

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA**



**“EVALUACIÓN DEL NIVEL DE CONOCIMIENTO EN NORMAS  
DE BIOSEGURIDAD RADIOLÓGICA Y LAS CONDICIONES DE  
RADIOPROTECCIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA  
ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL  
ALTIPLANO – PUNO, 2018”**

**TESIS**

**PRESENTADO POR:**

**ORLANDO MORANTE VÁSQUEZ**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**CIRUJANO DENTISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2019**

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

“EVALUACIÓN DEL NIVEL DE CONOCIMIENTO EN NORMAS DE  
BIOSEGURIDAD RADIOLÓGICA Y LAS CONDICIONES DE  
RADIOPROTECCIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA  
ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO -  
PUNO, 2018.

TESIS PRESENTADO POR:  
ORLANDO MORANTE VÁSQUEZ



PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:  
CIRUJANO DENTISTA

APROBADO POR EL JURADO SUPERVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE:



D.Sc. MIRELIA JANETH TALAVERA APAZA

PRIMER MIEMBRO:



Mg. NANCY BEATRIZ BORJAS ROA

SEGUNDO MIEMBRO:



Dra. YESSICA QUILCA SOTO

DIRECTOR / ASESOR:



Dr. JORGE LUIS MERCADO PORTAL

Área : SALUD PÚBLICA Y OCUPACIONAL

Tema : BIOSEGURIDAD RADIOLÓGICA

Fecha de Sustentación: 28 de Mayo del 2019

## **DEDICATORIA**

A mi Madre, que siempre confió en mí, por su incondicional apoyo, siempre estuvo presente, con sus consejos y enseñanzas, sus palabras de aliento fueron esenciales en mi formación académica, sin ella nada hubiera sido posible.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por darme la vida, buena salud, una excelente madre, a mis amigos, y otro día más para seguir adelante con mis proyectos.

A la Universidad Nacional del Altiplano por darme la oportunidad de formarme en sus aulas, a mis asesores por el apoyo, incentivo y contribuciones valiosas para mi investigación.

A todos los docentes de la Escuela Profesional de Odontología que me brindaron sus conocimientos y aportaron en mi formación profesional.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS .....	7
ÍNDICE DE TABLAS .....	8
INDICE DE GRÁFICOS.....	5
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS .....	6
RESUMEN .....	7
ABSTRACT .....	8
CAPÍTULO I.....	9
INTRODUCCIÓN.....	9
1.1.OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION: .....	10
1.1.1. Objetivo General .....	10
1.1.2. Objetivos Específicos.....	10
CAPÍTULO II.....	11
REVISIÓN DE LITERATURA .....	11
2.1. ANTECEDENTES .....	11
2.2. MARCO TEÓRICO.....	18
2.2.1. Bioseguridad.....	19
2.2.2. Principios de bioseguridad: .....	19
2.2.3. Esterilización.....	19
2.2.4. Desinfección.....	19
2.2.5. Radiaciones .....	19
2.2.6. Efectos Biológicos por Radiaciones Ionizantes: .....	21
2.2.7. RAYOS X .....	21
2.2.8. Políticas de protección radiológica: .....	22
2.2.9. Protección Radiológica .....	24
2.2.10. Bioseguridad en Radiología Odontológica: .....	30

2.2.11. Manejo de Residuos Contaminados .....	33
2.2.12. Diseño Estructural de la Sala Radiográfica.....	35
2.2.13. Blindaje y Barreras Físicas:.....	37
2.2.14. Clasificación de Zonas de Señalización:.....	38
2.3. HIPÓTESIS.....	41
CAPÍTULO III .....	42
MATERIALES Y MÉTODOS.....	42
3.1. Diseño del Estudio:.....	42
3.2. Población: .....	42
3.3. Muestra: .....	42
3.4. Caracterización de la muestra: .....	43
3.5. Operacionalización de variables .....	43
3.6. Técnicas y Procedimientos: .....	44
CAPÍTULO IV .....	48
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	48
1.2.RESULTADOS: .....	48
4.2. DISCUSIONES .....	58
V. CONCLUSIONES .....	60
VI. RECOMENDACIONES .....	61
VII. REFERENCIAS.....	62
ANEXOS .....	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1:</b> BLINDAJE DE ACUERDO A LA DISTANCIA DEL OPERADOR.....	23
<b>FIGURA 2:</b> COLOCACIÓN DEL DOSÍMETRO PERSONAL.....	26
<b>FIGURA 3:</b> EQUIPOS Y MATERIALES DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.....	32
<b>FIGURA 4:</b> DISEÑO ADECUADO DE UNA INSTALACIÓN ODONTOLÓGICA...35	
<b>FIGURA 5:</b> DISTANCIA DEL OPERADOR AL TUBO DE RAYOS X.....	36
<b>FIGURA 6:</b> BLINDAJES PARA EQUIPOS DE IMAGENOLOGÍA DENTAL.....	37
<b>FIGURA 7:</b> DELANTAL PLOMADO CON CUELLO.....	38
<b>FIGURA 8:</b> SÍMBOLO INTERNACIONAL DE RADIOACTIVIDAD.....	39
<b>FIGURA 9:</b> SEÑALIZACIÓN DE ZONAS.....	39
<b>FIGURA 10:</b> ADVERTENCIAS AL PÚBLICO.....	40

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1:</b> NIVEL DE CONOCIMIENTO EN NORMAS DE BIOSEGURIDAD RADIOLOGÍA ANTES Y DESPUÉS DEL PLAN DE INTERVENCIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA, UNA-PUNO, 2018.....	48
<b>TABLA 2:</b> NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN EL SEMESTRE DE ESTUDIOS ANTES DEL PLAN DE INTERVENCIÓN DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA, UNA-PUNO, 2018.....	52
<b>TABLA 3:</b> NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN EL SEMESTRE DE ESTUDIOS DESPUES DEL PLAN DE INTERVENCION DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA, UNA-PUNO, 2018.....	50
<b>TABLA 4:</b> ELEMENTOS DE PROTECCIÓN AL ALUMNO Y PACIENTE EN LA SALA DE RADIOGRAFÍAS DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA, UNA-PUNO, 2018.....	54
<b>TABLA 5:</b> MEDIDAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN LA SALA DE RADIOGRAFÍAS DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA, UNA-PUNO, 2018.....	55
<b>TABLA 6:</b> UTILIZACIÓN DE DOSÍMETROS EN LA SALA DE RADIOGRAFÍAS DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA, UNA-PUNO, 2018.....	56
<b>TABLA 7:</b> CLASIFICACIÓN DE DESECHOS RADIOGRÁFICOS EN LA SALA DE RADIOGRAFÍAS DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA., UNA-PUNO, 2018.....	57



## INDICE DE GRÁFICOS

**GRÁFICO 1:** NIVEL DE CONOCIMIENTO EN NORMAS DE BIOSEGURIDAD RADIOLOGÍA ANTES Y DESPUÉS DEL PLAN DE INTERVENCIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA, UNA-PUNO, 2018.....48

**GRÁFICO 2:** NIVEL DE CONOCIMIENTO EN NORMAS DE BIOSEGURIDAD RADIOLOGÍA ANTES DEL PLAN DE INTERVENCIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA, UNA-PUNO, 2018.....53

**GRÁFICO 3:** NIVEL DE CONOCIMIENTO EN NORMAS DE BIOSEGURIDAD RADIOLOGÍA DESPUÉS DEL PLAN DE INTERVENCIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA, UNA-PUNO, 2018.....53

## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

<b>UNCEAR:</b> Comité Científico de las Naciones Unidas sobre los Efectos de la Radiación Atómica .....	28
<b>CSN:</b> Consejo de Seguridad Nuclear .....	29
<b>CIEMAT:</b> Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas...	29
<b>ICRP:</b> Comisión Internacional de Protección Radiológica.....	29
<b>IPEN:</b> Instituto Peruano de Energía Nuclear .....	29
<b>SPR:</b> Sociedad Peruana de Radioprotección .....	29
<b>MINSA:</b> Ministerio de Salud.....	29

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el nivel de conocimiento en normas de bioseguridad radiológica y evaluar las condiciones de radioprotección de los estudiantes de la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano. **Materiales y métodos:** es un tipo de estudio, descriptivo, observacional, prospectivo y longitudinal. para obtener los datos se realizó una encuesta tipo cuestionario en normas de bioseguridad radiológica, con preguntas cerradas a los estudiantes que cursan la Clínica Odontológica. Además, se observó las condiciones de radioprotección de las dos salas de rayos X en una ficha de registro; el análisis estadístico fue descriptivo en tablas de frecuencia absoluta y porcentual, para probar la hipótesis del estudio se usó la prueba de Ji cuadrado de Homogeneidad. **Resultados:** el nivel de conocimientos en normas de bioseguridad radiográfica según el semestre de estudio, indica que en el 7mo semestre la mayor parte se encuentra en nivel Malo con 62.50%, en el 8vo semestre la mayor parte en nivel Regular 50.00%, en 9no semestre también en regular 61.11% y en 10mo semestre el 76% en nivel Regular. Los elementos de protección radiográfica en alumnos y pacientes fueron “Muy malo” para uso de collar tiroideo, uso de guantes plomados y uso de gafas; para medidas de protección radiológica fueron Muy malo para blindaje de paredes con plomo y prohibición a personal no autorizado, fue Bueno para el símbolo internacional de radiación ionizante; para utilización de dosímetros fue Muy malo tanto para dosimetría en sala y personal con dosímetro; para clasificación de desechos radiográficos fue Bueno para uso de tacho rojo pero Muy malo para uso de tacho amarillo. **Conclusión:** el nivel de conocimientos en normas de bioseguridad radiográfica antes de la intervención se encontraba mayormente en nivel Malo con 68.66%, posteriormente al plan de intervención se tiene la mayor frecuencia en nivel Regular con 61.19% en estudiantes de la Clínica Odontológica de la UNA-Puno en el 2018, existiendo diferencia estadística significativa entre ambos momentos ( $p=0.001$ ). Las condiciones de radioprotección presentan deficiencias en ambas salas de toma de imágenes.

### Palabras claves:

Conocimiento, Normas de Bioseguridad, Radiología, Radioprotección, Rayos X.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the level of knowledge in radiological biosecurity norms and to evaluate the radioprotection conditions of the students of the Odontology Clinic of the National University of the Altiplano. **Materials and methods:** To obtain the data, a questionnaire-type survey was conducted on radiological biosafety standards, with closed questions for students attending the Odontology Clinic. In addition, the radioprotection conditions of the two x-ray rooms in a record sheet were observed; the statistical analysis was descriptive in tables of absolute and percentage frequency, to test the hypothesis of the study the Chi-square test of Homogeneity was used. **Results:** the level of knowledge in radiographic biosecurity norms according to the semester of study, indicates that in the 7th semester most of it is in Bad level with 62.50%, in the 8th semester most of it in Regular level 50.00%, in 9no semester also in regular 61.11% and in 10th semester 76% in Regular level. The elements of radiographic protection in students and patients were very bad for use of thyroid collar, use of leaded gloves and use of glasses; for radiological protection measures were very bad for lead walls shielding and banning unauthorized personnel, it was good for the international symbol of ionizing radiation; for use of dosimeters was very bad for dosimetry in the room and personnel with dosimeter; for classification of radiographic waste it was good for use of red waste but very bad for use of yellow waste. **Conclusion:** the level of knowledge in radiographic biosecurity norms before the intervention was mostly in the Malo level with 68.66%, after the intervention plan, the most frequent was in the Regular level with 61.19% in students of the Odontological Clinic of the UNA -Puno in 2018, there being significant statistical difference between both moments ( $p = 0.001$ ). The radipoprotection conditions have deficiencies in both imaging rooms.

### Key Words:

Knowledge, Biosafety Standards, Radiology, Radioprotection, X-Ray

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

La radiología es una especialidad tanto en el área de la salud como en la parte industrial, que sirve para visualizar imágenes al interior de un cuerpo, en el área de la salud es de gran importancia como ayuda complementaria para generar un diagnóstico claro, donde merece una atención especial en el cumplimiento de normas de bioseguridad; con el fin de prevenir y disminuir dos aspectos importantes: las radiaciones ionizantes y la infección cruzada. Los efectos secundarios de una radiación ionizante conllevan al deterioro de la salud del individuo y del medio ambiente. Por otro lado; un cumplimiento inadecuado en las normas de bioseguridad predispone al paciente y al profesional a una infección cruzada.

El conocimiento sobre la bioseguridad, al ser un conjunto de procedimientos básicos de conducta, debe seguirse por el personal de salud en el curso de su labor diaria para mantener la integridad del paciente, profesional y medio ambiente. La Odontología y sus especialidades no deben ser la excepción; el establecimiento y cumplimiento de un programa de bioseguridad con objetivos y normas definidas lograrán un ambiente de trabajo ordenado y seguro.

Debido a la frecuencia del uso de exámenes radiográficos de diagnóstico y a los riesgos inherentes de la especialidad, se busca mejorar las condiciones de salud para el hombre y el medio que lo rodea. Para lo cual; se considera importante que el conocimiento de las normas de bioseguridad y las condiciones adecuadas de una sala de toma de radiografías se interioricen desde el principio en la carrera profesional, mediante el aprendizaje teórico el cual se pondrá en práctica en las labores clínicas.

Basándose en lo mencionado; se realizó la presente investigación, donde se busca, determinar el nivel de conocimiento en normas de bioseguridad radiológica y evaluar las condiciones de radioprotección de los estudiantes de la clínica Odontología de la Universidad Nacional del Altiplano, en la ciudad de Puno en el año 2018. Con el fin de presentar una información que permita analizar el nivel de conocimiento antes y después

del plan de intervención en los estudiantes, analizando así la situación actual de la clínica y plantear alternativas de cambio y mejora de ser necesario.

## **1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION:**

### **1.1.1. Objetivo General**

Determinar el nivel de conocimiento en normas de bioseguridad radiológica y evaluar las condiciones de radioprotección de los estudiantes de la clínica Odontología de la Universidad Nacional del Altiplano.

### **1.1.2. Objetivos Específicos**

- Determinar el nivel de conocimiento en normas de bioseguridad radiología antes y después del plan de intervención en los estudiantes de la clínica odontológica.
- Determinar el nivel de conocimiento en normas de bioseguridad radiología antes y después del plan de intervención en los estudiantes según el semestre de estudios de la clínica Odontológica.
- Evaluar las condiciones de radioprotección de las salas de toma de radiografías de la clínica odontológica.

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. ANTECEDENTES

**Quilcat T. 2018, Chimbote, Perú.** El objetivo fue determinar la relación entre el conocimiento y la actitud hacia las prácticas de bioseguridad en la toma radiográfica intraoral de los estudiantes en la Clínica Odontológica ULADECH Chimbote – 2018; la Metodología es de tipo observacional, prospectivo, transversal y analítico; de nivel cuantitativo y diseño no experimental correlacional. La muestra conformada por 100 estudiantes, 50 de preclínica y 50 de clínica integral. Se utilizó una encuesta tanto para el conocimiento como para la actitud ante las normas de bioseguridad., Resultados: Se determinó que el conocimiento sobre normas de bioseguridad en radiología de los alumnos de preclínica es bueno (31%) y de clínica integral es bueno (31%). La actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridad en radiología de los alumnos de preclínica es regular (21%) y de clínica integral es regular (45%). Se determinó que los alumnos tenían mayor conocimiento en la dimensión manejo de residuos radiológicos (3.54) y una mayor actitud en la dimensión utilización de equipos de protección radiológica (12.90). Para determinar la correlación se utilizó la prueba estadística Chi cuadrado mostrando un valor calculado 9.782 y un valor  $\alpha = 0.047$  que nos permite aceptar la hipótesis de investigación. Conclusión: Se determinó que el conocimiento sobre normas de bioseguridad en radiología de los alumnos de preclínica es bueno (31%), y de clínica integral es bueno (31%).<sup>1</sup>

**Solís L. 2017, Huánuco, Perú.** Realizó un estudio explicativo, cuantitativo y correlacional; con el objetivo de determinar el nivel de conocimiento y la actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridades en radiología de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco 2016. La muestra estuvo conformada por 61 estudiantes escogidos mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. La investigación concluye: Un 90.2 % de estudiantes de la Clínica Odontológica presentaron un nivel de conocimientos malo sobre normas de bioseguridades en radiológica (45.9% de clínica adulto II y 44.3% de clínica adulta IV). Un 78.7% con actitud malo acerca de la aplicación de las normas de bioseguridad en radiológica (32.8% de clínica adulto II y 45.9% de clínica adulto IV). Según la prueba

estadística se logró el contraste estadístico obteniendo los resultados ( $X^2 = 9.49$ ;  $GL=4$ ;  $p= 0.1$ ); existe relación entre el nivel de conocimiento y la actitud de normas bioseguridad en radiología de los estudiantes.<sup>2</sup>

**Capcha C. 2017, Lima, Perú.** El tipo de investigación fue Descriptiva, con un enfoque Cuantitativo y un diseño Transversal aplicado a 34 personales de salud, en el que se determinó el nivel de aplicación frente al tema de riesgo biológico, y en sus 4 dimensiones. Se usó una estadística descriptiva donde se mostró los resultados en tablas de gráficos y frecuencias respectivamente. La población fue representada por 34 profesionales de la salud. Se empleó una encuesta tipo cuestionario compuesta por 20 preguntas sobre la Aplicación de las normas en bioseguridad y se pudo establecer que la mayoría del personal de salud tenía un nivel de aplicabilidad regular por el tema de bioseguridad (55.9%), un 38% alcanzo un nivel bueno en la aplicabilidad de normas de bioseguridad y un 5.9% tiene un nivel malo en la aplicación de las normas de bioseguridad. Además, el grupo mayoritario tiene un nivel regular en la dimensión residuos radiológicos, así como en las dimensiones de utilización de equipos radiológicos y barreras de protección; y método de esterilización, desinfección, asepsia presenta un nivel regular y en la otra dimensión de protección radiologica tiene un 76% que representa un nivel alto. En más del 55% el nivel de aplicación de normas de bioseguridad fue favorable. Se evidencia la necesidad de mejorar la aplicación de normas de bioseguridad por parte del personal de salud para evitar enfermedades infectocontagiosas.<sup>3</sup>

**Aranda A. 2016, Trujillo, Perú.** Realizó un estudio básico, descriptivo y transversal; con el objetivo de evaluar el nivel de conocimiento y práctica sobre medidas de bioseguridad de los estudiantes de estomatología de la Universidad Nacional de Trujillo en el año 2015. La muestra estuvo conformada por 65 alumnos divididos en tres grupos. La investigación concluye: Los resultados revelan que el nivel de conocimiento sobre medidas de bioseguridad fue de 47.7% siendo de nivel regular y malo; la prueba Chi cuadrado muestra  $x^2 = 7.34$  y una significancia  $p = 0.025$  menor a 0.05. El nivel de práctica fue regular con un 67.7% la prueba Chi cuadrado muestra  $x^2 = 5.23$  y una significancia  $p = 0.073$  mayor a 0.05 demostrado que no existe relación significativa entre el nivel de conocimiento y práctica de medidas de bioseguridad en los alumnos de estomatología de la UNT.<sup>4</sup>



**Guarnizo J. 2016, Quito, Ecuador.** Realizó un estudio descriptivo, transversal, observacional; con el objetivo de evaluar la aplicación de las normas de bioseguridad durante la toma radiográfica por parte de los estudiantes de pregrado que ingresan a la clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador. La muestra estuvo conformada por 197 estudiantes de séptimo a noveno semestre de odontología. La investigación concluye: Se encontró un porcentaje alto de conocimiento en los estudiantes acerca de bioseguridad y protección radiográfica. Del total de estudiantes que participaron en el estudio: el 84.4% tenían conocimiento sobre las medidas de bioseguridad y protección radiográfica al revisar el cuestionario; pero el 29.1% en la observación no aplica en la práctica el conocimiento. Los estudiantes demuestran tener conocimiento de bioseguridad y protección radiográfica sin embargo no se está viendo esto reflejado al momento de la práctica en la clínica lo que motivaría a reforzar y mejorar conductas.<sup>5</sup>

**Gutiérrez C. 2015, Lima, Perú.** En su trabajo sobre “Nivel de conocimiento de las buenas prácticas en bioseguridad del personal Tecnólogo Médico en Radiología del Hospital Militar Central y del Hospital Nacional Luis Negreiros Vega 2015” tesis para obtener título de licenciada en Tecnología Médica en Radiología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. El estudio fue observacional, cualitativo, descriptivo, y transversal, Se utilizó como instrumento un cuestionario y aplicado a una población conformada por 30 Tecnólogos Médicos en Radiología. Se determinó que 30 Tecnólogos Médicos en Radiología que fueron encuestados, 13 (43%) Tecnólogos Médicos en Radiología presentan un nivel de conocimientos medio de las buenas prácticas en bioseguridad. El 9 (30%) Tecnólogos Médicos en Radiología presentan un nivel de conocimiento bajo de las buenas prácticas en bioseguridad, y 8 (26%) Tecnólogos Médicos en Radiología presentan un nivel de conocimientos alto de las buenas prácticas en bioseguridad. Conclusiones: El conocimiento de las buenas prácticas en bioseguridad es de nivel medio en el personal Tecnólogo Médico en Radiología del Hospital Nacional Luis Negreiros Vega y del Hospital Militar Central.<sup>6</sup>

**Pacompia M. 2016, Arequipa, Perú.** Realizó un estudio no experimental, transversal, de campo, prospectivo y relacional; con el objetivo de relacionar el nivel de conocimiento y la actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridad en radiología de los alumnos de la clínica integral del adulto de la Escuela Profesional de Estomatología de la

Universidad Alas Peruanas de Arequipa en el año 2016. La muestra estuvo conformada por 149 alumnos de VIII Y IX ciclo de la clínica integral del adulto I y II. La investigación concluye: Los resultados han determinado que la mayoría de los estudiantes tienen un nivel de conocimiento regular (64.5%), respecto a su actitud en la aplicación de normas de bioseguridad en radiología, en la mayoría de ellos llegó a un nivel positivo (64.5%). Así mismo, hemos comprobado que no existe relación estadísticamente significativa entre el nivel de conocimiento y las actitudes de los alumnos respecto a la bioseguridad en radiología de los alumnos de la clínica integral del adulto de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas,  $p < 0.055$ .<sup>7</sup>

**Rodríguez I. Zerpa M. 2016, Valencia, Venezuela.** Realizaron una investigación correlacional descriptiva, de campo, no experimental y transversal; con el objetivo determinar la relación entre el nivel actitudinal y el grado de conocimiento sobre bioseguridad en estudiantes de 3er año en las áreas clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo en el período lectivo 2016-2017. La muestra estuvo conformada por 65 estudiantes de 3er año de pregrado. La investigación concluye: se puede afirmar que existe un nivel actitudinal muy favorable ante las normas de bioseguridad (nivel 4) en los estudiantes de la muestra. Respecto a la relación entre el nivel actitudinal y el grado de conocimiento sobre las normas de bioseguridad se puede inferir que existe una relación directa alta entre las dos variables (0,9979). Por tanto, se puede afirmar que existe una correlación muy significativa entre el nivel actitudinal y el grado de conocimiento sobre las normas de Bioseguridad en los estudiantes de 3er año de odontología en las áreas clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo en el período lectivo 2016-2017.<sup>8</sup>

**González F. 2015, Cartagena, Colombia.** Realizó un estudio descriptivo, transversal; con el objetivo de describir el nivel de conocimiento, actitud, prácticas y uso de medidas de protección en radiología en estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cartagena. La muestra estuvo conformada por 120 estudiantes de pre grado y 30 para post grado. La investigación concluye: Luego de implementar la encuesta y observar un grupo de estudiante en el momento de la toma de radiografías se encontró que el 76,06% de los estudiantes tienen un nivel de conocimiento alto; el 90,85% presenta el nivel de actitud alto para la toma de radiografía, y el 52, 11% mostró su nivel de práctica para el manejo correcto sobre factores de riesgo a rayos X. Se utilizó las pruebas

estadísticas alfa cronbach donde se evaluó la confiabilidad y estabilidad de las preguntas y la prueba Chi cuadrado para evaluar la significancia estadística, con un límite de decisión de 0.053.<sup>9</sup>

**Osorio J. 2015, Lima, Perú.** Realizó un estudio no experimental, transversal, prospectivo y correlacional; con el objetivo de determinar la relación entre el nivel de conocimiento y actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridad y radioprotección en radiología de los estudiantes de las Clínicas Estomatológicas de la Universidad Alas Peruanas 2015. La muestra estuvo conformada por 271 alumnos de 8° y 9° ciclo. La investigación concluye: El conocimiento fue malo 74.3% y el 52,2% presenta una actitud buena. En la dimensión utilización de equipo de protección radiológica un 46,5% tuvo conocimiento malo y el 63,1% presenta una actitud buena. En la dimensión métodos de esterilización, desinfección y asepsia, el 42,8% presenta un conocimiento malo y 40,1% una actitud regular. En la dimensión manejo de residuos biológicos el 56,0% tuvo conocimiento malo y un 48,4% una actitud regular. De acuerdo al puntaje general, se concluye que, mediante el estadístico Gamma, que no existe relación estadísticamente significativa entre ambas variables  $p < 0.05$ .<sup>10</sup>

**Ochoa K. 2014, Lima, Perú.** Realizó un estudio descriptivo, transversal; con el objetivo de determinar la relación entre el nivel de conocimiento y la actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridad en radiología de los estudiantes de la Facultad de Odontología de la UNMSM, en el año 2013. La muestra estuvo conformada por 218 estudiantes. La investigación concluye: Se pudo determinar que el nivel de conocimiento fue mayoritariamente regular (53.7%) al igual que la actitud (78%). El uso del posicionador de radiografías fue el ítem de mayor conocimiento de los estudiantes (81.7%). La mayoría mostró un nivel de actitud bueno al preocuparse por la bioseguridad (94.5%). Se encontró que el nivel de conocimiento fue regular y la actitud buena en relación a normas de bioseguridad en radiología. Además, un nivel de conocimiento y actitud regular en relación a la utilización de equipos de protección radiológica y barreras de protección; así como en métodos de esterilización, desinfección, asepsia y en manejo de residuos radiológicos. Una vez aplicado la correlación de Spearman no se encontró relación estadísticamente significativa  $p = 0.518$ ,  $r = 0.044$ ; No existe relación entre el nivel de conocimiento y la actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridad en radiología de

los estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.<sup>11</sup>

**Filho MM et al. 2012, Minas Gerais, Brasil.** El propósito fue evaluar el conocimiento y utilización de métodos protección radiológica en consultorios odontológicos desde un enfoque bioético. El tipo de estudio fue transversal. Participaron 90 cirujanos dentistas de consultorios en Pouso Alegre, Brasil. Se utilizó un cuestionario con preguntas objetivas; fue autoevaluado. Resultados: Algunos consultorios poseían paredes protegidas contra radiación (15.7%). El equipo de rayos X en la mayoría de los consultorios se situaba en el mismo ambiente donde se realizaba procedimientos operatorios (80.9%). Los consultorios contaban con mandil de plomo (93,2%) y solo algunos contaban con el protector de tiroides (56,1%). No utilizan dosímetros (83.1%). Afirmaron desconocer las normas de protección radiológica (67,4%), y pocos afirmaron cumplirlas (24,4%). Conclusión: Existió falta de compromiso bioético de cirujanos dentistas y órganos gubernamentales en cuanto a protección radiológica.<sup>12</sup>

**Licea RY et al. 2012, La Habana, Cuba.** El objetivo fue evaluar el nivel de conocimiento y actitud de estomatólogos ante el cumplimiento de medidas de Bioseguridad. El tipo de estudio fue transversal. Participaron 37 estomatólogos. Se utilizó un cuestionario y una guía de observación. Resultados: La mayoría tuvo un conocimiento medianamente suficiente sobre definición de bioseguridad (64.9%) y cumplieron las normas (54.0%). La mayoría (83.8%) tuvo un conocimiento suficiente sobre tipos de desinfectante adecuado para equipos radiográficos. Se encontró relación estadísticamente significativa entre el conocimiento y cumplimiento de las normas. Conclusión: Hubo un predominio de profesionales con nivel de conocimiento medianamente suficiente y más de la mitad de ellos cumplieron con las normas de bioseguridad.<sup>13</sup>

**Brasileiro FC. 2012, Paraíba, Brasil.** El propósito de este estudio fue evaluar el conocimiento sobre bioseguridad en relación al control de infecciones y protección contra radiación ionizante. El tipo de estudio fue descriptivo transversal. Participaron 121 estudiantes de 3° a 5° año de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Paraíba (Brasil). Se utilizó un cuestionario con preguntas cerradas. Resultados: Se encontró una alta preocupación por la bioseguridad (99%). La mayoría desinfectaba las placas radiográficas antes usarlas (77%); con alcohol como solución desinfectante (63%). La mayoría utilizó papel filme en las placas radiográficas como barrera mecánica en

control de infecciones (77%). Algunos estudiantes desinfectaban el equipo de rayos (22%); otros solo el cilindro localizador, cabezal o brazo (6%, 5% y 6% respectivamente). La mayoría utilizaba posicionador de radiografías (77%). Para la desinfección del posicionador de placas después de su uso: usaban solución desinfectante (58%), autoclave (30%), lavaban con agua y jabón (6%). Colocaban mandil de plomo a pacientes (99%). Realizaban revelado y fijado según tiempos preestablecidos (74%) y visualmente (24%). Usaban un tiempo de disparo determinado por la Facultad (99%). Cuando el paciente era incapaz de sostener la placa radiográfica mandaban al acompañante a sostenerla (86%). Conclusión: Casi todos los estudiantes conocían las normas de bioseguridad y protección radiológica.<sup>14</sup>

**Sedeño AB. 2012, Veracruz, México.** El objetivo fue clasificar los residuos contaminantes generados en la práctica de radiología dental e identificar el manejo de los residuos generados. El tipo de estudio fue descriptivo transversal. Participaron 36 estudiantes de Odontología de la Universidad Veracruzana matriculados en el curso de Radiología Dental. Se utilizó un cuestionario. Resultados: Todos los estudiantes reconocieron como barreras de protección radiológica: bata, guantes, mascarilla, gorro y mandil de plomo. La mayoría afirmó que las sustancias tóxicas generadas fueron empaque vinil, revelador, fijador y láminas de plomo (67%). Reconocieron como materiales de desecho en radiología los guantes, mascarillas y gorros (67%) y afirmaron clasificar los residuos generados antes de su eliminación (73%). Descartaban los residuos en plástico, papel y plomo (83%). Conclusión: Se logró clasificar los residuos contaminantes en dos grupos; metal pesado (hoja de plomo) y desechos no anatómicos (hoja de papel y envoltura de vinil). En cuanto al manejo de residuos la mayoría los clasificó antes de su disposición final.<sup>15</sup>

**Silva RS. 2010, Vila do Conde, Portugal.** El objetivo fue evaluar condiciones de seguridad y protección radiológica en clínicas dentales de Vila do Conde (Portugal). Se seleccionó una muestra de 43 clínicas odontológicas. Se utilizó fichas con preguntas abiertas y cerradas. Resultados: Las clínicas no poseían licencia para utilizar equipos de rayos X (95%). Una clínica disponía de botón de disparo fuera de la sala como medida de protección radiológica. La mayoría de las clínicas poseían mandil de plomo (60%). Algunos cirujanos dentistas utilizaban dosímetro (1,8%). Algunas clínicas cambiaban sus líquidos de revelado semanalmente o quincenalmente (46,7% y 26,7% respectivamente)

y no controlaban el vencimiento de películas radiográficas (36,8%). Conclusión: Las condiciones de seguridad y protección radiológica fueron insatisfactorias.<sup>16</sup>

**Diniz ND et al. 2009, Paraíba, Brasil.** El objetivo fue verificar el conocimiento en estudiantes de Odontología de la Universidad Nacional de Paraíba, sobre normas de Bioseguridad en Radiología para establecer un protocolo adecuado en la clínica. El tipo de estudio fue descriptivo transversal. Participaron 109 estudiantes de odontología de 3° a 5° año. Se utilizó un cuestionario preestablecido. Resultados: Los estudiantes mostraron preocupación por la bioseguridad (90%). La mayoría desconocía qué desinfectante utilizar para el control de infecciones (55%). Algunos desinfectaban partes del equipo de rayos x (25% a 57%). Mostraron preocupación por los efectos de la radiación ionizante (94%) y utilizaban mandil de plomo para el paciente (99%), sabían que debía modificar el tiempo de exposición según la pieza dentaria y edad del paciente (76%). Conclusión: Los estudiantes tuvieron conocimientos inadecuados pues no hubo cumplimiento de normas bioseguridad, por lo que es necesario establecer protocolos sobre control de infecciones y protección radiológica.<sup>17</sup>

**Saézn D. Silvia G. 2007, Lima, Perú.** El objetivo de este estudio fue determinar el grado de conocimiento y su relación con la actitud sobre las medidas de bioseguridad en los internos de odontología del Instituto de Salud Oral de la Fuerza Aérea del Perú. Se realizó un test su grado de conocimiento fue catalogado como bueno, regular y malo al igual que su actitud. Se obtuvo un grado de conocimiento regular en su mayoría con un 90% y una actitud regular en un 62,5%; además se determinó que no existe una relación entre el grado de conocimiento y actitud sobre las medidas de bioseguridad.<sup>18</sup>

## 2.2. MARCO TEÓRICO

La utilización de estudios radiológicos es una parte integral de la práctica dental clínica, ya que se precisa alguna forma de este tipo de exploración en la mayoría de los pacientes. Como resultado, las radiografías se pueden considerar como la principal ayuda diagnóstica del clínico.<sup>19</sup>



### 2.2.1. Bioseguridad

La bioseguridad es un conjunto de normas, medidas y protocolos que son aplicados en múltiples procedimientos realizados en investigaciones científicas y trabajos docentes con el objetivo de contribuir a la prevención de riesgos o infecciones derivadas de la exposición a agentes potencialmente infecciosos o con cargas significativas de riesgo biológico, químico y/ físicos, como por ejemplo el manejo de residuos especiales, almacenamiento de reactivos y uso de barreras protectoras entre otros.

### 2.2.2. Principios de bioseguridad:

- **Universalidad.** - Se debe considerar que toda persona pueda estar infectada.
- **Uso de barreras.** - Consiste en evitar la exposición directa a sangre y otros fluidos orgánicos potencialmente contaminados.
- **Eliminación de material contaminado.** - Conjunto de procedimientos a través de los cuales los materiales utilizados en la atención de pacientes sean depositados y eliminados sin riesgo de contagio.

### 2.2.3. Esterilización

Se denomina esterilización al proceso por el cual se obtiene un producto libre de microorganismos viables. El proceso de esterilización debe ser diseñado, validado y llevado a cabo para asegurar que es capaz de eliminar la carga microbiana del producto o un microorganismo más resistente.

### 2.2.4. Desinfección

Se denomina desinfección a un proceso físico o químico que mata o inactiva agentes patógenos tales como bacterias, virus y protozoos impidiendo el crecimiento de microorganismos patógenos en fase vegetativa que se encuentren en objetos inertes. Los desinfectantes reducen los organismos nocivos a un nivel que no dañan la salud ni la calidad de los bienes perecederos.

### 2.2.5. Radiaciones

Con respecto a las radiaciones ionizantes se sabe que son aquellas de carácter electromagnético o corpuscular, llega hacer la emisión, propagación y transferencia de energía en cualquier medio en forma de ondas electromagnéticas o partículas.<sup>20</sup>

La energía emitida por la radiación se transporta por el espacio con influencia o no en la estructura atómica de la materia, que se cataloga en radiaciones ionizantes y no ionizantes dependiendo de las consecuencias ocasionadas por el contacto corpuscular.<sup>21</sup>

### **Radiaciones Ionizantes**

Definición: Son aquellas radiaciones de naturaleza electromagnética o corpusculares, con suficiente energía capaces de causar por un mecanismo directo o indirecto, excitación o ionización en los átomos de la materia con la que interactúa.

- Se entiende por **ionización**, al proceso o fenómeno en el cual se generan pares de iones, que en líneas generales no son más que átomos cargados eléctricamente por la pérdida o ganancia de electrones.
- Se entiende por **excitación**, al fenómeno mediante el cual un electrón de un átomo salta de una órbita a otra de distinto nivel energético, regresando inmediatamente después al nivel original, emitiendo energía durante el transcurso de este proceso.<sup>22</sup>

### **Principales tipos de radiaciones ionizantes:**

#### **Radiaciones corpusculares ionizantes:**

- Partículas Alfa ( $\alpha$ ).
- Partículas Beta ( $\beta$ ).
- Radiación neutrónica.

#### **Radiaciones electromagnéticas ionizantes:**

Rayos Gamma, Cada una de ellas tienen sus características particulares e interactúan con la materia de diferentes maneras; no se van a detallar por encontrarse fuera de los objetivos de este manual, basta decir, que todo este grupo de radiaciones tiene como denominador común, que cuando interactúan con los átomos de cualquier materia pueden producir en estos, el fenómeno de excitación y/o ionización. De manera general, las radiaciones corpusculares y tienen muy poco alcance o nivel de penetración, pero poseen un gran poder de ionización; lo contrario sucede con los rayos X y, que tienen menos poder de ionización, pero tienen un gran alcance y nivel de penetración. Los neutrones tienen a su vez, un gran alcance y también un gran nivel de ionización.



De los tipos de radiaciones ionizantes señalados, los Rx se pueden generar por un mecanismo eléctrico como es el caso del tubo generador de Rx pero el resto, solamente se pueden generar por un mecanismo radiactivo o nuclear, es decir, solo pueden obtenerse a través de fuentes radiactivas y/o por reacciones nucleares.<sup>22</sup>

### **Radiaciones no Ionizantes**

Al referirnos sobre las radiaciones llamadas no ionizantes estamos involucrando a los rayos ultravioleta (UV), infrarrojos y microondas. Se considera la probabilidad de que en las células se produzca descomposición de calor, pero aún se ignora si pueden producir efectos microscópicos.<sup>23</sup>

#### **2.2.6. Efectos Biológicos por Radiaciones Ionizantes:**

Los efectos dañinos y nocivos de las radiaciones ionizantes en la materia viva se originan por dos vías:

**Por acción directa:** Originada por la acción primaria de ionización y excitación de los átomos y moléculas de las diferentes células de los tejidos. Cuando los rayos x chocan con los tejidos del paciente provocan ionización. El efecto de la ionización en las células será menor si los cambios químicos no alteran las moléculas sensibles, o tendrá consecuencias profundas si afecta las estructuras de mayor importancia para la función celular.<sup>24</sup>

**Por acción indirecta:** Los rayos X causan lesión celular básicamente a través de la formación de radicales libres; que es el fenómeno que ocurre cuando el fotón de rayos X ioniza el agua que es componente básico de las células vivas.<sup>24</sup>

#### **2.2.7. RAYOS X**

Los rayos X constituyen radiaciones electromagnéticas que se generan tras la excitación de los electrones de la órbita interna de un átomo, con capacidad de atravesar a cuerpos opacos. La longitud de onda que poseen es de aproximadamente 10 nanómetros (nm) y corresponden a frecuencias del rango de 30 pico Hertz (PHz).<sup>25</sup>

#### **Equipo de Rayos X dental**

Para poder llegar a un buen diagnóstico definitivo es necesario un equipo generador de rayos X. Las máquinas de rayos X dental se pueden utilizar para exponer a receptores intraorales o extraorales. Algunas máquinas sólo se utilizan para la exposición intraoral,

mientras que otros se limitan a la exposición extraoral. Hay una variedad disponible, de diferentes fabricantes.<sup>26</sup>

El equipo de Rayos X Dental: cuenta con tres componentes: (1) cabezal, (2) brazo de extensión, y (3) panel de control.

- 1) **Cabezal:** El cabezal, o también llamado cubierta del tubo, contiene el tubo de rayos X que produce dichos rayos. Extendiendo de la apertura del cabezal está el dispositivo de indicación de posición (DIP), o el cono. El DIP puede ser circular o de forma rectangular y limita el tamaño del haz del rayo X.
- 2) **Brazo de extensión:** El brazo de extensión suspende el cabezal de los rayos X, alberga los cables eléctricos, y permite el movimiento y la posición del cabezal.
- 3) **Panel de control:** El panel de control, que permite que el radiólogo dental regule el haz de los rayos X, está enchufado a una toma de corriente eléctrica y aparece como una consola o gabinete. Un panel de control puede ser montado en un pedestal en el piso, un soporte de pared, o localizado en una pared remota fuera del área operatoria dental.<sup>26</sup>

En el área de radiología Odontológica ciertos equipos trabajan con un Kv fijo hallándose entre los 50kv a 70Kv, con un amperaje fijo entre los 5mA a 10mA y el operador puede cambiar la variable tiempo; como promedio, las técnicas que más se emplean oscilan entre los 0.1 a 2 segundos con una distancia foco paciente entre 18 cm a 23 cm; actualmente existe una técnica muy empleada es de 3 segundos con 70 Kv. Los ortopantomógrafos (equipos panorámicos) tienen algunas similitudes lo que son los rayos X para dental habitualmente, se pueden modificar sus diversos indicadores (Kv, mA) excepto el tiempo de rotación ya que eso se encuentra fijo.<sup>11</sup>

Cabe resaltar que todos los rayos que genera la máquina no son para realizar diagnósticos, es por ello que solo es necesario la radiación secundaria. Asimismo, el tubo de rayos X se encierra dentro de una cúpula o cabezal construido de plomo con un espesor congruente sus características técnicas, evitando así, la salida de las radiaciones innecesarias al medio circundante.<sup>26,2</sup>

#### **2.2.8. Políticas de protección radiológica:**

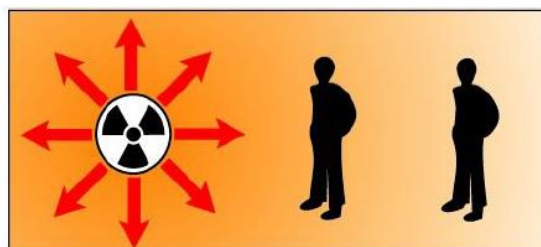
El objetivo de este programa es del ámbito de la seguridad. Definir estrategias y políticas institucionales para exponer a la mínima radiación necesaria a los pacientes y al personal ocupacionalmente expuesto durante la realización de procedimientos médicos

diagnósticos y terapéuticos, que utilicen radiaciones ionizantes para instalaciones con equipos emisores de 2° categoría y cumplir con la legislación al respecto.<sup>28</sup> Siempre se debe tener en cuenta que la radioprotección se basa en tres principios básicos:

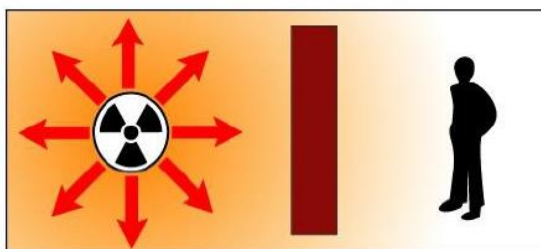
- a) **Blindaje:** Toda persona ocupacionalmente expuesta a las radiaciones ionizantes debe estar corporalmente protegida con un elemento de blindaje apropiado para tejidos específicos, expresados en mm de Pb. Así como también deben estar blindados los recintos que contengan equipos que generen radiaciones ionizantes.<sup>28</sup>
- b) **Tiempo:** El tiempo al que una persona esté expuesta a las radiaciones ionizantes debe ser siempre el mínimo posible.<sup>28</sup>
- c) **Distancia:** La intensidad de las radiaciones ionizantes decrece de manera importante con la distancia a la que un individuo se encuentre de la fuente de radiación. La intensidad de la radiación es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia a la que se ubique de la fuente emisora.<sup>28</sup>

FIGURA 1

## BLINDAJE DE ACUERDO A LA DISTANCIA DEL OPERADOR



A mayor distancia menor exposición y dosis.



Un blindaje adecuado permite acortar la distancia y reducir la dosis.



¡No debe malgastarse el tiempo de exposición! Las dosis es siempre proporcional a él.

Fuente: Vargas MG, Solano PQ, Salazar Araya E. Propuesta de Guía Técnica en Seguridad Radiológica para Servicios de Odontología de la CCSS que hacen uso de equipos emisores de radiaciones ionizantes. 2015.

### 2.2.9. Protección Radiológica

La protección radiológica es un conjunto de medidas para utilizar de manera segura las radiaciones ionizantes y con ello garantizar la *protección* de los individuos, sus descendientes y del medio ambiente, sin limitar las prácticas que suponen un beneficio para la sociedad o sus individuos. Estas medidas de protección radiológica son establecidas por organismos reguladores de las instituciones que poseen equipos radiográficos.<sup>26</sup>

#### Principios Básicos:

- **Justificación:** El objetivo es garantizar que toda exposición esté debidamente justificada. En una práctica que conlleva exposición a radiaciones debe analizarse el “riesgo beneficio” y evitar realizar prácticas que supongan exposiciones injustificadas.
- **Limitación de dosis:** Debe establecerse límites de exposición para las personas. “El cumplimiento de estos límites garantiza, la no aparición de los efectos determinísticos y limita al máximo, el riesgo a padecer los efectos estocásticos (cánceres y alteraciones genéticas) producidos por las radiaciones ionizantes. Para los trabajadores expuestos se establece un límite corporal total de 5rem/año, equivalente a 50mSv/año, según el sistema internacional de unidades”
- **Optimización:** También se conoce como “Principio de ALARA” (“as low as reasonably achievable”). Las exposiciones deben mantener niveles de radiación tan bajas como sea posible teniendo en cuenta también los factores sociales y económicos.<sup>26</sup>

#### Materiales De Blindaje:

Consideramos como blindajes para la radiación beta, se emplean materiales de bajo número atómico tales como el aluminio y vidrio, buscando reducir la generación de radiación secundaria de frenado constituida por rayos X.<sup>29</sup>

#### Protección radiológica del profesional en Odontología

Para la protección del profesional, el equipo de rayos X debe ser instalado en una sala con dimensiones suficientes para permitir al operador mantener una distancia a 2m del cabezal y del paciente. Las películas radiográficas no deben ser sostenidas por el

operador, sino por un posicionador de radiografías, por el paciente o en último caso por un acompañante del mismo.

Los operadores que realizan la mayor parte de su trabajo en el interior de la sala de rayos X y reciben una dosis efectiva superior a 6 mSv por año oficial, se clasifican en la categoría A de trabajadores profesionalmente expuestos a radiaciones ionizantes. Estos deben utilizar dosímetro individual obligatoriamente y monitorizar sus límites de dosis mensualmente.

Los trabajadores que ejercen sus funciones fuera de la sala de radiología y que no reciben dosis efectivas superiores a 6 mSv por año oficial, se clasifican en la categoría B. No necesitan utilizar dosímetros individuales de forma obligatoria y pueden monitorizar su límite de dosis cada 3 meses.

Los trabajadores expuestos pueden recibir un límite de dosis efectiva de 50mSv/año. En el caso de profesionales gestantes el límite de dosis efectiva es de 1mSv para el feto durante el embarazo (ICRP, 2007).<sup>28</sup>

### **El dosímetro.**

Mencionado en párrafos superiores, es un dispositivo que registra la dosis que el operador recibe y acumula por su trabajo durante un período de tiempo determinado. Permite que el profesional evalúe la dosis efectiva a la que está expuesto, teniendo en cuenta los límites de dosis establecidos y recomendados internacionalmente.

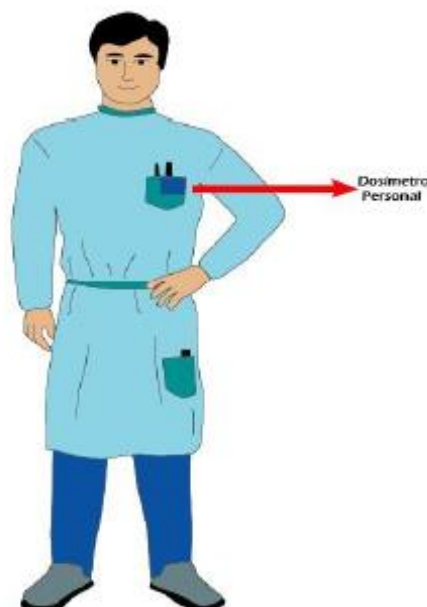
Estos dispositivos son ligeros y sencillos. Suelen llevarse prendidos en la ropa de trabajo por lo que se acostumbra a llamarlos dosímetros personales, individuales o de solapa. Pueden ser de diversos tipos: dosímetros fílmicos (películas fotográficas), termoluminiscentes (de TLD), dosímetros de lapicero (de lectura directa), dosímetros digitales (de lectura directa) y dosímetros infolight.<sup>26</sup>

“El dosímetro **no constituye un medio de protección personal**, constituye un medio de control que permite conocer la dosis que una persona va recibiendo (por irradiación externa) y acumulando durante un tiempo para poder tomar una conducta sanitaria preventiva según el caso. Su utilización no excluye el cumplimiento de medidas de seguridad y protección radiológica establecidas para la práctica; incluyendo, la tenencia y uso de elementos de protección personal cuando sea necesario”.<sup>26</sup>

En la mayoría de los casos es suficiente el uso de un solo dosímetro, ubicándolo en la región anterior del tórax cercano al área cardiaca. Cuando se usan elementos de protección personal como delantal plomado, el dosímetro debe estar por debajo de éste. Esta ubicación facilita la medición representativa de las dosis en las partes del cuerpo más expuestas. En determinadas prácticas puede resultar necesario usar varios dosímetros.<sup>26</sup> Entre las características y cuidados a tener en cuenta en el uso del dosímetro tenemos:

- El dosímetro es de uso personal e intransferible. Debe usarse permanentemente durante la jornada laboral y todos los trabajadores expuestos de un centro de trabajo, deben tener su propio dosímetro.
- Es específico del centro de trabajo, por lo que al finalizar la jornada laboral se debe dejar en un lugar común, bien definido y apropiado, no expuesto a las radiaciones ionizantes.
- Cada centro de trabajo con fuentes o equipos emisores de radiaciones ionizantes, debe tener un personal responsable de la Seguridad y Protección Radiológica, el cual deberá velar por el uso adecuado, cuidado, cambio y reposición de los dosímetros de los trabajadores expuestos.

**FIGURA 2**  
**COLOCACIÓN DEL DOSÍMETRO PERSONAL**



Fuente: Vargas MG, Solano PQ, Salazar Araya E. Propuesta de Guía Técnica en Seguridad Radiológica para Servicios de Odontología de la CCSS que hacen uso de equipos emisores de radiaciones ionizantes. 2015.

- El dosímetro no debe someterse, por sí solo, a irradiaciones directas e innecesarias ni a otras fuentes directas de energía, por ejemplo, calóricas.
- El protector de la película dosimétrica no debe abrirse ni tampoco ser dañado, perforado o eliminado, puesto que esto conlleva al velado de la película sensible por entrada de la luz.
- Se debe revisar sistemáticamente el estado físico de los “porta dosímetros” y la tenencia en éstos de sus filtros respectivos. En caso de alguna alteración consultar con el proveedor del servicio para su reparación o reposición.
- Se debe evitar el lavado del dosímetro o su contaminación por sustancias químicas, cómo, por ejemplo, las del revelado. Esto puede traer consigo un daño irreparable de la película que haría imposible calcular la dosis de radiación a la que se ha estado expuesto.<sup>26</sup>

### **Protección radiológica del paciente en Odontología**

La radiología se utiliza en diagnóstico; en tomas radiografías, como en el tratamiento de neoplasias mediante radioterapias. Ello impide establecer un límite de dosis para los pacientes, pues el límite depende del beneficio que la radiación pueda ofrecerle a la salud del paciente. Sin embargo, en odontología se recomienda evitar exámenes radiográficos como rutina de diagnóstico.<sup>28</sup>

Entre los equipos de protección radiológica para el paciente se tienen en cuenta el mandil de plomo, protector de tiroides y escudo submandibular. El mandil de plomo fue recomendado desde muchos años atrás cuando los equipos radiográficos dentales eran menos sofisticados y las películas eran más lentas. Las dosis gonadales en los exámenes alcanzaban los 50mGy, y eran reducidas sustancialmente por los mandiles de plomo. En exámenes actuales no exceden los 5 µGy; los mandiles de plomo no son eficaces en la reducción de estas dosis (NCRP, 2004).

Si el equipo de rayos x se encuentra bien instalado, con un procedimiento óptimo no es necesario utilizar mandil plomado para el paciente en radiología dental según diversos organismos reguladores (IAEA, 2010; NCRP, 2004; NRPB, 2001; EC, 2004). El mandil de plomo puede ofrecer protección para el paciente apenas en ciertas incidencias del haz de rayos X; como en el examen oclusal, y puede ser prudente como medio de protección en pacientes grávidas (IAEA, 2010; NRPB, 2001). Los pacientes que deseen utilizar



delantal de plomo pueden solicitarlo; por lo que debe estar siempre disponible. (NCRP, 2004; IAEA, 2010).

El uso de mandil de plomo para el paciente va a demostrar la intención del operador de garantizar su seguridad (IAEA, 2010). Si hay otras personas en la sala deben utilizar mandil de plomo y estar fuera del alcance del haz primario de rayos X (IAEA, 2010; NRPB, 2001).

El protector de tiroides es utilizado especialmente en pacientes no colaboradores que imposibilitan posicionar adecuadamente el tubo de rayos X. Debe ser utilizado en niños o adultos siempre que la glándula esté expuesta al haz primario de rayos X y su utilización no interfiera con el examen (NCRP, 2004; EC, 2004; IAEA, 2010).

En el caso de pacientes gestantes el odontólogo debe en la medida de lo posible utilizar exámenes auxiliares alternativos para evitar irradiar el feto. Si el examen radiográfico fuese imprescindible será realizado prestando atención a la optimización de la técnica.

### **Protección radiológica del visitante en odontología**

Se debe limitar la exposición de los individuos que permanecen en zonas no controladas del ambiente odontológico a una dosis efectiva que no exceda 1mSv/año. Debe demostrarse a través de un levantamiento radiométrico que los niveles de radiación producidos no exceden los valores establecidos (ICRP, 2007; NCRP, 2004; IAEA, 2006).<sup>28</sup>

### **Organizaciones reguladoras que se encargan de la Protección Radiológica:**

A raíz del descubrimiento tanto de la radiactividad como los Rx se pusieron de manifiesto los daños producidos por las radiaciones ionizantes, poniendo en práctica una serie de medidas protectoras para asegurar un nivel adecuado de protección al ser humano y que constituyen hoy en día la llamada Protección Radiológica.<sup>1</sup>

- **UNSCEAR (Comité Científico de las Naciones Unidas sobre los Efectos de la Radiación Atómica):** Se encarga de compilar, evaluar las investigaciones efectuadas y periódicamente informar sobre fuentes de radiación existentes en el mundo, niveles de exposición y efectos de radiación ionizante.<sup>28</sup>



- **C.S.N. (Consejo de seguridad nuclear)** Único organismo español competente en PR, que inspecciona las actividades con radiaciones e informa y asesora al ministerio de industria y energía.<sup>31</sup>
- **C.I.E.M.A.T. (Centro de investigaciones energéticas medioambientales y tecnológicas.)** Es un organismo público de investigación adscrito al ministerio de ciencia, innovación y universidades a través de la secretaria general de coordinaciones de política científica focalizando principalmente en los ámbitos de la energía y medio ambiente.
- **ICRP (Comisión Internacional de Protección Radiológica):** Se encarga de emitir recomendaciones sobre protección radiológica. Establece reglas básicas de protección radiológica en exposiciones ocupacionales a pacientes y a público en general, a través de la formulación de principios de justificación, optimización y limitación de dosis.<sup>28</sup>
- **IPEN (Instituto Peruano de Energía Nuclear):** Es una institución pública descentralizada del sector Energía y Minas con la misión fundamental de normar, promover, supervisar y desarrollar las actividades aplicativas de la Energía Nuclear. En el ámbito del control de las actividades relacionadas con radiaciones ionizantes, actúa como Autoridad Nacional, velando fundamentalmente por el cumplimiento de las Normas, Reglamentos y Guías orientadas, para la operación segura de las instalaciones nucleares y radiactivas, basadas en la Ley 28028; Ley de Regulación del uso de Fuentes de Radiación Ionizante y su reglamento, así como en las recomendaciones del Organismo Internacional de la Energía Atómica - OIEA.<sup>30</sup>
- **SPR (Sociedad Peruana de Radioprotección):** Es una asociación de carácter científico y técnico, independiente y sin fines de lucro. Tiene como objetivo promover estudios y actividades relacionadas con la protección del hombre y su medio ambiente, contra los riesgos inherentes al uso de las fuentes de radiaciones. Fomenta el intercambio y cooperación en el estudio, investigación y difusión de los principios de la protección radiológica. Está afiliada a la International Radiation Protection Association (IRPA), a la FRALC y a la Sociedades

Iberoamericanas. De igual manera, mantiene una estrecha relación con sociedades similares de otros países.<sup>30</sup>

Se pueden distinguir dos mecanismos principales de irradiación: Externa, cuando la radiación proviene de fuera del cuerpo, e interna, cuando el elemento radiactivo emisor ha sido ingerido o inhalado, y por lo tanto se encuentra ubicado dentro del cuerpo del individuo. Así, en una instalación de radiodiagnóstico el riesgo de contaminación radioactiva está dado por la exposición a radiaciones externas generadas por el equipo de rayos X.<sup>28</sup>

#### **2.2.10. Bioseguridad en Radiología Odontológica:**

El término bioseguridad tiene un amplio concepto que ha sido definido por diversos autores, teniendo siempre como premisa la seguridad de la vida en todas sus formas. Delfín SM et al. (1999), definieron la bioseguridad como un conjunto de medidas y disposiciones que pueden conformar una ley y cuyo principal objetivo es la protección de la vida en dos de los reinos; animal, vegetal y a los que se le suma el ambiente.<sup>32</sup>

Papone YV (2000), consideró la bioseguridad como una doctrina de comportamiento dirigida al logro de actitudes y conductas, con el objetivo de minimizar el riesgo de quienes trabajan en prestación de salud; a contraer la enfermedad por las infecciones propias a este ejercicio, incluyendo todas las personas que se encuentran en el espacio asistencial, cuyo diseño debe coadyuvar a la disminución del riesgo.<sup>33</sup>

Quiñones J (2002), la definió como el conjunto de medidas preventivas que deben tomar los agentes de salud para evitar la infección cruzadas y las enfermedades de riesgo profesional.<sup>34</sup>

Estrada MM (2003), desde una perspectiva de actividad docente odontológica definió la bioseguridad como: "un conjunto de medidas organizadas que comprenden y comprometen el elemento humano, técnico y ambiental, destinado a proteger a todos los actores y al medio ambiente, de los riesgos que entraña la práctica odontológica, con énfasis en el proceso de enseñanza-aprendizaje".<sup>35</sup>

El Ministerio de Salud define la bioseguridad como: "Conjunto de procedimientos básicos de conducta que debe seguir cualquier personal de salud del servicio de

odontología, en el curso de su trabajo diario; cuando se enfrenta a riesgos para su salud y la de la comunidad”.<sup>36</sup>

En radiología odontológica estas definiciones se complementan, convirtiendo a la bioseguridad en un conjunto de medidas preventivas; de normas a seguir, además de ser también un proceso educativo que permite valorar la salud pública para mantener la integridad en la salud del paciente, del profesional y del medio ambiente.

### **Medidas de Bioseguridad en Radiología**

La ADA (American Dental Association) y el CDC (Centers for Disease Control) recomiendan en Odontología y sus especialidades el uso de procedimientos efectivos de Control de Infecciones y Precauciones Estándar para sangre y fluidos corporales con el fin de prevenir la contaminación cruzada entre odontólogo, personal auxiliar y paciente.<sup>31</sup> Todos los pacientes sin distinción deben ser considerados de alto riesgo y todo fluido corporal como potencialmente contaminante.<sup>30</sup>

Para ejecutar eficientemente medidas de bioseguridad para quienes mantienen relación directa e indirecta con el ambiente radiológico, es necesario contar con acciones que constituyen el **sistema B.E.D.A.** (Barreras, Esterilización, Desinfección y Antisepsia).

**Barreras de protección:** Tienen el objetivo de impedir la contaminación con microorganismos eliminados por enfermos y en otros casos que microorganismos del personal sanitario no sean transmitidos a pacientes. El uso de barreras no evita los accidentes de exposición a fluidos, pero disminuye las consecuencias de dicho accidente”.<sup>30</sup>

Las barreras de protección más efectivas en odontología son: el uso de delantal clínico, guantes, mascarillas, protector facial y ocular.<sup>17</sup>

- **Guantes:** Tienen como objetivo la protección del personal de salud y la del paciente, al evitar o disminuir tanto el riesgo de contaminación del paciente con los microorganismos de la piel del operador, como de la transmisión de gérmenes de la sangre, saliva, o mucosas del paciente a las manos del operador. El MINSA establece que en todo tipo de procedimiento odontológico; incluyendo el examen clínico, el uso de guantes es indispensable.<sup>30</sup>

- **Mascarilla:** Se utiliza para proteger la mucosa de la nariz y boca contra la inhalación o ingestión de partículas presentes en el aire, en aerosoles o contra salpicaduras de sangre y saliva. Debe carecer de costura central para evitar el paso de gérmenes, filtrar partículas de 1 micrón y tener como mínimo tres capas con una eficiencia de filtración del 95%.<sup>30</sup>
- **Protectores oculares:** Sirven para proteger la conjuntiva ocular y el ojo de la contaminación por aerosoles, salpicaduras de sangre o saliva y de partículas que se generan en la práctica odontológica (partículas de amalgama, acrílico, metales, etc). Su uso es obligatorio para todo procedimiento. Para su desinfección usar: alcohol isopropílico al 0,7%, compuestos de amonio cuaternario al 0,1% - 0,2%. Tener en cuenta que soluciones altamente cáusticas dañará la superficie de la película. Si pese al uso de anteojos salpica sangre o saliva, debe aplicarse de inmediato agua con un gotero repetidas veces.<sup>30</sup>
- **Delantal clínico:** Protege la piel de brazos y cuello de salpicaduras de sangre o saliva, aerosoles y partículas generadas durante el trabajo odontológico. Protege al paciente de gérmenes que el profesional puede traer en su vestimenta cotidiana. Debe tener una longitud aproximada hasta el tercio superior del muslo y de manga larga con el puño elástico de preferencia. Debe usarse dentro de las instalaciones del consultorio y ser retirado al salir de él.<sup>30</sup>

FIGURA 3

## EQUIPOS Y MATERIALES DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA



Fuente: Vargas MG, Solano PQ, Salazar Araya E. Propuesta de Guía Técnica en Seguridad Radiológica para Servicios de Odontología de la CCSS que hacen uso de equipos emisores de radiaciones ionizantes. 2015.

**Desinfección:** Aquí nombraremos a todo procedimiento que incluye la desinfección del equipo de rayos dental, el sillón donde se encuentra el paciente, comandos que sirvan de apoyo al momento de disparar la toma radiográfica.<sup>37</sup>

**Asepsia:** Dentro de estos procedimientos tenemos:

- El ambiente de trabajo debe contar con un área de descanso y para ingerir sus alimentos, separada del área clínica.
- Contar con instalaciones sanitarias, limpias y en buenas condiciones.
- Proporcionar vestidores para cambiarse la ropa de calle.
- Mantener el equipo y mobiliario en buen estado.
- La iluminación debe tener 5,000 lux, ya sean naturales, artificiales o combinados que permitan al personal de odontología realizar sus actividades sin mucho esfuerzo y a una distancia adecuada.
- La iluminación del campo operatorio debe facilitar al operador realizar trabajos de precisión y obtener la dirección de la luz apropiada. Debe tener dos intensidades: una de 8,000 lux como mínimo y la otra no menor de 25,000 lux.
- Los ruidos deben ser tolerables y no estresantes, evitar vibraciones perjudiciales a la salud.
- Las sustancias peligrosas deben ser almacenadas en condiciones de seguridad.
- Debe contar con un área de depósito de materiales que garantice la seguridad de los mismos. Las áreas donde se guardan materiales e instrumental deben estar diseñadas de manera que eviten que los materiales se puedan resbalar, aplastarse, caerse o derramarse.
- Las áreas de trabajo deben estar señaladas: área de esterilización, clínica o de atención, administrativa, rayos X, entre otras, de acuerdo al grado de Bioseguridad requerido.<sup>36</sup>

### 2.2.11. Manejo de Residuos Contaminados

Debe tener todo tipo de conocimiento sobre procedimientos adecuados al momento de eliminar todo material usado al momento de la consulta odontológica y se encuentre contaminado con cualquier tipo de fluido.

A continuación, se detallará la manera en la cual el MINSA, los clasifica:

- a) **Residuos Biocontaminados:** Llegan hacer todo aquel residuo que se contaminan por fluidos al momento de ser atendidos, que contengan altas concentraciones de microorganismos.<sup>38</sup>

Según su origen pueden ser:

- De atención al paciente.
- Biológicos.
- Bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados.
- Residuos punzocortantes.
- Animales contaminados.<sup>38</sup>

- b) **Residuos especiales:** Son aquellos con características físicas y químicas de potencial peligro por lo corrosivo, inflamable, tóxico, explosivo y reactivo para la persona expuesta. Pueden ser:

- **Residuos químicos peligrosos:** Recipientes o materiales contaminados por sustancias o productos químicos con características tóxicas, corrosivas, inflamables, explosivos, reactivas, genotóxicos y mutagénicos. Aquí se incluyen las soluciones para revelado de radiografías, láminas de plomo de radiografías dentales, entre otros.
- **Residuos radiactivos:** Compuesto por materiales radioactivos o contaminados con radioisótopos, provenientes de laboratorios de investigación química, biológica, de análisis clínicos y servicios de medicina nuclear. Estos son generalmente sólidos o pueden ser materiales contaminados por líquidos radiactivos. La autoridad sanitaria nacional que norma sobre estos residuos es el Instituto Peruano de Energía Nuclear.

- c) **Residuos comunes:** Residuos que no han estado en contacto directo con pacientes, tales como residuos generados en áreas de administración, limpieza de jardines, áreas públicas y en general material no clasificado en la categoría A o B.

Pueden clasificarse de la siguiente manera:

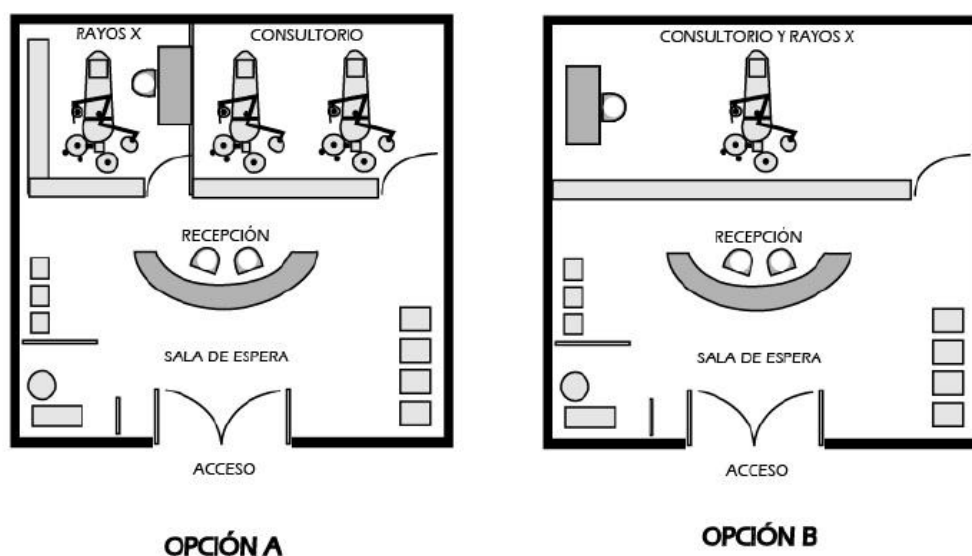
- Papeles del área administrativa, cartón, cajas y otros generados por mantenimiento susceptibles de reciclaje.
- Vidrio, madera, plásticos y metales susceptibles de reciclaje.
- Restos de la preparación de alimentos, limpieza de jardines entre otros.<sup>38</sup>

### 2.2.12. Diseño Estructural de la Sala Radiográfica

Son necesarias regulaciones de seguridad en el equipo, instalación y procedimientos que aseguren la radioprotección. El medio global más eficaz de reducir la exposición en una instalación es un diseño inicial de la misma que tenga plenamente en cuenta el requisito de optimizar la protección, como se muestra en la figura:

FIGURA 4

#### DISEÑO ADECUADO DE UNA INSTALACIÓN ODONTOLÓGICA



Fuente: Vargas MG, Solano PQ, Salazar Araya E. Propuesta de Guía Técnica en Seguridad Radiológica para Servicios de Odontología de la CCSS que hacen uso de equipos emisores de radiaciones ionizantes. 2015.

En aquellos casos en los cuales el equipo de radiología dental se encuentre en un cubículo independiente, en un mismo consultorio puede haber una o más sillas odontológicas, en los casos en los que el equipo de radiología dental se encuentre en el mismo consultorio dental solo puede haber una silla de exploración odontológica.<sup>37</sup>

En lo referente a las especificaciones en el diseño de las instalaciones para los equipos de imagenología dental, se debe considerar lo siguiente:

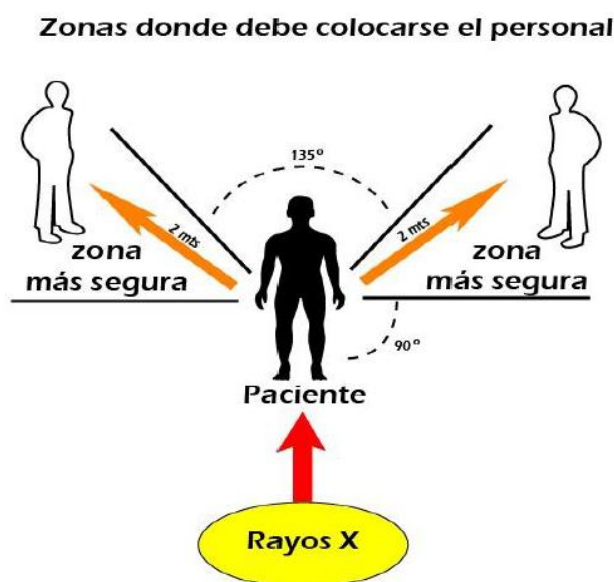
- a) Estos equipos manejan valores de aproximadamente 70 kilovoltios, con una filtración mínima total del tubo de 1.5 mm de aluminio (Al). Esta filtración ayuda a reducir la radiación de baja energía que solo llega a la piel del paciente y que no contribuyen en la obtención de la imagen.<sup>38</sup>



- b) El equipo de radiografía intraoral, en los casos en los que el equipo de rayos X no se encuentre en un recinto exclusivo, debe ser instalado en un ambiente (consultorio o sala) con dimensiones suficientes para permitir que el personal se mantenga a una distancia de por lo menos 2 metros del cabezal y del paciente (fuera de la dirección de los rayos X). los espesores de blindaje deben ser acordes a la carga de trabajo de los equipos utilizados, los cálculos deben ser estimados por el personal capacitado.<sup>38</sup>

FIGURA 5

## DISTANCIA DEL OPERADOR AL TUBO DE RAYOS X



Fuente: Vargas MG, Solano PQ, Salazar Araya E. Propuesta de Guía Técnica en Seguridad Radiológica para Servicios de Odontología de la CCSS que hacen uso de equipos emisores de radiaciones ionizantes. 2015.

- c) El panel de control del equipo de rayos X debe estar ubicado fuera de la sala radiográfica o detrás de barreras de protección plomadas. En circunstancias especiales donde el operador requiera estar en el cuarto de examinación con el paciente durante el procedimiento debe utilizar la protección plomada.<sup>38</sup>
- d) Las salas equipadas con equipos de rayos X deben de disponer de señalización visible en las puertas de acceso, con el símbolo internacional de radiación ionizante, junto con la inscripción "rayos X" y otros rótulos informativos para mujeres embarazadas y público en general. La luz de advertencia del tubo de rayos



X y el paciente deben estar visibles al operador durante la radiografía. El operador debe poder evitar el acceso al área controlada para que nadie entre a esta inadvertidamente.<sup>38</sup>

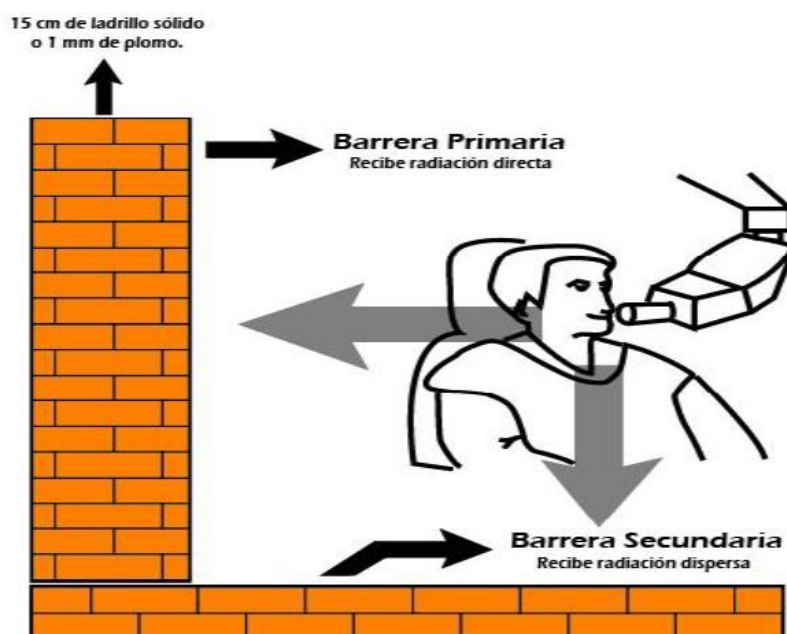
### 2.2.13. Blindaje y Barreras Físicas:

Las instalaciones deben de estar basadas en un programa funcional y presentar varios niveles de multibarreras y elementos que garanticen la seguridad radiológica pasiva. En donde la sala de rayos X sea ubicada al fondo de las instalaciones y solo sea utilizada por un paciente a la vez, con los respectivos accesorios de protección radiológica.<sup>39</sup>

Entre los materiales más utilizados para el blindaje de recintos de imagenología dental se encuentra el plomo, el gypsum y el concreto; estos van a ser utilizados dependiendo si el haz de radiación incide directamente (barrera primaria) o por radiación dispersa (barrera secundaria); la carga de trabajo, el voltaje del equipo, la distancia y del otro lado de la barrera se encuentra un trabajador ocupacionalmente expuesto o un miembro del público. Por ejemplo, a una misma distancia, se necesita más grosor de material para un equipo panorámico u ortopantógrafo que para uno intraoral.<sup>41</sup>

FIGURA 6

### BLINDAJES PARA EQUIPOS DE IMAGENOLOGÍA DENTAL



Fuente: Vargas MG, Solano PQ, Salazar Araya E. Propuesta de Guía Técnica en Seguridad Radiológica para Servicios de Odontología de la CCSS que hacen uso de equipos emisores de radiaciones ionizantes. 2015.

Se debe considerar que en la altura del blindaje estructural no sea inferior a los 2.10m, con la presencia de vidrio plomado que permita observar bien al paciente desde la consola del control y que el operador se pueda comunicar con él. Las barreras secundarias utilizadas son principalmente chalecos con collarín incluido; con equivalentes en plomo para haz primario de 0,50mm o 0,25mm equivalentes de plomo para radiación dispersa.<sup>42</sup>

**FIGURA 7**  
**DELANTAL PLOMADO CON CUELLO**



Fuente: Vargas MG, Solano PQ, Salazar Araya E. Propuesta de Guía Técnica en Seguridad Radiológica para Servicios de Odontología de la CCSS que hacen uso de equipos emisores de radiaciones ionizantes. 2015.

#### **2.2.14. Clasificación de Zonas de Señalización:**

##### **Demarcación de las zonas**

Toda zona controlada y supervisada debe estar debidamente demarcada y señalizada, bajo responsabilidad y dirección del jefe de servicio donde se desarrollan prácticas odontológicas con radiaciones ionizantes. Para la señalización se debe utilizar el símbolo internacional de presencia de radiación, así como otros símbolos gráficos o letreros que se estimen necesarios y suficientes para informar de emisiones de radiaciones ionizantes en dicha instalación a los pacientes, sus familiares y los trabajadores ocupacionalmente expuestos o de otras dependencias del establecimiento.<sup>39</sup>

FIGURA 8

## SÍMBOLO INTERNACIONAL DE PRESENCIA DE RADIOACTIVIDAD



Fuente: Vargas MG, Solano PQ, Salazar Araya E. Propuesta de Guía Técnica en Seguridad Radiológica para Servicios de Odontología de la CCSS que hacen uso de equipos emisores de radiaciones ionizantes. 2015.

El organismo internacional de energía Atómica elaboró una clasificación de las zonas de trabajo que además de contribuir en la optimización del uso de la radiación, ayuda a mantener los límites de dosis por debajo de los umbrales establecidos, éstas se clasifican de acuerdo con las dosis anuales establecidas y el riesgo de exposición potencial:

- a) **Zonas supervisadas:** cuando existe la posibilidad de recibir dosis mayores a 1mSv/año, incluyendo los lugares de zonas de espera, pasillos entre las salas de rayos X, baños, entre otras.
- b) **Zonas controladas:** cuando se puede superar los 6 mSv al año, los cuales son dentro de las salas de rayos X.

FIGURA 9

## SEÑALIZACIÓN DE ZONAS



Fuente: Vargas MG, Solano PQ, Salazar Araya E. Propuesta de Guía Técnica en Seguridad Radiológica para Servicios de Odontología de la CCSS que hacen uso de equipos emisores de radiaciones ionizantes. 2015.

La señalización de zonas es esencial como advertencia al público, por cuanto es importante que llamen la atención del mismo, un ejemplo de ellas se muestra en la siguiente figura:

**FIGURA 10**  
**ADVERTENCIAS AL PÚBLICO.**



Fuente: Vargas MG, Solano PQ, Salazar Araya E. Propuesta de Guía Técnica en Seguridad Radiológica para Servicios de Odontología de la CCSS que hacen uso de equipos emisores de radiaciones ionizantes. 2015.

En el manual de señalización institucional de la CCSS se establece que la rotulación se debe de ubicar en las paredes, a un lado de apertura de las puertas, a 15 cm del marco y con su parte inferior a 150 cm del nivel de piso terminado y a 90 cm del piso, un elemento complementario en lenguaje Braille (para no videntes), impreso en placas preferiblemente metálicas de acero inoxidable o aluminio, con dimensión de 10 x 10 cm.

La señalización en puertas se sustituirá con la ubicación en paredes, ya que cuando éstas se encuentran abiertas, se limita la posibilidad de informar al usuario; y la rotulación tipo banderilla debe estar a no más de 120 cm sobre el nivel del piso.<sup>40</sup>

### 2.3. HIPÓTESIS

H<sub>i</sub>: Existe un nivel de conocimiento bueno en normas de bioseguridad radiológica y condiciones adecuadas de radioprotección en los estudiantes de la clínica Odontología de la Universidad Nacional del Altiplano.

H<sub>0</sub>: No existe un nivel de conocimiento bueno en normas de bioseguridad radiológica y condiciones adecuadas de radioprotección en los estudiantes de la clínica Odontología de la Universidad Nacional del Altiplano.

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Diseño del Estudio:

**Nivel de Investigación:** Descriptivo.

**Tipo de Investigación:** Cuasiexperimental, Prospectivo y Longitudinal.

- **Descriptivo:** Describen los hechos como son observados.
- **Cuasiexperimental:** Estudio para estimar el impacto causal de una intervención en la población.
- **Prospectivo:** Los datos son recogidos a propósito de la investigación.
- **Longitudinal:** Investiga al mismo grupo de gente de manera repetida en un periodo de tiempo.

#### 3.2. Población:

La población está constituida por 201 estudiantes matriculados en la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano.

- **Tipo de Población:** Finita.

#### 3.3. Muestra:

- **Técnica de muestreo:** Muestreo no probabilístico.
- **Tamaño de muestra:** El tamaño de muestra es de **67 alumnos** de la clínica odontológica.
- **Calculo del tamaño de la muestra:**

$$n = \frac{Z^2 p q N}{e^2 (N-1) + Z^2 p q}$$

**p**= porcentaje de confianza = 0.5

**q**= porcentaje de error = 0.5

**Z**= valor observado en la distribución normal estándar (95%)= 1.96

**e**= margen de error = 5% = 0.05

*Reemplazando los datos en la fórmula correspondiente, se tiene:*

$$1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 201$$

$$n = \frac{0.05^2 * (201-1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.025^2}$$

**N = 201**

**e = 5% = 1.96**

**z = 0.025**

**p = 0.5**

**q = 0,5**

**n = 67 alumnos**

**3.4. Caracterización de la muestra:**

**a. Criterios de inclusión**

- Estudiantes de la clínica odontológica que están matriculados de séptimo a décimo semestre del sexo masculino.
- Estudiantes de la clínica odontológica que están matriculados de séptimo a décimo semestre del sexo femenino.
- Estudiantes de la clínica odontológica que están matriculados de séptimo a décimo semestre que acepten participar en la presente investigación.

**b. Criterios de exclusión**

- Estudiantes de ambos sexos que no acepten participar en la presente investigación.
- Estudiantes que no pertenecen a la clínica odontológica.
- Estudiantes que no estén matriculados de séptimo a décimo semestre.

**3.5. Operacionalización de variables**

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Categoría
Nivel de conocimiento sobre normas de bioseguridad	Conjunto de conocimientos teóricos sobre normas de bioseguridad	Normas de bioseguridad en radiología	nivel de conocimiento	Cualitativa Ordinal	1. Bueno (16–20 puntos) 2. Regular

en radiología odontológica	(medidas preventivas para evitar infecciones o enfermedades de riesgo ocupacional) utilizadas en la especialidad de radiología odontológica.	Utilización de equipos de protección radiológica y barreras de protección.			(11–15 puntos)  3. Malo (0–10 puntos)
Condiciones de radioprotección de la sala.	Conjunto de medidas y estrategias para evitar los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes en el momento de tomas radiográficas dentales.	Distancia	Nivel de seguridad	Cualitativa Ordinal	1. Bueno
		Blindaje			2. Regular
		Tiempo			3. Mala
		Equipos de protección radiológica			4. Muy Mala
		Identificación y señalización de zonas			

**3.6. Técnicas y Procedimientos:**

- **Técnica:** Encuesta tipo cuestionario, ficha de registro de datos.
- **Procedimiento:** Se presentó una solicitud dirigida a la directora de la clínica odontológica UNA-PUNO, para la obtención del permiso y así evaluar a los estudiantes (Anexo 01).

La investigación consiste en dos evaluaciones, una charla a los estudiantes y una evaluación a la sala de toma de radiografías de la clínica odontológica.



a) **Como primera parte:** Se informó a los estudiantes sobre la investigación, la encuesta y la privacidad de los datos recogidos para mayor confiabilidad y seguridad en las respuestas dadas. Así mismo se les presentó el consentimiento informado a cada alumno que aceptó participar de la investigación (Anexo 03). Realizando así la primera evaluación sobre conocimientos en normas de bioseguridad Radiológica.

- **Charla de bioseguridad Radiológica:** El investigador brindó una charla sobre bioseguridad radiológica y radioprotección a los estudiantes de séptimo a décimo semestre de la clínica odontológica.
- **Procedimiento de la charla de bioseguridad Radiológica:** Después de la primera evaluación se les indicó a los estudiantes de los diferentes semestres, que tendrían una charla sobre bioseguridad radiológica, en dicha charla se abordó los siguientes temas: definición de seguridad, los principios y medidas de protección, así mismo se tocó las definiciones de esterilización, desinfección, elementos que son necesarios para el operador y paciente en el momento de la toma de radiografías, la distancia e infraestructura adecuada, finalmente se tocó los temas de clasificación de desechos de residuos sólidos radiactivos, biocontaminados, residuos especiales y residuos comunes.
- Se utilizó data display como material de apoyo, con diapositivas de los temas ya mencionados.

b) **Como segunda parte:** Se tomó una segunda evaluación escrita, que es la misma encuesta realizada en la primera evaluación a los estudiantes de séptimo a décimo semestre de la clínica odontológica. La evaluación fue posterior a la charla sobre Bioseguridad Radiológica.

<b>PLAN DE INTERVENCION</b>	
<b>PRIMERA EVALUACION</b>	Se tomó una primera evaluación a los estudiantes para evaluar el nivel de conocimiento sobre bioseguridad radiológica.

<b>CHARLA BIOSEGURIDAD RADIOLOGICA</b>	<b>SOBRE</b>	El investigador brindó una charla sobre bioseguridad radiológica y radioprotección a los estudiantes.
<b>SEGUNDA EVALUACION</b>		Se tomó una segunda evaluación a los estudiantes para evaluar el nivel de conocimiento sobre bioseguridad radiológica.

Finalmente se realizó la evaluación de las condiciones de radioprotección de la sala con una ficha de evaluación (anexo 4), donde se toman las radiografías, se verificó los equipos de protección de los rayos x, dimensiones de la sala, señalización de zonas, las barreras de protección tanto para el estudiante y paciente.

#### **Instrumento y plan de recolección de datos**

El cuestionario permitió determinar el nivel de conocimiento del estudiante de la siguiente manera:

- Se utilizó un cuestionario con preguntas cerradas constituido con 20 preguntas de conocimiento sobre normas de bioseguridad en radiología odontológica. (Anexo 03)
- Cada pregunta contestada correctamente tiene el valor de 1 punto y la incorrecta 0, por lo que se puede obtener un máximo de 20 puntos al final del cuestionario. Las 20 preguntas fueron aplicadas tanto en la primera evaluación como la segunda evaluación con la misma escala de calificación que se presenta a continuación:
  - Conocimiento Bueno: 16 – 20 puntos
  - Conocimiento Regular: 11 – 15 puntos
  - Conocimiento Malo: 0 -10 puntos
- Una vez culminada las dos evaluaciones se procedió a la evaluación de la sala de toma de radiografías de la clínica odontológica, de acuerdo con los siguientes criterios de evaluación:

**CRITERIOS PARA DETERMINAR PARA EVALUAR EL NIVEL DE SEGURIDAD**

<b>Criterios de evaluación de la sala de toma de radiografías dentales</b>	<b>Elementos de protección del Alumno</b>	Chaleco de plomo	
		Collar tiroideo de plomo	
		Guantes plomados	
	<b>Elementos de protección del Paciente</b>	Chaleco de plomo	
		Collar tiroideo de plomo	
		Gafas	
	<b>Medidas básicas de protección radiológica</b>	Blindaje	
		Distancia	
		Correcta señalización	
		Dosimetría en sala	
		Personal con dosímetro	
	<b>Clasificación de desechos radiográficos</b>	Tacho rojo	Envolturas de películas radiográficas
			Guantes
Plásticos utilizados en la toma de radiografías			
Tacho amarillo		Placas de plomo	

Una vez realizada la evaluación, de las condiciones del nivel de seguridad de la sala de radiografías de la clínica odontológica se procedió a la calificación con condiciones:

- Condición buena
- Condición regular
- Condición mala
- Condición muy mala

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 1.2. RESULTADOS:

**TABLA 1**

**NIVEL DE CONOCIMIENTO EN NORMAS DE BIOSEGURIDAD  
RADIOLOGÍA ANTES Y DESPUÉS DEL PLAN DE INTERVENCIÓN EN LOS  
ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA, UNA-PUNO, 2018.**

Momento	Antes		Después	
	N	%	N	%
Bueno	0	0.00	10	14.93
Regular	21	31.34	41	61.19
Malo	46	68.66	16	23.88
Total	67	100.00	67	100.00

Fuente: Cuestionario  $\chi_c^2 = 76.0 > \chi_{t(2,0.05)}^2 = 5.99$  Sig. ( $p = 0.001$ )

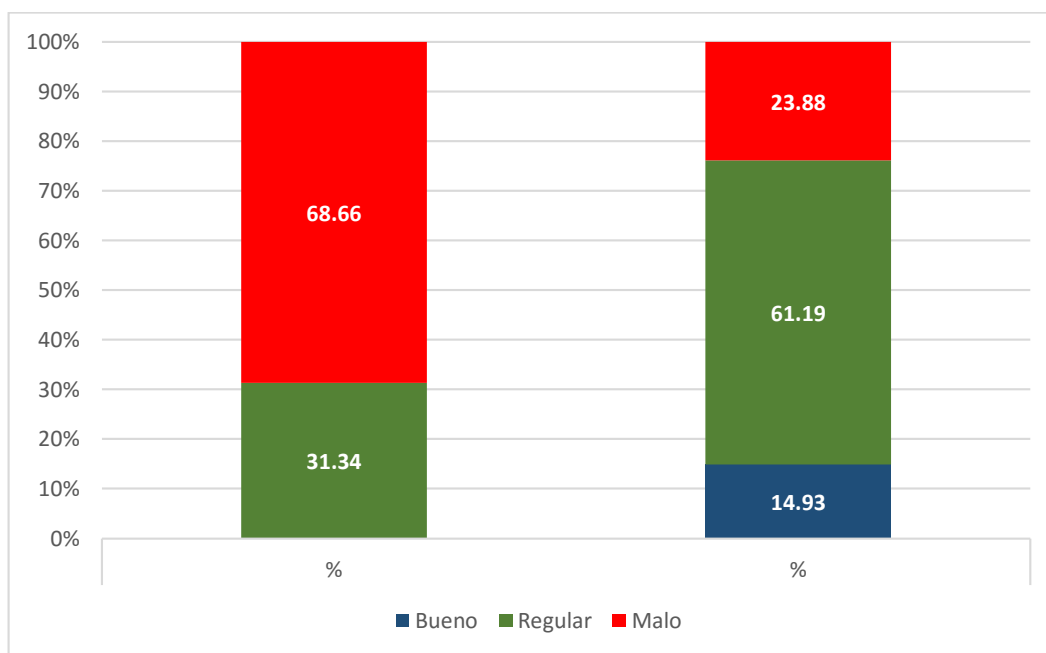
#### **Interpretación:**

En la Tabla y Gráfico 1, se exponen los resultados del nivel de conocimientos en normas de bioseguridad radiográfica en estudiantes, antes se tenía la mayor parte de estudiantes en nivel Malo con el 68.66%, mientras que posteriormente al plan de intervención se tiene la mayor frecuencia en nivel Regular con 61.19%.

De los resultados se desprende que existió un efecto del plan de intervención, que ha permitido que los estudiantes muestren un nivel regular de conocimiento sobre las medidas de bioseguridad en radiología.

### GRÁFICO 1

**NIVEL DE CONOCIMIENTO EN NORMAS DE BIOSEGURIDAD  
RADIOLOGÍA ANTES Y DESPUÉS DEL PLAN DE INTERVENCIÓN EN LOS  
ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA, UNA-PUNO, 2018.**



Fuente: Tabla 1.

TABLA 2

**NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN EL SEMESTRE DE ESTUDIOS ANTES DEL PLAN DE INTERVENCIÓN DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA, UNA-PUNO, 2018.**

Nivel	Bueno		Regular		Malo		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
7mo	0	0.00	3	37.50	5	<b>62.50</b>	8	100
8vo	0	0.00	4	25.00	12	<b>75.00</b>	16	100
9no	0	0.00	6	33.33	12	<b>66.67</b>	18	100
10mo	0	0.00	8	32.00	17	<b>68.00</b>	25	100
Total	0	0.00	21	127.83	46	272.17	67	100.00

*Fuente: Cuestionario*

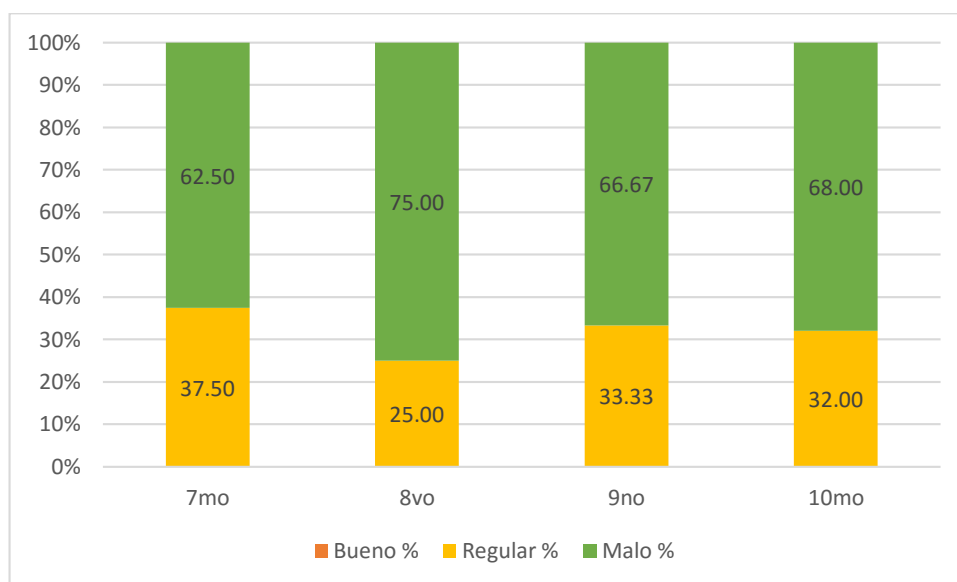
**Interpretación:**

En la Tabla y Gráfico 2, se exponen los resultados del nivel de conocimientos en normas de bioseguridad radiográfica en estudiantes según el semestre de estudio, en el 7mo semestre la mayor parte se encuentra en nivel Malo con 62.50%, en el 8vo semestre la mayor parte en nivel Malo con 75.00%, en 9no semestre también en Malo el 66.67% y en 10mo semestre el 68% en nivel Malo.

De los resultados se desprende que los estudiantes de 8vo con un 75 %.

### GRÁFICO 2

**NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN EL SEMESTRE DE ESTUDIOS ANTES DEL PLAN DE INTERVENCIÓN DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA, UNA-PUNO, 2018.**



*Fuente: Tabla 2.*

TABLA 3

**NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN EL SEMESTRE DE ESTUDIOS DESPUES DEL PLAN DE INTERVENCIÓN DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA, UNA-PUNO, 2018.**

Nivel	Bueno		Regular		Malo		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
7mo	0	0.00	3	37.50	5	<b>62.50</b>	8	100
8vo	3	18.75	8	<b>50.00</b>	5	31.25	16	100
9no	3	16.67	11	<b>61.11</b>	4	22.22	18	100
10mo	4	16.00	19	<b>76.00</b>	2	8.00	25	100

Fuente: Cuestionario  $\chi_c^2 = 76.0 > \chi_{t(2,0.05)}^2 = 5.99$  Sig. ( $p = 0.001$ )

**Interpretación:**

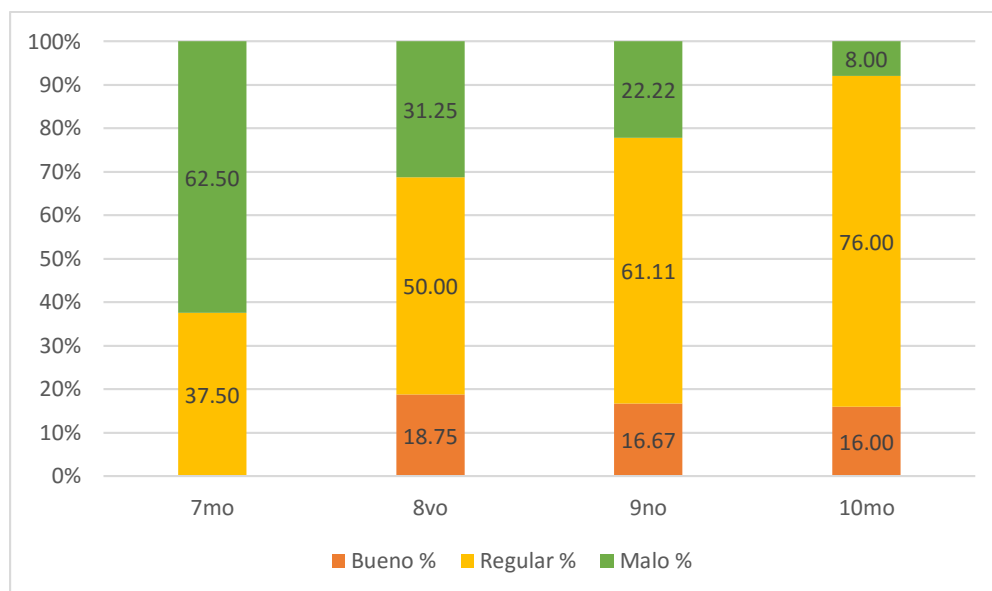
En la Tabla y Gráfico 3, se exponen los resultados del nivel de conocimientos en normas de bioseguridad radiográfica en estudiantes según el semestre de estudio, en el 7mo semestre la mayor parte se encuentra en nivel Malo con 62.50%, en el 8vo semestre la mayor parte en nivel Regular con 50.00%, en 9no semestre también en regular el 61.11% y en 10mo semestre el 76% en nivel Regular.

De los resultados se desprende que los estudiantes de 7mo semestre mostraron el menor nivel de conocimientos, mientras que los semestres de 8vo a 10mo se ubicaron en nivel Regular.



### GRÁFICO 3

**NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN EL SEMESTRE DE ESTUDIOS DESPUES DEL PLAN DE INTERVENCIÓN DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA, UNA-PUNO, 2018.**



*Fuente: Tabla 2.*

TABLA 4

**ELEMENTOS DE PROTECCIÓN AL ALUMNO Y PACIENTE EN LA SALA DE RADIOGRAFÍAS DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA., UNA-PUNO, 2018.**

<b>Protección al alumno</b>	<b>Primer nivel</b>	<b>Segundo nivel</b>
Chaleco de plomo	Bueno	Malo
Collar tiroideo de plomo	Muy malo	Muy malo
Guantes plomados	Muy malo	Muy malo
<b>Protección al paciente</b>	<b>Primer nivel</b>	<b>Segundo nivel</b>
Chaleco de plomo	Bueno	Malo
Collar tiroideo de plomo	Muy malo	Muy malo
Gafas	Muy malo	Muy malo

*Fuente: Ficha de evaluación.*

**Interpretación:**

En la Tabla 4, se exponen los resultados de elementos de protección radiográfica en alumnos y pacientes, se tiene que tanto para el collar tiroideo de plomo, uso de guantes plomados y gafas presentan una puntuación de Muy mala, mientras que el uso de chaleco de plomo fue Bueno en el primer nivel y Malo en el segundo nivel de las salas radiográficas.

TABLA 5

**MEDIDAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN LA SALA DE RADIOGRAFÍAS DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA UNA-PUNO, 2018.**

Medidas de protección radiológica	Primer nivel	Segundo nivel
Blindaje de las paredes con plomo	Muy malo	Muy malo
Distancia	Regular	Malo
Símbolo internacional de radiación ionizante	Bueno	Bueno
Prohibición a personal no autorizado	Muy malo	Muy malo

*Fuente: Ficha de evaluación.*

**Interpretación:**

En la Tabla 5, se exponen los resultados de medidas básicas de protección radiográfica, el blindaje de paredes de plomo es Muy malo en ambas salas, la distancia es regular en la primera y Malo en la segunda sala, mientras que el símbolo internacional de radiación ionizantes es Bueno en ambas salas, la prohibición a personal no autorizado es Muy malo en ambas salas.

TABLA 6

**UTILIZACIÓN DE DOSÍMETROS EN LA SALA DE RADIOGRAFÍAS DE LA  
CLÍNICA ODONTOLÓGICA, UNA-PUNO, 2018.**

<b>Utilización de dosímetros</b>	<b>Primer nivel</b>	<b>Segundo nivel</b>
Dosimetría en sala	Muy malo	Muy malo
Personal con dosímetro	Muy malo	Muy malo

*Fuente: Ficha de evaluación.*

**Interpretación:**

En la Tabla 6, se exponen los resultados de utilización de dosímetros, la dosimetría en sala es Muy mala en ambas salas, así mismo el personal con dosímetro es Muy malo en ambas salas de radiografía.

TABLA 7

**CLASIFICACIÓN DE DESECHOS RADIOGRÁFICOS EN LA SALA DE RADIOGRAFÍAS DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA., UNA-PUNO, 2018.**

<b>Clasificación desechos radiográficos</b>	<b>Primer nivel</b>	<b>Segundo nivel</b>
Tacho rojo	Bueno	Bueno
Tacho amarillo	Muy malo	Muy malo

*Fuente: Ficha de evaluación.*

**Interpretación:**

En la Tabla 7, se exponen los resultados de calificación de desechos, para el uso de tacho rojo en ambas salas la puntuación es Bueno, mientras que para el uso de tacho amarillo es Muy malo.

## 4.2. DISCUSIONES

**Quilcat**<sup>1</sup> determinó que el conocimiento sobre normas de bioseguridad en radiología de los alumnos de preclínica es bueno (31%), y de clínica integral es bueno (31%), tanto la presente investigación como el de **Quilcat**<sup>1</sup> que utilizó la prueba estadística del chi cuadrado que permite aceptar las hipótesis de investigación, concordando con la presente investigación; en cuanto a **Guarnizo**<sup>5</sup> determinó que el 84.4% tenían conocimiento sobre las medidas de bioseguridad y protección radiográfica al revisar el cuestionario; pero el 29.1% en la observación no aplica en la práctica el conocimiento, encontrando diferencia con la presente investigación donde el nivel de conocimientos en normas de bioseguridad radiográfica donde antes de la intervención se encontraba mayormente en nivel Malo con 68.66%. la diferencia con los resultados con **Guarnizo**<sup>5</sup> puede tener diferentes factores como el tamaño de muestra y el semestre de estudios que cursaban los estudiantes.

Los resultados de la presente investigación en la primera etapa mostraron estudiantes con un nivel de conocimiento en su mayoría malo con 68.66%, así como los resultados encontrados por **Solís**<sup>2</sup> y **Osorio**<sup>10</sup> con 90.2 % y 74.3%, respectivamente, esto puede deberse a las características y número de la muestra.

La segunda etapa de investigación en el presente estudio determinó que el nivel de conocimiento de en normas de bioseguridad radiológica, sé que tiene la mayor frecuencia en el nivel Regular con 61.19% en estudiantes y **Pacompia**<sup>7</sup> concluye que los resultados han determinado que la mayoría de los estudiantes tienen un nivel de conocimiento regular 64.5%, así mismo **Ochoa**<sup>11</sup> determinó que el nivel de conocimiento fue mayoritariamente regular 53.7%, donde una vez aplicada la correlación de spearman no sé encontró relación estadísticamente significativa ( $p=0.518$ ), a diferencia del presente estudio donde existiendo diferencia estadística significativa entre ambos momentos ( $p=0.001$ ), los resultados similares con un nivel regular con **Ochoa**<sup>11</sup> y **Pacompia**<sup>7</sup> se debe al plan de intervención en los estudiantes reforzando sus conocimientos con la charla sobre bioseguridad radiológica.

**González**<sup>9</sup> y **Saézn**<sup>18</sup> en sus estudios determinaron un nivel de conocimiento alto con 76.06% y 90% respectivamente, la diferencia con el presente estudio puede deberse al número de muestra y a los estudiantes de pre y post grado, ya que la presente investigación solo se hizo la evaluación en estudiantes de pre grado, en éste estudio

como el de **González**<sup>9</sup> se utilizaron la prueba del chi cuadrado para evaluar la significancia estadística; donde el límite de dedición de **González**<sup>9</sup> fue 0.053.

En cuanto a las condiciones de la sala de toma de radiografías y los equipos de protección radiológica el presente estudio determinó que presentan deficiencias en ambas salas de toma de imágenes y **Filho**<sup>12</sup> determinó que algunos consultorios poseían paredes protegidas contra radiación (15.7%), El equipo de rayos X en la mayoría de los consultorios se situaba en el mismo ambiente donde se realizaba procedimientos operatorios (80.9%). Los consultorios contaban con mandil de plomo (93,2%) y solo algunos contaban con el protector de tiroides (56,1%). No utilizan dosímetros (83.1%). Afirmaron desconocer las normas de protección radiológica (67,4%), y pocos afirmaron cumplirlas (24,4%). Conclusión: Existió falta de compromiso bioético de cirujanos dentistas y órganos gubernamentales en cuanto a protección radiológica. Algunas de las diferencias encontradas con el estudio de **Filho**<sup>12</sup> fue por el tamaño de la muestra donde participaron 90 cirujanos dentistas.

Así mismo **Silva**<sup>16</sup> concluyó que Las condiciones de seguridad y protección radiológica fueron insatisfactorias, las clínicas no poseían licencia para utilizar equipos de rayos X (95%). Una clínica disponía de botón de disparo fuera de la sala como medida de protección radiológica. La mayoría de las clínicas poseían mandil de plomo (60%). Concordando con la presente investigación ya que las salas del primer y segundo nivel presentaban chalecos plomados. La diferencia con el estudio de **Silva**<sup>16</sup> fue porque se estudiaron 43 clínicas odontológicas de consulta privada y en la presente investigación se estudió solo dos salas de toma de radiografías de la clínica odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano.

## V. CONCLUSIONES

1. El nivel de conocimientos en normas de bioseguridad radiográfica antes de la intervención se encontraba mayormente en nivel Malo con 68.66%, posteriormente al plan de intervención se tiene la mayor frecuencia en nivel Regular con 61.19% en estudiantes de la Clínica Odontológica de la UNA-Puno en el 2018, se concluye que existió un efecto del plan de intervención, que ha permitido que los estudiantes muestren un nivel regular de conocimiento sobre las medidas de bioseguridad en radiología. El análisis estadístico de proporciones mediante la prueba de Ji cuadrado, indica la existencia de diferencia estadística significativa ( $p=0.001$ ), de lo cual se acepta la hipótesis planteada en el estudio: No existe un adecuado nivel de conocimiento en normas de bioseguridad radiológica de los estudiantes de la clínica Odontología de la Universidad Nacional del Altiplano.
2. El nivel de conocimientos en normas de bioseguridad radiográfica según el semestre de estudio, indica que en el 7mo semestre la mayor parte se encuentra en nivel Malo con 62.50%, en el 8vo semestre la mayor parte en nivel Regular 50.00%, en 9no semestre también en regular 61.11% y en 10mo semestre el 76% en nivel Regular.
3. Los elementos de protección radiográfica en alumnos y pacientes fueron Muy malo para uso de collar tiroideo, uso de guantes plomados y uso de gafas; para medidas de protección radiológica fueron Muy malo para blindaje de paredes con plomo y prohibición a personal no autorizado, fue Bueno para el símbolo internacional de radiación ionizante; para utilización de dosímetros fue Muy malo tanto para dosimetría en sala y personal con dosímetro; para clasificación de desechos radiográficos fue Bueno para uso de tacho rojo pero Muy malo para uso de tacho amarillo.



## VI. RECOMENDACIONES

- Desarrollar protocolos de bioseguridad y programas de capacitación para los estudiantes, personal técnico y profesionales donde reciban un reforzamiento y actualización en normas de bioseguridad radiológica.
- Implementar una sala de toma de radiografías apropiada que cumpla con las normas de bioseguridad, con los equipos de radioprotección tanto para el paciente, estudiante y profesional de la salud.
- Continuar realizando estudios similares en la población de la clínica odontológica que se encuentren expuestos a radiaciones en la toma de radiografías dentales determinando el nivel de radiación en sala.
- Se recomienda la presencia de un personal técnico con su respectivo dosímetro personal, determinando así el nivel de radiación absorbida.
- Implementar chalecos plomados pediátricos, por las tomas de radiografías que realizan los estudiantes en las clínicas de odontopediatría e integral del niño.
- Implementar métodos o técnicas que permitan la disminución y/o reducción de la dosis de radiación al tomar las radiografías, como ejemplo se tiene la técnica de contraste de fase o el método de la utilización de filtros por medio de un software que reduce la cantidad de miliamperios por segundo de imagen.

## VII. REFERENCIAS

1. Chimbote NDETES. Relación entre el conocimiento y la Actitud hacia las prácticas de bioseguridad en la toma radiográfica intraoral de los estudiantes en la clínica odontológica uladech chimbote. 2007;1–98.
2. Solís L. Relación entre el nivel de conocimiento y la actitud de normas de bioseguridad en radiología de los estudiantes de la Clínica Odontológica de la Universidad Hermilio Valdizán, Huánuco 2016. [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Huánuco: Universidad Hermilio Valdizán; 2017.
3. Capcha Chávez WA. Aplicación de las normas en bioseguridad radiológica del personal de salud en el hospital Octavio Mongrut Callao 2016. Univ César Vallejo [Internet]. 2017.
4. Aranda AR. Nivel de conocimiento y práctica sobre medidas de bioseguridad de los estudiantes de estomatología de la universidad nacional de Trujillo 2015. 2016;98.
5. Guarnizo J. Aplicación de normas de bioseguridad y protección radiográfica en la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología por parte de los estudiantes de pregrado. Quito – Ecuador. [Tesis para obtener el título de Odontólogo]. Quito: Universidad Central Del Ecuador; 2016.
6. Gutierrez C. Nivel de conocimiento de las buenas prácticas en bioseguridad del personal Tecnólogo Médico en Radiología del Hospital Militar Central y del Hospital Nacional Luis Negreiros Vega 2015. 2016;
7. Pacompia M. Relación entre el nivel de conocimiento y la actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridad en radiología de los alumnos de la clínica integral del adulto de la Escuela Profesional de Estomatología. Universidad Alas Peruanas. Arequipa – 2016. [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Arequipa: Universidad Alas Peruanas; 2016.

8. Rodríguez I. Zerpa M. Relación entre nivel actitudinal y grado de conocimiento sobre bioseguridad en estudiantes de odontología. [Tesis para optar el título de Odontólogo]. Venezuela: Universidad de Carabobo; 2016.
9. González F. Conocimientos y actitudes de estudiantes de estomatología sobre la esterilización de piezas de mano dentales. Rev. Estomatol. Herediana [Internet]. 2016 [citado 2018 Mayo 14]; 26(4): 222-228.
10. Osorio J. Relación entre el nivel de conocimiento y la actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridad y radioprotección en radiología de los estudiantes de las Clínicas Estomatológicas de la Universidad Alas Peruanas, 2015. [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Alas Peruanas; 2015.
11. Ochoa K. Relación entre el nivel de conocimiento y la actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridad en radiología de los estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima 2013. [Tesis para optar el título profesional de cirujano Dentista]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2013.
12. Filho MM, Cruz TD y Von Atzingen CA. Conhecimento e procedimentos em radioproteção em consultórios odontológicos: uma visão bioética. Rev. Bras. Pesqui. Saúde. 2012; 14(2): 44-51.
13. Licea RY, Rivero VM, Solana AL y Pérez AK. Nivel de conocimientos y actitud ante el cumplimiento de la Bioseguridad en estomatólogos. Revista de Ciencias Médicas de La Habana. 2012; 18 (1): 80-90.
14. Brasileiro FC. Avaliação do conhecimento sobre biossegurança em radiologia dos alunos do curso de Odontologia da UEPB. [Tesis de Bachiller] Campina Grande. Facultad de Odontología Universidad Nacional de Paraíba. 2012.
15. Sedeño AB. Residuos químicos generados en la práctica de Radiología dental. Y medidas de prevención para evitar la Contaminación Ambiental. [Tesis de Bachiller] Zona Poza Rica- Tuxpan. Facultad de Odontología Universidad Veracruzana. 2012.

16. Silva RS. Protecção Radiológica em Radiologia Dentária Intraoral no Concelho de Vila do Conde. [Tesis de Maestría] Portugal. Facultad de Medicina Universidad de Porto. 2010.
17. Diniz ND; Bento MP; Pereira VM; Pereira VJ; Silva FD; Costa MM et al. Avaliação do conhecimento sobre biossegurança em radiología pelos alunos do curso de Odontologia da Universidade Estadualda Paraíba. Arq Ciênc Saúde. 2009; 16(4):166-169.
18. Sáenz DS. Evaluación del grado de conocimiento y su relación con la actitud sobre medidas de bioseguridad de los internos de odontología del Instituto de Salud Oral de la Fuerza Aérea del Perú. [Tesis de Bachiller] Lima. Facultad de Odontología Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2007.
19. Whaites E. Fundamentos de la radiologia dental. 4º edicion. Barcelona; 2008. (3): 3-463 p.
20. Ministerio de Salud; Instituto de Salud pública de Chile. Manual de Protección radiológica y de buenas prácticas en Radiología Dento-maxilo-facial. Santiago de Chile: Ministerio de Salud; 2008. p. 82.
21. Buzzi A. Touzet R. Radiología. Rev. Argent. Radiol. Buenos Aires: 2013; 75(3).
22. Chile G de. Manual de Protección radiológica y de buenas prácticas en Radiología dento-maxilo-facial. 2008;85.
23. Cheung W. A review of the management of endodontically treated teeth. post, core and the final restoration. J Am Dent Assoc 2015; 136: 611- 619.
24. Sedeño AB. Residuos químicos generados en la práctica de Radiología dental. Y medidas de prevención para evitar la Contaminación Ambiental. [Tesis de Bachiller] Zona Poza Rica- Tuxpan. Facultad de Odontología Universidad Veracruzana. 2012.
25. RUSHTON VE, HORNER K. The use of panoramic radiology in dental practice. En: J Dent. 1996; Vol.24, N°. 3, p.185-201.

26. Ministerio de Salud; Instituto de Salud pública de Chile. Manual de Protección radiológica y de buenas prácticas en Radiología Dento-maxilo-facial. Santiago de Chile: Ministerio de Salud; 2008.
27. Sedeño A. Residuos químicos generados en la práctica de Radiología dental y medidas de prevención para evitar la Contaminación Ambiental. [Tesis de Bachiller] Zona Poza Rica- Tuxpan: Universidad Veracruzana; 2012.
28. Zuzulich W. Protocolo protección radiológica. Facultad de odontología, Univ. Andres bello 2017;1–12
29. Instituto Balseiro. Protección radiológica sistemas de protección para la radiación externa. Rev del Instituto Balseiro: 2013; 32-35.
30. Instituto Peruano de Energía Nuclear [Internet]. Lima: Instituto Peruano de Energía Nuclear Online, [actualizado de agosto de 2013 08; citado 2013 agosto 9].
31. Sociedad peruana de Radioprotección [Internet]. Lima: Sociedad peruana de Radioprotección Online, Inc., c2009 [actualizado de agosto de 2013 08; citado 2013 Ago 9].
32. Decreto R, De D. el Estatuto del Consejo de Seguridad Nuclear . 2010;1–34.
33. Páucar JR. Falta reforzar la seguridad radiológica en el Perú. 2011 nov 12 [Citado 2013 Abr 11]. En: Sophimanía. BLOG DE TECNOLOGIA Y CIENCIA [Internet]. Lima: Sophimanía, c2010 - [Alrededor de 1 pantalla].
34. Papone YV. Normas de bioseguridad en la práctica odontológica. Facultad de Odontología de la universidad de la República Oriental de Uruguay; 2000. 9p.
35. Quiñones J. Control y Prevención de la Infección en la práctica Estomatológica. Tribuna Estomatológica; 2002. 30-31.
36. Estrada MM. Principios de Bioseguridad y su aplicación por los estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad Central de Venezuela. Trabajo de ascenso para la categoría de Agregado. 2003.

37. Ministerio de Salud. Bioseguridad en Odontología. Norma Técnica. Lima, Perú: Dirección ejecutiva de Atención Integral de Salud; 2005. N T N° MINSAL/ DGSP V.01.
38. Arredondo D. Aplicación de métodos de asepsia y desinfección en la práctica de la Radiología intraoral. [Tesis de Bachiller] Santiago de Chile: Facultad de Odontología Universidad de Chile; 2013.
39. Ministerio de Salud. Gestión y manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo. Norma Técnica. Lima, Perú: Dirección General de Salud Ambiental; 2012. NTS N° 096 MINSAL / DIGESA V.01.
40. OIEA, (2002). *Radiological Protection For Medical Exposure to Ionizing Radiation*, Viena.
41. Minister of Health Canada, (2000). *Radiation Protection in Dentistry*.
42. CCSS, (2002) Reglamento del Sistema de seguridad Radiológica de la CCSS, San José
43. CCSS, (2003) Manual de aplicación: Norma de Señalización Institucional, Dirección de desarrollo de Proyectos, San José.
44. Mora P, (2007) Protección radiológica para la práctica Odontológica. San José: editorial de la universidad de Costa Rica.
45. OIEA ARCAL XX, (2000) Requisitos de Seguridad Radiologica para la Práctica de Radiodiagnóstico Médico.

