencial de algún resultado que se crea conveniente que usted tenga conocimiento. Los resultados también serán archivados en las historias clínicas de cada paciente y de ser el caso se le recomendará para que acuda a su médico especialista tratante.

### **COSTOS E INCENTIVOS:**

Usted no deberá pagar nada por participar en el estudio, su participación no le generará ningún costo.

### **CONFIDENCIALIDAD:**

El investigador registrará su información con códigos y no con nombres. Si los resultados de este seguimiento son publicados en una revista científica, no se mostrará ningún dato que permita la identificación de las personas que participan en este estudio. Sus archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al estudio sin su consentimiento.

### **DERECHOS DEL PARTICIPANTE:**

Si usted decide participar en el estudio, podrá retirarse de éste en cualquier momento, o no participar de una parte del estudio sin perjuicio alguno. Si tiene alguna duda adicional, puede preguntar a José Martin Yactayo Cama o llamarlo a 948044840.

Si usted tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, o cree que ha sido tratado injustamente puede contactar al presidente del Comité Institucional de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres, Dr. Juvenal Sánchez Lihón al teléfono 01- 3464761 anexo 114, Av. San Luis 1265, San Luis, Lima, Perú.

### **CONSENTIMIENTO:**

Acepto voluntariamente participar en este estudio, he comprendido perfectamente la información que se me ha brindado sobre las cosas que van a suceder si participo en el proyecto, también entiendo que puedo decidir no participar y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento.

---

*Firma del Participante*

Huella Digital **Fecha**

Nombre:

DNI:

---

*Firma del Investigador*

Huella Digital **Fecha**

Nombre:

DNI: