



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

## ESCUELA DE POSGRADO

### MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA



#### TESIS

**NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE ESTUDIOS POR IMÁGENES QUE  
UTILIZAN RADIACIÓN IONIZANTE DE LOS ESTUDIANTES DE  
LABORATORIOS ODONTOLÓGICOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL  
ALTIPLANO – PUNO, 2022**

**PRESENTADA POR:**

**REMEDIOS ELIA MAMANI VISA**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:**

**MAGÍSTER SCIENTIAE EN SALUD PÚBLICA**

**CON MENCIÓN EN INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA EN  
SALUD**

**PUNO, PERÚ**

**2023**

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE ESTU  
DIOS POR IMÁGENES QUE UTILIZAN RA  
DIACIÓN IONIZANTE DE LOS ESTUDIAN  
TES DE LABORATORIOS ODONTOLÓGIC  
OS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL  
ALTIPLANO - PUNO, 2022**

AUTOR

**REMEDIOS ELIA MAMANI VISA**

RECuento de palabras

**29409 Words**

RECuento de caracteres

**154457 Characters**

RECuento de páginas

**124 Pages**

Tamaño del archivo

**3.0MB**

Fecha de entrega

**Jan 25, 2024 11:09 AM GMT-5**

Fecha del informe

**Jan 25, 2024 11:11 AM GMT-5**


● **8% de similitud general**

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

- 6% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 12 palabras)



**Stan Carlo Valdez Velazco**  
Cirujano Dentista  
C.O.P. 21704



**Universidad Nacional del Altiplano**  
Escuela de Posgrado  
COORDINACIÓN DE  
INVESTIGACIÓN  
PUNO - PERÚ  
Jared Luque Corda  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
C.I.P. 116925

Resumen



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

## ESCUELA DE POSGRADO

### MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA

#### TESIS

### NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE ESTUDIOS POR IMÁGENES QUE UTILIZAN RADIACIÓN IONIZANTE DE LOS ESTUDIANTES DE LABORATORIOS ODONTOLÓGICOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO, 2022



#### PRESENTADA POR:

REMEDIOS ELIA MAMANI VISA

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAGÍSTER SCIENTIAE EN SALUD PÚBLICA

CON MENCIÓN EN INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA EN SALUD

APROBADA POR EL JURADO SIGUIENTE:

PRESIDENTE

  
.....  
D.Sc. LUZ MARINA CABALLERO APAZA

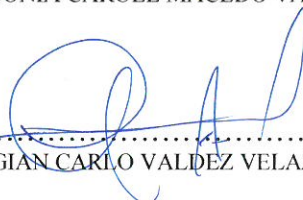
PRIMER MIEMBRO

  
.....  
Mg. HECTOR ALBINO ESCARZA MAICA

SEGUNDO MIEMBRO

  
.....  
Dra. SONIA CAROLL MACEDO VALDIVIA

ASESOR DE TESIS

  
.....  
Mg. GIAN CARLO VALDEZ VELAZCO

Puno, 31 de agosto de 2023

ÁREA: Ciencias Biomédicas.

TEMA: Estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante

LÍNEA: Ciencias de la Salud.



## DEDICATORIA

A mi familia, principalmente a mis padres Julio (QEPD) y Avelina quienes con su amor, esfuerzo y sacrificio me han permitido llegar a cumplir un sueño más.

A mis hermanos Virginia, Silvia, Elmer y Elar por su cariño y apoyo incondicional durante todo este proceso, por estar pendientes en todo momento gracias.





## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todos los profesores de la Maestría en Salud Pública que, a través de su sabiduría y conocimiento me inspiraron a crecer como persona y profesional en la Universidad Nacional del Altiplano.

Al Dr. Gian Carlo Valdez Velasco, quien fungió como mi asesor de tesis durante todo este proceso e hizo posible el desarrollo de este trabajo gracias a su dirección, experiencia, instrucción y colaboración en la progresión de este trabajo.

A mis Jurados de tesis Dra. Luz Marina Caballero Apaza, Mg. Héctor Albino Escarza Maica, Dra. Sonia Caroll Macedo Valdivia por el interés, respaldo y análisis constructivo que contribuyeron a la finalización de este proyecto.

Al Dr. Wilson Percy Clavetea Meneses por su apoyo en la metodología y análisis de resultados.



## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE ANEXOS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1

### CAPÍTULO I

#### REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Marco teórico	4
1.1.1. Conceptos de conocimiento	4
1.1.2. Niveles taxonómicos del conocimiento	5
1.1.3. Medición del conocimiento	6
1.1.4. Estudios por imágenes	7
1.1.5. Radiación ionizante	7
1.1.6. Máquina de Rayos X	8
1.1.7. Efectos biológicos de la radiación	12
1.1.8. Técnicas de imagen en Radiología bucal y maxilofacial	16
1.1.9. Protección radiológica	21
1.2. Antecedentes	27
1.2.1. Internacionales	27
1.2.2. Nacionales	34
1.2.3. Locales	38

### CAPÍTULO II

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Identificación del problema	39
2.2. Enunciados del problema	40
	iii



2.3. Justificación	40
2.4. Objetivos	41
2.4.1. Objetivo general	41
2.4.2. Objetivos específicos	41
2.5. Hipótesis	42
2.5.1. Hipótesis general	42
2.5.2. Hipótesis específicas	42

### **CAPÍTULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

3.1. Lugar de estudio	44
3.2. Población	44
3.3. Muestra	45
3.4. Método de investigación	45
3.5. Descripción detallada de métodos por objetivos específicos	47
3.5.1. Descripción de variables analizadas en los objetivos específicos	49
3.5.2. Descripción detallada del uso de materiales, equipos, instrumentos, insumos	50
3.5.3. Aplicación de la prueba estadística inferencial	51

### **CAPÍTULO IV**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1. Determinar el nivel de conocimiento sobre radiación ionizante según sexo	53
4.2. Determinar el nivel de conocimiento sobre radiación ionizante según ciclo académico	54
4.3. Determinar el nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación ionizante según sexo	55
4.4. Determinar el nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación ionizante según ciclo académico	56
4.5. Determinar el nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en Radiología Oral y Maxilofacial según sexo	57
4.6. Determinar el nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en Radiología Oral y Maxilofacial según ciclo académico	58
4.7. Determinar el nivel de conocimiento sobre protección radiológica según sexo	59



4.8. Determinar el nivel de conocimiento sobre protección radiológica según ciclo académico	62
4.9. Determinar el nivel de conocimiento sobre estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante de estudiantes de los Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, 2022	64
CONCLUSIONES	68
RECOMENDACIONES	69
BIBLIOGRAFÍA	70
ANEXOS	79



## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
1. Distribución según sexo y ciclo académico de los estudiantes de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano –Puno, semestre 2022-II	52
2. Nivel de conocimiento sobre radiación ionizante de los estudiantes de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano 2022-II, según sexo	53
3. Nivel de conocimiento sobre radiación ionizante de los estudiantes de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano, 2022-II, según ciclo académico	54
4. Nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación ionizante de los estudiantes de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano, 2022-II, según sexo	55
5. Nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación ionizante de los estudiantes de los Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano, 2022-II, según ciclo académico	56
6. Nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en Radiología Bucal y Maxilofacial de los estudiantes de los Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano 2022-II, según sexo	57
7. Nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en Radiología Bucal y Maxilofacial de los estudiantes de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano 2022-II, según ciclo académico	58
8. Nivel de conocimiento sobre protección radiológica de los estudiantes de los Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano 2022-II, según sexo	59
9. Nivel de conocimiento sobre protección radiológica de los estudiantes de los Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano 2022-II, según ciclo académico	62



- 10.** Nivel de conocimiento sobre estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante de los estudiantes de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano 2022-II 64





## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>1.</b> Nivel de conocimiento de los estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante de los estudiantes de los Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano 2022-II	64



## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
1. Cuestionario inicial	79
2. Validación por juicio de expertos	84
3. Resultados de la validez coeficiente V de Aiken	94
4. Cuestionario validado	98
5. Consentimiento informado	103
6. Resultados de la confiabilidad coeficiente Kuder Richardson (KR20)	104
7. Solicitud para la ejecución del proyecto	105
8. Constancia de realizar el proyecto	106
9. Matriz de consistencia	107
10. Operacionalización de variables	109
11. Fotos de la encuesta	111

+

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue estimar el nivel de conocimiento sobre estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante de los estudiantes de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano Puno en el año 2022. El estudio fue descriptivo, transversal, prospectivo y comparativo; para lo cual se validó un cuestionario con 25 preguntas mediante juicio de expertos, este fue puntuado a través de la prueba V de Aiken (0,99); la confiabilidad fue evaluada en una prueba piloto y medida por el coeficiente Kuder-Richardson (0.62); el cuestionario se aplicó a 115 alumnos del VII al X ciclo durante el semestre 2022-II. En general, hubo un predominio del nivel medio (80,87%); al comparar según el sexo y ciclo académico, no hubo diferencias significativas en las dimensiones radiación ionizante ( $p = 0,222$ ,  $p = 0,337$ , respectivamente), efectos biológicos de la radiación ( $p = 0,795$ ,  $p = 0,234$ , de forma respectiva), y protección radiológica ( $p = 0.095$ ,  $p = 0.053$  correspondientemente), en función del sexo, hubo diferencia significativa en la dimensión técnicas de imagen en Radiología oral y Maxilofacial ( $p = 0,002$ ), en tanto, no hubo diferencia significativa según ciclo académico ( $p = 0.234$ ). Se concluyó que el nivel de conocimiento fue de nivel medio y no hubo diferencias significativas en el nivel de conocimiento según sexo y ciclo académico, excepto para la dimensión técnicas de imagen según sexo.

**Palabras clave:** Conocimiento, protección radiológica, radiación ionizante, radiografía dental, riesgos por radiación, salud pública (DeCS, MeSH).

## ABSTRACT

The purpose of this study was to estimate the level of knowledge about imaging studies using ionizing radiation of students of the Dental Laboratories of the Universidad Nacional del Altiplano Puno in the year 2022. The study was descriptive, cross-sectional, prospective and comparative; for this, a questionnaire with 25 questions was validated by expert judgment, this was scored through the Aiken V test (0.99); reliability was evaluated in a pilot test and measured by Kuder-Richardson coefficient (0.62); the questionnaire was applied to 115 students from VII to X cycle during the semester 2022-II. In general, there was a predominance of the medium level (80.87%); when comparing according to sex and academic cycle, there were no significant differences in the dimensions ionizing radiation ( $p = 0.222$ ,  $p = 0.337$ , respectively), biological effects of radiation ( $p = 0.795$ ,  $p = 0.234$ , respectively), and radiological protection ( $p = 0.095$ ,  $p = 0.053$  correspondingly); according to sex, there was a significant difference on the dimension imaging techniques in Oral and Maxillofacial Radiology ( $p = 0.002$ ), while there was no significant difference according to academic cycle ( $p = 0.234$ ). It was concluded that the level of knowledge was medium and there were no significant differences in the level of knowledge according to sex and academic cycle, except for the imaging techniques dimension according to sex.

**Keywords:** Ionizing radiation, knowledge, public health, radiation protection, radiation risks; radiography, dental (DeCS, MeSH).



Dr. Edmundo G. Moreno Terrazas  
PROFESOR PRINCIPAL  
UNA - PUNO

## INTRODUCCIÓN

Los procedimientos de diagnóstico por imágenes que involucran radiación ionizante, conocidos como estudios radiográficos, constituyen una parte esencial de la atención clínica odontológica, esto se debe a que en la mayoría de los casos es necesario realizar algún tipo de exploración de este tipo en los pacientes (1). Hoy en día, debido al avance tecnológico, el empleo de los exámenes de imágenes con fines diagnósticos y como apoyo en los tratamientos médicos está experimentando un notable crecimiento (2). El tipo más común de procedimiento radiológico es el estudio dental, éste representa el 21% de todos los procedimientos realizados a escala mundial (3,4); con una proporción más alta en algunas regiones como, por ejemplo, 32% en Europa. Se estima que al menos 1.5 billones de exámenes de rayos X dentales son realizados anualmente en el mundo (5).

Los exámenes radiográficos usan radiaciones ionizantes (6), éstas tienen la capacidad de penetrar el tejido blando para reflejar una imagen en un receptor, su uso varía desde el diagnóstico de lesiones periapicales hasta maxilofaciales (7). Sin embargo, la radiación ionizante podría ser biológicamente dañina para los tejidos vivos (8), puede dañar directamente el ADN de la célula viva e indirectamente mediante la creación de radicales libres, que son moléculas inestables y reactivas sin carga. Estos radicales inestables tienden a estabilizarse religándose, y esto podría formar nuevas sustancias tóxicas como el peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ), que puede provocar alteraciones celulares (9). La recurrente exposición a estos agentes citotóxicos puede dar lugar a daños celulares de larga duración, aumento en la reproducción celular para compensar, crecimiento excesivo de células y, en última instancia, la aparición de tumores como el cáncer (8).

A pesar de que las dosis de radiación en cada procedimiento dental son reducidas, debido al incremento en la frecuencia de los procedimientos de imágenes dentales, especialmente la Tomografía Computarizada de Haz Cónico (TCHC) y la Tomografía Computarizada convencional (TC), su aporte total a la dosis acumulativa está en aumento, esto resalta la importancia de enfocarse más en la seguridad radiológica en el ámbito de la radiología oral. (10). Igualmente, la demanda de numerosas imágenes radiográficas durante el proceso de tratamiento endodóntico amplifica la cantidad de radiación que el paciente recibe, lo que

aumenta el peligro tanto para el paciente como para el profesional si no se implementan medidas de protección radiológica (11).

La utilización de radiación ionizante en Odontología sin un entendimiento completo y actualizado de los peligros, así como de las medidas de Protección Radiológica en Odontología (PRO), puede elevar la probabilidad de que tanto pacientes como el personal ocupacionalmente expuesto (POE) experimenten efectos dañinos a causa de la radiación (12). Investigaciones han indicado que el grado de conocimiento acerca de la seguridad radiológica para los pacientes es principalmente moderado a bajo (63.7%), en relación a la protección radiológica para el personal ocupacionalmente expuesto (71.4%), sobre los efectos negativos de la radiación (81.8%), y en lo que concierne a las especificaciones técnicas de los equipos de rayos X (83.3%); de manera similar, se identificó un nivel predominantemente bajo de conocimiento en relación a las regulaciones de protección radiológica (66.7%) (13).

En las instituciones universitarias del Perú, se brinda la oportunidad a los estudiantes de pregrado de llevar a cabo exámenes radiográficos, no obstante, los estudiantes podrían enfrentar un riesgo elevado de exposición (14), debido al insuficiente conocimiento y familiaridad con el tema (15); por consiguiente, es crucial llevar a cabo investigaciones que aborden esta cuestión.

Hay pocas investigaciones que evalúan el conocimiento de los estudios radiológicos entre los estudiantes de pregrado a nivel internacional (16), y nacional, y no se ha encontrado ninguna en una investigación en nuestra universidad. Por lo tanto, fue necesario determinar el nivel de conocimiento de los estudios de imagen que utilizan radiación ionizante de los estudiantes de los ciclos clínicos de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional del Altiplano Puno en 2022.

El área central de este estudio se enfoca en el campo de las Ciencias Biomédicas, específicamente dentro de la línea de las Ciencias de la Salud, y el tema de la investigación se concentra en el campo de los estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante.

El propósito de este estudio fue describir y caracterizar el grado de conocimiento que los estudiantes de Odontología en nuestra institución tenían sobre conceptos esenciales relacionados con los exámenes radiográficos en el transcurso del año 2022.





El método adoptado en este estudio fue descriptivo, prospectivo, transversal y con componente comparativo, puesto que se analizaron las variables sexo y ciclo académico para realizar comparaciones.

El informe de investigación que se presenta se compone de cuatro secciones, el Capítulo I engloba un análisis detallado de la literatura vinculada a los subtemas tratados en el estudio, además de investigaciones previas, el Capítulo II abarca la delimitación y formulación del problema, la justificación, los objetivos y las hipótesis de la investigación, en el capítulo III se detallan los materiales y métodos utilizados; finalmente, en el capítulo IV se presentan los resultados y discusión de la investigación.

## CAPÍTULO I

### REVISIÓN DE LA LITERATURA

#### 1.1. Marco teórico

##### 1.1.1. Conceptos de conocimiento

Este es un proceso continuo y en desarrollo que realizan las personas para comprender el mundo que los rodea y alcanzar su máximo potencial, tanto individual como colectivamente (17).

Arias (2012) menciona que, el conocimiento puede ser entendido en dos direcciones:

“Como un proceso que se manifiesta en el acto de conocer, es decir, en la percepción de una realidad”.

“Como un producto o resultado de dicho proceso, que se traduce en conceptos, imágenes y representaciones acerca de esa realidad” (18).

Brito (2013), indica que los conocimientos:

“Han de ser obtenidos o validados mediante un método conocido y aceptado en la disciplina, sujeto a repetición y verificación por otros investigadores”

Por tanto, el conocimiento abarca el procedimiento mediante el cual el pensamiento humano refleja y recrea la realidad, siguiendo patrones naturales o sociales, y está íntimamente ligado a las actividades prácticas (19).

### **1.1.2. Niveles taxonómicos del conocimiento**

Cada forma de saber está enlazada con un nivel taxonómico específico que indica el nivel de comprensión de la realidad a medida que una persona se desarrolla y crece.

#### **1.1.2.1 Conocimiento empírico – no científico**

La sabiduría común, cotidiana, basada en la experiencia o convencional es el nombre que recibe esta categoría de información, se diferencia de otros tipos de conocimiento en que se deriva de la intuición general de las personas, lo que la hace menos precisa. Este tipo de conocimiento se caracteriza por conclusiones que no están bien fundamentadas, terminología poco clara y, fundamentalmente, un método no estructurado de recopilación metódica de datos (19).

#### **1.1.2.2 Conocimiento científico**

Arias (2012) la define como una información obtenida mediante investigación científica, lo que le confiere las cualidades de ser verificable, objetiva, sistemática, metódica y predictiva (18). Dado que el conocimiento científico utiliza leyes para explicar y predecir eventos, es una forma de conocimiento crítico que se sustenta en fundamentos sólidos, verificables, sistemáticos, organizados, globales y objetivos, según Bunge (2012). Como tal, el conocimiento adquirido a través de la investigación científica es el único tipo de conocimiento reconocido por la comunidad científica (20).

#### **1.1.2.3 Conocimiento filosófico**

Nieto y Rodríguez (2010) manifiestan, según ellos, que el conocimiento se adquiere recopilando datos escritos que luego se examinan y validan en situaciones del mundo real. Su principal objetivo es investigar los orígenes y las causas de los fenómenos, y se basa principalmente en un proceso metódico de introspección para identificarlos y esclarecerlos. Los filósofos emplean herramientas como el análisis y la crítica para generar y desarrollar conocimiento. Es posible detectar errores y contradicciones en las explicaciones propuestas realizando un análisis exhaustivo que identifique la construcción del razonamiento; estos defectos e inconsistencias

pueden luego ser refutados mediante la práctica de la crítica, que proporciona posibles soluciones o alternativas para abordarlos. Además, el enfoque principal del conocimiento filosófico está en situaciones abstractas o nociones que no son perceptibles por los sentidos. El objetivo del conocimiento filosófico es definir cualidades universales con respecto a estas concepciones (19).

### **1.1.3. Medición del conocimiento**

Según Ramón (2012), el nivel de conocimiento presenta tres niveles:

#### **1.1.3.1 Nivel de conocimiento alto**

Reconocido como “excelente”, dado que muestra una distribución cognitiva adecuada, las intervenciones resultan positivas, la conceptualización y el pensamiento se mantienen coherentes, la expresión es precisa y sólidamente respaldada, además, se observa una conexión profunda en cuanto a las ideas esenciales del tema o materia; el individuo logra captar el significado de las ideas expresadas en una frase u oración que se encuentran vinculadas a una unidad semántica.

#### **1.1.3.2 Nivel de conocimiento medio**

También conocido como "medianamente logrado", exhibe una fusión parcial de ideas obvias y conceptos fundamentales, ocasionalmente introduce otros conceptos de manera eventual, sugiere ajustes con el fin de mejorar el logro de los objetivos y exhibe coherencia intermitente. En relación con las ideas clave de un tema o cuerpo de conocimientos, el individuo reconoce algunas de las ideas expresadas y, con cierta dificultad, establece una conexión con la realidad, esforzándose por adquirir nuevos conocimientos.

#### **1.1.3.3 Nivel de conocimiento bajo**

Llamado "deficiente", esto se debe a que las ideas carecen de estructura, los conceptos básicos no están distribuidos adecuadamente, se utiliza terminología inadecuada y falta un fundamento lógico. Como resultado, la persona interpreta la

idea contenida en la oración o párrafo como mera información y no la reconoce como conocimiento (21).

#### **1.1.4. Estudios por imágenes**

Un análisis mediante imágenes constituye una vía que los profesionales médicos emplean para comprender qué ocurre en el interior del cuerpo, ya sea con el fin de realizar un diagnóstico o colaborar en su determinación. Los procedimientos de mayor relevancia son los estudios radiográficos, como la radiografía convencional o digital, la tomografía computarizada convencional (TAC) y la helicoidal; además, se encuentran la ecografía y sus variaciones, la resonancia magnética (RM) y sus modalidades, así como las técnicas de medicina nuclear, como la gammagrafía y la tomografía por emisión de positrones (PET) (17).

Los estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante de uso odontológico son las radiografías convencionales bidimensionales, destacándose las radiografías periapicales y la ortopantomografía o radiografía panorámica; y las tridimensionales como la tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) (6, 22).

#### **1.1.5. Radiación ionizante**

La radiación ionizante se refiere a una forma de energía emitida por los átomos en la forma de ondas electromagnéticas o partículas (21). La radiación electromagnética implica la transmisión de energía a lo largo del espacio mediante la interacción entre fuerzas eléctricas y magnéticas, aconteciendo cuando una partícula con carga eléctrica altera su velocidad. La radiación electromagnética engloba diversas manifestaciones, como los rayos X, los rayos  $\gamma$ , la radiación ultravioleta, la luz visible, la radiación infrarroja (calor), las microondas y las ondas de radio. Por otro lado, la radiación de partículas se refiere a las partículas subatómicas o núcleos atómicos que se desplazan a altas velocidades, los ejemplos de radiaciones de partículas incluyen los rayos alfa ( $\alpha$ ), los rayos beta ( $\beta$ ) y los rayos catódicos (22).

Las personas están expuestas a radiaciones ionizantes provenientes tanto de fuentes artificiales como naturales, las fuentes naturales de radiación ionizante abarcan elementos

como el suelo, el agua y la vegetación. Los equipos médicos, como las máquinas de rayos X, son actualmente una de las principales fuentes de radiación ionizante generada artificialmente. Las fuentes médicas representan aproximadamente el 98% de la exposición de la población a la radiación artificial, y el uso médico representa el 20% de la exposición total a la radiación. Anualmente, se llevan a cabo más de 3.600 millones de procesos de diagnóstico por imágenes a nivel global (11); el tipo más frecuente de procedimiento radiográfico es el estudio dental, representando el 21% de todos los procedimientos realizados a nivel mundial (3,4); se estima que al menos 1.5 billones de exámenes radiográficos dentales son realizados cada año en todo el mundo (21).

#### **1.1.5.1 Ionización**

El proceso de convertir un átomo en un ion recibe el nombre de ionización. Este proceso involucra exclusivamente electrones y demanda una cantidad adecuada de energía para vencer la fuerza electrostática que mantiene unido al electrón con el núcleo (22). Con la energía suficiente, las partículas de alta energía, los rayos X y la luz ultravioleta pueden ionizar los átomos y sacar los electrones de sus orbitales, así, la radiación ionizante se refiere a este tipo de radiación (23).

#### **1.1.5.2 Rayos X**

Se trata de haces de fotones que carecen de carga eléctrica y masa, moviéndose a la velocidad de la luz en forma de ondas con una frecuencia específica. Los rayos X son especiales porque son invisibles, no tienen masa ni peso, se mueven a la velocidad de la luz, tienen longitudes de onda cortas y frecuencias altas, siguen líneas rectas, son propensos a dispersarse y pueden atravesar gases, líquidos y sólidos; además, pueden producir una imagen en películas radiográficas después de ser absorbidas por materiales; Además, poseen la capacidad de inducir alteraciones biológicas en las células vivas (24).

#### **1.1.6. Máquina de Rayos X**

La parte principal de un equipo de rayos X está compuesta por el tubo de rayos X y su fuente de energía, los cuales se encuentran ubicados en el cabezal del tubo, el cabezal del



tubo suele estar soportado por un brazo que suele instalarse en una pared en los equipos de rayos X intraorales. El operador puede modificar la energía del haz de rayos X, la velocidad de exposición y la duración de la exposición a través de un panel de control. Un material aislante eléctrico, generalmente aceite, rodea el tubo y los transformadores. Para reducir la distorsión y ampliar la distancia entre la fuente y el objeto, el tubo suele estar empotrado dentro del cabezal del tubo. Cuando los rayos X del equipo de rayos X fluyen a través de los tejidos del paciente y llegan a un receptor o película digital, se produce una imagen radiográfica (23,24).

#### **1.1.6.1 Tubo de Rayos X**

La estructura del tubo de rayos X está formada por una carcasa de vidrio recubierta con plomo, que contiene un cátodo negativo y un ánodo positivo, los cuales se encuentran completamente desprovistos de aire. El vidrio que previene la dispersión de los rayos X en todas las direcciones cuenta con una capa interna de plomo, en este vidrio, se encuentra una abertura que permite que el haz de rayos X salga del tubo y se encamine hacia el filtro de aluminio, el colimador de plomo y el dispositivo indicador de posición (DIP). El cátodo que genera los electrones requeridos para originar los rayos X, se compone de un filamento de tungsteno ubicado en un soporte de molibdeno, los electrones generados son impulsados en dirección al ánodo, el cual está constituido por una fina lámina de tungsteno insertada en una varilla de cobre; en este proceso, los electrones se transforman en fotones de rayos X (25).

#### **1.1.6.2 Producción de radiación X**

Este proceso es la transformación de una forma de energía en la forma de energía conocida como radiación, y se logra mediante el uso de electricidad (26). La corriente eléctrica fluye hacia el panel de control a través de un cable conectado al enchufe cuando el dispositivo de rayos X se activa, luego, el transformador en el cabezal reduce la tensión de línea de 110 ó 220 voltios a 3 o 5 voltios, los cuales se utilizan para calentar el filamento de tungsteno en la parte catódica del tubo de rayos X, posteriormente, la corriente fluye desde el panel de control hacia el

cabezal, donde ingresa al circuito del filamento y al transformador; en consecuencia, se produce la emisión de electrones, un fenómeno conocido como emisión termoeléctrica, esto origina la formación de una nube de electrones alrededor del filamento, ya que la capa exterior de electrones del átomo de tungsteno adquiere la energía necesaria para separarse de la superficie; pronto, el haz de electrones se desplaza hacia abajo hacia el DIP recubierto de plomo y sale del cabezal a través de la abertura del DIP (25).

### **1.1.6.3 Tipos de rayos X producidos**

La mayoría de los electrones rápidos que se desplazan del filamento al ánodo interactúan con los electrones del filamento y producen calor como resultado. Mediante la creación de radiación de frenado y radiación característica, la energía cinética del electrón puede transformarse ocasionalmente en fotones de rayos X (23).

#### **Radiación Bremsstrahlung**

La radiación Bremsstrahlung se genera cuando los electrones acelerados experimentan una desaceleración repentina al chocar contra el ánodo. El término Bremsstrahlung proviene del alemán (Bremsen = frenar; Strahlung = radiación) y significa radiación de frenado. Los electrones acelerados se acercan a los núcleos de los átomos de tungsteno, donde su carga positiva interactúa con la carga negativa del electrón para cambiar su trayectoria original. Este cambio, conocido como deflexión, va acompañado de una reducción de la energía cinética, que se convierte en radiación (26). Prácticamente todos los rayos X producidos dentro del rango de kilovoltaje utilizado en las unidades de rayos X dentales son rayos X Bremsstrahlung (27).

#### **Radiación característica**

Cuando un electrón incidente expulsa un electrón interno del átomo de tungsteno, se crea la radiación característica. Cuando esto ocurre, un electrón de un orbital exterior es rápidamente atraído hacia el espacio vacío del orbital interior débil,

producto de ello se libera un fotón con una energía equivalente a la diferencia en las energías de enlace de los dos orbitales cuando el electrón del orbital exterior ocupa el lugar del electrón desplazado. Dado que representan la variación en los niveles de energía de los orbitales de electrones particulares y son distintivos de los átomos objetivo, las energías características de los fotones son discretas. Este tipo de rayos X contribuye solo con una pequeña fracción de los fotones en un haz de rayos X (23).

#### **1.1.6.4 Interacción de los rayos X con la materia**

Cuando un fotón de rayos X interacciona con la materia a nivel atómico, se pueden identificar cuatro posibles resultados.

##### **Sin interacción**

Los fotones de rayos X son los encargados de formar densidades y permitir imágenes radiográficas. Debido a que los fotones no interactúan con el paciente durante su paso por él, el átomo permanece sin cambios. (25).

##### **Absorción de energía y efecto fotoeléctrico**

Dado que la absorción fotoeléctrica es el proceso principal que crea imágenes, es importante para el diagnóstico por imágenes. Este proceso ocurre cuando un fotón incidente interactúa con un electrón que se encuentra dentro del orbital interno de un átomo paciente. El fotón de entrada transfiere toda su energía y desaparece, expulsando al electrón de su orbital interno y convirtiéndose en un electrón en retroceso, también llamado fotoelectrón. La energía cinética impartida del electrón de retroceso es igual a la energía del fotón incidente menos la energía de enlace del electrón. La energía de enlace es baja y el electrón que retrocede absorbe la mayor parte de la energía del fotón incidente en átomos con números atómicos bajos, que se encuentran en la mayoría de las moléculas biológicas. Aproximadamente el 27% de las interacciones en una exposición a un haz de rayos X dental involucran absorción fotoeléctrica (24).

### **Dispersión Compton**

Un fotón de rayos X golpea un electrón de la capa exterior débilmente enlazado, lo que hace que libere parte de su energía y se expulse de su órbita. El fotón de rayos X que pierde energía se dispersa a un nivel de energía más bajo, donde interactúa con otros átomos hasta que gasta toda su energía. Un fotón de rayos X incide sobre un electrón de la capa externa débilmente enlazado, lo que hace que libere parte de su energía y lo expulse de su órbita; el fotón de rayos X se dispersa a un nivel de energía inferior después de perder energía, el nuevo fotón de rayos X, más débil, interactúa con otros átomos hasta que gasta toda su energía. Se denomina electrón Compton al electrón expulsado, que tiene carga negativa. En radiografía diagnóstica, el 62% de la dispersión se debe a la dispersión Compton (23).

### **Dispersión coherente**

Cuando un fotón de rayos X de baja energía entra en contacto con un electrón de la capa exterior, se produce una dispersión coherente. Este nuevo fotón de rayos X es dispersado en dirección opuesta al punto de entrada en este escenario por la radiación dispersada de rayos X, pero sin ninguna modificación atómica. No hay pérdida de energía ni ionización. Alrededor del 8% de las interacciones entre el haz de rayos X utilizado en odontología y el material se derivan de la dispersión coherente (25).

#### **1.1.7. Efectos biológicos de la radiación**

Cuando la radiación ionizante interactúa con el tejido vivo humano a nivel atómico, se producen efectos biológicos (28); dichos efectos dependen de la radiosensibilidad de las células absorbentes, así como de la energía recibida. La radiación transfiere energía a las moléculas presentes en las células que constituyen los tejidos, como consecuencia de este encuentro, las células pueden sufrir deterioro de manera temporal o duradera, llegando incluso a provocar su muerte (29).

Existen tres grandes grupos en los que las radiaciones ionizantes causan efectos biológicamente perjudiciales.

#### **1.1.7.1 Efectos deterministas somáticos**

Se distinguen por tener efectos nocivos provocados por altas dosis de radiación específica; el grado de estos efectos se correlaciona con la dosis y, dado que dependen de la dosis, existe un umbral de dosis por debajo del cual no se produce ninguna reacción. Los ejemplos incluyen enrojecimiento de la piel, formación de cataratas y alteraciones en la boca después de la radioterapia (30).

#### **1.1.7.2 Efectos estocásticos somáticos**

En estos efectos, la probabilidad de que se produzca un cambio, pero no su gravedad, están correlacionadas de forma dependiente de la dosis, estos efectos siguen la ley de la probabilidad y se manifiestan al azar (31). Cualquier cantidad de exposición a la radiación puede hacer que se manifiesten estos efectos; es interesante señalar que no existe una dosis segura que no pueda producir efectos estocásticos en un entorno experimental; en otras palabras, incluso una dosis de radiación tan pequeña como una sola radiografía periapical tiene la capacidad de inducir tales cambios, por lo tanto, es imperativo controlar el uso inadecuado de las radiaciones ionizantes. Ejemplos de tales efectos incluyen leucemia, ciertos tumores y cáncer inducido por radiación (30).

#### **1.1.7.3 Efectos estocásticos genéticos**

Estas son las consecuencias que pueden resultar de una alteración abrupta de un gen o cromosoma que puede provocar mutaciones. Estos cambios pueden deberse a la radiación u otros factores externos. La radiación dirigida a los órganos reproductores tiene el potencial de afectar el ADN de los espermatozoides o los óvulos, lo que podría dar lugar a malformaciones genéticas en la progenie de la persona expuesta a la radiación (30). Los efectos genéticos (anomalías hereditarias) no se han observado hasta ahora en humanos, aunque se han documentado en especies no humanas (10).

#### **1.1.7.4 Mecanismo de lesión por radiación**

##### **Efecto directo**

Se trata del daño directo a objetivos específicos dentro de la célula, como el ADN cromosómico o el ARN del núcleo, estas estructuras reciben el impacto directo de un fotón de rayos X o de un electrón de alta energía expulsado, que rompe los enlaces relativamente débiles entre los ácidos nucleicos; los efectos cromosómicos resultantes incluyen una replicación anormal, incapacidad para transmitir una información, muerte celular, a veces es sólo un daño temporal - el ADN se repara con éxito antes de una nueva división celular. Si la radiación alcanza a las células somáticas, podría dar lugar a una malignidad inducida por la radiación y, si el daño afecta a células madre reproductivas, el resultado podría ser una anomalía congénita inducida por la radiación. Los factores que provocan el daño celular son

- a. El tipo y número de enlaces de ácido nucleico que se han roto.
- b. La intensidad y el tipo de radiación.
- c. El tiempo entre exposiciones.
- d. La habilidad de la célula para corregir el deterioro.
- e. La fase del ciclo reproductivo de las células en el momento de la irradiación (32).

##### **Efecto Indirecto**

Las acciones indirectas son el modo predominante de daño biológico inducido por la radiación X (33). Estos son los impactos cuando el agua funciona como medio: los fotones de rayos X son primero absorbidos por el agua del cuerpo, lo que da como resultado moléculas de agua ionizadas; esto también provoca la producción de radicales libres, que interactúan y alteran los tejidos biológicos (1). La radiación ionizante inicia una serie compleja de cambios químicos en el agua, denominados radiólisis del agua, la serie inicial de interacciones del fotón de rayos X con el agua produce radicales libres de hidrógeno ( $H\bullet$ ) e hidroxilo ( $OH\bullet$ ) que interactúan con



macromoléculas biológicas; el radical hidroxilo es altamente reactivo y se estima que causa dos tercios del daño biológico a las células por los rayos X. Los radicales libres orgánicos inestables resultantes se transforman en moléculas modificadas estables; estas moléculas alteradas se diferencian de las originales tanto en sus propiedades químicas como biológicas. Las especies de radicales libres producidas durante la radiólisis del agua se ven considerablemente alteradas por la presencia de oxígeno disuelto, como ocurre en los tejidos sanos, en presencia de oxígeno, se forman hidroperóxido y peróxido de hidrógeno, que son fuertes agentes oxidantes que contribuyen significativamente a las acciones indirectas (23).

#### **1.1.7.5 Daño al ácido desoxiribonucleico (ADN) y respuesta**

El daño al ADN es la causa principal de muerte celular, mutaciones hereditarias y carcinogénesis (23). La radiación produce muchos tipos diferentes de alteraciones en el ADN, entre las que se incluyen las siguientes:

- Rotura de una o ambas hebras de ADN.
- Reticulación de las hebras de ADN dentro de la hélice a otras hebras de ADN o a proteínas.
- Cambio o pérdida de una base.
- Interrupción de los enlaces de hidrógeno entre las hebras de ADN.

Los dos tipos de roturas más importantes son las roturas de una sola hebra y de dos hebras. Las roturas de una sola hebra a menudo tienen poco impacto biológico ya que la hebra dañada puede repararse fácilmente utilizando la segunda hebra intacta como molde. La radiación también puede causar grupos de doble cadena dañada en el ADN, un grupo se define como dos o más roturas de doble cadena en dos vueltas de ADN; se cree que estas roturas de doble cadena son responsables de la mayor parte de las muertes celulares, la carcinogénesis y los efectos hereditarios; un solo fotón puede causar estos grupos de daños. Cuando los grupos de daño pueden provocar la muerte celular, es bueno para eliminar células tumorales, sin

embargo, cuando no hay suficientes grupos que provoquen la muerte celular, existe el riesgo de que induzcan mutaciones que puedan provocar cáncer (24).

## **1.1.8. Técnicas de imagen en Radiología bucal y maxilofacial**

### **1.1.8.1 Periapical**

El término “radiografía periapical” se emplea para designar las técnicas intraorales cuyo propósito es capturar imágenes de dientes individuales y los tejidos circundantes, en particular las raíces. Cada imagen generalmente muestra entre dos y cuatro dientes, brindando información detallada sobre la estructura dental y el hueso alveolar circundante (1).

#### **Características de la técnica del paralelismo**

Requiere el uso de dispositivos de posicionamiento disponibles en juegos.

Quizá requiera más tiempo que la técnica de la bisectriz, especialmente en las fases iniciales de uso antes de dominar la técnica.

Las radiografías obtenidas por medio de esta técnica son repetibles lo cual es de suma importancia en la radiografía de seguimiento, mediciones y sustracción digital.

El inconveniente potencial es la imagen radiográfica ligeramente ampliada en algunos casos cuando debido a las condiciones anatómicas no es posible colocar el receptor de imagen cerca de los dientes radiografiados.

Se prefiere a la técnica de la bisectriz y debe usarse siempre que sea posible según la disponibilidad de dispositivos de posicionamiento, las relaciones anatómicas en la boca, la cooperación del paciente, etc.

No en todos los pacientes es posible obtener una radiografía mediante esta técnica, por ejemplo, en pacientes con paladar duro poco profundo o reflejo nauseoso severo (34).

### **Características de la técnica de la bisectriz**

Tiene base en la regla de la isometría, ésta hace que esta técnica sea más complicada y difícil de realizar sin distorsión de la imagen de rayos X.

Según el principio de isometría, dos triángulos son iguales si comparten un lado, donde el plano del receptor y el eje largo de un diente se combinan para formar dos lados de un triángulo, luego, el operador debe dividir visualmente el ángulo de los dos lados del triángulo y apuntar el haz de rayos X perpendicularmente a esta línea imaginaria, ésta se conoce como bisectriz.

Las ventajas de la técnica del ángulo bisectriz incluyen: flexibilidad para colocar el receptor donde lo permita el paciente; ningún requisito para un instrumento, aunque se puede utilizar uno; y el uso de un DIP (dispositivo localizador) corto o largo.

Aunque los tiempos de exposición son muy cortos con las técnicas de la bisectriz y del paralelismo, un DIP corto también permite usar un tiempo de exposición aún más corto, lo que puede ser crítico para un paciente con una respuesta hipersensible a las arcadas.

Las desventajas de la técnica del ángulo bisectriz incluyen: distorsión de la imagen; los vértices de los molares superiores están oscurecidos por el arco cigomático; hay menos detalle del área radicular del diente en comparación con la sección coronal; y falta de estandarización de la alineación del DIP.

Si la inclinación vertical del DIP es incorrecta (sea demasiado alta o muy baja), se alterará las dimensiones de la imagen. Una inclinación excesiva del haz de rayos X provocará que la imagen se acorte, mientras que una inclinación insuficiente hará que la imagen se alargue (27).

### **Técnica rectangular**

Para los receptores de estado sólido, una posición paralela al eje principal del diente en el maxilar generalmente no es factible (27); por lo tanto, una “técnica rectangular” es una buena opción.

El receptor de imagen se orienta perpendicularmente al rayo central mediante un posicionador, sin especificar el ángulo entre diente y receptor (10).

### **1.1.8.2 Interproximal**

Para inspeccionar las caras proximales de los dientes, se utiliza esta técnica, en ella se pueden observar las crestas óseas, las regiones interproximales y las coronas de los dientes maxilares y mandibulares.

Son especialmente útiles para identificar lesiones cariosas tempranas que no son clínicamente evidentes.

Las imagen interproximal también es útil para monitorear la progresión de la caries dental, evaluar las restauraciones existentes y examinar la altura de hueso crestral entre las piezas dentarias y de la bifurcación.

Las proyecciones verticales de mordida se utilizan cuando el paciente tiene una pérdida ósea alveolar de moderada a grave, asimismo aumenta la probabilidad de que se registren en la radiografía las crestas alveolares residuales en el maxilar y la mandíbula (23).

### **1.1.8.3 Oclusal**

La radiografía oclusal reproduce la imagen de las arcadas desde una visión oclusal, de modo que se determinan las dimensiones vestibulolinguales y mesiolinguales. Se emplea una placa de tamaño (57x76mm) que se puede usar tanto dentro como fuera de la boca, la cual se coloca entre los dientes y se comprime suavemente mediante los dientes del paciente, el haz de rayos X puede impactar la superficie sensible a los rayos X del receptor de manera perpendicular u oblicua; mediante este tipo de examen se logra visualizar un área más extensa que con la película retroalveolar, lo cual resulta especialmente útil cuando las estructuras normales o

anómalas superan el alcance proporcionado por la película periapical. Esta proyección está indicada en la localización de estructuras, asimismo es práctico contar con dos ejes perpendiculares entre sí para determinar la posición de un determinado punto en el espacio. Con una radiografía periapical o una panorámica y una oclusal se puede localizar cualquier estructura, como dientes supernumerarios, raíces, cuerpos extraños, calcificaciones, quistes, y valorar la extensión de diferentes procesos como osteomielitis, tumores y fracturas (27).

#### **1.1.8.4 Panorámica**

La radiografía panorámica ofrece una vista amplia de la mandíbula, el maxilar y las estructuras circundantes, brindando la oportunidad de observar tanto las estructuras bucales como las faciales del individuo en una imagen plana y única, ésta técnica permite examinar simultáneamente la mandíbula y el maxilar. Durante la toma de la radiografía, un receptor extraoral se posiciona fuera de la cavidad bucal, mientras que el tubo de rayos X realiza un movimiento circular alrededor de la cabeza del paciente en una dirección, mientras que el receptor gira en sentido contrario; la combinación de estas imágenes genera una visualización completa de las estructuras maxilomandibulares. La exploración panorámica proporciona al radiólogo dental una amplia visión del maxilar y la mandíbula, además de las imágenes periapicales y bite wing. En general, las imágenes panorámicas se utilizan para evaluar las siguientes estructuras: la dentición y las estructuras de soporte; los dientes impactados; los patrones de erupción, crecimiento y desarrollo; las enfermedades, lesiones y afecciones de los maxilares; la extensión de las lesiones significativas; y los traumatismos. Las imágenes obtenidas a través de una proyección panorámica no presentan la misma claridad y precisión que aquellas generadas por proyecciones intraorales, por ello, no se recomienda emplear una imagen panorámica para el diagnóstico de caries, enfermedad periodontal o lesiones periapicales (9).

#### **1.1.8.5 Cefalométrica**

Para tomar la proyección cefalométrica se utiliza un cefalostato, que ayuda a mantener una relación continua entre el cráneo, la película y el haz de rayos X, el plano sagital medio del paciente es paralelo al receptor de imágenes; para reducir la distorsión, el lugar de interés se coloca cerca del receptor de imagen. En la radiografía cefalométrica, el paciente se posiciona con el lado izquierdo hacia el receptor de imagen (estándares de EE. UU.) y se coloca un filtro de cuña en la cabeza del tubo sobre la cara anterior del haz para absorber parte de la radiación y permitir que se pueda visualizar los tejidos blandos de la cara, el meato auditivo externo es el punto focal del haz central, que se coloca a través del plano sagital medio del paciente y el plano del receptor de imagen. La superposición exacta de los lados derecho e izquierdo es imposible porque las estructuras del lado cercano al receptor de imagen se magnifican menos que las mismas estructuras del lado alejado del receptor de imagen, las estructuras bilaterales cercanas al plano medio sagital demuestran menos discrepancia en el tamaño en comparación con las estructuras bilaterales más lejos del plano medio sagital, así las estructuras cercanas al medio sagital plano (por ejemplo, los procesos clinoides y cornetes inferiores) se ven casi superpuestas. Las incidencias cefalométricas laterales sirven para detectar posibles patologías y variantes anatómicas que puedan simular una enfermedad, antes del análisis cefalométrico, sin embargo, no es suficiente limitar la interpretación al análisis cefalométrico, para garantizar que se evalúen todas las estructuras anatómicas, se debe seguir un interrogatorio visual sistemático de radiografías cefalométricas laterales (24).

#### **1.1.8.6 Tomografía computarizada de haz cónico (TCHC)**

Es el avance tecnológico más importante en la imagenología maxilofacial desde la introducción de la radiografía panorámica, el funcionamiento de los dispositivos TCHC maxilofaciales es técnicamente sencillo y similar, en muchos aspectos, a la radiografía panorámica digital. Inicialmente se creó para la angiografía a principios de la década de 1980, a finales de los 90 y principios de los 2000, se pusieron a la venta los primeros equipos. A diferencia de otros procedimientos de imágenes dentales extraorales, como la radiografía panorámica y cefalométrica, la

TCHC adquiere datos volumétricamente proporcionando imágenes radiográficas tridimensionales (3D) para la evaluación del complejo dental y maxilofacial que facilita el diagnóstico dental. Con la creciente disponibilidad de software de aplicación capaz de importar datos en formato de archivo de imágenes digitales y comunicaciones en medicina (DICOM), el papel de la TCHC maxilofacial ahora se ha expandido a la guía de imágenes de procedimientos quirúrgicos y, más recientemente, a la fabricación de biomodelos y guías quirúrgicas (23).

### **1.1.9. Protección radiológica**

La protección o seguridad radiológica es un asunto de gran relevancia que se aborda con frecuencia en distintas normativas, códigos de conducta y guías de seguridad de diversas organizaciones, entre las más recientes se incluyen las Normas Básicas de Seguridad Europeas (EURATOM) e Internacionales (OIEA). Ambas directrices se basan en las pruebas científicas más recientes sobre los efectos de las radiaciones ionizantes, en un intento de proteger al personal expuesto, al público y los pacientes contra los efectos adversos derivados de las radiaciones ionizantes (35).

Los propósitos de la seguridad radiológica son: prevenir la manifestación de efectos determinísticos y minimizar en gran medida la posibilidad de que se manifiesten efectos aleatorios o estocásticos (36).

Los usos médicos de la radiación ionizante implican las siguientes tres categorías de exposición:

- a) Exposición médica: exposición en la que incurren los pacientes con fines de diagnóstico o tratamiento médico o dental; por cuidadores y animadores; y por voluntarios sujetos a exposición como parte de un programa de investigación biomédica.
- b) Exposición ocupacional: exposición de los trabajadores incurrida en el curso de su trabajo.
- c) Exposición pública: exposición de miembros del público, como en salas de espera de instalaciones radiológicas (10).



Debido a la potencialidad de efectos adversos de las radiaciones ionizantes en pacientes y profesionales expuestos, la Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR) y la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA) han formulado tres principios fundamentales de protección radiológica, estos principios deben ser aplicados en todas las situaciones que involucren la manipulación de radiaciones ionizantes (6,10).

### **1.1.9.1 Principio de justificación**

Este principio implica que todos los procedimientos que involucren rayos X deben estar adecuadamente fundamentados o respaldados, con la premisa de que los beneficios que proporcionen al paciente superen los posibles riesgos; en consecuencia, una radiografía es justificada cuando se cumple estas condiciones (37):

Si ofrece datos útiles para el manejo del paciente y esos datos no pueden obtenerse con métodos no ionizantes.

Si se ha realizado una historia clínica y una exploración clínica; las radiografías rutinarias no son apropiadas.

Si el dentista solicitante presenta al radiólogo suficientes pruebas clínicas que lo respalden.

Para aplicar adecuadamente este principio, se requiere una comunicación efectiva entre el profesional clínico y el radiólogo, a fin de seleccionar la prueba radiográfica más apropiada según las circunstancias y en beneficio del paciente (5, 38).

De acuerdo con el principio de justificación, el odontólogo debe realizar un examen intraoral exhaustivo y un historial médico y clínico completo, asimismo, se debe considerar tanto la prevalencia como la incidencia de la enfermedad que se sospecha y sus factores de riesgo (25, 26), y solicitar radiografías previas del paciente (38). El dentista está en la mejor posición para tomar una decisión que beneficie a cada paciente porque conoce su historial médico y su susceptibilidad a las enfermedades bucales (39). El clínico debe consignar en su orden radiográfica la información necesaria para la toma radiográfica y su interpretación (40). La

utilización habitual de rayos X con fines diagnósticos, bajo un enfoque general y no individualizado, resulta inaceptable (10).

El papel del especialista en Radiología Oral en el proceso de justificación comienza luego de que éste recibe la solicitud radiográfica, con esta información el radiólogo evalúa si éste examen está correctamente justificado dada la información clínica proporcionada, si el radiólogo considera que no lo está, el mismo puede comunicarse con el odontólogo remitente para analizar más a fondo los hallazgos clínicos y sugerir un examen radiológico distinto al solicitado que considere sea el más indicado, pero que tenga el rendimiento necesario para la indicación clínica, asimismo, también puede sugerir realizar el examen radiológico con menor radiación pero que pueda entregar la misma información (24, 28, 41).

Todos los exámenes de TCHC deben justificarse de forma individual demostrando que los beneficios para los pacientes superan los riesgos potenciales. Los exámenes TCHC deberían potencialmente agregar nueva información para ayudar en el manejo del paciente. Se debe mantener un registro del proceso de Justificación para cada paciente (42).

Es esencial considerar las pautas de referencia nacionales o internacionales relevantes al justificar la exposición médica de un paciente en particular (10). En apoyo al principio de justificación en los exámenes radiográficos, existen diversas directrices clínicas que pueden ser de utilidad al elegir el procedimiento más adecuado para cada caso clínico; estas directrices tienen como objetivo proporcionar recomendaciones para la utilización de diversas técnicas radiográficas (43).

Los enfoques generales para la justificación se pueden resumir de la siguiente manera:

Asegúrese de que no se seleccione ninguna imagen de rayos X a menos que se haya realizado un historial y un examen.

Seleccione las radiografías de acuerdo a las necesidades clínicas particulares de cada paciente en lugar de adherirse a procesos “rutinariamente” establecidos.

Tenga siempre en cuenta las implicaciones de la dosis de radiación al seleccionar las radiografías.

Consulte las pautas profesionales disponibles para ayudar en la selección de exámenes de rayos X.

Tenga en cuenta las diferentes necesidades de imagen y los riesgos de radiación de los pacientes pediátricos al seleccionar los exámenes de rayos X.

Use la TCHC cuando sea apropiado hacerlo, no solo porque el equipo esté disponible (10)

### **1.1.9.2 Principio de optimización**

El término ALARA, o tan bajo como sea razonablemente posible, se refiere a una imagen diagnóstica de calidad suficiente para la indicación clínica. Se ha propuesto también como alternativa el acrónimo ALADA (del inglés As Low As Diagnostically Acceptable), con el fin de hacer énfasis en mantener la calidad diagnóstica de la radiografía (44). La abreviatura ALADAIP (As Low as Diagnostically Acceptable Being Indication-Oriented and Patient-Specific) se ofreció como una interpretación novedosa del concepto de optimización por parte del proyecto DIMITRA (imágenes pediátricas dentomaxilofaciales: una exploración hacia los riesgos generados por las dosis bajas de radiación); así, se incorpora al acrónimo mencionado anteriormente la idea de que el examen radiológico se efectúe de acuerdo con la recomendación clínica y sea personalizado para el paciente, ajustando los parámetros según la recomendación y la edad del paciente (45).

En el ámbito de la radiología, la optimización se refiere a obtener una imagen que muestre con claridad y precisión los detalles de las estructuras anatómicas relevantes, utilizando la dosis más baja viable (37).

Algunas estrategias para limitar la dosis de radiación al paciente son:

Radiografía intraoral:

Utilizar al menos 60Kv (idealmente 65-70kV).

Debe haber 20 cm de distancia de enfoque a la piel o más.

Utilizar colimación rectangular.

Usar película de velocidad F o sistema digital debidamente calibrado.

Ajuste los factores de exposición de acuerdo con la talla del paciente.

Considere los protectores tiroideos.

Radiografía panorámica y cefalométrica:

Limitación de tamaño de campo

Combinación de película rápida /pantalla o sistema digital debidamente calibrado.

Ajuste los factores de exposición acorde a la talla del paciente.

Tomografía computarizada de haz cónico

Reducir los factores de exposición según la talla del paciente y la tarea de diagnóstico.

Utilice un campo de visión más pequeño compatible con el área de diagnóstico.

Evite las opciones de alta resolución a menos que sea absolutamente necesario.

Uso de protectores de tiroides (5).

### **1.1.9.3 Principio de limitación de dosis**

Indica que la cantidad de radiación ionizante a la que están expuestos los trabajadores que enfrentan riesgos ocupacionales y el público en general debe mantenerse por debajo de los umbrales de dosis recomendados durante un período de tiempo determinado (6), estos umbrales de dosis son aquellos sugeridos por la ICRP y/o establecidos en las leyes nacionales (46).

Este principio está principalmente relacionado con la protección de la sala de rayos X y la utilización de barreras como pantallas de plomo, además de cumplir con la

distancia mínima estipulada entre la fuente de radiación y el personal y/o público (6).

Para los pacientes, no existe un límite superior de dosis, para los pacientes, se crean niveles de referencia o guía para maximizar la protección radiológica. Estos niveles de referencia son valores derivados de un estudio de dosis de una población y representa el tercer cuartil en el rango de dosis observados (47, 48).

El público en general y el POE deben protegerse contra las radiaciones de fuga, primarias y dispersas. La dispersión de la radiación no es distribuida homogéneamente, tiene una tendencia a dispersarse hacia adelante (hacia el receptor de la imagen), pero el paciente atenúa gran parte de esta.

Para evitar la radiación dispersa es necesario tomar las siguientes medidas:

Mantener una distancia adecuada es más importante que la posición del operador.

Evitar el área frente al equipo de rayos X.

Evitar el área detrás frente al equipo de rayos X.

Al elegir una ubicación, mantenga la mayor cantidad de “tejido del paciente” entre usted y la fuente de dispersión (es decir, la región expuesta en el paciente).

Posicionarse en ángulo recto al tubo.

Estar en una posición entre 90 a 135 grados es probablemente la mejor posición (23).

El operador debe disparar a una distancia mayor de 2m del tubo (36).

Para los equipos de radiografía panorámica y cefalométrica se aplican los mismos principios generales que la radiografía intraoral.

La radiación dispersa de la TCHC es mucho más alta que los niveles de la radiografía convencional, ésta es principalmente perpendicular al eje largo del paciente. La distancia por si sola es insuficiente como medio para proteger al

personal dental, es por ello la necesidad de contar con un “recinto protegido” para el equipo de TCHC. Es importante mencionar que, en la radiografía panorámica, cefalométrica, y la TCHC, el haz principal es absorbido adecuadamente por la carcasa del receptor de imagen, por lo que el haz principal no es una preocupación (5).

Las barreras y el blindaje además de proteger al personal ocupacionalmente expuesto protegen también a pacientes (cuando no están siendo examinados), al público (amigos de pacientes, visitantes), personas cercanas (por ejemplo, consultorio junto al dentista).

El material y el grosor del blindaje determina la fracción de radiación bloqueada. Entre los blindajes personales tenemos los delantales de plomo y el protector de tiroides usados en odontología. El blindaje debe adaptarse a los requisitos nacionales, para ello se requiere el apoyo de un experto calificado en física médica (5). La normativa del IPEN (Instituto Peruano de Energía Nuclear) señala que los delantales de plomo deben tener un grosor de 0.25 - 0.5mmPb (36).

Para las clínicas dentales, los materiales de construcción convencionales pueden ser barreras adecuadas, el ladrillo y el hormigón sólido pueden ser un sustituto eficaz. Los siguientes factores se deben tener en cuenta para calcular el blindaje en las barreras: restricción de la dosis, carga de trabajo, tasa de dosis por examen de rayos X (peor de los casos), potencial de operación (kV), distancia entre la barrera y el paciente (5).

Una forma adicional en la que el profesional cumple con esta premisa es al aplicar adecuadamente los principios de justificación y optimización en sus pacientes (49).

## **1.2. Antecedentes**

### **1.2.1. Internacionales**

Abuelhia *et al.* (2022) investigaron la conciencia, la actitud y la percepción de la exposición a la radiación ionizante entre estudiantes universitarios de odontología y pasantes de investigaciones radiológicas y de clínicas de atención dental. El estudio fue

transversal, se aplicó un cuestionario de 17 preguntas en línea usando el software "QuestionPro", participaron los estudiantes de último año de estomatología de la Universidad Imam Abdulrahman Bin Faisal en su tercer a quinto año, así como pasantes del Hospital Universitario King Fahad y clínicas dentales privadas; de un total de 855, solo 258 (72%) completaron el cuestionario. El conocimiento fue bajo; en términos de protección y riesgo de radiación. Los resultados enfatizaron la importancia de incorporar el tema en el plan de estudios de los estudiantes de medicina estomatológica. La educación sigue siendo la fuente más importante de conocimientos sobre protección radiológica (28).

Basha *et al.* (2022) efectuaron una investigación con el propósito de comparar el conocimiento de protección radiológica entre dentistas recién graduados de universidades de Egipto y el Reino de Arabia Saudita, este estudio se basó en un cuestionario y tuvo un diseño transversal analítico y observacional, se midió el conocimiento sobre la seguridad radiológica, concienciación y prácticas. Se calcularon las razones de probabilidad para el número de respuestas correctas e incorrectas. El porcentaje medio de respuestas correctas fue de 56,9% y 67,4%, respectivamente, y no hubo diferencias significativas en los porcentajes de respuestas correctas para las 17 preguntas. Se concluyó que los dentistas recién graduados son moderadamente competentes con respecto a la dosis de radiación ionizante y las medidas de seguridad relacionadas. Se recomendó que las modificaciones en el plan de estudios de pregrado con énfasis en la seguridad y práctica de radiación ionizante ayuden a mejorar el conocimiento y la competencia de los estudiantes y dentistas recién graduados (50).

Pinto *et al.* (2022) realizaron un estudio para evaluar la comprensión de los estudiantes de pregrado sobre la seguridad radiológica en el último semestre de su formación en universidades de la ciudad ecuatoriana de Quito. Se utilizó una encuesta de 10 preguntas para evaluar los conocimientos básicos de los participantes sobre los exámenes radiológicos dentales. En el grupo de estudio se identificaron las respuestas correctas a cada pregunta, las 10 preguntas tuvieron un porcentaje medio de respuestas correctas del 49,31%; dado que las preguntas ponían a prueba amplios conocimientos sobre seguridad radiológica, se preveía un mayor porcentaje de respuestas correctas;

no obstante, el grado de conocimiento fue inferior al previsto. Se concluyó que es imperativo elevar el nivel de los exámenes radiológicos debido al uso generalizado de equipos radiológicos en odontología y al aumento de su prescripción (51).

Almohaimede *et al.* (2020), realizaron una investigación en Arabia Saudita con el objetivo de evaluar los conocimientos, las actitudes y la percepción de los estudiantes de odontología, odontólogos generales, estudiantes de posgrado de endodoncia y endodoncistas sobre el peligro de las radiaciones y las medidas de seguridad. Se aplicó un cuestionario a 329 personas entre estudiantes de odontología de pregrado y posgrado en endodoncia, odontólogos generales y endodoncistas en las facultades de Odontología en Arabia Saudita, hospitales nacionales y clínicas privadas. Se demostró que los estudiantes de pregrado, los estudiantes de endodoncia de posgrado y los dentistas de Arabia Saudita eran bastante conscientes de los riesgos de la radiación y de las medidas preventivas de la radiación ionizante, especialmente en el ámbito académico. Sin embargo, las medidas de protección radiológica deben enfatizarse más entre los odontólogos generales, los estudiantes de posgrado en endodoncia y los endodoncistas, especialmente en hospitales gubernamentales y sectores privados (7).

Lamgade y Paudyal (2021), realizaron un estudio para averiguar el grado de conocimiento de los internos y estudiantes de odontología sobre radiobiología y protección radiológica. En el departamento de odontología de un hospital de Nepal, se efectuó un estudio descriptivo transversal, en el que participaron estudiantes de odontología de cuarto año, de primer y segundo ciclo, así como internos de odontología de hospitales. Se utilizó un cuestionario con diez preguntas sobre radiobiología y seguridad radiológica, la respuesta correcta recibió una puntuación, mientras que la respuesta incorrecta no lo tuvo. Los estudiantes de odontología y los internos del hospital de tercer nivel tuvieron mayor grado de conocimiento sobre seguridad radiológica (57,4%) que sobre radiobiología (53,7%). Se determinó que los estudiantes de odontología y los alumnos en prácticas conocen bien la biología y la protección contra las radiaciones; sin embargo, algunas áreas de radiobiología y prácticas de seguridad radiológica no eran familiares para los participantes. Se recomendó continuar



las clases/seminarios/capacitaciones a intervalos regulares después de la graduación para mantenerlos actualizados en las prácticas de seguridad radiológica (52).

Assiri *et al.* (2020) emprendieron un proyecto de investigación para evaluar el conocimiento sobre los riesgos de la radiación de las radiografías dentales. Se realizó un estudio transversal entre odontólogos de la Universidad King Khalid, incluidos estudiantes universitarios, pasantes, dentistas generales, posgraduados y personal posdoctoral que trabaja en el sector privado y otros sectores gubernamentales para abordar su conocimiento sobre los riesgos de radiación de las radiografías dentales, las medidas de protección y el conocimiento actualizado. Se encuestó mediante un cuestionario a 119 odontólogos que trabajaban en hospitales privados y gubernamentales a través de formularios de Google®, también participaron estudiantes graduados de último año de la Universidad King Khalid en Abha, de Arabia Saudita. El grado general de conocimiento de los participantes sobre los riesgos radiológicos, las medidas de protección que se siguen y los modos de actualización de los conocimientos se consideraron satisfactorios. Se concluyó que los resultados del estudio ayudarán a los profesionales a mejorar sus conocimientos y a considerar estrictamente las medidas de protección (53).

Hernández *et al.* (2021) efectuaron un estudio para conocer el nivel de conocimiento en prevención radiológica de los alumnos de clínica integral e instructores de la carrera de odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo. El diseño fue transversal, descriptivo y observacional, la población estuvo conformada por 19 maestros y 169 alumnos, y la muestra incluía 17 profesores y 118 alumnos; se realizó una prueba de conocimientos sobre prevención radiológica con 10 preguntas. La comprensión de la prevención radiológica por parte de los participantes en la investigación fue calificada mayoritariamente como no adecuada (62,7%) entre los alumnos, mientras que fue calificada como aceptable (60%%) entre los profesores. En lo que respecta a la adherencia a las medidas de radioprotección, se evidenciaron resultados más favorables en las clínicas III y IV, registrando valores habituales de 0.43 y 0.40, respectivamente. Se pudo determinar que hubo notables disparidades entre la adhesión a las medidas de

protección radiológica y los conocimientos exhibidos a través del examen efectuado (54).

Rahman *et al.* (2018), efectuaron un estudio para evaluar los conocimientos, actitudes y prácticas de los estudiantes de odontología de pregrado con respecto a la seguridad radiológica de los pacientes de odontopediatría. Se creó un cuestionario con 13 ítems con respuestas "sí" y "no" y preguntas de opción múltiple; se eligieron en total a 100 estudiantes de odontología para el estudio, se utilizó la encuesta manual para administrar los cuestionarios. Se comprobó que, tras años de formación y estudio, los estudiantes podían realizar radiografías adecuadas sin repetirse. Como conclusión, cabe destacar que los estudiantes de odontología de último curso tenían mucha más experiencia con la radiografía que el otro grupo de estudiantes de tercer año. Sin embargo, independientemente del año de estudio, los estudiantes de odontología de tercer y último año no respetan los procedimientos de protección radiológica, aunque los conozcan (55).

Swapna *et al.*, (2017), emprendieron un estudio con la finalidad de evaluar los conocimientos, actitudes y prácticas (CAP) de los estudiantes universitarios de odontología sobre los riesgos biológicos de la radiografía dental y las técnicas de protección radiológica adecuadas. Compararon el CAP entre los estudiantes de pregrado clínico y los internos, los participantes fueron 256 estudiantes universitarios clínicos a quienes se les aplicó un cuestionario que contenía múltiples opciones de respuesta. Los estudiantes obtuvieron la puntuación global más alta, un 70%, seguidos de los estudiantes de cuarto y tercer año. Los resultados indicaron que los niveles de CAP de los estudiantes de odontología sobre las repercusiones biológicas de las radiografías y las diversas estrategias preventivas oscilaban entre bajo y medio. Para mejorar su eficiencia de trabajo con seguridad en la imagen dental, se recomendaron programas de educación continua a intervalos regulares a nivel institucional y nacional para el estricto cumplimiento de varias pautas de protección radiográfica (56).

Gonzales *et al.* (2015) con la intención de perfilar el nivel de conocimiento sobre radiografía, actitud, conductas y uso de medidas preventivas entre los estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cartagena, realizó un estudio, y con el

objetivo de recopilar datos precisos, se observó de manera natural a los estudiantes de odontología mientras visitaban la sala de radiografía, se les observó mientras realizaban tomas radiográficas y posteriormente se distribuyeron encuestas a todos los estudiantes de clínicas de quinto a décimo ciclo, así como a estudiantes de posgrado; para evaluar la significancia estadística de un cuestionario una vez validado, se empleó la prueba de Chi-cuadrado. Se determinó que el 76.06% de los estudiantes tuvo un nivel elevado de conocimientos, un 90.85% presentó una actitud radiográfica de nivel alto y un 52.11% demostró su nivel de práctica en la correcta gestión de los factores de riesgo radiográficos. El estudio concluyó que la comprensión de los estudiantes varía y disminuye a medida que se acercan a los últimos semestres, resaltando la importancia de brindarles orientación sobre su conducta profesional (57).

Arnout y Jafar (2014), emprendieron un estudio para evaluar el conocimiento, el enfoque y las percepciones (CAP) de los estudiantes universitarios de odontología saudíes en relación con los peligros biológicos de los rayos X dentales y los procedimientos de prevención radiológica adecuados, así como para comparar los CAP entre los estudiantes universitarios preclínicos y clínicos. Los participantes fueron 57 estudiantes de odontología de pregrado incluidos en los años preclínicos y clínicos del estudio y cuyo contenido de curso incluía la física de rayos X. Se aplicó un cuestionario con 21 preguntas en línea, para obtener los datos se empleó la prueba *U* de Mann-Whitney con un nivel de significación del 5% para examinar la variación de las respuestas entre los dos grupos estudiados. En conjunto, el porcentaje de respuestas correctas del grupo preclínico fue del 22% al 76% y el del grupo clínico del 33,3% al 72,7%, hubo un acuerdo definitivo entre los 2 grupos evaluados para cada tema, y no hubo disparidades apreciables en ninguna de las respuestas de la encuesta, ambos grupos tenían niveles bajos a medios de CAP de la comprensión del impacto de los riesgos biológicos de los rayos X. En cuanto a los distintos protocolos de protección, se descubrió que el CAP también puntuaba en el rango medio-alto de conocimientos generales en los dos grupos. Para proporcionar el mayor nivel de seguridad radiológica, este resultado requiere una instrucción continua (58).

Arnout (2014), llevó a efecto un estudio con el fin de evaluar y comparar el conocimiento, la actitud y las percepciones (CAP) entre los estudiantes universitarios, posgraduados y pasantes de odontología egipcios con respecto a los peligros biológicos de los rayos X dentales y las técnicas de protección radiográfica, los participantes del estudio incluyeron 152 estudiantes. Se realizó una encuesta en línea para la obtención de información, se evaluó los CAP de los efectos peligrosos de los rayos X y los CAP de las técnicas de protección radiográfica, los participantes fueron clasificados en 33 alumnos de pregrado, 44 internos y 75 alumnos de posgrado. En general, las respuestas correctas oscilaron entre el 18,2 % y el 97 % para los estudiantes de pregrado de odontología, entre el 13,6 % y el 88,6 % para los internos y entre el 21,6 % y el 90,7 % de los dentistas de posgrado. Se llegó a la conclusión de que el nivel de comprensión, actitud y percepción (CAP) en relación con los efectos biológicos de los rayos X y los diversos protocolos de radioprotección varió desde niveles bajos hasta altos en todos los grupos; este hallazgo subraya la necesidad de una educación continua para asegurar una seguridad óptima frente a la exposición a los rayos X (59).

Enabulele e Igbinedion (2013), concretaron un estudio con el objetivo de evaluar la comprensión y la aplicación de la protección radiológica dental por parte de los alumnos de odontología y establecer una correlación entre su comprensión y la aplicación de la radiografía dental. El estudio fue de carácter transversal, se utilizó un cuestionario y, se realizó una encuesta a 78 estudiantes de último ciclo. Se utilizó el análisis de correlación del coeficiente de Pearson para determinar la relación entre las variables. Al categorizar el conocimiento total sobre protección radiológica, el 15,4% de los estudiantes obtuvieron una calificación de "bueno" mientras que el 84,6% de los estudiantes obtuvieron una calificación de "mala". La calificación promedio de los estudiantes en términos de conocimientos de radiobiología fue de 1.85 y 1.19, la calificación promedio en cuanto a conocimientos de protección radiológica resultó lamentable, siendo de 0.92 y 0.80; sin embargo, la calificación promedio en la práctica de protección radiológica fue de 2.69 y 1.42. Se determinó que existe una necesidad de ampliar el plan de estudios para brindar una información más completa sobre la protección radiológica y su implementación, esto aseguraría que los estudiantes se

gradúen con una sólida comprensión de los principios que rigen la radiografía dental (60).

Prabhat *et al.* (2011) efectuaron un estudio con el objetivo de medir el conocimiento, la actitud y la percepción de los estudiantes e internos de odontología de ciclos clínicos sobre los protocolos de radioprotección. Los participantes del estudio fueron 234 estudiantes e internos de pregrado en odontología, cuyo plan de estudios incluyó la imagenología estomatológica. Se aplicó un cuestionario estructurado con 18 preguntas y respuestas de opción múltiple para proporcionar información, para determinar la significación estadística, se utilizaron la prueba exacta de Fisher y la prueba chi-cuadrado de Pearson; entre las 234 encuestados, 62 eran pasantes y 172 eran estudiantes de pregrado (80 de tercer año y 92 de cuarto año). El total de aciertos fue del 77,3% y se observó en orden decreciente de internos (90,62%), seguidos de alumnos de cuarto año (83,8%) y de tercer año (61%). En cuanto a los protocolos de protección radiológica se observó que el nivel de conocimiento, actitud y percepción (CAP) era mayor en los internos y menor en los de tercer año. Este hallazgo resalta la importancia de una educación constante para garantizar la seguridad óptima (14).

### 1.2.2. Nacionales

Valverde (2022), efectuó un estudio cuyo fin fue examinar el grado de conocimiento sobre radioprotección de los alumnos de cuarto y décimo semestre de la Facultad de Odontología de una universidad privada de Arequipa. Se utilizó un diseño cuantitativo, prospectivo, transversal y comparativo, se encuestó a un total de 90 alumnos del IV semestre y 45 alumnos del X semestre, la herramienta utilizada fue un cuestionario virtual con 20 ítems. En el cuarto semestre, el 57,8% de los alumnos tenía un nivel bajo de concienciación sobre la seguridad radiológica dental, seguido de un nivel medio con el 40,0% y un nivel alto con el 2,2%. El 77,8% de los alumnos del X semestre tenía un nivel bajo, seguido de un nivel medio con 22,2% y ninguno de ellos alcanzó el nivel alto. La evaluación mediante la prueba *U* de Mann-Whitney reveló una disparidad estadísticamente notable en el grado de cognición sobre la seguridad radiológica en odontología entre los estudiantes de los cuartos y décimos semestres. Se recomendó la

implementación de seminarios teórico – prácticos y charlas informativas sobre protección radiológica así concientizar a los estudiantes (61).

Gordillo (2021), realizó un estudio con el propósito de evaluar el grado de conocimiento sobre radioprotección, riesgos y beneficios de la radiación ionizante de los internos del departamento de Estomatología de una universidad privada de Lima. El estudio fue descriptivo, transversal, y observacional; se aplicó a los internos una encuesta de 20 preguntas, puntuadas con una escala vigesimal. El 90,91% de la población poseía conocimientos intermedios; el 71,21% y el 60,61% de los encuestados, respectivamente, tuvieron un nivel intermedio de comprensión de los conceptos fundamentales de protección radiológica y los peligros relacionados con el uso de radiaciones ionizantes. La baja comprensión de los beneficios de la radiación estaba presente en el 74,2% de la población. Se determinó que los internos de estomatología tenían conocimientos generales de nivel intermedio. El sexo de los encuestados o la duración del programa académico no mostraron relación estadísticamente significativa con el grado de conocimiento. Se recomendó la ampliación de la malla curricular de radiología que incida en el adecuado uso del equipamiento y la radiobiología, así como la realización de cursos de actualización en radioprotección y la posibilidad de contar con un personal supervisor del uso apropiado de los rayos X en el pregrado y posgrado (62).

Kush y Ruiz - García (2019), realizaron un estudio de noviembre de 2017 a febrero de 2018 con la finalidad de evaluar los conocimientos generales de los estudiantes de postgrado de una universidad privada de Lima con respecto a las medidas de protección radiológica, beneficios y riesgos de los exámenes radiológicos. A 194 estudiantes se les aplicó un cuestionario previamente validado con 20 ítems, y se les calificó mediante el sistema vigesimal. La segunda especialidad de Radiología oral y Maxilofacial, la modalidad de ingreso por vacante ordinaria semipresencial y el sexo femenino mostraron una mayor propensión de conocimientos. Más de la mitad de los alumnos que se presentaron al cuestionario lo hicieron con éxito, lo que indica que sus conocimientos generales eran buenos (63).

Tiquillahuanca (2019), emprendió en 2019 un estudio para medir el grado de conocimiento de los estudiantes de Estomatología de una universidad de Amazonas en materia de protección radiológica y bioseguridad. Este estudio fue transversal y descriptivo; se encuestó a 48 estudiantes que estaban matriculados y ya habían finalizado el curso de radiología. Los conocimientos de protección radiológica de los alumnos oscilaron entre los niveles medio (50%), bajo (41,3%) y alto (8,7%). Los niveles de conocimiento sobre bioseguridad radiológica fueron medio (37%), bajo (52,3) y alto (10,9%); según el ciclo de estudio, el nivel de conocimiento sobre protección radiológica fue bajo en el quinto y séptimo ciclo (55,6% y 66,7% respectivamente), y en el sexto semestre predominó el nivel medio (50%). Según los ciclos de estudio, los ciclos V y VII tuvieron un nivel bajo de conocimientos sobre bioseguridad radiológica (55,6% y 66,7%, respectivamente), mientras que el VI semestre tuvo un nivel medio de conocimientos (45,5%). Se sugirió la incorporación de profesores expertos en radiología en el cuerpo docente para impartir el curso teórico, con el fin de lograr resultados más favorables en el nivel de conocimiento de los estudiantes (64).

Cruz (2019), realizó un estudio para determinar la relación entre el nivel de conocimiento y la actitud hacia la radioprotección de los estudiantes de Odontología de una universidad de Huancayo. Se emplearon métodos transversales, descriptivos y observacionales, fueron incluidos 75 estudiantes los cuales cumplieron con los criterios de selección, los mismos que se encontraban matriculados en los ciclos 7mo, 8vo, 9no y 10mo del año académico 2019-II, los cuales conformaron la muestra. Sirvió de instrumento un cuestionario con 19 preguntas sobre el nivel de conocimiento y 20 sobre la actitud ante el uso de radioprotección. El nivel de conocimiento referente a los equipos de protección y las barreras fue alto (42,7%) y regular (41,3%), respectivamente. La evaluación de la encuesta señaló que un 38.7% de los encuestados cuenta con un alto nivel de conocimientos y una actitud positiva, además, no se identificó ninguna conexión entre el nivel de conocimiento y la actitud. Se recomendó incidir en la enseñanza – aprendizaje en las medidas de bioseguridad radiológicas (65).



Huamán (2016), efectuó un estudio con el propósito de medir la comprensión de los estudiantes del servicio de una universidad del Cusco sobre los requisitos de radioprotección y bioseguridad. La población fue de 47 estudiantes y la muestra de 40, se utilizó una hoja de observación para evaluar la aplicabilidad y un cuestionario para medir los conocimientos. Los resultados indicaron que el 66,7% de los estudiantes no entiende las normas de radioprotección y que el 16,7% tuvo un conocimiento regular de la bioseguridad radiológica; en cuanto a la aplicabilidad, el 69% nunca utiliza la protección y la bioseguridad, el 16,7% rara vez lo hace, el 9,5% casi siempre lo hace y sólo el 4,8% siempre lo hace. Se llega a la conclusión de que hay una correlación significativa entre el nivel de conocimiento y la implementación de las normas de protección y seguridad radiológica (66).

Barba (2017), efectuó una investigación para medir el conocimiento sobre riesgos de radiación en estudiantes del quinto al noveno ciclo de una universidad de Trujillo en el 2017. El estudio fue de tipo descriptivo, transversal, y observacional, se aplicó un cuestionario previamente validado a 157 estudiantes de quinto a noveno ciclo en el proceso de selección de grupos. Los resultados indicaron que el nivel de comprensión acerca de los riesgos radiológicos fue satisfactorio, y no se observó una gran variación en relación a las edades, ciclos académicos y géneros. Se recomendó la implementación de programas de capacitación sobre bioseguridad para estudiantes, docentes y administrativos, así como el establecimiento de protocolos de bioseguridad en la clínica los mismos que deben ser actualizados periódicamente (67).

Flores (2013), realizó un estudio en los meses de mayo y junio de 2013 con el objetivo de determinar el nivel de conocimiento sobre las técnicas de protección contra las radiaciones ionizantes en los alumnos de pregrado de una universidad de Arequipa. El estudio fue descriptivo y de campo, y sólo 77 de los 185 participantes en el estudio que estaban matriculados en el VII semestre y cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Se utilizó una prueba piloto para validar el cuestionario que se utilizó para medir el nivel de conocimiento. Dado que no hubo diferencias significativas con respecto a la edad o el sexo, los resultados indicaron que los estudiantes del séptimo semestre carecían de un grado suficiente de comprensión sobre los métodos de



protección contra las radiaciones ionizantes. Se concluyó que los estudiantes evaluados no tienen un conocimiento completo acerca de los métodos de radioprotección en radiología estomatológica. Se propuso la edición de un manual de protección radiológica y de buenas prácticas en Radiología dentomaxilofacial, asimismo la reprogramación del curso de Radiología estomatológica a un semestre previo al ingreso a clínica (68).

### **1.2.3. Locales**

Canaza (2019), llevó a cabo un estudio en 2019 entre estudiantes de clínica odontológica de la una universidad de Juliaca para conocer la asociación entre el conocimiento y la actitud respecto a la adherencia a las medidas de bioseguridad en radiología. La hipótesis implicaba una relación causal entre actitud y conocimiento. Fue un estudio transversal, correlacional, en la cual participaron 180 estudiantes; se utilizó una serie de preguntas de evaluación de tipo cerrado divididas en secciones de conocimientos y actitudes. El nivel de conocimiento fue generalmente bajo (57%) y la actitud positiva (49,4%); la mayoría de los estudiantes demostraron una actitud coherente hacia la bioseguridad (70%), pero el cumplimiento de la protección radiológica representó el mayor porcentaje de sus conocimientos (60%). En general, el nivel de conocimiento de los alumnos fue bajo, pero sus actitudes hacia el cumplimiento de las normas de bioseguridad en radiología eran generalmente coherentes, además, había una actitud positiva hacia el uso del equipo de protección radiológica y los residuos de rayos X. La conclusión a la que se llegó es que no se encuentra una correlación entre el nivel de conocimiento y la actitud hacia el cumplimiento de las normas de bioseguridad en radiología. Se recomendó la implementación de capacitaciones frecuentes sobre bioseguridad y protección radiológica (69).

## CAPÍTULO II

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 2.1. Identificación del problema

Los estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante son herramientas prácticas y comunes utilizadas por los dentistas desde su formación en el pregrado, estas sirven para abordar problemas clínicos y proporcionar información valiosa que guía al tratamiento de las patologías dentomaxilofaciales (15). Actualmente está en boga el uso de exámenes por imágenes como la radiografía periapical, la radiografía panorámica y la TCHC (5), asimismo, ha aumentado la cantidad de sistemas digitales comercializados (70). Los exámenes radiológicos requieren bajas dosis de radiación con bajos riesgos biológicos, sin embargo, si son usados de manera repetitiva, las dosis bajas darán lugar a una dosis de radiación alta acumulada a largo plazo, lo que podría traer como consecuencia efectos adversos y hasta consecuencias fatales (15,71). El uso indiscriminado y sin conciencia de los exámenes radiológicos por la falta de conocimiento se ha evidenciado en diversos estudios en alumnos de pregrado, posgrado, así como de profesionales odontólogos (15). Estudios anteriores revelan que el nivel de conocimiento sobre el uso de radiaciones ionizantes es de nivel medio – bajo (13); es por ello que existe la necesidad de conocer y caracterizar el nivel de conocimiento sobre los estudios radiológicos en los alumnos de Odontología quienes serán los futuros profesionales los cuales tendrán la responsabilidad del uso adecuado de la radiación ionizante.

## 2.2. Enunciados del problema

### Enunciado general

- ¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante de los estudiantes de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, 2022?

### Enunciados específicos

- ¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre radiación ionizante según sexo?
- ¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre radiación ionizante según ciclo académico?
- ¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación ionizante según sexo?
- ¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación según ciclo académico?
- ¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en Radiología Oral y Maxilofacial según sexo?
- ¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en Radiología Oral y Maxilofacial según ciclo académico?
- ¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre protección radiológica según sexo?
- ¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre protección radiológica según ciclo académico?

## 2.3. Justificación

### Teórica

Porque da a conocer cómo está el nivel de cognición de los alumnos de los ciclos clínicos respecto al tema, asimismo explica las posibles causas del problema, y da recomendaciones para futuras investigaciones, además los resultados obtenidos podrán ser usados para comparar con otros estudios.

### Práctica

Porque permitirá que los estudiantes puedan tomar radiografías debidamente justificadas, con la técnica adecuada y la dosis de radiación mínima para un adecuado diagnóstico.

### **Metodológica**

Se ha desarrollado un instrumento de medición, el mismo que se ha validado y posteriormente fue aplicado a los estudiantes. El instrumento tuvo 25 preguntas, el cual no existe en el campo y en particular en nuestro país.

### **Ética**

Primum no nocere, que significa "lo primero es no hacer daño", es un principio hipocrático que deben seguir todo el personal de salud, incluidos los profesionales médicos. Para lograrlo, en la prescripción de pruebas radiológicas debe aplicarse el principio de justificación, según el cual el fin justifica el motivo.

### **Económica**

En la actualidad, existe un crecimiento considerable en el uso de exámenes radiológicos, lo que se traduce en mayores costes. Los estudiantes de odontología y los futuros profesionales solo solicitarán los exámenes radiográficos necesarios, lo que reducirá el uso de exámenes radiográficos sin una necesidad clara y, por consiguiente, disminuirá el coste.

## **2.4. Objetivos**

### **2.4.1. Objetivo general**

Estimar el nivel de conocimiento sobre estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante de los estudiantes de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, 2022.

### **2.4.2. Objetivos específicos**

- Determinar el nivel de conocimiento sobre radiación ionizante según sexo.
- Determinar el nivel de conocimiento sobre radiación ionizante según ciclo académico.

- Determinar el nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación según sexo.
- Determinar el nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación según ciclo académico.
- Determinar el nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en Radiología Oral y Maxilofacial según sexo.
- Determinar el nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en Radiología Oral y Maxilofacial según ciclo académico.
- Determinar el nivel de conocimiento sobre protección radiológica según sexo.
- Determinar el nivel de conocimiento sobre protección radiológica según ciclo académico.

## **2.5. Hipótesis**

### **2.5.1. Hipótesis general**

- El nivel de conocimiento sobre estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante de los estudiantes de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, 2022; es bajo.

### **2.5.2. Hipótesis específicas**

- Existe diferencia en el nivel de conocimiento sobre radiación ionizante en el sexo masculino y femenino.
- Existe diferencia en el nivel de conocimiento sobre radiación ionizante en los ciclos académicos.
- Existe diferencia en el nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación en el sexo masculino y femenino.
- Existe diferencia en el nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación en los ciclos académicos.



- Existe diferencia en el nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en Radiología Oral y Maxilofacial en el sexo masculino y femenino.
- Existe diferencia en el nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en Radiología Oral y Maxilofacial en los ciclos académicos.
- Existe diferencia en el nivel de conocimiento sobre protección radiológica en el sexo masculino y femenino.
- Existe diferencia en el nivel de conocimiento sobre protección radiológica en los ciclos académicos.

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Lugar de estudio

La ciudad de Puno es la capital de la región, está situada al sureste del país, en el corazón de la inmensa meseta del Collao, entre los 13°00'00" y 17°17'30" de latitud sur y los 71°06'57" y 68°48'46" de longitud oeste del meridiano de Greenwich. En la región Puno viven 1.103.689 personas, y las tres lenguas principales son el español, el quechua y el aimara. Las montañas de Puno son bastante frías, mientras que las orillas del lago Titicaca solo lo son moderadamente. Las actividades económicas predominantes incluyen la agricultura, la ganadería, la pesca, la minería y el turismo.

Es importante realizar este estudio en la región Puno puesto que existe una escuela de Odontología con casi 30 años de funcionamiento, donde estudiantes, docentes y público están expuestos a radiaciones ionizantes, por cuanto, es necesario saber el nivel de conocimiento que muestran los estudiantes sobre los estudios radiológicos, el cual evidencia la necesidad de plantear modificaciones en la enseñanza de la materia de Imagenología con el fin de reducir el riesgo de presentar adversos en la población involucrada.

#### 3.2. Población

Estuvo compuesta por la totalidad de los alumnos matriculados desde el séptimo hasta el décimo ciclo de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional del Altiplano Puno durante el semestre académico 2022-II, contabilizando un total de 161 estudiantes.

### **3.3. Muestra**

El tamaño de la muestra fue de 115 estudiantes, los mismos que cumplieron con los criterios de inclusión, por cuanto; se empleó un enfoque de muestreo no probabilístico, intencional u opinático (18).

#### **Criterios de inclusión**

- Estudiantes matriculados en el semestre académico 2022-II y con asistencia regular a la EPO-Odontología.
- Alumnos que hayan cursado la materia de Imagenología Estomatológica.
- Estudiantes que acepten participar del estudio.
- Estudiantes que terminen el cuestionario.

#### **Criterios de exclusión**

- Alumnos que no asistieron regularmente a las sesiones académicas en aula o en los Laboratorios Odontológicos.
- Alumnos que se excusen de participar en el estudio.
- Alumnos que participaron en el estudio piloto.
- Alumnos que den por finalizado el cuestionario antes de haberlo completado.

### **3.4. Método de investigación**

El estudio actual, de acuerdo a la perspectiva del investigador, se clasifica como un estudio sin intervención, según el manejo de las mediciones es un estudio prospectivo, en términos de la cantidad de mediciones realizadas en la variable de interés, se clasifica como un estudio transversal, en relación a la cantidad de variables analizadas, se considera un estudio descriptivo (72), además, se caracteriza por tener un alcance comparativo, ya que compara las variables de género y ciclo académico para su caracterización (18, 73).



Se empleó la técnica de la encuesta, que permitió obtener datos a través de preguntas dirigidas a los participantes con el objetivo de obtener la información necesaria para la investigación (74). La encuesta se realizó de manera presencial en las sesiones académicas de los Laboratorios Odontológicos y las aulas de la Escuela Profesional de Odontología.

Se empleó el cuestionario como instrumento, el cual se proporcionó a los estudiantes en un formato impreso que contenía una serie de preguntas cerradas y de opción múltiple. El cuestionario fue completado por los participantes por sí mismos, sin la intervención directa del investigador (18).

El instrumento necesitó ser validado para asegurar que las preguntas estén directamente relacionadas con los objetivos de la investigación y aborden únicamente lo que se pretende evaluar (75).

### **Validación de instrumento**

Se desarrolló un cuestionario inicial (Anexo 1) como herramienta de evaluación, compuesto por 25 preguntas de opción múltiple, las mismas que se basaron en aspectos importantes de los estudios por imágenes, y estuvieron de acuerdo a literatura relevante y actualizada. La mayoría de las preguntas fueron redactadas por la tesista, algunas preguntas se extrajeron de cuestionarios de estudios previos nacionales e internacionales. La encuesta constó de dos secciones; la parte inicial recopiló información general, como el sexo y ciclo académico del estudiante, mientras que la segunda parte comprendió 25 preguntas repartidas en cuatro dimensiones distintas.

### **Validez de contenido**

Se realizó mediante el “juicio de expertos” donde se buscó revisar las preguntas del cuestionario según los criterios de claridad y precisión, correspondencia con el propósito del estudio, coherencia con las variables y dimensiones (Anexo 2). El grupo de expertos estuvo conformado por cinco cirujanos dentistas especialistas en Radiología Bucal y Maxilofacial, con experiencia clínica e investigativa, los mismos no colaboraron en el proceso de elaboración del instrumento. La valoración realizada por los expertos fue analizada utilizando el coeficiente V de Aiken, el cual fusiona la simplicidad en el cálculo y la interpretación de

los resultados con la pertinente validación estadística, asegurando así la objetividad del proceso (76). Se obtuvo un promedio general de 0.99, lo cual indicó que el instrumento es válido (Anexo 3); los reactivos observados fueron reformulados teniendo en cuenta las sugerencias de los expertos. Finalmente, no se excluyó ninguna pregunta del cuestionario y de esa manera se tuvo el cuestionario final. (Anexo 4)

### **Validez de constructo**

Los componentes de la variable de estudio se dividieron en cuatro dimensiones para que cada una de ellas pudiera contribuir por separado a la escala global. Se evaluó a los estudiantes de los laboratorios odontológicos sobre conocimientos referentes a estudios por imágenes. Los ítems se formularon de acuerdo a dimensiones de la variable de estudio considerando cuatro aspectos importantes de los estudios por imágenes: radiación ionizante, efectos biológicos de la radiación, técnicas de imagen en Radiología bucal y Maxilofacial, y protección radiológica. Se aplicó el cuestionario validado a los alumnos que conformaron la muestra; cada respuesta tuvo un puntaje, y con base en la sumatoria de los puntajes se calculó el nivel de conocimiento.

### **Consistencia interna**

Se realizó un estudio piloto, para lo cual se seleccionó de manera aleatoria a 15 alumnos de los Laboratorios Odontológicos a quienes se les proporcionó el consentimiento informado (Anexo 5) y el cuestionario validado, lo que permitió la recolección de información. Para evaluar la consistencia interna (confiabilidad) en el estudio piloto se utilizó la prueba Kuder Richardson fórmula 20 ( $Kr_{20}$ ), considerando que las respuestas a las preguntas se codificaron como: 1: correcto y 0: incorrecto. Se obtuvo un valor de  $Kr_{20} = 0.62$ , el cual según Guilford, indica que el instrumento tuvo una confiabilidad alta (77) (Anexo 6).

### **3.5. Descripción detallada de métodos por objetivos específicos**

Para el objetivo general se aplicó el cuestionario validado junto con el consentimiento informado a una muestra de 115 alumnos durante las sesiones académicas del semestre 2022-II. El tiempo promedio que demandó completar el cuestionario fue de 20 minutos por alumno, los 115 estudiantes completaron el test y ninguno desistió de participar del estudio. Se

asignaron puntuaciones a los estudiantes en una escala del 1 al 25, lo que resultó en datos numéricos, los cuales se registraron en una hoja de cálculo en formato Excel, luego, se creó un sistema de categorización en tres niveles para evaluar el grado de conocimiento, transformando así los datos numéricos en información cualitativa, donde:

- Bajo: de 0 a 7 respuestas acertadas
- Medio: de 8 a 16 respuestas acertadas
- Alto: de 17 a 25 respuestas acertadas

Luego, se determinaron las frecuencias y porcentajes correspondientes a cada nivel, lo que dio lugar a la creación de una tabla y un gráfico. Todas las operaciones matemáticas fueron ejecutadas mediante el programa estadístico SPSS en su versión 27.

Para los objetivos específicos, la metodología fue similar. Cada objetivo específico se midió en una escala determinada de respuestas acertadas, obteniendo datos cuantitativos, los cuales se transformaron en datos cualitativos mediante la generación de baremos. Para su descripción se agrupó cada dos objetivos puesto que comparten la misma metodología.

### **Determinar el nivel de conocimiento sobre radiación ionizante según sexo y ciclo académico**

Se midió en una escala de 1 a 4 respuestas acertadas, y posteriormente se generó un baremo de tres niveles, donde:

- Bajo: 1 respuesta acertada
- Medio: de 2 a 3 respuestas acertadas
- Alto: 4 respuestas acertadas

### **Determinar el nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación ionizante según sexo y ciclo académico**

Se cuantificó en una escala de 1 a 3 puntos, y se generó un baremo de tres niveles:

- Bajo: 1 respuesta acertada
- Medio: 2 respuestas acertadas
- Alto: 3 respuestas acertadas

### **Determinar del nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en Radiología Bucal y Maxilofacial según sexo y ciclo académico**

Se midió en una escala de 1 a 3 puntos, y se generó un baremo de 3 niveles:

- Bajo: 1 respuesta acertada
- Medio: 2 respuestas acertadas
- Alto: 3 respuestas acertadas

### **Determinar el nivel de conocimiento sobre protección radiológica según sexo y ciclo académico**

La medición se llevó a cabo en una escala que abarcó desde 1 a 15 puntos, posteriormente se estableció un sistema de categorización en tres niveles para organizar los resultados, donde:

- Bajo: 0 a 5 respuestas acertadas
- Medio: de 6 a 10 respuestas acertadas
- Alto: de 11 a 15 respuestas acertadas

Los datos fueron registrados en una hoja de cálculo en formato Excel, después se calcularon las estadísticas descriptivas (frecuencia y porcentaje) relacionadas con el nivel de conocimiento en función de las variables de género y ciclo académico; luego, se llevó a cabo el análisis estadístico inferencial. Todos los cálculos se efectuaron utilizando los programas Minitab versión 21.1.0 y SPSS en su versión 27.

### **Aspectos éticos del estudio**

Se solicitó la autorización y permiso correspondiente a la Dirección de estudios de la EPO de la UNA-Puno (Anexo 7), así como también se obtuvo la constancia de realizar el estudio en los Laboratorios Odontológicos (Anexo 8). Se utilizó un consentimiento informado para cada estudiante, el mismo que fue codificado y en ningún momento se supo la identidad del alumno. Los registros que resultaron de la implementación de los cuestionarios y de los consentimientos informados fueron guardados y conservados en un lugar seguro y fueron responsabilidad de la investigadora principal.

#### **3.5.1. Descripción de variables analizadas en los objetivos específicos**

## **Variable principal**

### **Nivel de conocimiento sobre estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante**

Se define al nivel de conocimiento sobre estudios por imágenes, al entendimiento de qué son, para que se utilizan, y qué efectos colaterales pueden ocasionar los diferentes tipos de estudios por imágenes (78). Es una variable cualitativa dicotómica, cuyos valores son “correcto” e “incorrecto”; presenta 4 dimensiones, cada una de ellas presenta indicadores. La escala de medición fue de tres niveles: alto, medio y bajo.

## **Covariables**

### **Sexo**

La característica biológica, ya sea masculina o femenina, de un ser vivo está determinada por el tipo de células reproductivas que generan sus gónadas, que son los espermatozoides u óvulos, respectivamente. El género está determinado a nivel celular por los cromosomas sexuales y se manifiesta a través de las características físicas secundarias distintivas (78). Se trata de una variable cualitativa nominal que presenta una escala de medición dicotómica, con opciones de valor que incluyen masculino y femenino.

### **Ciclo académico**

Referido como el lapso dentro del año académico universitario, cada ciclo suele extenderse por 4 meses, cuyo inicio y final están establecidos por cada institución educativa. Su indicador se basa en el ciclo en el que el estudiante se encuentra al momento de la encuesta. Se trata de una variable de carácter cualitativa con múltiples categorías, y utiliza una escala de medición ordinal.

### **3.5.2. Descripción detallada del uso de materiales, equipos, instrumentos, insumos y otros**

Se emplearon materiales de oficina como hojas de papel bond, bolígrafos azules, sobres, pizarras y sobres manila para llevar a cabo las encuestas de manera presencial. En cuanto

a los dispositivos, se utilizaron una computadora de escritorio y una laptop con un procesador core i7. Para la validación del instrumento, se recurrió al transporte vía aérea hacia la ciudad de Lima; además, se utilizó un teléfono celular tipo Smartphone y se mantuvo una conexión a internet durante toda la duración del estudio.

### **3.5.3. Aplicación de la prueba estadística inferencial**

Se realizó la prueba de normalidad de los datos cuantitativos para cada una de las dimensiones mediante la prueba de Anderson-Darling, el cual arrojó los valores de  $p$  de significación estadística inferiores a  $p = 0.05$ , por lo que la normalidad no fue admitida (79). Debido a que los datos no fueron normales, se usó la estadística no paramétrica para la escala de medición ordinal de la variable aleatoria (nivel de conocimiento de los estudios por imágenes). Los cálculos se realizaron con el software Minitab versión 21.1.0.

Para probar las hipótesis específicas según sexo se aplicó el Test de la  $U$  de Mann-Whitney en vista que se comparó dos grupos de muestras independientes, el sexo masculino y femenino; el nivel de significancia fue  $p < 0.05$  (80).

Para evaluar las hipótesis específicas con respecto al ciclo académico, se aplicó la prueba de  $H$  de Kruskal-Wallis, ya que involucraba la comparación de más de dos grupos independientes. El nivel de significancia se estableció en  $p < 0.05$  (81). Todas las operaciones matemáticas fueron realizadas utilizando el programa SPSS en su versión 27.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se exponen los resultados más significativos alcanzados para cada uno de los objetivos de la investigación. Primero, se exhibe una tabla que contiene la información demográfica de los participantes. A continuación, se detallan los hallazgos y análisis correspondientes para cada uno de los objetivos específicos, para finalizar con el objetivo general.

Tabla 1

*Distribución según sexo y ciclo académico de los estudiantes de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano – semestre 2022-II*

	<b>Categorías</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Sexo	Masculino	66	57,39
	Femenino	49	42,61
Ciclo académico	VII	13	11,30
	VIII	14	12,17
	IX	29	25,22
	X	59	51,30
	Total	115	100,00

Se observa que, entre los encuestados, un 57,39% fueron de sexo masculino, mientras que el 42,61% fueron de sexo femenino. Respecto al ciclo académico, el 51,30% de los encuestados son del X semestre mientras tanto solo el 11,30% pertenecieron al VII ciclo.

#### 4.1. Determinar el nivel de conocimiento sobre radiación ionizante según sexo

Tabla 2

*Nivel de conocimiento sobre radiación ionizante de los estudiantes de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, 2022, según sexo*

Radiación ionizante	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino		f	%
	f	%	f	%	f	%
Bajo	24	20,87	14	12,17	38	33,04
Medio	38	33,04	32	27,83	70	60,87
Alto	4	3,48	3	2,61	7	6,09
Total	66	57,39	49	42,61	115	100,00

Prueba *U* de Mann-Whitney ( $p = 0.222$ )

significancia  $p < 0.05$

El nivel de conocimiento sobre radiación ionizante fue predominantemente medio (60.87%). Ambos sexos alcanzaron los mayores porcentajes en el nivel medio, 33.04% el sexo masculino y 27.83% el sexo femenino.

El resultado obtenido de la prueba *U* de Mann-Whitney revela un valor de  $p = 0.222 > 0.05$ , esto indica que no se observa una diferencia significativa en el nivel de conocimiento acerca de la radiación ionizante en función del sexo de los estudiantes.

Los resultados son similares a lo hallado por Abuelhia, *et al.* (2022), en la cual el nivel de conocimiento de los efectos de la radiación ionizante en tejidos sanos fue del 54% en Arabia Saudita (28). Los resultados podrían deberse a la falta de comprensión de la física de la radiación ionizante por parte de los alumnos y a una falta de incidencia en el tema en la materia de Imagenología.



#### 4.2. Determinar el nivel de conocimiento sobre radiación ionizante según ciclo académico

Tabla 3

*Nivel de conocimiento sobre radiación ionizante de los estudiantes de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, 2022, según ciclo académico*

Radiación ionizante	Ciclo académico									
	VII		VIII		IX		X		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Bajo	7	6,09	5	4,35	11	9,57	15	13,04	38	33,04
Medio	6	5,22	7	6,09	16	13,91	41	35,65	70	60,87
Alto	0	0,00	2	1,74	2	1,74	3	2,61	7	6,09
Total	13	11,30	14	12,17	29	25,22	59	51,30	115	100,00

Prueba  $H$  de Kruskal-Wallis ( $p = 0.337$ ) significancia  $p < 0.05$

Se observa que, el mayor porcentaje alcanzado corresponde al X ciclo académico en el nivel medio (35.65%) y el menor porcentaje corresponde al VII semestre (0.00%), puesto que ningún estudiante logró el nivel alto.

La prueba  $H$  de Kruskal-Wallis mostró un valor de  $p = 0.337 > 0.05$ , este resultado indica que no existe diferencia significativa en la distribución del nivel de conocimiento sobre radiación ionizante según los ciclos académicos.

Al comparar el conocimiento de las diferentes dimensiones en función del sexo y el ciclo académico, lo que se pretendió fue caracterizar el nivel de conocimiento en la población de estudio, con el fin de conocer mejor la problemática y a partir de los resultados plantear las acciones necesarias para la mejora del conocimiento sobre los estudios por imágenes.

### 4.3. Determinar el nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación ionizante según sexo

Tabla 2

*Nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación ionizante de los estudiantes de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, 2022, según sexo*

Efectos biológicos de la radiación ionizante	Masculino		Sexo Femenino		Total	
	f	%	f	%	f	%
Bajo	48	41,74	36	31,30	84	73,04
Medio	14	12,17	12	10,43	26	22,61
Alto	4	3,48	1	0,87	5	4,35
Total	66	57,39	49	42,61	115	100,00

Prueba *U* de Mann-Whitney ( $p = 0.795$ ) significancia  $p < 0.05$

Se observa que, el nivel de conocimiento sobre la radiobiología fue predominantemente bajo (73.04%), los encuestados del sexo masculino y femenino tuvieron los mayores porcentajes este nivel con 41.74% y 31.30% respectivamente; y los menores porcentajes correspondieron al nivel alto con 3.48% para el sexo masculino y 0.87% para el sexo femenino.

La prueba de *U* de Mann-Whitney arrojó un valor de  $p = 0.795 > 0.05$ , el cual manifiesta que no existe diferencia significativa en el nivel de conocimiento sobre los efectos biológicos de la radiación ionizante según el sexo de los estudiantes.

El nivel bajo hallado en este estudio (73.04%), difiere de los resultados reportados por Lamgade y Paudyal (2021), en la cual el nivel de conocimiento sobre radiobiología fue “bien conocido” (53,7%) entre estudiantes e internos de odontología en un Hospital de Nepal (52), de igual manera no concuerda con lo hallado por Assiri *et al.* (2020) donde el conocimiento sobre peligros de la radiación fue “satisfactorio” en Arabia Saudita (53), del mismo modo no concuerdan con Arnout y Jafar (2014), quienes observaron que el conocimiento sobre efectos peligrosos de los rayos X fue catalogado como de bajo a medio en estudiantes de Odontología (58), de igual modo, los resultados tampoco concuerdan con Gordillo (2021), donde el

conocimiento sobre riesgos de la radiación fue moderado (60.61%) en los internos de una universidad de Lima (62).

Estos resultados revelan la falta de conocimiento de los efectos perjudiciales asociados a la radiación, asimismo la falta de incidencia en el tema en los cursos teóricos de radiología o Imagenología. Muy contrariamente en los países como Nepal, Arabia Saudita, y la misma ciudad de Lima, hay mayor conocimiento sobre los peligros de la radiación esto está demostrado porque existe mayor número de investigaciones relacionadas al tema lo cual demuestra la preocupación por este aspecto en los dentistas generales y radiólogos.

#### 4.4. Determinar el nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación ionizante según ciclo académico

Tabla 3

*Nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación ionizante de los estudiantes de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, 2022, según ciclo académico*

Efectos biológicos de la radiación ionizante	Ciclo académico									
	VII		VIII		IX		X		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Bajo	8	6,96	11	9,57	23	20,00	42	36,52	84	73,04
Medio	3	2,61	3	2,61	6	5,22	14	12,17	26	22,61
Alto	2	1,74	0	0,00	0	0,00	3	2,61	5	4,35
Total	13	11,30	14	12,17	29	25,22	59	51,30	115	100,00

Prueba  $H$  de Kruskal-Wallis ( $p = 0.234$ )

significancia  $p < 0.05$

De los encuestados, se observa que, los mayores porcentajes por ciclo se encuentran en el nivel bajo (6.96%, 9.57%, 20.00%, 36.52% respectivamente), el mayor de estos corresponde al X ciclo (36.52%).

La prueba  $H$  de Kruskal-Wallis mostró un valor de  $p = 0.234 > 0.05$ , el cual manifiesta que no existe diferencia significativa en la distribución del nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación en los ciclos académicos.

Estos resultados se podrían explicar porque los alumnos de los Laboratorios Odontológicos llevaron la materia de Imagenología bajo las mismas condiciones en cuanto a contenidos

curriculares, y métodos de prácticas durante los últimos años; asimismo podría deberse a la falta de capacitación continua en el tema durante los ciclos académicos.

#### 4.5. Determinar el nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en Radiología Oral y Maxilofacial según sexo

Tabla 4

*Nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en Radiología Oral y Maxilofacial de los estudiantes de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, 2022, según sexo*

Técnicas de imagen	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino		f	%
	f	%	f	%		
Bajo	33	28,70	13	11,30	46	40,00
Medio	27	23,48	21	18,26	48	41,74
Alto	6	5,22	15	13,04	21	18,26
Total	66	57,39	49	42,61	115	100,00

Prueba U de Mann-Whitney ( $p = 0.002$ ) significancia  $p < 0.05$

De los encuestados, se observa que, el nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en Radiología Oral y Maxilofacial fue de nivel medio bajo (41.74% y 40.00%); el mayor porcentaje de conocimiento bajo corresponde al sexo masculino con 28.70%, asimismo, el menor porcentaje de conocimiento corresponde al mismo sexo con 5.22% en el nivel alto.

La prueba  $U$  de Mann-Whitney muestra un valor de  $p = 0.002 < 0.05$ , el cual indica que existe diferencia significativa en el nivel de conocimiento según el sexo de los estudiantes. El rango promedio del sexo femenino (68.4) es mayor al rango promedio del sexo masculino (50.25), lo cual indica que el sexo femenino tiene mayor nivel de conocimiento en esta dimensión. Estos resultados difieren con Fisher *et al.* (2020) quien indica que, en el ámbito de los conocimientos, la literatura sugiere que el género femenino demuestra poseer menos conocimientos o muestran menos interés en temas del ámbito científico – tecnológico (82), área al que pertenecen los estudios por imágenes en Radiología Oral y Maxilofacial.

#### 4.6. Determinar el nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en Radiología Oral y Maxilofacial según ciclo académico

Tabla 5

*Nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en Radiología Oral y Maxilofacial de los estudiantes de los Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, 2022, según ciclo académico*

Técnicas de imagen en Radiología Oral y Maxilofacial	Ciclo académico									
	VII		VIII		IX		X		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Bajo	6	5,22	6	5,22	9	7,83	25	21,74	46	40,00
Medio	4	3,48	7	6,09	12	10,43	25	21,74	48	41,74
Alto	3	2,61	1	0,87	8	6,96	9	7,83	21	18,26
Total	13	11,30	14	12,17	29	25,22	59	51,30	115	100,00

Prueba  $H$  de Kruskal-Wallis ( $p = 0.546$ )

significancia  $p < 0.05$

De los encuestados, el mayor porcentaje de conocimiento medio bajo corresponde al X ciclo con 21.74%, y el menor porcentaje corresponde al VIII ciclo con 0.87% en el nivel alto.

La prueba  $H$  de Kruskal-Wallis mostró un  $p = 0.546 > 0.05$ , lo cual indica que no existe diferencia significativa en la distribución del nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en Radiología Oral y Maxilofacial según los ciclos académicos.

Estos resultados se podrían explicar porque los estudiantes se formaron bajo las mismas condiciones académicas durante los últimos años en lo que respecta a la aplicación de técnicas de imagen, realizando mayormente tomas radiográficas intraorales, en menor medida la radiografía panorámica, y escasamente la TCHC, por la falta de equipamiento o falta de funcionamiento de los equipos, condición que impide que los estudiantes desarrollen un conocimiento diferenciado de cada una de estas técnicas; asimismo, se podría explicar por la falta de práctica clínica debido al cierre de los Laboratorios Odontológicos a raíz de la pandemia COVID -19, lo cual podría influir en los resultados.

#### 4.7. Determinar el nivel de conocimiento sobre protección radiológica según sexo

Tabla 6

*Nivel de conocimiento sobre protección radiológica de los estudiantes de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, 2022, según sexo*

Protección radiológica	Masculino		Sexo Femenino		Total	
	f	%	f	%	f	%
Bajo	12	10,43	7	6,09	19	16,52
Medio	46	40,00	31	26,96	77	66,96
Alto	8	6,96	11	9,57	19	16,52
Total	66	57,39	49	42,61	115	100,00

Prueba *U* de Mann-Whitney ( $p = 0.095$ ) significancia  $p < 0.05$

De los encuestados, se observa que, en esta dimensión prevaleció nivel medio (66.96%); el mayor porcentaje de conocimiento medio fue para el sexo masculino con 40.00%, y el menor porcentaje fue para el sexo femenino con 6.09% en el nivel bajo.

La prueba de *U* de Mann-Whitney mostró un valor de  $p = 0.095 > 0.05$ . lo cual indica que no existe diferencia significativa en el nivel de conocimiento sobre protección radiológica según el sexo de los participantes.

El nivel medio encontrado en el presente estudio coincide con los estudios realizados por Basha *et al.* (2022), donde se observó un conocimiento de “competencia moderada” en cirujanos dentistas recién graduados de Egipto y Arabia Saudita (50); de igual forma, concuerdan con Pinto *et al.* (2022) en donde el porcentaje medio de respuestas correctas sobre radioprotección fue del 49,31% en estudiantes de la ciudad ecuatoriana de Quito (51), del mismo modo concuerdan con Gordillo (2021), donde se halló que los internos de Estomatología de una universidad de Lima mostraron un nivel moderado de conocimiento (71.21%) (62); de la misma manera concuerdan con Almohaimede (2020), quien encontró un conocimiento “moderado” sobre radioprotección en estudiantes universitarios de Arabia Saudita (7), de igual manera los resultados también concuerdan con Tiquillahuanca (2019), donde se determinó que el conocimiento sobre radioprotección de estudiantes de

Estomatología de una universidad de Amazonas fue clasificado como de nivel medio (50%) (64).

Nuestros resultados no concuerdan con Lamgade y Paudyal (2021) en donde, el conocimiento sobre seguridad radiológica fue “bien conocido” (57,4%) entre estudiantes de odontología e internos de un hospital de Nepal (52); de igual manera no coinciden con Gordillo (2021), cuyo resultado fue bajo (71.21%) en conocimiento sobre radioprotección en los internos de una universidad de Lima (62), de igual modo los resultados no concuerdan con Valverde (2021), donde los estudiantes de IV y X ciclo mostraron un nivel de conocimiento malo (57.8% y 77.8%) en protección radiológica dental en alumnos de una universidad de Arequipa (61); de la misma manera difiere de Hernández *et al.* (2021), pues la mayoría de los estudiantes presentaron un nivel de cognición sobre radioprotección que fue clasificado como “inaceptable” (62,7%) en una universidad de Ecuador, asimismo, no concuerdan con Assiri *et al.* (2020) donde los dentistas y estudiantes exhibieron un conocimiento “satisfactorio” en lo que respecta a radioprotección en un estudio realizado en Arabia Saudita (53). Los resultados también difieren con el estudio de Canaza (2019), en el cual se observó un nivel deficiente de los estudiantes de Odontología respecto a medidas de radioprotección en una universidad de Juliaca (57%); de igual modo no concuerdan con Huamán (2017) donde el 66.7% de los estudiantes del séptimo ciclo no estaban familiarizados con las normas de radioprotección en una universidad del Cusco (66), de igual forma no coinciden con Barba (2017), en la cual se observó que los estudiantes del V al IX ciclo demostraron un nivel satisfactorio de conocimiento en radioprotección en una universidad de Trujillo (67), igualmente, no concuerdan con González *et al.* (2015), en la cual el 76,06% de los encuestados posee un alto nivel de conocimiento (57), del mismo modo, los resultados no son similares con el estudio de Enabulele & Igbinedion (2013), en donde, el 84,6% de los estudiantes obtuvieron una calificación de "mala" en protección radiológica en una universidad de Nigeria (60), los resultados tampoco fueron concordantes con Arnout y Yafar (2014), donde el rango de conocimiento general sobre medidas de radioprotección fue de medio a alto en alumnos de odontología de una universidad de Arabia Saudita (58), asimismo, difieren con lo encontrado por Flores (2013), pues el nivel de conocimiento acerca de las técnicas de radioprotección contra la radiación ionizante fue insuficiente en una universidad de Arequipa (68), de igual modo los resultados tampoco coincidieron con

Prabhat *et al.* (2011), en el cual el nivel de conocimiento sobre radioprotección fue de 77.3 % de respuestas correctas en una universidad de la India (14), finalmente, difieren a lo encontrado por Cruz (2019), quién encontró un nivel de conocimiento alto (42,7%) y regular (41,3%), referente a los equipos y barreras de protección (65).

Este estudio actual puso de manifiesto un nivel intermedio de cognición en radioprotección, lo cual contrasta con la tendencia general observada en investigaciones anteriores, estas discrepancias en relación a estudios previos podrían ser atribuibles a una formación universitaria insuficiente en cuanto a protección radiológica; esto podría deberse a la ausencia de una integración adecuada del tema en el currículo teórico de asignaturas como Imagenología Estomatológica o Radiología Oral, o incluso a una incorporación parcial de la temática que omite aspectos cruciales de las medidas de seguridad radiológica en el ámbito de la radiología oral, contrariamente, otros países han logrado abordar estos aspectos de manera más completa.

Arias (2006), indica que “la formación universitaria y los procesos formales de entrenamiento para los profesionales de la salud deben aportar los conocimientos necesarios sobre el empleo de radiaciones ionizantes en las aplicaciones médicas, sus riesgos y beneficios”. Una causa adicional de las disparidades en el grado de conocimiento en cuanto a protección radiológica en comparación con otros países está relacionada con el papel que desempeñan las entidades nacionales de salud reguladoras en esta área; una de sus responsabilidades consiste en fomentar la educación formal del personal médico en lo que respecta a la seguridad radiológica (83), esto quiere decir que la promoción y el entrenamiento de los profesionales de la salud es en parte responsabilidad de la institución reguladora de protección radiológica en cada país. El Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), es la autoridad nacional en nuestro país cuyas funciones son la regulación, autorización, control y fiscalización de las fuentes de radiación ionizante en el territorio nacional (84), sin embargo, su presencia en las instalaciones de Rayos X dentales públicas y privadas es escasa, así como también en la promoción de la formación en protección radiológica de los estudiantes de pregrado y posgrado. Este punto contrasta con las prácticas adoptadas en otras naciones, como en Europa, donde las normativas referentes a la salvaguardia de la salud ante los peligros de la radiación ionizante durante procedimientos médicos son de carácter obligatorio. Los estados



promueven activamente la implementación y utilización de estas directrices, lo cual establece un mandato claro para establecer programas de calidad y protección del paciente.

Cuando se comparó el nivel de conocimiento sobre protección radiológica según sexo, no hubo diferencias significativas ( $p = 0.095$ ), estos resultados coinciden con el estudio de Barba (2016), quién no encontró diferencias en el nivel de conocimiento sobre radioprotección entre los sexos en una universidad de Trujillo (67); de igual manera concordaron con el estudio de Flores (2013), en la cual tampoco hubo diferencias significativas según sexo en una universidad de Arequipa (68).

#### 4.8. Determinar el nivel de conocimiento sobre protección radiológica según ciclo académico

Tabla 7

*Nivel de conocimiento sobre protección radiológica de los estudiantes de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, 2022, según ciclo académico*

Protección radiológica	Ciclo académico								Total	
	VII		VIII		IX		X			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Bajo	6	5,22	3	2,61	3	2,61	7	6,09	19	16,52
Medio	5	4,35	11	9,57	20	17,39	41	35,65	77	66,96
Alto	2	1,74	0	0,00	6	5,22	11	9,57	19	16,52
Total	13	11,30	14	12,17	29	25,22	59	51,30	115	100,00

Prueba  $H$  de Kruskal-Wallis ( $p = 0.053$ )

significancia  $p < 0.05$

De los encuestados, el mayor porcentaje fue alcanzado por los alumnos del X ciclo con 35,65% en el nivel medio, y ningún estudiante del VIII ciclo alcanzó el nivel alto.

La prueba  $H$  de Kruskal-Wallis mostró un valor de  $p = 0.053 > 0.05$ , el cual indica que no existe diferencia significativa en la distribución del nivel de conocimiento sobre protección radiológica según ciclo académico.

Los hallazgos indican que no existe variación en el nivel de conocimiento entre los cuatro períodos académicos, lo cual podría estar relacionado con la insuficiente retroalimentación y formación continua en cuanto a la protección radiológica durante las etapas clínicas. Además, esto podría atribuirse a la carencia de oportunidades para la práctica clínica en los

Laboratorios Odontológicos, lo cual impidió que los estudiantes acumulen experiencias progresivas en el ámbito de la radioprotección a lo largo del tiempo y asimilen de manera más profunda los conocimientos en esta área.

Cuando se comparó el nivel de conocimiento sobre protección radiológica según ciclo académico, no hubo diferencias significativas ( $p = 0.053$ ), estos resultados concuerdan con Barba (2016), en cuyos resultados no existieron diferencias significativas en el nivel de conocimiento sobre protección radiológica en los ciclos clínicos en una universidad de Trujillo (67).

Los resultados difieren de lo encontrado por Rahman *et al.* (2018), en la cual los alumnos del último año tuvieron mayor conocimiento que los del tercer año en una universidad de la India (55), los resultados también difieren de Swapna *et al.* (2017), donde el nivel de comprensión sobre radioprotección disminuyó a medida que se descendía en los niveles de los participantes, desde los internos hasta los estudiantes de cuarto y tercer año (56), de igual modo difieren de González *et al.* (2015), en el cual a medida que los estudiantes se acercan a los últimos semestres, se observa una disminución en su comprensión y conocimiento sobre radioprotección (57), asimismo, difieren con lo hallado por Prabath *et al.* (2011), donde el nivel de conocimiento sobre radioprotección fue en orden decreciente de internos (90,62%), seguidos de alumnos de cuarto año (83,8%) y de tercer año (61%) en una universidad de la India (14), de igual manera no concuerdan con Valverde (2021), en el cual se encontró una disparidad significativa en el nivel de conocimiento sobre radioprotección entre los estudiantes de odontología de una universidad de Arequipa, específicamente entre el cuarto y décimo ciclo (61), de igual modo, los resultados difieren de lo hallado por Tiquillahuanca (2019), en la cual el V y VII ciclo tuvieron un nivel bajo (55.6% y 66.7% respectivamente), y en el VI semestre predominó el nivel medio (50%) en una universidad de Amazonas (64).

De acuerdo con los precedentes mencionados, en la mayoría de las investigaciones, se nota que el nivel de conocimiento aumenta a medida que avanza el ciclo académico, esto podría atribuirse a la instrucción continua proporcionada por los docentes durante las etapas clínicas; no obstante, la falta de capacitación constante en radioprotección por parte de profesionales especializados podría ser el elemento que justifica la uniformidad en el nivel de cognición en cuanto a radioprotección entre los estudiantes de los ciclos clínicos.

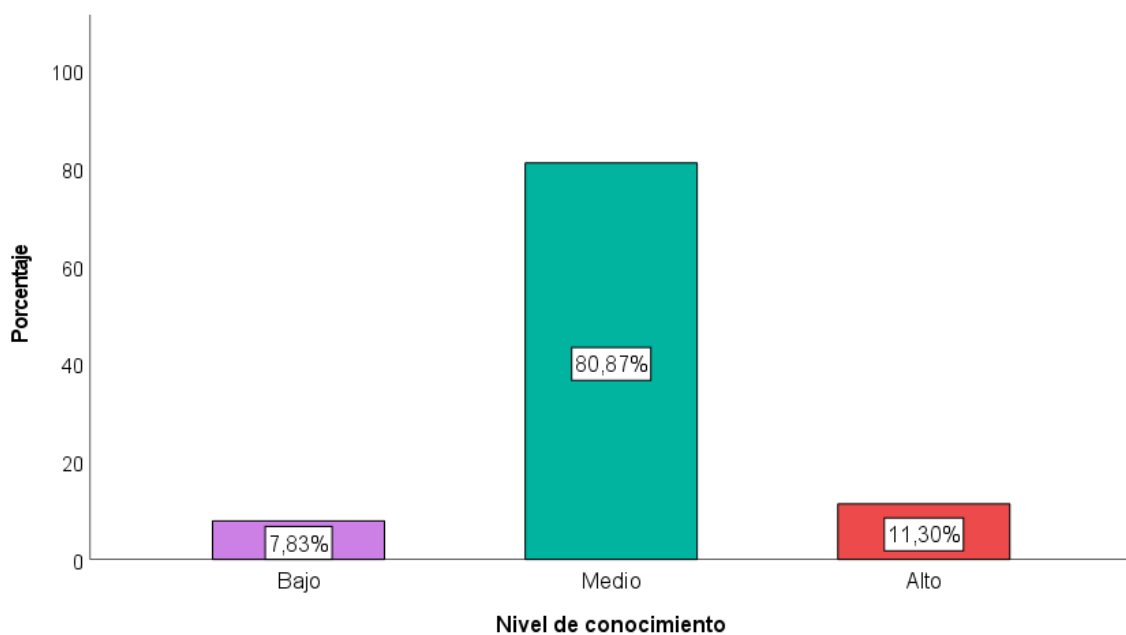
#### 4.9. Determinar el nivel de conocimiento sobre estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante de estudiantes de los Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, 2022

Tabla 8

*Nivel de conocimiento de estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante de los estudiantes de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, 2022*

Nivel de conocimiento	f	%
Bajo	9	7.83
Medio	93	80.87
Alto	13	11.30
Total	115	100.00

Se observa que, de los encuestados, el 80.87% obtuvieron un nivel medio, mientras que el 7.83% fue de nivel bajo. Estos resultados se pueden observar mejor en la siguiente figura:



*Figura 1. Nivel de conocimiento sobre estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante de los estudiantes de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, 2022*

Los resultados respecto al nivel de conocimiento general, oscilaron de bajo (7.83%) a alto (11.30%) con predominancia de nivel medio (80.87%), estos resultados concuerdan con Gordillo (2021), en el cual prevaleció el nivel intermedio (90.91%) entre los internos de una universidad de Lima (62), asimismo concordaron con Arnout (2014), en el cual se encontró un nivel de bajo a alto (18,2 %, 97 % respectivamente) en estudiantes de pregrado de odontología en una universidad de Egipto (59).

Los resultados difieren de los encontrados por Abuelhia *et al.* (2022), quien observó que el nivel general de conocimiento era bajo entre los estudiantes y pasantes de universidades en Arabia Saudita (28), de igual manera no concordaron con Swapna *et al.* (2017), donde se encontró que el nivel de conocimiento variaba de bajo a moderado (56); de igual forma no fue concordante con Arnout y Yafar (2014), en el cual el nivel de conocimiento fue de bajo a medio (58), de igual manera no fueron concordantes con el estudio de Kush y Ruiz – García (2019), cuyo resultado para el conocimiento general fue bueno en los alumnos del posgrado de una universidad de Lima (63), de la misma forma, no fue concordante con Assiri *et al.* (2020), en donde el conocimiento en odontólogos y estudiantes universitarios de la Universidad King Khalid en Arabia Saudita, se consideraron “satisfactorios” (53).

El general, en el presente estudio faltó conocimiento, esto podría explicarse por los cambios en la enseñanza universitaria a la luz de la emergencia sanitaria del COVID-19 a partir de marzo de 2020. El COVID-19 ha tenido un efecto negativo en los estudiantes universitarios de todo el mundo (85). La educación virtual se implantó durante la pandemia para detener la propagación de la infección y garantizar la continuación de los estudios universitarios, esto generó una serie de consecuencias en los estudiantes, tales como la reducción de la interacción con profesores y compañeros, modificaciones en las relaciones sociales, transformaciones en las condiciones de los entornos de aprendizaje, sentimientos de incertidumbre, temor, entre otros. La inquietud y el sentimiento de inseguridad vinculados a la pandemia tuvieron un impacto en el bienestar psicológico de los estudiantes, esto generó una influencia negativa debido a la incertidumbre, el temor, el estrés y la ansiedad provocados por la situación pandémica. Estas transformaciones han destacado la disparidad y los desafíos que los estudiantes han enfrentado al adaptarse al nuevo entorno de aprendizaje, revelando también la existencia de un conjunto de estudiantes con acceso

limitado o inexistente a los recursos necesarios. Estos hallazgos evidencian que la desigualdad en el acceso a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ha representado un obstáculo significativo para que los jóvenes de áreas desfavorecidas puedan seguir con su educación, lo que ha llevado en muchas ocasiones a que opten por abandonar sus estudios universitarios. Además, a pesar de que el empleo de las Tecnologías de la Información y Comunicación ha ganado mayor importancia durante la pandemia, es crucial tener en cuenta que estas disparidades en condiciones han tenido un impacto en la capacidad de los jóvenes para proseguir sus estudios, ya sea en modalidad presencial o en línea (86). Igualmente, los profesores adaptaron y reformularon el enfoque pedagógico y los métodos de evaluación en una situación de incertidumbre y con una rapidez considerable (87). La transformación del proceso educativo desde el entorno presencial hacia el virtual fue especialmente desafiante en los campos del conocimiento que dependen de la presencia física en los espacios universitarios, ya que involucran el uso de herramientas específicas (laboratorios o equipos) (88). La carrera de odontología fue la más perjudicada porque más de la mitad del plan de estudios se desarrolla a través de prácticas guiadas centradas en la atención al paciente. Como consecuencia, surgen problemas en la formación profesional que exige un componente presencial de laboratorio cuando la gestión virtual de lo propiamente clínico. Consideramos que estos factores podrían explicar los niveles de conocimiento regular y bajo hallados en el estudio, sin embargo, se observa que el 11.30% de los alumnos alcanzó el nivel alto, esto se podría deber a que pese a la situación desfavorable que impuso la pandemia, algunos estudiantes fueron capaces de adaptarse al nuevo contexto, y afrontaron con flexibilidad la nueva situación e impusieron sus propios fines (89).

Este estudio, al tener una naturaleza descriptiva, nos permite identificar tendencias en lugar de llegar a conclusiones absolutas. Aunque esto no se considere limitante, ya que proporciona información relevante sobre el fenómeno que se está evaluando, lo cual servirá como punto de partida para investigaciones futuras. Asimismo, informa a la comunidad y a las autoridades correspondientes sobre su situación actual en relación con el problema de estudio, proporcionando un punto de inicio para la planeación en los ámbitos académico y de salud (90).



Finalmente, los resultados muestran la necesidad de elevar el nivel de formación de los estudiantes universitarios en cuanto a los estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante, con el fin de elevar los estándares de atención brindados a los pacientes de los Laboratorios Odontológicos a través de la mejora del plan de estudios y el establecimiento de programas de formación continua (14, 91).

Los futuros odontólogos son los estudiantes de Odontología, esto indica que la inversión en recursos adicionales redundará en un entorno más seguro, en el que los riesgos de radiación prácticamente desaparecerán, al mejorar su conocimiento, corregir y racionalizar sus puntos de vista en la materia (15).

## CONCLUSIONES

- No se observaron diferencias significativas en cuanto al nivel de conocimiento sobre radiación ionizante según sexo.
- No hubo diferencias significativas respecto al nivel de conocimiento sobre radiación ionizante según el ciclo académico.
- No hubo diferencias significativas en cuanto al nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación según sexo.
- No hubo diferencias significativas en cuanto al nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación según ciclo académico.
- Hubo diferencia significativa en el nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en Radiología Oral y Maxilofacial según sexo.
- No hubo diferencia significativa en cuanto al nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen según ciclo académico.
- No existió diferencia significativa en cuanto al nivel de conocimiento sobre protección radiológica en función del sexo.
- No hubo diferencia significativa en cuanto al nivel de conocimiento sobre protección radiológica en función del ciclo académico.
- El nivel de conocimiento de los exámenes radiológicos fue predominantemente de nivel medio.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda reforzar los conocimientos teórico – prácticos de los estudiantes de ciclos clínicos respecto a la física y efectos biológicos de la radiación ionizante, con énfasis en protección radiológica y técnicas de imágenes en Radiología oral, especialmente en los estudiantes de sexo masculino.
- Se recomienda brindar cursos y capacitaciones periódicas sobre protección radiológica en radiología oral a los alumnos de los ciclos clínicos para mejorar el nivel de conocimiento y competencia de los estudiantes y futuros Cirujanos Dentistas.
- Se recomienda realizar estudios que midan las percepciones, actitudes y prácticas para un abordaje más completo del conocimiento sobre los estudios por imágenes que emplean radiación ionizante.
- Se recomienda realizar estudios comparativos entre estudiantes, profesionales cirujanos dentistas generales, especialistas en Endodoncia, Ortodoncia y Cirugía oral de acuerdo al área de trabajo, nivel educativo y años de experiencia.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Whaites E. Fundamentos de radiología dental. 4a ed. Barcelona: Elsevier Masson; 2008.
2. Jaramillo VE, Haslam CP, Paz EFH. Percepción y conocimiento en los estudiantes de medicina sobre riesgos de la radiación ionizante. Rev Med Hondur [internet]. 2015 [citado 14 Feb 2023];83. Recuperado de: <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/2015/pdf/Vol83-3-4-2015-4.pdf>
3. La protección radiológica y la radiología dental [Internet]. IAEA; 2022 [citado 11 de junio de 2023]. Recuperado de: <https://www.iaea.org/es/recursos/proteccion-radiologica-de-los-pacientes/profesionales-de-la-salud/odontologia>
4. Ubeda C. Investigación sobre la Seguridad y Protección Radiológica en procedimientos radiológicos dentales. Cuanto hay en Chile. Int J Odontostomatol [internet]. junio de 2018 [citado 18 Ene 2023];12(2):91-2. Recuperado de: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718381X2018000200091&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718381X2018000200091&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
5. IAEA Learnig Management System [Internet]. 2021 [citado 13 de enero de 2023]. Radiation Protection in Dental Radiology. Recuperado de: [http://nsfiles.iaea.org/training/rpop/Dental\\_Radiology\\_sp/Video\\_Radiation\\_Protection\\_in\\_Dental\\_Radiology\\_Sp/story.html](http://nsfiles.iaea.org/training/rpop/Dental_Radiology_sp/Video_Radiation_Protection_in_Dental_Radiology_Sp/story.html)
6. Barba Ramírez L, Ruiz García de Chacón V, Hidalgo Rivas A. El uso de rayos X en odontología y la importancia de la justificación de exámenes radiográficos. Av En Odontoestomatol [internet]. agosto de 2020 [citado 12 Ene 2023];36(3):131-42. Recuperado de: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S021312852020000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021312852020000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
7. Almohaimede AA, Bendahmash MW, Dhafr FM, Awwad AF, Al-Madi EM. Knowledge, Attitude, and Practice (KAP) of Radiographic Protection by Dental Undergraduate and Endodontic Postgraduate Students, General Practitioners, and Endodontists. Int J Dent [internet]. 27 de abril de 2020 [citado 12 Ene 2023];2020:1-8. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7201738/>
8. Ribeiro DA, de Oliveira G, de Castro G, Angelieri F. Cytogenetic biomonitoring in patients exposed to dental X-rays: comparison between adults and children. Dentomaxillofacial Radiol [internet]. octubre de 2008 [citado 15 Ene 2023];37(7):404-7. Recuperado de: <http://www.birpublications.org/doi/10.1259/dmfr/58548698>
9. Iannuci JM, Jansen L. Dental Radiography Principles and Techniques. 5a ed. Canada: Elsevier; 2017.
10. Safety Reports Series N° 108 Radiation Protection in Dental Radiology [Internet]. Vienna: International Atomic Energy Agency; 2022 [citado 11 de junio de 2023] p. 109. Report No.: 108. Recuperado de: <https://www.iaea.org/es/recursos/proteccion-radiologica-de-los-pacientes/profesionales-de-la-salud/odontologia>
11. Briggs-Kamara M, Okoye P. Radiation safety awareness among patients and radiographers in three hospitals in Port Harcourt [Internet]. Am J Sci Ind Res. febrero de 2013 [citado 16 Ene 2023];4(1):83-8. Recuperado de:

- [https://www.academia.edu/50671345/Radiation\\_safety\\_awareness\\_among\\_patients\\_and\\_radio\\_graphers\\_in\\_three\\_hospitals\\_in\\_Port\\_Harcourt](https://www.academia.edu/50671345/Radiation_safety_awareness_among_patients_and_radio_graphers_in_three_hospitals_in_Port_Harcourt)
12. Ihle IR, Neibling E, Albrecht K, Treston H, Sholapurkar A. Investigation of radiation-protection knowledge, attitudes, and practices of North Queensland dentists [internet]. *J Investig Clin Dent*. 2018[citado 17 Ene 2023];e12374. Recuperado de: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jicd.12374>
  13. Valenzuela Medina C, Hidalgo Rivas A. Evaluación del conocimiento en protección radiológica en odontología. Revisión narrativa. *Av En Odontostomatol* [internet]. diciembre de 2021[citado 18 Ene 2023];37(4):177-82. Recuperado de: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S021312852021000400005&lng=es&rm=iso&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021312852021000400005&lng=es&rm=iso&tlng=es)
  14. Prabhat M, Sudhakar BP, Praveen kumar B, Ramaraju. Knowledge, attitude and perception (KAP) of dental undergraduates and interns on radiographic protection- A questionnaire based cross-sectional study. *J Adv Oral Res*[internet]. 2011[citado 18 Ene 2023];2(3):45-50. Recuperado de: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/2229411220110308>
  15. Eltarabishi F, Rashid H, Metwally WA. Knowledge assessment of radiation protection practices among dental professionals- A literature review. En: *Actas de la 5ª Conferencia Internacional de la NA sobre Ingeniería Industrial y Gestión de Operaciones Detroit* [Internet]. Michigan; 2020 [citado 13 de mayo de 2023]. p. 991. Recuperado de: <http://www.ieomsociety.org/detroit2020/papers/236.pdf>
  16. Enabulele J, Itimi E. Endodontic radiology, practice, and knowledge of radiation biology, hazard, and protection among clinical dental students and interns. *Saudi Endod J*[Internet]. 2015[citado 19 Ene 2023];5(3):171. Recuperado de: <http://www.saudiendodj.com/text.asp?2015/5/3/171/163634>
  17. Ramírez A. La teoría del conocimiento en investigación científica: una visión actual. *An Fac Med* [Internet]. 5 de diciembre de 2012[citado 20 Ene 2023];70(3):217. Recuperado de: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/943>
  18. Arias G F. El proyecto de investigación. 6a ed. Caracas: Editorial episteme; 1997. 146 p.
  19. Allan Neill D, Cortez Suarez L. *Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica* [Internet]. Ecuador: Editorial UTMACH; 2018 [citado 27 de junio de 2023]. 29 p. Recuperado de: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/12498>
  20. Bunge MA. *La ciencia: su método y su filosofía* [Internet]. 2a ed. México: Nueva Imagen; 2012 [citado 6 de junio de 2023]. Recuperado de: [https://users.dcc.uchile.cl/~cgutierrez/cursos/INV/bunge\\_ciencia.pdf](https://users.dcc.uchile.cl/~cgutierrez/cursos/INV/bunge_ciencia.pdf)
  21. Alejandría Altamirano SM. Nivel de conocimiento sobre el cuidado humano en estudiantes de enfermería, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza - Amazonas, Chachapoyas - Chachapoyas - 2016 [Internet] [Tesis de grado]. [Chachapoyas]: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; 2016 [citado 20 de julio de 2023]. Recuperado de: <https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/1158?show=full#:~:text=En%20conclusi%C3%B3n%20el%20nivel%20de,es%20de%20medio%20a%20alto.>



22. Afrashtehfar DKI. Utilización de imagenología bidimensional y tridimensional con fines Odontológicos. Rev ADM [Internet]. 2012[citado 21 de Ene 2023];69(3):114-9. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2012/od123d.pdf>
23. Sanjay M. Mallya, Lam EWN. White and Pharoah's Oral Radiology Principles and Interpretation. 8th ed. Missouri: Elsevier; 2019.
24. White SC, Pharoah MJ. Oral radiology: principles and interpretation. 7th. ed. Missouri: Elsevier; 2014.
25. Iannuci JM, Jansen L. Dental Radiography Principles and Techniques. 4th. ed. Missouri: Elsevier; 2012.
26. Freitas A de, Rosa JE, Faria e Souza Icléo. Radiología odontológica. São Paulo: Artes Médicas; 2002.
27. Hubar JS. Fundamentals of Oral and Maxillofacial Radiology [Internet]. Caballero P, editor. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.; 2017 [citado 1 Jul 2023]. Recuperado de: <http://doi.wiley.com/10.1002/9781119411871>
28. Abuelhia E, Alghamdi A, Tajaldeen A, Mabrouk O, Bakheet A, Alsaleem H, et al. Dental Undergraduates and Interns' Awareness, Attitudes, and Perception of Radiological Protection. Int J Dent [Internet]. 2022[citado 2 de julio de 2023];2022:1-6. Recuperado de: <https://www.hindawi.com/journals/ijd/2022/5812627/>
29. Fuentes L, Felipe S, Valencia V. Efectos biológicos de los Rayo-X en la práctica de Estomatología. Rev habanera cienc médi [Internet]. 2015[citado 20 Jul 2023];14(3):337-47. Recuperado de: <https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/435>
30. Singh G, Sood A, Kaur A, Gupta D. Pathogenesis, Clinical Features, Diagnosis, and Management of Radiation Hazards in Dentistry. Open Dent J [Internet]. 2018[citado 4 de julio de 2023];12(1):742-52. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/328195649\\_Pathogenesis\\_Clinical\\_Features\\_Diagnosis\\_and\\_Management\\_of\\_Radiation\\_Hazards\\_in\\_Dentistry](https://www.researchgate.net/publication/328195649_Pathogenesis_Clinical_Features_Diagnosis_and_Management_of_Radiation_Hazards_in_Dentistry)
31. Al Faleh W, Bin Mubayrik A, Al Dosary S, Almthen H, Almatrafi R. Public Perception and Viewpoints of Dental Radiograph Prescriptions and Dentists' Safety Protection Practice. Clin Cosmet Investig Dent [Internet]. 2020[citado 5 de julio de 2023];12:533-9. Recuperado de: <https://www.dovepress.com/public-perception-and-viewpoints-of-dental-radiograph-prescriptions-an-peer-reviewed-article-CCIDE>
32. Srivastava Ram Kumar. Oral Radiology. 1/e. India: Jaippee Brothers Medical Publishers; 2011. 448 p.
33. Puerta-Ortiz JA, Morales-Aramburo J. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. Rev Colomb Cardiol. marzo de 2020;27:61-71. Recuperado de: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-cardiologia-203-articulo-efectos-biologicos-radiaciones-ionizantes-S0120563320300061>

34. Rozylo-Kalinowska I. Imaging Techniques in Dental Radiology: Acquisition, Anatomic Analysis and Interpretation of Radiographic Images [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2020 [citado 19 de enero de 2023]. Recuperado de: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-030-41372-9>
35. Tsapaki V. Radiation protection in dental radiology – Recent advances and future directions. Phys Med [Internet]. diciembre de 2017[citado 19 de enero de 2023];44:222-6. Recuperado de: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S112017971730234X>
36. Instituto Peruano de Energía Nuclear -IPEN. Protección radiológica en Radiología Dental. Curso de Protección radiológica; 2022; Lima.
37. Wilches Visbal JH, Castillo MC, Khoury HJ. Protección Radiológica en Radiología Dental. CES Odontol [Internet]. 2021[citado 02 de febrero de 2023];34(1):52-67. Recuperado de: <https://revistas.ces.edu.co:443/index.php/odontologia/article/view/5557>
38. Clement CH. Radiological protection in cone beam computed tomography (CBCT). London: Sage; 2015. 134 p. (Annals of the ICRP).
39. American Dental Association. Dental radiographic Examinations: Recommendations for Patient Selection and Limiting Radiation Exposure [Internet]. 2022 [citado 28 de febrero de 2023]. Recuperado de: <https://www.fda.gov/media/84818/download>
40. European guidelines on radiation protection in dental radiology: the safe use of radiographs in dental practice [Internet]. Luxembourg: Publications Office; 2004 [citado 28 de febrero de 2023]. Recuperado de: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ea20b522-883e-11e5-b8b7-01aa75ed71a1>
41. Comprehensive Clinical Audits of Diagnostic Radiology Practices: A tool for Quality Improvement Quality Assurance Audit for Diagnostic Radiology Improvement and Learning (QUAADRIL) [Internet]. Vienna; 2010. Recuperado de: <http://www.iaea.org/Publications/index.html>
42. Glenny AM. Radiation protection N° 172 Cone Beam Ct for Dental and Maxillofacial Radiology [Internet]. 2012 [citado 24 de mayo de 2023]. Recuperado de: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ec5936c7-5a29-4a93-9b3a-01a5d78d7b2e>
43. Horner K, O'Malley L, Taylor K, Glenny AM. Guidelines for clinical use of CBCT: a review. Dentomaxillofacial Radiol [Internet]. enero de 2015[citado 28 de febrero de 2023];44(1):20140225. Recuperado: <http://www.birpublications.org/doi/10.1259/dmfr.20140225>
44. Bushberg JT. Eleventh Annual Warren K. Sinclair Keynote Address—Science, Radiation Protection and NCRP: Building on the Past, Looking to the Future. Health Phys [Internet]. febrero de 20152012 [citado 24 de mayo de 2023];108(2):115-23. Recuperado de: <https://journals.lww.com/00004032-201502000-00005>
45. On behalf of the DIMITRA Research Group, <http://www.dimitra.be>, Oenning AC, Jacobs R, Pauwels R, Stratis A, Hedesiu M, et al. Cone-beam CT in paediatric dentistry: DIMITRA project

- position statement. *Pediatr Radiol* [Internet]. marzo de 2018[citado 24 de mayo de 2023];48(3):308-16. Recuperado de: <http://link.springer.com/10.1007/s00247-017-4012-9>
46. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Elsevier; 2007. 339 p.
  47. Ramírez JL, Rodríguez Treviño C, Quiroz Castro O, Motta Ramírez GA. La comunicación del radiólogo con médicos tratantes y pacientes. *Acta Médica Grupo Ángeles* [Internet]. 2007[citado 12 de mayo de 2023];5(4):228-32. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2007/am074i.pdf>
  48. Geist JR. The efficacy of diagnostic imaging should guide oral and maxillofacial radiology research. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* [Internet]. 2007[citado 12 de mayo de 2023];124(3):211-3. Recuperado de: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212440317308404>
  49. Hidalgo A, Theodorakou C, Horner K. Protección radiológica en tomografía computarizada. Cone-Beam en odontología. *Anu Soc Radiol Oral Máxilo Facial Chile* [Internet]. 2013[citado 12 de mayo de 2023];16:23-32. Recuperado de: [https://sociedadradiologiaoral.cl/doc/anuarios\\_div/2013/anuario2013-25-34.pdf](https://sociedadradiologiaoral.cl/doc/anuarios_div/2013/anuario2013-25-34.pdf)
  50. Basha SMA, BinShabaib MS, ALHarthi SS. 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. *Dent J* [Internet]. 1 de junio de 2022[citado 20 de mayo de 2023];10(6):95. Recuperado de: <https://www.mdpi.com/2304-6767/10/6/95>
  51. Pinto D, Guerra Mendoza Y, Añasco 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 Máxilo Facial Chile* [Internet]. 2022[citado 22 de mayo de 2023];25(1):25-7. Recuperado de: [https://sociedadradiologiaoral.cl/doc/anuarios\\_div/2022/anuario\\_rx\\_2022-vol-25-27-29.pdf](https://sociedadradiologiaoral.cl/doc/anuarios_div/2022/anuario_rx_2022-vol-25-27-29.pdf)
  52. Lamgade UP, Paudyal S. An assessment of knowledge on radiation protection and radiobiology on dental students and interns in a tertiary hospital at Nepal. *ISRRT Conf Proc* [Internet]. 1 de diciembre de 2022[citado 22 de mayo de 2023];53(4, Supplement 1):S21. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1939865422004489>
  53. Assiri H. Awareness Among Dental Practitioners Towards Radiation Hazards and Protection in Abha City, Saudi Arabia. *J Dent Oral Sci* [Internet]. 1 de julio de 2020 [citado 10 de mayo de 2023]; Recuperado de: <https://maplespub.com/article/Awareness-Among-Dental-Practitioners-Towards-Radiation-Hazards-and-Protection-in-Abha-City-Saudi-Arabia>
  54. Hernandez JA, Escobar OD, Alulema JS, Quishpi VC. Nivel de conocimiento sobre prevención radiológica en escenarios de formación profesional práctica de Odontología. *Rev EUGENIO ESPEJO* [Internet]. 15 de junio de 2020 [citado 11 de mayo de 2023];14(1):85-94. Recuperado de: <http://eugenioespejo.unach.edu.ec/index.php/EE/article/view/213>
  55. Rahman FBA, Gurunathan D, Vasantharajan MS. Knowledge, Attitude And Practice Of Radiation Exposure Protection For Pediatric Patients Among Undergraduate Dental Students. *Biomed Pharmacol J*. 28 de junio de 2018;11(2):1143-51. Recuperado de:



- <http://biomedpharmajournal.org/vol11no2/knowledge-attitude-and-practice-of-radiation-exposure-protection-for-pediatric-patients-among-undergraduate-dental-students/>
56. Swapna L, Koppolu P, Takarji B, Al-Maweri S, Velpula N, Chappidi V, et al. Knowledge on Radiation Protection & Practice among Dental Students. *Br J Med Med Res* [internet]. 10 de enero de 2017[citado el 3 de abril de 2023];19(7):1-7. Recuperado de: <https://journaljamr.com/index.php/JAMMR/article/view/129>
  57. Gonzales Martinez FD. Conocimientos, actitudes y prácticas en la toma de radiografías dentales por estudiantes de Odontología. [Internet] [Tesis para optar el título de Cirujano Dentista]. [Bolívar]: Universidad de Cartagena; 2015 [citado 2 de junio de 2013]. Recuperado de: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/2029/CONOCIMIENTOS,%20ACTITUDES%20Y%20PR%C3%81CTICAS%20EN%20LA%20TOMA%20DE%20RADIOGRAFIAS%20DENTALES%20POR%20ESTUDIANTES%20DE%20ODONTOLOG%C3%8DA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  58. Arnout E, Jafar A. Awareness of Biological Hazards and Radiation Protection Techniques of Dental Imaging- A Questionnaire Based Cross-Sectional Study among Saudi Dental Students. *J Dent Health Oral Disord Ther* [Internet]. 26 de mayo de 2014 [citado 9 de mayo de 2023];1(2). Recuperado de: <https://medcraveonline.com/JDHODT/awareness-of-biological-hazards-and-radiation-protection-techniques-of-dental-imaging--a-questionnaire-based-cross-sectional-study-among-saudi-dental-students.html>
  59. Arnout E. Knowledge, Attitude and Perception among Egyptian Dental Undergraduates, Interns and Postgraduate Regard Biological Hazards and Radiologic Protection Techniques: A Questionnaire Based Cross-Sectional Study. *Life Sci J* [Internet]. 2014 [citado 3 de mayo de 2023];11(6):9-16. Recuperado de: [http://www.lifesciencesite.com/lcj/life1106/002\\_22861life110614\\_9\\_16.pdf](http://www.lifesciencesite.com/lcj/life1106/002_22861life110614_9_16.pdf)
  60. Enabulele J, Igbinedion B. An assessment of Dental Students' knowledge of radiation protection and practice. *J Educ Ethics Dent* [Internet]. 2013[citado 3 de mayo de 2023];3(2):54. Recuperado de: <http://www.jeed.in/text.asp?2013/3/2/54/136044>
  61. Mejía V. Nivel de conocimiento sobre protección radiológica dental en los estudiantes del IV y X semestre de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa, 2022 [Internet] [Tesis para optar el título de Cirujano Dentista]. [Arequipa]: Universidad Católica Santa María; 2022 [citado 25 de abril de 2023]. Recuperado de: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12920/11813/64.3140.O.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  62. Gordillo RJ. Nivel de conocimientos sobre protección radiológica, riesgos y beneficios del uso de radiaciones ionizantes, de los internos de estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima – 2021. [Internet] [Tesis de Segunda Especialidad]. [Lima]: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2021. Recuperado de: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/11437>
  63. Kusch AM, Ruiz García V. Validación y aplicación de un instrumento para medir el conocimiento sobre radioprotección en alumnos de posgrado. *Rev Estomatológica Hered* [internet]. 16 de abril de 2019 [citado 03 de enero de 2023] 22;29(1):30. Recuperado de: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/REH/article/view/3492>

64. Tiquillahuanca C. Nivel de conocimiento sobre protección radiológica y bioseguridad en radiología de los estudiantes de la Escuela Profesional de Estomatología, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas 2019. [Internet] [Tesis para optar el título de Licenciado en Tecnología Médica]. [Amazonas]: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza; 2019 [citado 26 de abril de 2023]. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.14077/1877>
65. Cruz GM. Asociación entre el grado de conocimiento y la actitud para el uso de radioprotección en alumnos de Estomatología de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, 2019. [Internet] [Tesis para optar el título de Cirujano Dentista]. [Huancayo]: Universidad privada de Huancayo «Franklin Roosevelt»; 2020 [citado 2 de mayo de 2023]. Recuperado de: <https://repositorio.uoosevelt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14140/209/1423208-CRUZ-TITULO.TESIS-convertido.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
66. Huamán FV. Conocimiento y aplicabilidad de normas de protección y bioseguridad radiológica en estudiantes del Servicio de Radiología del 7° ciclo de la Clínica Estomatológica Luis Vallejos Santoni -Universidad Andina del Cusco - 2016 [Internet] [Tesis para optar el título de Cirujano Dentista]. [Cusco]: Universidad Andina del Cusco; 2017 [citado 26 de abril de 2023]. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12557/966>
67. Barba D. Nivel de conocimiento sobre riesgos de la radiación en estudiantes del quinto al noveno ciclo de la escuela profesional de Estomatología de UPAO Trujillo, 2016 [Internet] [Tesis de grado]. [Trujillo]: Universidad Privada Antenor Orrego; 2016. Recuperado de: [https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/2968/1/RE\\_ESTO](https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/2968/1/RE_ESTO)
68. Flores C. Nivel de conocimiento sobre métodos de protección contra radiación ionizante en Radiología Estomatológica en alumnos de la Clínica Odontológica de la Universidad Alas Peruanas, Arequipa. 2013 [Internet] [Tesis de grado]. [Arequipa]: Universidad Católica Santa María; 2013 [citado 25 de abril de 2023]. Recuperado de: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/4600>
69. Canaza Sucasaire M. Nivel de conocimiento de bioseguridad y su relación con la actitud en el cumplimiento de normas de bioseguridad en radiología en estudiantes de la Clínica Odontológica de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, Juliaca 2019 [Internet] [Tesis para optar el título de Cirujano Dentista]. [Juliaca]: Néstor Cáceres Velásquez; 2019 [citado 9 de mayo de 2023]. Recuperado de: <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/4736>
70. Barbieri Petrelli G, Flores Guillén J, Escribano Bermejo M, Discepoli N. Actualización en radiología dental: Radiología convencional Vs digital. Av En Odontoestomatol [Internet]. abril de 2006 [citado 5 de junio de 2023];22(2). Recuperado de: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S021312852006000200005&lng=en&rm=iso&tlng=en](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021312852006000200005&lng=en&rm=iso&tlng=en)
71. Ruiz-García-de-Chacón VE, Quezada-Márquez MM, Ríos-Villasis LK, Bernal-Morales JB, Villavicencio-Caparó E. Percepción de riesgos asociados a estudios por imágenes en usuarios del Servicio de Radiología Oral de una Facultad de Odontología. 2014 [citado 30 de abril de 2023]; Recuperado de: <http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v24n4/a05v24n4.pdf>
72. Supo J, Zacarías H. Metodología de la investigación científica. Tercera edición. Arequipa: Bioestadística EEDU EIRL; 2020. 320 p.

73. Hernández Sampieri R, Mendoza Torres CP. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. First edition. México: McGraw-Hill Education; 2018.
74. Arias Gonzales JL. Técnicas e instrumentos de investigación científica. Arequipa: Enfoques Consulting EIRL; 2020. 174 p.
75. Argimon Pallás JM, Jiménez Villa J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. 5a ed. Barcelona: Elsevier; 2019. 980 p.
76. Ecurra ML. Cuantificación de la validez de contenido por criterio de jueces. Rev Psicol [internet]. 1988[citado 15 de enero de 2023];6(1-2):103-11. Recuperado de: <https://doi.org/10.18800/psico.198801-02.008>
77. Caballero LJ, Vargas JL, Quivio RS, Ramón P, Morales G, Gutierrez SY. Estadística Aplicada a la Investigación Científica con SPSS. Lima: Iman; 2016. 239 p.
78. Real Academia Nacional de Medicina: Buscador [Internet]. [citado 27 de abril de 2023]. Recuperado de: <https://dtme.ranm.es/buscador.aspx>
79. Martínez-González MÁ, Sánchez-Villegas A, Toledo Atucha E, Faulín FJ. Bioestadística amigable. 4ª ed. Ámsterdam: Elsevier; 2020.
80. Ab Rahman JB. Brief Guidelines for Methods and Statistics in Medical Research. 1st ed. 2015. Singapore: Springer Singapore : Imprint: Springer; 2015. 1 p. (SpringerBriefs in Statistics).
81. Gómez-Gómez M, Danglot-Banck C, Vega-Franco L. Sinopsis de pruebas estadísticas no paramétricas. Cuándo usarlas. Rev Mex Pediatría [internet]. abril de 2003 [citado 19 de mayo de 2023];70(2):91-9. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=8084>
82. Fisher CR, Thompson CD, Brookes RH. Gender differences in the Australian undergraduate STEM student experience: a systematic review. High Educ Res Dev [internet]. 18 de septiembre de 2020[citado 20 de mayo de 2023];39(6):1155-68. Recuperado de: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07294360.2020.1721441>
83. Arias CF. La regulación de la protección radiológica y la función de las autoridades de salud. Rev Panam Salud Pública [internet]. septiembre de 2006 [citado 25 de mayo de 2023];20(2-3):188-97. Recuperado de: [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1020-49892006000800015&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892006000800015&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
84. Instituto Peruano de Energía Nuclear. IPEN Instituto Peruano de Energía Nuclear. 2023 [citado 7 de junio de 2023]. IPEN: Instituto Peruano de Energía Nuclear: Recuperado de: <https://www.ipen.gob.pe/index.php/inicio-portal>
85. UNESCO I. COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después [Internet]. Paris: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la ciencia y la cultura- Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe; 2020 may [citado 23 de abril de 2023] p. 1-57. Report No.: 1. Recuperado de: <http://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/05/COVID-19-ES-130520.pdf>
86. Portillo Peñuelas SA, Castellanos Pierra LI, Reynoso González ÓU, Gavotto Nogales OI. Enseñanza remota de emergencia ante la pandemia Covid-19 en Educación Media Superior y





- Educación Superior. Propósitos Represent [Internet]. 2020 [citado 23 de abril de 2023];8(SPE3). Recuperado de: <https://revistas.usil.edu.pe/index.php/pyr/article/view/589>
87. Vilela Alemán P, Sánchez Calderón JE, Chau C. Desafíos de la educación superior en el Perú durante la pandemia por la COVID-19. Desde El Sur [internet]. 13 de septiembre de 2021 [citado 23 de abril de 2023];13(2):e0016. Recuperado de: <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/desdeelsur/article/view/867>
88. Quezada Castro M del P, Castro Arellano M del P, Dios Castillo CA, Quezada Castro GA. Condiciones laborales en la educación universitaria peruana: Virtualización ante la pandemia COVID -19. Rev Venez Gerenc [internet]. 28 de enero de 2021 [citado 23 de abril de 2023];26(93):110-23. Recuperado de: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rvg/article/view/34971/36944>
89. Vidal Ledo MJ, Gonzalez Longoria M de la C, Armenteros Vera I. Impacto de la COVID-19 en la Educación Superior. Educ Médica Super [internet]. 7 de enero de 2021 [citado 23 de abril de 2023];35(1):1-15. Recuperado de: <https://academic-accelerator.com/Journal-Abbreviation/es/Revista-Cubana-de-Educacion-Medica-Superior>
90. Villavicencio E. La importancia de los estudios descriptivos. Evid En Odontol Clínica [internet]. 13 de noviembre de 2016 [citado 8 de junio de 2023];2(1):6. Recuperado de <https://revistas.uancv.edu.pe/index.php/EOC/article/view/77>
91. Guidance-notes-for-dental-practitioners-on-the-safe-use-of-x-ray-equipment [Internet]. Public Health England; 2020 [citado 12 de junio de 2023]. Recuperado de: <https://cgdent.uk/2021/12/13/guidance-notes-for-dental-practitioners-on-the-safe-use-of-x-ray-equipment-17-february-2022/>

## ANEXOS

### Anexo 1. Cuestionario inicial

#### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

##### CUESTIONARIO

#### **EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO SOBRE LOS ESTUDIOS POR IMÁGENES QUE UTILIZAN RADIACIÓN IONIZANTE EN ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO, 2022.**

Estimado(a) estudiante: Muchas gracias por participar en esta investigación. Su apoyo será de suma importancia para realizar una evaluación sobre el conocimiento que presentan los estudiantes respecto a los estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante. A continuación, se le presentan algunas preguntas, las cuales deberá responder marcando **sólo una alternativa** de respuesta para cada pregunta.

- Sexo: Varón  Mujer
- Ciclo de estudios: 7mo  8vo  9no  10mo
- Edad: .....

#### **DIMENSIÓN 1: Evaluación del conocimiento sobre radiación ionizante.**

- ¿Qué entiende por radiación ionizante?
  - Fenómeno que se produce de manera espontánea en núcleos de átomos inestables.
  - Proceso por el cual un núcleo atómico inestable pierde energía mediante la emisión de radiación.
  - Proceso mediante el cual los rayos X provocan la expulsión de electrones de un átomo.
  - No lo sé.
- ¿Cuál es la mayor fuente de radiación con consecuencias para la salud de la población?
  - Fuentes industriales
  - Radiación natural
  - Procedimientos médicos
  - Ninguna
- De los siguientes estudios por imágenes, ¿Cuál utiliza radiación ionizante?
  - Radiografía
  - Ecografía
  - Resonancia magnética
  - Ninguna
- Al comparar una radiografía de cráneo con una serie radiográfica (14 radiografías), ¿cuál tiene mayor dosis de radiación?
  - La serie radiográfica

- b) La radiografía de cráneo
- c) Las dos tienen igual dosis de radiación
- d) Ninguno

**DIMENSIÓN 2: Evaluación del conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación.**

5. ¿Qué reacciones tisulares ocasionaría si expusiera a su paciente a una dosis excesiva de radiación por encima de la dosis umbral?
- a) Hiperqueratosis, queratitis actínica, pérdida de cabello, náuseas.
  - b) Cáncer de tiroides, leucemia, osteoradionecrosis, descamación de la piel.
  - c) Eritema de la piel, cataratas en los ojos, pérdida de cabello, reducción de la producción de células de la médula ósea.
  - d) Ninguno
6. El mayor riesgo de cáncer atribuible de por vida por exposición a los rayos X se observa en:
- a) Adultos
  - b) Jóvenes
  - c) Niños y adolescentes
  - d) Mujeres en edad fértil
7. A qué llamamos efectos genéticos o hereditarios?
- a) Son efectos que van a producirse como consecuencia de la exposición a la radiación.
  - b) A aquellos que afectan a los descendientes del individuo irradiado.
  - c) A aquellos que afectan al ADN de las células gonadales.
  - d) No lo sé.

**DIMENSIÓN 3: Evaluación del conocimiento sobre técnicas de imagen en radiología oral y maxilofacial.**

8. ¿Qué exámenes radiológicos son de uso odontológico?
- a) Radiografía intraoral, tomografía computarizada (TC), radiografía panorámica-cefalométrica.
  - b) Radiografía intraoral, densitometría ósea, tomografía computarizada de haz cónico (TCHC).
  - c) Radiografía intraoral, radiografía panorámica-cefalométrica, tomografía computarizada de haz cónico (TCHC).
  - d) Radiografía intraoral, radiografía panorámica-cefalométrica, tomografía espiral multicorte (TEM)



- 9.-¿Cuál es la técnica radiográfica que da lugar a una alta calidad radiográfica con la mínima distorsión?
- Técnica de la bisectriz del ángulo.
  - Técnica del paralelismo.
  - Técnica de Le Master.
  - Técnica de Winter.

- 10.- En qué técnica de las siguientes mencionadas el paciente recibe mayor dosis de radiación?
- Intraoral
  - Panorámica
  - Cefalométrica
  - Tomografía computarizada de Haz Cónico (TCHC)

**DIMENSIÓN 4: Evaluación del conocimiento sobre protección radiológica.**

11. Un examen radiológico se debe realizar después de:
- Recepcionar al paciente por primera vez en la clínica.
  - Revisar la historia clínica y realizar el examen clínico.
  - Revisar radiografías previas del paciente o resultados de laboratorio.
  - b y c
12. En el contexto de la optimización ¿Qué es el principio ALARA?
- Norma básica de seguridad radiológica (exposición a radiación ionizante tan bajo como razonablemente sea posible)
  - Pilar básico de la ultrasonografía.
  - Norma básica de la resonancia magnética.
  - Ninguna
13. ¿Qué órganos del cuerpo requieren de protección para una toma radiográfica dental?
- Ojos
  - Glándula tiroides
  - Piel
  - a y b
14. ¿Usa el delantal de plomo en sus pacientes durante el examen radiológico?
- Sí, siempre
  - Sólo en pacientes jóvenes
  - Sólo en pacientes adultos
  - No, no lo considero necesario
15. ¿En qué casos se brindará el blindaje con collarín tiroideo?

- a) Cuando no interfiera con el examen radiográfico.
  - b) En pacientes menores de 30 años.
  - c) a y b
  - c) No, no lo considero necesario.
- 16.-¿Dónde se coloca el operador durante la exposición radiográfica intraoral?
- a) Cerca del paciente sin llevar un delantal de plomo.
  - b) Cerca del paciente mientras se lleva un delantal de plomo.
  - c) Cerca del equipo radiográfico para el disparo.
  - c) Cerca del paciente sujetando la película.
17. En ausencia de una barrera protectora en qué posición se debe ubicar el operador con respecto al rayo central del haz de Rayos X?
- a) 90 a 150°
  - b) 90 a 140°
  - c) 90 a 135°
  - d) 90 a 130°
18. El equipo de Rayos X debe dispararse a una distancia no menor de:
- a) 2 metros del tubo.
  - b) 1 metro del tubo.
  - c) 1.5 metros del tubo.
  - d) 3 metros del tubo.
19. El operador debe protegerse mediante un mandil plomado de espesor no menor a:
- a) 0.5mm de plomo
  - b) 0.25mm de plomo
  - c) 0.1 mm de plomo
  - d) 1 mm de plomo
20. ¿De dónde proviene la dosis de radiación que recibe el operador de rayos X?
- a) Proviene de la radiación primaria.
  - b) Proviene de la radiación dispersa.
  - c) Proviene de la radiación de fuga.
  - d) No lo sé.
- 21.-¿Qué función tiene el colimador en los equipos de rayos X?
- a) Limita el área de radiación que incidirá en el paciente.
  - b) Filtran los fotones de baja energía.
  - c) Absorben la energía de los rayos X.



d) Ninguna de las anteriores.

22. ¿Cuál de las siguientes velocidades de película radiográfica permite que se alcance la dosis de radiación más baja para el paciente?

- a) D
- b) E
- c) F
- d) No lo sé.

23. ¿Pueden realizarse tomas de radiografías periapicales en mujeres embarazadas?

- a) Sí, en el primer trimestre del embarazo.
- b) Sí, en el último trimestre del embarazo.
- c) Sí, siempre y cuando esté justificado.
- d) No, durante toda la gestación.

24. Si una mujer está embarazada y por accidente se expone a los rayos X, el trimestre de gestación en donde podrían producirse secuelas en el feto es:

- a) Primer trimestre
- b) Segundo trimestre
- c) Tercer trimestre
- d) Ninguno

25.- ¿Qué tipo de receptor de imagen requiere menos dosis de radiación?

- a) Película o emulsión radiográfica
- b) Sensor digital CCD (RVG)
- c) Placa de fósforo
- d) b y c

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN ●



Anexo 2. Validación por juicio de expertos

VALIDEZ DE CONTENIDO

VALIDACIÓN DEL EXPERTO: NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE LOS ESTUDIOS POR IMÁGENES QUE UTILIZAN RADIACIÓN IONIZANTE EN ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO, 2022.

ITEM	INDICADOR DE EVALUACIÓN DEL ITEM								OBSERVACIONES
	¿La pregunta está redactada en forma clara y precisa?		¿El contenido corresponde con el propósito del estudio?		¿Tiene coherencia con la variable?		¿Tiene coherencia con las dimensiones?		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1. ¿Qué es la radiación ionizante?	✓		✓		✓		✓		
2. ¿Cuál es la mayor fuente de radiación con consecuencias para la salud de la población?	✓		✓		✓		✓		
3. De los siguientes estudios por imágenes, ¿Cuál utiliza radiación ionizante?	✓		✓		✓		✓		
4. Al comparar una radiografía de cráneo con una serie radiográfica (14 radiografías), ¿cuál tiene mayor dosis de radiación?	✓		✓		✓		✓		
5. ¿Qué reacciones tisulares ocasionaría si expusiera a su paciente a una dosis excesiva de radiación por encima de la dosis umbral?	✓		✓		✓		✓		
6. El mayor riesgo de cáncer atribuible de por vida por exposición a los rayos X se observa en:		X	X			X	X		
7. ¿A qué llamamos efectos genéticos o hereditarios?	✓		✓		✓		X		
8. ¿Qué exámenes radiológicos son de uso odontológico?		X	X			X	X		
9. ¿Cuál es la técnica radiográfica que da lugar a una alta calidad radiográfica con la mínima distorsión?	✓		✓		✓		✓		
10. ¿En qué técnica de las siguientes mencionadas el paciente recibe mayor dosis de radiación?	✓		✓		✓		✓		
11. Un examen radiológico se debe realizar después de:	✓		✓		✓		✓		
12. En el contexto de la optimización ¿Qué es el principio ALARA?	✓		✓		✓		✓		
13. ¿Qué órganos del cuerpo requieren de protección para una toma radiográfica dental?	✓		✓		✓		✓		

14. ¿Usa el delantal de plomo en sus pacientes durante el examen radiológico?	✓	✓	✓	✓		
15. ¿En qué casos se brindará el blindaje con collarín tiroideo?	✓	✓	✓	✓		
16. ¿Dónde se coloca el operador durante la exposición radiográfica intraoral?	✓	✓	✓	✓		
17. ¿En ausencia de una barrera protectora en qué posición se debe ubicar el operador con respecto al rayo central del haz de Rayos X?	✓	✓	✓		X	
18. El equipo de Rayos X debe dispararse a una distancia no menor de:	✓	✓	✓		X	
19. El operador debe protegerse mediante un mandil plomado de espesor no menor a:	✓	✓	✓		X	
20. ¿De dónde proviene la dosis de radiación que recibe el operador de rayos X?	✓	✓	✓	✓		
21. ¿Qué función tiene el colimador en los equipos de rayos X?	✓	✓	✓	✓		
22. ¿Cuál de las siguientes velocidades de película radiográfica permite que se alcance la dosis de radiación más baja para el paciente?	✓	✓	✓	✓		
23. ¿Pueden realizarse tomas de radiografías periapicales en mujeres embarazadas?	✓	✓	✓	✓		
24. Si una mujer está embarazada y por accidente se expone a los rayos X, el trimestre de gestación en donde podrían producirse secuelas en el feto es:	✓	✓	✓	✓		
25. ¿Qué tipo de receptor de imagen requiere menos dosis de radiación?	✓	✓	✓	✓		

EXPERTO: Jonathan Cook Garcia Blásquez  
 Profesión: Cirujano Dentista - Radiólogo Buco Maxilo-facial.  
 Grado académico: Bachiller  
 Institución donde labora: Hospital Militar Central

MA. 125798600  
 Jonathan Cook Garcia Blásquez  
 Cirujano Dentista  
 Radiólogo Buco Maxilofacial  
 COP. 22415, RNE. 2484

Firma y sello : .....



VALIDEZ DE CONTENIDO

VALIDACIÓN DEL EXPERTO: NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE LOS ESTUDIOS POR IMÁGENES QUE UTILIZAN RADIACIÓN IONIZANTE EN ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO, 2022.

ITEM	INDICADOR DE EVALUACIÓN DEL ITEM								OBSERVACIONES
	¿La pregunta está redactada en forma clara y precisa?		¿El contenido corresponde con el propósito del estudio?		¿Tiene coherencia con la variable?		¿Tiene coherencia con las dimensiones?		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1. ¿Qué es la radiación ionizante?	✓		✓		✓		✓		
2. ¿Cuál es la mayor fuente de radiación con consecuencias para la salud de la población?	✓		✓		✓		✓		
3. De los siguientes estudios por imágenes, ¿Cuál utiliza radiación ionizante?	✓		✓		✓		✓		
4. Al comparar una radiografía de cráneo con una serie radiográfica (14 radiografías), ¿cuál tiene mayor dosis de radiación?	✓		✓		✓		✓		
5. ¿Qué reacciones tisulares ocasionaría si expusiera a su paciente a una dosis excesiva de radiación por encima de la dosis umbral?	✓		✓		✓		✓		
6. El mayor riesgo de cáncer atribuible de por vida por exposición a los rayos X se observa en:	✓		✓		✓		✓		
7. ¿A qué llamamos efectos genéticos o hereditarios?	✓		✓		✓		✓		
8. ¿Qué exámenes radiológicos son de uso odontológico?	✓		✓		✓		✓		modificaci + radiacion ionizante
9. ¿Cuál es la técnica radiográfica que da lugar a una alta calidad radiográfica con la mínima distorsión?	✓		✓		✓		✓		
10. ¿En qué técnica de las siguientes mencionadas el paciente recibe mayor dosis de radiación?	✓		✓		✓		✓		
11. Un examen radiológico se debe realizar después de:	✓		✓		✓		✓		
12. En el contexto de la optimización ¿Qué es el principio ALARA?	✓		✓		✓		✓		
13. ¿Qué órganos del cuerpo requieren de protección para una toma radiográfica dental?	✓		✓		✓		✓		

14. ¿Usa el delantal de plomo en sus pacientes durante el examen radiológico?	✓	✓	✓	✓		
15. ¿En qué casos se brindará el blindaje con collarín tiroideo?	✓	✓	✓	✓		
16. ¿Dónde se coloca el operador durante la exposición radiográfica intraoral?	✓	✓	✓	✓		
17. ¿En ausencia de una barrera protectora en qué posición se debe ubicar el operador con respecto al rayo central del haz de Rayos X?	✓	✓	✓	✓		
18. El equipo de Rayos X debe dispararse a una distancia no menor de:	✓	✓	✓	✓		
19. El operador debe protegerse mediante un mandil plomado de espesor no menor a:	✓	✓	✓	✓		
20. ¿De dónde proviene la dosis de radiación que recibe el operador de rayos X?	✓	✓	✓	✓		
21. ¿Qué función tiene el colimador en los equipos de rayos X?	✓	✓	✓	✓		
22. ¿Cuál de las siguientes velocidades de película radiográfica permite que se alcance la dosis de radiación más baja para el paciente?	✓	✓	✓	✓		
23. ¿Pueden realizarse tomas de radiografías periapicales en mujeres embarazadas?	✓	✓	✓	✓		
24. Si una mujer está embarazada y por accidente se expone a los rayos X, el trimestre de gestación en donde podrían producirse secuelas en el feto es:	✓	✓	✓	✓		
25. ¿Qué tipo de receptor de imagen requiere menos dosis de radiación?	✓	✓	✓	✓		

EXPERTO:.....ROGER CONDORI CRUZ.....

Profesión: .....CIRUJANO DENT. ESP. RADIOLOGIA BUCAL Y MAXILOFACIAL.....

Grado académico: .....BACHILLER.....

Institución donde labora: .....INSN - BRUNO.....

Firma y sello : .....

ROGER CONDORI CRUZ  
COP. 17394 - PNE 4383  
CIRUJ. DENT. EPCCO.

VALIDEZ DE CONTENIDO

VALIDACIÓN DEL EXPERTO: NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE LOS ESTUDIOS POR IMÁGENES QUE UTILIZAN RADIACIÓN IONIZANTE EN ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO, 2022.

ITEM	INDICADOR DE EVALUACIÓN DEL ITEM								OBSERVACIONES
	¿La pregunta está redactada en forma clara y precisa?		¿El contenido corresponde con el propósito del estudio?		¿Tiene coherencia con la variable?		¿Tiene coherencia con las dimensiones?		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1. ¿Qué es la radiación ionizante?	✓		✓		✓		✓		
2. ¿Cuál es la mayor fuente de radiación con consecuencias para la salud de la población?	✓		✓		✓		✓		
3. De los siguientes estudios por imágenes, ¿Cuál utiliza radiación ionizante?	✓		✓		✓		✓		
4. Al comparar una radiografía de cráneo con una serie radiográfica (14 radiografías), ¿cuál tiene mayor dosis de radiación?	✓		✓		✓		✓		
5. ¿Qué reacciones tisulares ocasionaría si expusiera a su paciente a una dosis excesiva de radiación por encima de la dosis umbral?	✓		✓		✓		✓		
6. El mayor riesgo de cáncer atribuible de por vida por exposición a los rayos X se observa en:	✓		✓		✓		✓		
7. ¿A qué llamamos efectos genéticos o hereditarios?	✓		✓		✓		✓		
8. ¿Qué exámenes radiológicos son de uso odontológico?	✓		✓		✓		✓		
9. ¿Cuál es la técnica radiográfica que da lugar a una alta calidad radiográfica con la mínima distorsión?	✓		✓		✓		✓		
10. ¿En qué técnica de las siguientes mencionadas el paciente recibe mayor dosis de radiación?	✓		✓		✓		✓		
11. Un examen radiológico se debe realizar después de:	✓		✓		✓		✓		
12. En el contexto de la optimización ¿Qué es el principio ALARA?	✓		✓		✓		✓		
13. ¿Qué órganos del cuerpo requieren de protección para una toma radiográfica dental?	✓		✓		✓		✓		

14. ¿Usa el delantal de plomo en sus pacientes durante el examen radiológico?	✓	✓	✓	✓		
15. ¿En qué casos se brindará el blindaje con collarín tiroideo?	✓	✓	✓	✓		
16. ¿Dónde se coloca el operador durante la exposición radiográfica intraoral?	✓	✓	✓	✓		
17. ¿En ausencia de una barrera protectora en qué posición se debe ubicar el operador con respecto al rayo central del haz de Rayos X?	✓	✓	✓	✓		
18. El equipo de Rayos X debe dispararse a una distancia no menor de:	✓	✓	✓	✓		
19. El operador debe protegerse mediante un mandil plomado de espesor no menor a:	✓	✓	✓	✓		
20. ¿De dónde proviene la dosis de radiación que recibe el operador de rayos X?	✓	✓	✓	✓		
21. ¿Qué función tiene el colimador en los equipos de rayos X?	✓	✓	✓	✓		
22. ¿Cuál de las siguientes velocidades de película radiográfica permite que se alcance la dosis de radiación más baja para el paciente?	✓	✓	✓	✓		
23. ¿Pueden realizarse tomas de radiografías periapicales en mujeres embarazadas?	✓	✓	✓	✓		
24. Si una mujer está embarazada y por accidente se expone a los rayos X, el trimestre de gestación en donde podrían producirse secuelas en el feto es:	✓	✓	✓	✓		
25. ¿Qué tipo de receptor de imagen requiere menos dosis de radiación?	✓	✓	✓	✓		

EXPERTO: MARIO GROVER PEREA FLORES.

Profesión: CIRUJANO DENTISTA

Grado académico: DOCTOR

Institución donde labora: EJERCITO DEL PERU

0-7900311556-A  
M. GROVER PEREA FLORES  
CRL SAN ODO  
JEFE DPTO ODONTOLOGIA

Firma y sello : .....



**VALIDEZ DE CONTENIDO**

**VALIDACIÓN DEL EXPERTO: NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE LOS ESTUDIOS POR IMÁGENES QUE UTILIZAN RADIACIÓN IONIZANTE EN ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO, 2022.**

ITEM	INDICADOR DE EVALUACIÓN DEL ITEM								OBSERVACIONES
	¿La pregunta está redactada en forma clara y precisa?		¿El contenido corresponde con el propósito del estudio?		¿Tiene coherencia con la variable?		¿Tiene coherencia con las dimensiones?		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1. ¿Qué es la radiación ionizante?	✓		✓		✓		✓		
2. ¿Cuál es la mayor fuente de radiación con consecuencias para la salud de la población?	✓		✓		✓		✓		
3. De los siguientes estudios por imágenes, ¿Cuál utiliza radiación ionizante?	✓		✓		✓		✓		
4. Al comparar una radiografía de cráneo con una serie radiográfica (14 radiografías), ¿cuál tiene mayor dosis de radiación?	✓		✓		✓		✓		
5. ¿Qué reacciones tisulares ocasionaría si expusiera a su paciente a una dosis excesiva de radiación por encima de la dosis umbral?	✓		✓		✓		✓		
6. El mayor riesgo de cáncer atribuible de por vida por exposición a los rayos X se observa en:	✓		✓		✓		✓		
7. ¿A qué llamamos efectos genéticos o hereditarios?	✓		✓		✓		✓		
8. ¿Qué exámenes radiológicos son de uso odontológico?	✓		✓		✓		✓		
9. ¿Cuál es la técnica radiográfica que da lugar a una alta calidad radiográfica con la mínima distorsión?	✓		✓		✓		✓		
10. ¿En qué técnica de las siguientes mencionadas el paciente recibe mayor dosis de radiación?	✓		✓		✓		✓		
11. Un examen radiológico se debe realizar después de:	✓		✓		✓		✓		
12. En el contexto de la optimización ¿Qué es el principio ALARA?	✓		✓		✓		✓		
13. ¿Qué órganos del cuerpo requieren de protección para una toma radiográfica dental?	✓		✓		✓		✓		

14. ¿Usa el delantal de plomo en sus pacientes durante el examen radiológico?	✓		✓		✓		✓		
15. ¿En qué casos se brindará el blindaje con collarín tiroideo?	✓		✓		✓		✓		
16. ¿Dónde se coloca el operador durante la exposición radiográfica intraoral?	✓		✓		✓		✓		
17. ¿En ausencia de una barrera protectora en qué posición se debe ubicar el operador con respecto al rayo central del haz de Rayos X?	✓		✓		✓		✓		
18. El equipo de Rayos X debe dispararse a una distancia no menor de:	✓		✓		✓		✓		
19. El operador debe protegerse mediante un mandil plomado de espesor no menor a:	✓		✓		✓		✓		
20. ¿De dónde proviene la dosis de radiación que recibe el operador de rayos X?	✓		✓		✓		✓		
21. ¿Qué función tiene el colimador en los equipos de rayos X?	✓		✓		✓		✓		
22. ¿Cuál de las siguientes velocidades de película radiográfica permite que se alcance la dosis de radiación más baja para el paciente?	✓		✓		✓		✓		
23. ¿Pueden realizarse tomas de radiografías periapicales en mujeres embarazadas?	✓		✓		✓		✓		
24. Si una mujer está embarazada y por accidente se expone a los rayos X, el trimestre de gestación en donde podrían producirse secuelas en el feto es:	✓		✓		✓		✓		
25. ¿Qué tipo de receptor de imagen requiere menos dosis de radiación?	✓		✓		✓		✓		

EXPERTO: Jacinto Martín Mayanga Becerra  
 Profesión: Cirujano Dentista. Especialista Radiología Bucal y Maxilofacial.  
 Grado académico: Bachiller en Cirujano Dentista  
 Institución donde labora: Centro Radiológico Clarity. Lima-Perú

Jacinto Martín Mayanga Becerra  
 COP: 10434

Firma y sello : .....

VALIDEZ DE CONTENIDO

VALIDACIÓN DEL EXPERTO: NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE LOS ESTUDIOS  
POR IMÁGENES QUE UTILIZAN RADIACIÓN IONIZANTE EN ESTUDIANTES DE LA  
CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO –  
PUNO, 2022.

ITEM	INDICADOR DE EVALUACIÓN DEL ITEM								OBSERVACIONES
	¿La pregunta está redactada en forma clara y precisa?		¿El contenido corresponde con el propósito del estudio?		¿Tiene coherencia con la variable?		¿Tiene coherencia con las dimensiones?		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1. ¿Qué es la radiación ionizante?	X		X		X		X		
2. ¿Cuál es la mayor fuente de radiación con consecuencias para la salud de la población?	X		X		X		X		
3. De los siguientes estudios por imágenes, ¿Cuál utiliza radiación ionizante?	X		X		X		X		
4. Al comparar una radiografía de cráneo con una serie radiográfica (14 radiografías), ¿cuál tiene mayor dosis de radiación?	X		X		X		X		
5. ¿Qué reacciones tisulares ocasionaría si expusiera a su paciente a una dosis excesiva de radiación por encima de la dosis umbral?	X		X		X		X		
6. El mayor riesgo de cáncer atribuible de por vida por exposición a los rayos X se observa en:	X		X		X		X		
7. ¿A qué llamamos efectos genéticos o hereditarios?	X		X		X		X		
8. ¿Qué exámenes radiológicos son de uso odontológico?	X		X		X		X		
9. ¿Cuál es la técnica radiográfica que da lugar a una alta calidad radiográfica con la mínima distorsión?	X		X		X		X		
10. ¿En qué técnica de las siguientes mencionadas el paciente recibe mayor dosis de radiación?	X		X		X		X		
11. Un examen radiológico se debe realizar después de:	X		X		X		X		
12. En el contexto de la optimización ¿Qué es el principio ALARA?	X		X		X		X		
13. ¿Qué órganos del cuerpo requieren de protección para una toma radiográfica dental?	X		X		X		X		

14. ¿Usa el delantal de plomo en sus pacientes durante el examen radiológico?	X	X	X	X		
15. ¿En qué casos se brindará el blindaje con collarín tiroideo?	X	X	X	X		
16. ¿Dónde se coloca el operador durante la exposición radiográfica intraoral?	X	X	X	X		
17. ¿En ausencia de una barrera protectora en qué posición se debe ubicar el operador con respecto al rayo central del haz de Rayos X?	X	X	X	X		
18. El equipo de Rayos X debe dispararse a una distancia no menor de:	X	X	X	X		
19. El operador debe protegerse mediante un mandil plomado de espesor no menor a:	X	X	X	X		
20. ¿De dónde proviene la dosis de radiación que recibe el operador de rayos X?	X	X	X	X		
21. ¿Qué función tiene el colimador en los equipos de rayos X?	X	X	X	X		
22. ¿Cuál de las siguientes velocidades de película radiográfica permite que se alcance la dosis de radiación más baja para el paciente?	X	X	X	X		
23. ¿Pueden realizarse tomas de radiografías periapicales en mujeres embarazadas?	X	X	X	X		
24. Si una mujer está embarazada y por accidente se expone a los rayos X, el trimestre de gestación en donde podrían producirse secuelas en el feto es:	X	X	X	X		
25. ¿Qué tipo de receptor de imagen requiere menos dosis de radiación?	X	X	X	X		

EXPERTO: Rosa Elizabeth Cruz Sanchez  
 Profesión: Licenciada Dentista especialista en Radiología Bucal y Maxilofacial  
 Grado académico: Magister en Salud Pública  
 Institución donde labora: Hospital Santa Rosa / Pueblo Libre

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
 DNEA ROSALE CRUZ SANCHEZ  
 DNI 77361 RNE 2447  
 EPG INSTITUTO NACIONAL Y NACIONALIDAD

Firma y sello : .....



Anexo 3. Resultados de la validez coeficiente V de Aiken

CLARIDAD Y PRECISIÓN										
S	n	C	ITEM	J1	J2	J3	J4	J5	V de Aiken	
5	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	2	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	3	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	4	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	5	1	1	1	1	1	1	1
4	5	2	6	0	1	1	1	1	1	0.8
5	5	2	7	1	1	1	1	1	1	1
4	5	2	8	0	1	1	1	1	1	0.8
5	5	2	9	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	10	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	11	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	12	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	13	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	14	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	15	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	16	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	17	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	18	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	19	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	20	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	21	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	22	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	23	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	24	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	25	1	1	1	1	1	1	1
									Prom	0.984



PROPOSITO DE ESTUDIO										
S	n	C	ITEM	J1	J2	J3	J4	J5	V de Aiken	
5	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	2	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	3	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	4	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	5	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	6	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	7	1	1	1	1	1	1	1
4	5	2	8	1	0	1	1	1	0.8	1
5	5	2	9	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	10	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	11	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	12	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	13	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	14	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	15	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	16	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	17	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	18	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	19	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	20	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	21	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	22	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	23	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	24	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	25	1	1	1	1	1	1	1
									Prom	0.992

COHERENCIA CON LA VARIABLE

S	n	C	ITEM	J1	J2	J3	J4	J5	V de Aiken
5	5	2	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	2	1	1	1	1	1	1
5	5	2	3	1	1	1	1	1	1
5	5	2	4	1	1	1	1	1	1
5	5	2	5	1	1	1	1	1	1
5	5	2	6	1	1	1	1	1	1
5	5	2	7	1	1	1	1	1	1
5	5	2	8	1	1	1	1	1	1
5	5	2	9	1	1	1	1	1	1
5	5	2	10	1	1	1	1	1	1
5	5	2	11	1	1	1	1	1	1
5	5	2	12	1	1	1	1	1	1
5	5	2	13	1	1	1	1	1	1
5	5	2	14	1	1	1	1	1	1
5	5	2	15	1	1	1	1	1	1
5	5	2	16	1	1	1	1	1	1
5	5	2	17	1	1	1	1	1	1
5	5	2	18	1	1	1	1	1	1
5	5	2	19	1	1	1	1	1	1
5	5	2	20	1	1	1	1	1	1
5	5	2	21	1	1	1	1	1	1
5	5	2	22	1	1	1	1	1	1
5	5	2	23	1	1	1	1	1	1
5	5	2	24	1	1	1	1	1	1
5	5	2	25	1	1	1	1	1	1
Prom									1

COHERENCIA CON LAS DIMENSIONES										
S	n	C	ITEM	J1	J2	J3	J4	J5	V de Aiken	
5	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	2	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	3	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	4	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	5	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	6	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	7	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	8	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	9	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	10	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	11	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	12	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	13	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	14	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	15	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	16	1	1	1	1	1	1	1
4	5	2	17	0	1	1	1	1	1	0.8
4	5	2	18	0	1	1	1	1	1	0.8
4	5	2	19	0	1	1	1	1	1	0.8
5	5	2	20	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	21	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	22	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	23	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	24	1	1	1	1	1	1	1
5	5	2	25	1	1	1	1	1	1	1
									Prom	0.976

V de Aiken	
Claridad y precisión	0.984
Propósito de estudio	0.992
Coherencia con la variable	1
Coherencia con las dimensiones	0.976
Promedio	0.988

## Anexo 4. Cuestionario validado

### CUESTIONARIO

#### **“NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE ESTUDIOS POR IMÁGENES QUE UTILIZAN RADIACIÓN IONIZANTE EN ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO, 2022”**

Estimado(a) estudiante: Muchas gracias por participar en esta investigación. Su apoyo será de suma importancia para realizar una investigación sobre el nivel conocimiento que presentan los estudiantes respecto a los estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante. A continuación, se le presentan 25 preguntas, las cuales deberá responder marcando **sólo una alternativa** de respuesta para cada pregunta.

- Sexo: Varón  Mujer
- Ciclo de estudios: 7mo  8vo  9no  10mo
- Edad: .....

#### **DIMENSIÓN 1: Nivel de conocimiento sobre radiación ionizante**

1. ¿Qué es radiación ionizante?
  - a) Fenómeno que se produce de manera espontánea en núcleos de átomos inestables.
  - b) Proceso por el cual un núcleo atómico inestable pierde energía mediante la emisión de radiación.
  - c) Proceso mediante el cual los rayos X provocan la expulsión de electrones de un átomo.
  - d) No lo sé
2. ¿Cuál es la mayor fuente de radiación con consecuencias para la salud de la población?
  - a) Fuentes industriales
  - b) Radiación natural
  - c) Procedimientos médicos
  - d) Ninguna
3. De los siguientes estudios por imágenes, ¿Cuál utiliza radiación ionizante?
  - a) Radiografía
  - b) Ecografía
  - c) Resonancia magnética
  - d) Ninguna
4. Al comparar una radiografía de cráneo con una serie radiográfica (14 radiografías), ¿cuál tiene mayor dosis de radiación?
  - a) La serie radiográfica
  - b) La radiografía de cráneo

- c) Las dos tienen igual dosis de radiación
- d) Ninguno

**DIMENSIÓN 2: Nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación**

5. ¿Qué reacciones tisulares ocasionaría si expusiera a su paciente a una dosis excesiva de radiación por encima de la dosis umbral?
- a) Hiperqueratosis, queilitis actínica, pérdida de cabello, náuseas.
  - b) Cáncer de tiroides, leucemia, osteoradionecrosis, descamación de la piel.
  - c) Eritema de la piel, cataratas en los ojos, pérdida de cabello, reducción de la producción de células de la médula ósea.
  - d) Ninguno
6. El mayor riesgo de cáncer atribuible de por vida por exposición a los rayos X se observa en:
- a) Adultos
  - b) Jóvenes
  - c) Niños y adolescentes
  - d) Mujeres en edad fértil
7. ¿A qué llamamos efectos genéticos o hereditarios?
- a) Son efectos que van a producirse como consecuencia de la exposición a la radiación.
  - b) A aquellos que afectan a los descendientes del individuo irradiado.
  - c) A aquellos que afectan al ADN de las células gonadales.
  - d) No lo sé

**DIMENSIÓN 3: Nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en radiología oral y maxilofacial**

8. ¿Qué exámenes radiológicos son de uso odontológico?
- a) Radiografía intraoral, tomografía computarizada (TC), radiografía panorámica-cefalométrica.
  - b) Radiografía intraoral, densitometría ósea, tomografía computarizada de haz cónico (TCHC).
  - c) Radiografía intraoral, radiografía panorámica-cefalométrica, tomografía computarizada de haz cónico (TCHC).
  - d) Radiografía intraoral, radiografía panorámica-cefalométrica, tomografía espiral multiforme (TEM)
- 9.- ¿Cuál es la técnica radiográfica que da lugar a una alta calidad radiográfica con la mínima distorsión?
- a) Técnica de la bisectriz del ángulo
  - b) Técnica del paralelismo
  - c) Técnica de Le Master
  - d) Técnica de Winter

- 10.- ¿En qué técnica de las siguientes mencionadas el paciente recibe mayor dosis de radiación?
- a) Intraoral
  - b) Panorámica
  - c) Cefalométrica
  - d) Tomografía computarizada de Haz Cónico (TCHC)

#### **DIMENSIÓN 4: Nivel de conocimiento sobre protección radiológica**

11. Un examen radiológico se debe realizar después de:
- a) Recepcionar al paciente por primera vez en la clínica.
  - b) Revisar la historia clínica y realizar el examen clínico.
  - c) Revisar radiografías previas del paciente o resultados de laboratorio.
  - d) b y c
12. En el contexto de la optimización. ¿Qué es el principio ALARA?
- a) Norma básica de seguridad radiológica (exposición a radiación ionizante tan bajo como razonablemente sea posible).
  - b) Pilar básico de la ultrasonografía.
  - c) Norma básica de la resonancia magnética.
  - d) Ninguna
13. ¿Qué órgano del cuerpo requiere de protección para una toma radiográfica dental?
- a) Glándula pineal
  - b) Glándula tiroides
  - c) El hipotálamo
  - d) El cristalino
14. ¿Usa el delantal de plomo en sus pacientes durante el examen radiológico?
- a) Sí, siempre
  - b) Sólo en pacientes jóvenes
  - c) Sólo en pacientes adultos
  - d) No, no lo considero necesario
15. ¿En qué casos se brindará el blindaje con collarín tiroideo?
- a) Cuando no interfiera con el examen radiográfico
  - b) En pacientes menores de 30 años
  - c) a y b
  - d) No, no lo considero necesario



- 16.- ¿Dónde se coloca el operador durante la exposición radiográfica intraoral?
- Cerca del paciente sin llevar un delantal de plomo.
  - Cerca del paciente mientras se lleva un delantal de plomo.
  - Cerca del equipo radiográfico para el disparo.
  - Cerca del paciente sujetando la película.
17. En ausencia de una barrera protectora. ¿En qué posición se debe ubicar el operador con respecto al rayo central del haz de Rayos X?
- 90 a 150°
  - 90 a 140°
  - 90 a 135°
  - 90 a 130°
18. El equipo de Rayos X debe dispararse a una distancia no menor de:
- 2 metros del tubo
  - 1 metro del tubo
  - 1.5 metros del tubo
  - 3 metros del tubo
19. El operador debe protegerse mediante un mandil plomado de espesor no menor a:
- 0.5mm de plomo
  - 0.25mm de plomo
  - 0.1 mm de plomo
  - 1 mm de plomo
20. ¿De dónde proviene la dosis de radiación que recibe el operador de rayos X?
- De la radiación primaria
  - De la radiación dispersa
  - De la radiación de fuga
  - No lo sé
- 21.- ¿Qué función tiene el colimador en los equipos de rayos X?
- Limita el área de radiación que incidirá en el paciente
  - Filtran los fotones de baja energía
  - Absorben la energía de los rayos X
  - Ninguna de las anteriores





22. ¿Cuál de las siguientes velocidades de película radiográfica permite que se alcance la dosis de radiación más baja para el paciente?
- a) D
  - b) E
  - c) F
  - d) No lo sé
23. ¿Pueden realizarse tomas de radiografías periapicales en mujeres embarazadas?
- a) Sí, en el primer trimestre del embarazo
  - b) Sí, en el último trimestre del embarazo
  - c) Sí, siempre y cuando esté justificado
  - d) No, durante toda la gestación
24. Si una mujer está embarazada y por accidente se expone a los rayos X, el trimestre de gestación en donde podrían producirse secuelas en el feto es:
- a) Primer trimestre
  - b) Segundo trimestre
  - c) Tercer trimestre
  - d) Ninguno
- 25.- ¿Qué tipo de receptor de imagen requiere menos dosis de radiación?
- a) Película o emulsión radiográfica
  - b) Sensor digital CCD (RVG)
  - c) Placa de fósforo
  - d) b y c

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN ●

## Anexo 5. Consentimiento informado

Título del estudio: “NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE ESTUDIOS POR IMÁGENES QUE UTILIZAN RADIACIÓN IONIZANTE DE LOS ESTUDIANTES DE LABORATORIOS ODONTOLÓGICOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO, 2022.”

Investigadora: Remedios Elia Mamani Visa

Institución: Universidad Nacional del Altiplano

---

### Propósito del estudio:

Lo estamos invitando a participar de un estudio para conocer el nivel de conocimiento sobre los estudios radiológicos que se toman en los Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano. Este es un estudio desarrollado por investigadores de esta misma universidad.

En la actualidad, no se conoce cuánto saben los alumnos a cerca de los estudios radiológicos (radiografías, tomografías) es por ello que creemos necesario investigar a cerca de este tema y abordarlo con la importancia que amerita. El objetivo es determinar el nivel de conocimiento sobre los estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante, esto nos permitirá analizar la situación, sus implicancias y plantear medidas para la mejorar la atención de los pacientes que acuden a los Laboratorios Odontológicos.

### Procedimientos:

Si Usted acepta participar en este estudio se realizará lo siguiente:

1. Se le aplicará un cuestionario de 25 preguntas.
2. Deberá llenar todas las preguntas.
3. El llenado de la misma será de 15 a 20 minutos.

### Riesgos:

No existe ningún riesgo al participar de este trabajo de investigación.

### Beneficios:

No existe beneficio directo para usted por participar de este estudio. Sin embargo, se le informa que los resultados del presente estudio servirán para mejorar la atención en los Laboratorios Odontológicos.

### Costos y compensación

No deberá pagar nada por participar en el estudio. Igualmente, no recibirá ningún incentivo económico ni de otra índole.

### Confidencialidad

Le podemos garantizar que la información que brinde será guardada con absoluta confidencialidad, ninguna persona, excepto la investigadora que maneja la información y codificara los cuestionarios de manera que no habrá forma de identificarla.

Usted puede hacer todas las preguntas que desee antes de decidir si desea participar o no, las cuales responderemos gustosamente. Si, una vez que usted ha aceptado participar, luego se desanima o no desea continuar, puede hacerlo sin ninguna preocupación, no se realizarán comentarios, ni habrá ningún tipo de acción en su contra.

### Derechos del participante:

Si decide participar del estudio, puede retirarse de este en cualquier momento. Si tiene alguna duda adicional por favor pregunte al asesor del estudio Mg. Gian Carlo Valdez Velasco o llame a su teléfono celular: 951778060.

Si tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, o cree que ha sido tratado injustamente puede contactar con la Dra. Lourdes Quicaño directora del Programa de Maestría en Salud Publica o llame al teléfono 959886668.

### Declaración del participante:

Yo declaro que la investigadora me ha explicado los objetivos del proyecto de tesis y me ha aclarado mis dudas sobre el estudio, y he decidido participar voluntariamente en él. Se me ha informado que los datos que provea se mantendrán anónimos y que los resultados del estudio serán utilizados para fines de la investigación.

---

Nombres y Apellidos

Participante

Fecha y Hora:

Anexo 6. Resultados de la confiabilidad coeficiente Kuder Richardson (KR20)

Item	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12	Item 13	Item 14	Item 15	Item 16	Item 17	Item 18	Item 19	Item 20	Item 21	Item 22	Item 23	Item 24	Item 25	Total	
1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	12	
2	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	11
3	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	14
4	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	15
5	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	20	
6	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	13	
7	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	12	
8	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	13	
9	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	14	
10	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	7	
11	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	9	
12	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	9	
13	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	18	
14	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	17	
15	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	14	
<b>p</b>	0.67	0.33	0.93	0.4	0.27	0.27	0.47	0.53	0.6	0.67	0.67	0.53	0.87	0.67	0.87	0.67	0.4	0.2	0	0.73	0.8	0.33	0.47	0.4	0.53	12.17	
<b>q</b>	0.33	0.67	0.07	0.6	0.73	0.73	0.53	0.47	0.4	0.33	0.33	0.47	0.13	0.33	0.13	0.33	0.6	0.8	1	0.27	0.2	0.67	0.53	0.6	0.47		
<b>p*q</b>	0.22	0.22	0.06	0.24	0.2	0.2	0.25	0.25	0.24	0.24	0.22	0.22	0.25	0.12	0.22	0.12	0.24	0.16	0	0.2	0.16	0.22	0.25	0.24	0.25	4.98	
																										0.62	
																										Kr20	

Fórmula aplicada

$$Kr20 = \frac{k}{k-1} \left[ \frac{S_T - \sum p * q}{S_T^2} \right]$$

## Anexo 7. Solicitud para la ejecución del proyecto

Puno, 25 de julio del 2022

**Sr. Doctor**

**Fernando Chávez Fernández**

Director de Estudios de la Escuela Profesional de Odontología

Presente.



Estimado Dr. Chávez

Yo, Remedios Elia Mamani Visa, ex alumna del Programa de Maestría en Salud Pública de la Universidad Nacional del Altiplano con código de matrícula 080449, ante usted me presento respetuosamente y le solicito se me permita ejecutar mi proyecto de tesis titulado **“NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE LOS ESTUDIOS POR IMÁGENES QUE UTILIZAN RADIACIÓN IONIZANTE EN ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO, 2022”**, la misma que pretendo realizar los días 26, 27 de julio y durante los meses de setiembre y octubre del presente. La ejecución consiste en aplicar una encuesta presencial a la totalidad de alumnos de la Clínica Odontológica, la cual durará un tiempo de 40 minutos. El presente trabajo está bajo la asesoría del Doctor Jean Carlo Valdez Velasco, docente de la EPO Odontología; adjunto acta de aprobación del mismo.

En espera de su autorización solicitada quedo de usted.

Atentamente,

Remedios Elia Mamani Visa  
DNI: 01341606  
Dirección: Jr. Ayacucho 861  
Correo: eliamv17@hotmail.com  
Celular: 957925792

## Anexo 8. Constancia de realizar el proyecto



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA  
DIRECCIÓN



*"Año De La Unidad, La Paz Y Desarrollo"*

### **CONSTANCIA**

N° 02-2023-D/EPO-FCDS-UNAP

**EL QUE SUSCRIBE DIRECTOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO- PUNO.**

**HACE CONSTAR QUE:**

Que, la Cirujano Dentista: **REMEDIOS ELIA MAMANI VISA**, egresada del Programa de Estudios de la Maestría en Salud Pública de la Facultad de Enfermería, ha ejecutado su Proyecto de Investigación Titulado **"NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE ESTUDIOS POR IMÁGENES QUE UTILIZAN RADIACIÓN IONIZANTE DE ESTUDIANTES DE LOS LABORATORIOS ODONTOLÓGICOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO, 2022"**, a partir del mes de julio a octubre de 2022.

Se expide la presente constancia a solicitud de la interesada para los fines que estime por conveniente.

Puno, 06 de julio de 2023.



  
DIRECCIÓN  
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLÓGICA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
PUNO

Cc:  
Awh 2023

NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE ESTUDIOS POR IMÁGENES QUE UTILIZAN RADIACIÓN IONIZANTE DE LOS ESTUDIANTES DE LABORATORIOS ODONTOLÓGICOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO, 2022

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	INSTRUMENTO	PRUEBAS ESTADÍSTICAS
Problema General						
¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante de los alumnos de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, 2022?	Objetivo General Estimar el nivel de conocimiento sobre estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante de los estudiantes de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, 2022.	Hipótesis General El nivel de conocimiento sobre estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante de los estudiantes de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, 2022, es bajo.	Nivel de conocimiento de los estudios por imágenes	Las ítems del cuestionario	Cuestionario	La interpretación se realizó según los resultados de los estadísticos descriptivos (frecuencia y porcentaje).
Problemas Específicos						
¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre radiación ionizante según sexo?	Objetivos Específicos Determinar el nivel de conocimiento sobre radiación ionizante según sexo.	Hipótesis Específicas Existe diferencia en el nivel de conocimiento sobre radiación ionizante en el sexo masculino y femenino.	Nivel de conocimiento, sexo.	Indica el concepto de radiación ionizante. Identifica la mayor fuente de radiación con consecuencias para la salud. Identifica qué estudios usan radiación ionizante.	Cuestionario	Test de la <i>U</i> de Mann-Whitney
¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre radiación ionizante según ciclo académico?	Determinar el nivel de conocimiento sobre radiación ionizante según ciclo académico.	Existe diferencia en el nivel de conocimiento sobre radiación ionizante en los ciclos académicos.	Nivel de conocimiento, ciclo académico.	Señala qué estudio radiológico usa mayor dosis de radiación.	Cuestionario	Test de <i>H</i> de Kruskal-Wallis
¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación ionizante según sexo?	Determinar el nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación según sexo.	Existe diferencia en el nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación ionizante en el sexo masculino y femenino.	Nivel de conocimiento, sexo.	Conoce, qué reacciones ocasionaría si expusiera al paciente a una dosis excesiva de radiación.	Cuestionario	Test de la <i>U</i> de Mann-Whitney
¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación según ciclo académico?	Determinar el nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación según ciclo académico.	Existe diferencia en el nivel de conocimiento sobre efectos biológicos de la radiación ionizante en los ciclos académicos.	Nivel de conocimiento, ciclo académico	Identifica en qué grupo etario se atribuye el mayor riesgo de cáncer. Conoce a qué se denomina efectos genéticos o hereditarios.	Cuestionario	Test de <i>H</i> de Kruskal-Wallis



¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en Radiología Oral y Maxilofacial según sexo?	Determinar el nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en Radiología Oral y Maxilofacial según sexo.	Existe diferencia en el nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en Radiología Oral y Maxilofacial en el sexo masculino y femenino.	Nivel de conocimiento, sexo.	Identifica los exámenes radiológicos que son de uso odontológico. Señala que técnica radiográfica da lugar a una alta calidad radiográfica con la mínima distorsión. Indica en qué técnica radiográfica el paciente recibe mayor dosis de radiación.	Cuestionario	Test de la <i>U</i> de Mann-Whitney
¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en Radiología Oral y Maxilofacial según ciclo académico?	Determinar el nivel de conocimiento sobre técnicas de imagen en Radiología Oral y Maxilofacial según ciclo académico.	Existe diferencia en el nivel de conocimiento sobre protección radiológica en el sexo masculino y femenino.	Nivel de conocimiento, ciclo académico	Conoce qué procedimientos se han de hacer antes de realizar un examen radiológico. Conoce el principio ALARA. Identifica qué órgano del cuerpo requiere protección durante la toma radiográfica. Indica si usa el delantal del plomo en sus pacientes durante el examen radiológico. Sabe en qué casos se brinda el blindaje con collarín tiroideo. Conoce la posición del operador durante la exposición radiográfica. Conoce la posición del operador en ausencia de barrera protectora. Advierte la distancia del operador para el disparo del equipo de Rayos X. Conoce el grosor que debe presentar el mandíl plumado. Conoce de dónde proviene la dosis de radiación que recibe el operador. Conoce la función del colimador. Identifica la película que permite la dosis más baja de radiación para el paciente. Sabe si se pueden tomar radiografías peripicales en mujeres embarazadas. Conoce en qué trimestre de gestación se podrían producir secuelas en el feto si una mujer embarazada se expone por accidente. Identifica el tipo de receptor que requiere menos dosis de radiación.	Cuestionario	Test de <i>H</i> de Kruskal-Wallis
¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre protección radiológica según sexo?	Determinar el nivel de conocimiento sobre protección radiológica según sexo.	Existe diferencia en el nivel de conocimiento sobre protección radiológica en el sexo masculino y femenino.	Nivel de conocimiento, sexo.	Conoce qué procedimientos se han de hacer antes de realizar un examen radiológico. Conoce el principio ALARA. Identifica qué órgano del cuerpo requiere protección durante la toma radiográfica. Indica si usa el delantal del plomo en sus pacientes durante el examen radiológico. Sabe en qué casos se brinda el blindaje con collarín tiroideo. Conoce la posición del operador durante la exposición radiográfica. Conoce la posición del operador en ausencia de barrera protectora. Advierte la distancia del operador para el disparo del equipo de Rayos X. Conoce el grosor que debe presentar el mandíl plumado. Conoce de dónde proviene la dosis de radiación que recibe el operador. Conoce la función del colimador. Identifica la película que permite la dosis más baja de radiación para el paciente. Sabe si se pueden tomar radiografías peripicales en mujeres embarazadas. Conoce en qué trimestre de gestación se podrían producir secuelas en el feto si una mujer embarazada se expone por accidente. Identifica el tipo de receptor que requiere menos dosis de radiación.	Cuestionario	Test de la <i>U</i> de Mann-Whitney
¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre protección radiológica según ciclo académico?	Determinar el nivel de conocimiento sobre protección radiológica según ciclo académico.	Existe diferencia en el nivel de conocimiento sobre protección radiológica en los ciclos académicos.	Nivel de conocimiento, ciclo académico	Conoce qué procedimientos se han de hacer antes de realizar un examen radiológico. Conoce el principio ALARA. Identifica qué órgano del cuerpo requiere protección durante la toma radiográfica. Indica si usa el delantal del plomo en sus pacientes durante el examen radiológico. Sabe en qué casos se brinda el blindaje con collarín tiroideo. Conoce la posición del operador durante la exposición radiográfica. Conoce la posición del operador en ausencia de barrera protectora. Advierte la distancia del operador para el disparo del equipo de Rayos X. Conoce el grosor que debe presentar el mandíl plumado. Conoce de dónde proviene la dosis de radiación que recibe el operador. Conoce la función del colimador. Identifica la película que permite la dosis más baja de radiación para el paciente. Sabe si se pueden tomar radiografías peripicales en mujeres embarazadas. Conoce en qué trimestre de gestación se podrían producir secuelas en el feto si una mujer embarazada se expone por accidente. Identifica el tipo de receptor que requiere menos dosis de radiación.	Cuestionario	Test de <i>H</i> de Kruskal-Wallis

Anexo 10. Operacionalización de variables

NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE ESTUDIOS POR IMÁGENES QUE UTILIZAN RADIACIÓN IONIZANTE DE LOS ESTUDIANTES DE LABORATORIOS ODONTOLÓGICOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO, 2022

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	TIPO	INDICADORES	ITEM	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE PRINCIPAL Nivel de conocimiento sobre los estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante	Se refiere a la comprensión de qué son, para qué se utilizan, y cuáles son los posibles efectos secundarios asociados a los diferentes tipos de estudios por imágenes.	Para evaluar dichos estudios, se aplicará a los estudiantes de los Laboratorios Odontológicos un cuestionario con alternativas múltiples en donde se les preguntará sobre los estudios por imágenes según 4 dimensiones.	Radiación ionizante	Cualitativa Dicotómica	Conocimiento del concepto de radiación ionizante.	1	Ordinal: Bajo: 1 respuesta acertada Medio: de 2 a 3 respuestas acertadas Alto: 4 respuestas acertadas
					Determinación de la principal fuente de radiación que puede tener impacto en la salud de la población.	2	
					Conocimiento de los estudios radiológicos que involucran radiación ionizante.	3	
					Diferencia de la dosis de radiación entre una serie radiográfica y una radiografía de cráneo.	4	
			Efectos biológicos de la radiación	Cualitativa Dicotómica	Identificación de las reacciones tisulares a dosis excesivas de radiación por encima de la dosis umbral. Conocimiento del riesgo de cáncer atribuible de por vida por exposición a radiación ionizante, según etapas de vida. Explicación de los efectos genéticos causados por la radiación ionizante.	5	Ordinal: Bajo: 1 respuesta correcta Medio: 2 respuestas correctas Alto: 3 respuestas correctas
						6	
						7	
			Técnicas de imagen en Radiología bucal y Maxilofacial	Cualitativa Dicotómica	Conocimiento de las técnicas de imagen en radiología oral y maxilofacial. Reconocimiento de la técnica radiográfica con mejor calidad radiográfica y mínima distorsión. Reconocimiento de la técnica de imagen que requiere mayor dosis de radiación. Reconocimiento de los exámenes previos a la toma radiográfica. Conocimiento del concepto del principio ALARA.	8	Ordinal: Bajo: 1 respuesta acertada Medio: 2 respuestas acertadas Alto: 3 respuestas acertadas
						9	
						10	
						11	
						12	





### Anexo 11. Fotos de la encuesta





## DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Remedios Elica Mamani Visa,  
identificado con DNI 01341606 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Maestría en Salud Pública con mención en Investigación cuantitativa y cualitativa en salud.

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

"Nivel de conocimiento sobre estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante de los estudiantes de Laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, 2022"

Es un tema original.

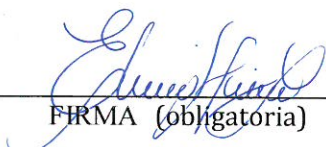
Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 25 de enero del 20 24

  
FIRMA (obligatoria)



Huella





## AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Remedios Elia Mamani Visa,  
identificado con DNI 01341606 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Maestría en Salud Pública con mención en investigación cuantitativa y cualitativa en salud.  
informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

"Nivel de conocimiento sobre estudios por imágenes que utilizan radiación ionizante de los estudiantes de laboratorios Odontológicos de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, 2022"

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 25 de enero del 20 24

FIRMA (obligatoria)



Huella