## ANEXOS

## ANEXO 01

**SOLICITUD:** Solicito me autorice realizar mi proyecto de investigación de la clínica odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano.

**SRA. DIRECTORA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO.**



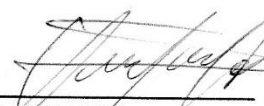
Yo **Orlando Morante Vásquez**, egresado de la carrera de Odontología de la universidad nacional del altiplano, ante Ud. me presento y expongo.

La investigación consiste en la **Evaluación del nivel de conocimiento en normas de bioseguridad radiológica y las condiciones de radioprotección de los estudiantes de la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano en el año 2018**. Es por ello que recurro a su autoridad, para que pueda realizar los siguientes análisis: una encuesta a los estudiantes a partir del séptimo semestre hasta el décimo semestre y una evaluación de la sala de toma de radiografías.

Teniendo en cuenta que los procedimientos no comprometen al estudiante, los datos registrados quedaran en absoluta confidencia y reserva.

Por la atención brindada al presente expreso mi sincero agradecimiento.

Puno 07 de setiembre del 2018

  
DNI: 70658374

## ANEXO 02

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Estoy realizando un trabajo de investigación sobre **“Evaluación de nivel de conocimiento en normas de bioseguridad radiológica y las condiciones de radioprotección de los estudiantes de la clínica odontológica de la universidad nacional del altiplano. Puno 2018.”** para lo cual le realizaré una encuesta sobre el nivel conocimiento en bioseguridad radiológica.

Esto como verá a Ud. no le causará ningún daño físico ni psicológico, más bien le permitirá tener conocimiento sobre las prácticas adecuadas en bioseguridad radiológica.



**ANEXO 03****UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA****Evaluación de nivel de conocimiento en normas de bioseguridad radiológica  
y las condiciones de radioprotección de los estudiantes de la clínica  
odontológica de la universidad nacional del altiplano. Puno 2018.****Datos generales:**

Ficha N° \_\_\_\_\_

Género: M ( ) F ( )

Semestre: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:**

Lea detenidamente y con atención las preguntas que a continuación se le presentan, tómese el tiempo que considere necesario y luego marque con un aspa (X) la respuesta que estime verdadera.

**1. ¿Qué entiende por bioseguridad?**

- a. Procedimiento que destruye o elimina todo tipo de microorganismo, incluyendo esporas bacterianas.
- b. Actitudes y conductas cuyo principal objetivo es proveer un ambiente de trabajo seguro frente a diferentes riesgos producidos por agentes biológicos.
- c. La bioseguridad asume que toda persona está infectada y que sus fluidos son potencialmente infectantes.
- d. Doctrina de comportamiento encaminada a lograr actitudes y conductas cuyo principal objetivo es proveer un ambiente de trabajo seguro para evitar infecciones cruzadas y enfermedades de riesgo ocupacional.

**2. Los principios de Bioseguridad son:**

- a. Protección, Aislamiento y Universalidad.
- b. Universalidad, Uso de Barreras y Medios de eliminación de material contaminado.
- c. Barreras protectoras, Universalidad y Control de infecciones.
- d. Uso de Barreras, Desinfección e Inmunización.

**3. ¿Cuál es la definición de esterilización?**

- a. Es el procedimiento por el cual se destruyen todas las formas microbianas incluyendo esporas. Se destruyen todas las formas de vida sobre objetos inanimados.
- b. Proceso que destruye o elimina todo tipo de microorganismo, incluyendo esporas bacterianas.

c. Proceso que destruye momentáneamente los microorganismos sobre un tejido vivo.

d. Proceso que destruye todo tipo de microorganismos sin incluir esporas bacterianas en tejidos vivos.

**4. ¿Cuál es la definición de desinfección?**

a. Resultado momentáneo o permanente de eliminar microorganismos e inactivar virus en medios inertes sin incluir esporas bacterianas.

b. Proceso que elimina todo tipo de microorganismo, incluyendo esporas.

c. Proceso que destruye momentáneamente los microorganismos e inactiva virus en medios vivos, sin incluir esporas bacterianas.

d. Proceso que elimina el 50% de microorganismos en medios inertes.

**5. ¿Cuáles son los principios de protección radiológica?**

a. Optimización, justificación, universalidad.

b. Limitación de dosis, justificación, universalidad.

c. Limitación de dosis, optimización, justificación.

d. Optimización, limitación de dosis, universalidad.

**6. ¿Cuáles son las medidas de protección contra la irradiación por fuentes externas?**

a. Distancia, blindaje, justificación.

b. Distancia, tiempo, blindaje.

c. Distancia, tiempo, justificación

d. Universalidad, optimización, distancia.

**7. A qué distancia como mínimo debe ubicarse el operador con respecto al cabezal de rayos X.**

a. 1m

b. 2m

c. 3m

d. 4m

**8. Si un paciente es incapaz de sostener la película radiográfica con sus dedos se debe:**

a. Hacer que un acompañante lo sostenga durante el disparo.

b. Usar equipos de fijación como posicionadores radiográficos.

c. Sostener la película del paciente con nuestras manos.

d. A y B

**9. ¿Qué elemento(s) es (son) necesarios para el operador en la clínica radiológica?**

a. Delantal clínico, mascarilla, gorro, guantes, lentes protectores.

b. Delantal clínico, mascarilla, gorro, guantes, lentes protectores, mandil de plomo

c. Dosímetro

d. B y C

**10. ¿Qué equipos de protección radiológica conoce para el paciente?**

- a. Sólo mandil de plomo.
- b. Mandil de plomo con protector de tiroides.
- c. Escudo submandibular.
- d. B y C

**11. El posicionador de radiografías:**

- a. Es un equipo de protección personal de metal.
- b. Dispositivos de metal para evitar la distorsión de la radiografía.
- c. Evita la irradiación de zonas innecesarias como dedos del paciente.
- d. Dispositivo de plástico para evitar la distorsión de la radiografía e irradiación de zonas innecesarias.

**12. Luego de utilizar el posicionador de radiografías se debe:**

- a. Dejarlo orear por unos minutos.
- b. Secar los restos de saliva y guardarlos en un lugar limpio y seco.
- c. Lavar el instrumento con agua y jabón.
- d. Esterilizar a calor húmedo, o desinfectar el instrumento con hipoclorito o alcohol.

**13. Sobre la mascarilla del operador:**

- a. La mascarilla solo necesita cubrir la boca del operador.
- b. La mascarilla debe cubrir la nariz y boca del operador.
- c. La mascarilla debe cubrir la nariz y boca del operador y carecer de costura central.
- d. La mascarilla solo es necesaria en caso de pacientes con enfermedades infectocontagiosas.

**14. ¿Es necesario desinfectar el equipo radiográfico?**

- a. No, sólo en caso de contaminarse con fluidos sanguíneos.
- b. Sí, sólo al finalizar la jornada de trabajo.
- c. Sí, antes y después de la atención de cada paciente.
- d. Sí, antes de la jornada de trabajo.

**15. Con relación a la desinfección de equipos radiográficos:**

- a. Se desinfecta con hipoclorito al 0,1%
- b. Se desinfecta con alcohol al 70%.
- c. Puede desinfectarse con hipoclorito de sodio al 0,1% o alcohol al 70%.
- d. Es necesario desinfectar el equipo con glutaraldehído al 2 %.

**16. Para realizar la toma radiográfica:**

- a. La película radiográfica viene en un empaque estéril por lo que no es necesario desinfectarla antes de introducirla en la boca.
- b. Se debe desinfectar las radiografías periapicales.
- c. Es conveniente utilizar un film (cubierta protectora; bolsa plástica) para disminuir la contaminación del empaque radiográfico.
- d. B y C

**17. ¿Luego de la toma radiográfica; es necesario que el empaque de la película sea desinfectada previo a su revelado?**

- a. Sí, con hipoclorito de sodio o alcohol.
- b. No, los líquidos de revelado y fijado actúan como agentes esterilizantes.

- c. No, porque al desinfectarla puede dañarse la película radiográfica de su interior.
- d. Sí, debe enjuagarse.

**18. Sobre el lavado de manos en radiología odontológica:**

- a. Es necesario lavarse las manos antes de colocarse los guantes y después de cada atención.
- b. Sólo es necesario el lavado de manos al inicio de la jornada de trabajo.
- c. Sólo es necesario el lavado de manos al final de la jornada de trabajo.
- d. Es necesario lavarse las manos con frecuencia, aunque no necesariamente después de cada atención.

**19. Los residuos sólidos radiactivos se clasifican como / deben colocarse en:**

- a. Residuos biocontaminados / bolsas negras
- b. Residuos biocontaminados / bolsas verdes
- c. Residuos especiales / bolsas amarillas
- d. Residuos especiales / bolsas negras

**20. Los guantes de látex utilizados en pacientes son / deben colocarse en:**

- a. Residuos biocontaminados / bolsas plásticas color negro.
- b. Residuos especiales / bolsas plásticas color rojo
- c. Residuos biocontaminados / bolsas plásticas color rojo
- d. Residuos comunes / bolsas plásticas color negro

ANEXO 04

**NIVEL DE SEGURIDAD DE UNA SALA DE TOMA DE RADIOGRAFIAS DENTALES**

**Elementos de protección al Alumno**

<b>Chaleco de plomo</b>		<b>Presenta:</b>		<b>Condición:</b>	<b>Calificación</b>	
	SI	N°	NO	Nuevo	Bueno	
		1		Usado	Regular	
		2		Deteriorado	Malo	
		3		No existe	Muy malo	
<b>Collar tiroideo de plomo</b>		<b>Presenta:</b>		<b>Condición:</b>	<b>Calificación</b>	
	SI	N°	NO	Nuevo	Bueno	
		1		Usado	Regular	
		2		Deteriorado	Malo	
		3		No existe	Muy malo	
<b>Guantes plomados</b>		<b>Presenta:</b>		<b>Condición:</b>	<b>Calificación</b>	
	SI	N°	NO	Nuevo	Bueno	
		1		Usado	Regular	
		2		Deteriorado	Malo	
		3		No existe	Muy malo	

**Elementos de protección al Paciente**

<b>Chaleco de plomo</b>		<b>Presenta:</b>		<b>Condición:</b>	<b>Calificación</b>	
	si	N°	no	Nuevo	Bueno	
		1		Usado	Regular	
		2		Deteriorado	Malo	
		3		No existe	Muy malo	

Chaleco de plomo	Presenta:		Condición:	Calificación	
	si	N° no		Nuevo	Bueno
		1		Usado	Regular
		2		Deteriorado	Malo
	3	No existe		Muy malo	
Gafas	Presenta:		Condición:	Calificación	
	si	N° no		Nuevo	Bueno
		1		Usado	Regular
		2		Deteriorado	Malo
	3	No existe		Muy malo	

**Medidas básicas de protección radiológica**

Blindaje de las paredes con plomo	Presenta:		Condición:	Calificación	
	si	no		Toda la sala	Bueno
				Mitad de la sala	Regular
				Algunas partes de la sala	Malo
		No presenta		Muy malo	
Distancia	Presenta:		Metros:	Calificación	
	si	no		3m	Bueno
				2m	Regular
				1m	Malo
			< 1m	Muy malo	
Correcta señalización	Presenta:		Presenta:	Calificación	
	Símbolo internacional de radiación Ionizante			SI	Bueno
			NO	Muy Malo	
		SI	Bueno		

	Prohibición personal autorizado	a no	NO	Muy Malo	
--	---------------------------------	------	----	----------	--

**Utilización de dosímetros**

	Presenta:		Condición:	Calificación
	si	no	Bueno	
<b>Dosimetría en sala</b>			Muy Malo	
	Presenta:		Condición:	Calificación
	si	no	Bueno	
<b>Personal con Dosímetro</b>			Muy Malo	

**Clasificación de desechos radiográficos**

	Presenta:		Condición:	Calificación
	si	no	Bueno	
<b>Tacho rojo</b>			Muy Malo	
	Presenta:		Condición:	Calificación
	si	no	Bueno	
<b>Tacho amarillo</b>			Muy Malo	

## ANEXO 05

## MATRIZ BÁSICA DE DATOS

Semestre	Antes	Después
7	C	C
7	C	C
7	B	B
7	B	C
7	C	B
7	B	B
7	C	C
7	C	C
8	C	B
8	C	A
8	C	B
8	C	B
8	B	C
8	C	A
8	B	B
8	C	C
8	C	C
8	C	A
8	C	C
8	B	C
8	C	B
8	B	B
8	C	B
8	C	B
9	B	B
9	C	C
9	C	A
9	C	A
9	C	B



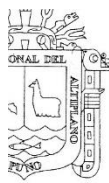
9	C	B
9	B	B
9	B	A
9	C	B
9	C	B
9	B	B
9	C	C
9	C	B
9	C	B
9	B	C
9	C	C
9	C	B
9	B	B
10	C	B
10	C	B
10	C	B
10	B	A
10	B	A
10	C	B
10	C	B
10	B	B
10	C	C
10	C	A
10	C	B
10	C	B
10	B	B
10	B	B
10	C	B
10	C	B
10	B	B
10	C	B
10	C	B
10	C	B

10	C	A
10	C	B
10	C	B
10	B	B
10	B	C

**Leyenda:**

A: Bueno  
B: Regular  
C: Malo

## ANEXO 06



*Universidad Nacional del Altiplano - Puno*

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA

Telefono 051 - 364031 Apartado 291 C.U.



## CONSTANCIA

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

**HACE CONSTAR QUE:**

Que, el Bachiller: **ORLANDO MORANTE VASQUEZ**, de la Escuela Profesional de Odontología –Facultad de Ciencias de la Salud, ha ejecutado su Proyecto de Investigación Titulado “**EVALUACION DEL NIVEL DE CONOCIMIENTO EN NORMAS DE BIOSEGURIDAD RADIOLÓGICA Y CONDICIONES DE RADIOPROTECCIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE LA CLINICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO , PUNO 2018**”, a partir del 01 de Setiembre al 30 de noviembre del 2018.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que estime por conveniente.

Puno, 25 de marzo del 2019



*Mirreita J. Talavera Apaza*  
Sc. Mirreita J. Talavera Apaza  
DIRECTORA  
E.P. ODONTOLÓGICA  
UNA - PUNO

ANEXO 07

FOTOGRAFÍAS:



*Fig. D.1 Explicando las instrucciones para el desarrollo del cuestionario.*



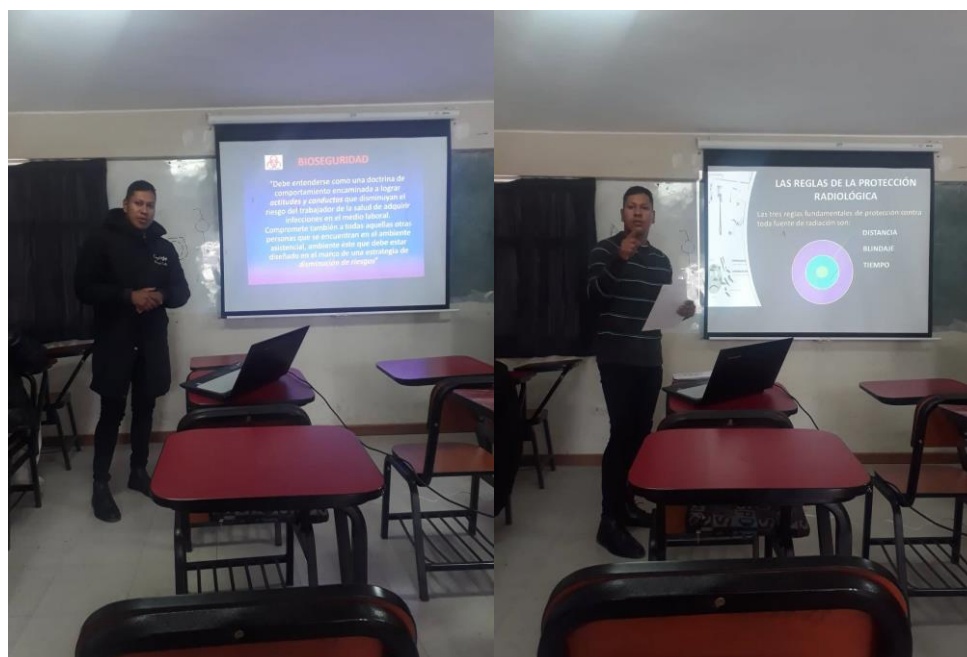
*Fig. D.2 Estudiantes del 8<sup>vo</sup> semestre resolviendo el cuestionario*



*Fig.*

*Estudiantes del 10<sup>mo</sup> semestre resolviendo el cuestionario.*

*D.3*



*Fig. D.4 Charla sobre bioseguridad radiológica y radioprotección a los estudiantes de 9<sup>no</sup> y 10<sup>mo</sup> semestre.*



*Fig. D.5 Estudiantes del 9<sup>no</sup> semestre resolviendo el cuestionario.*

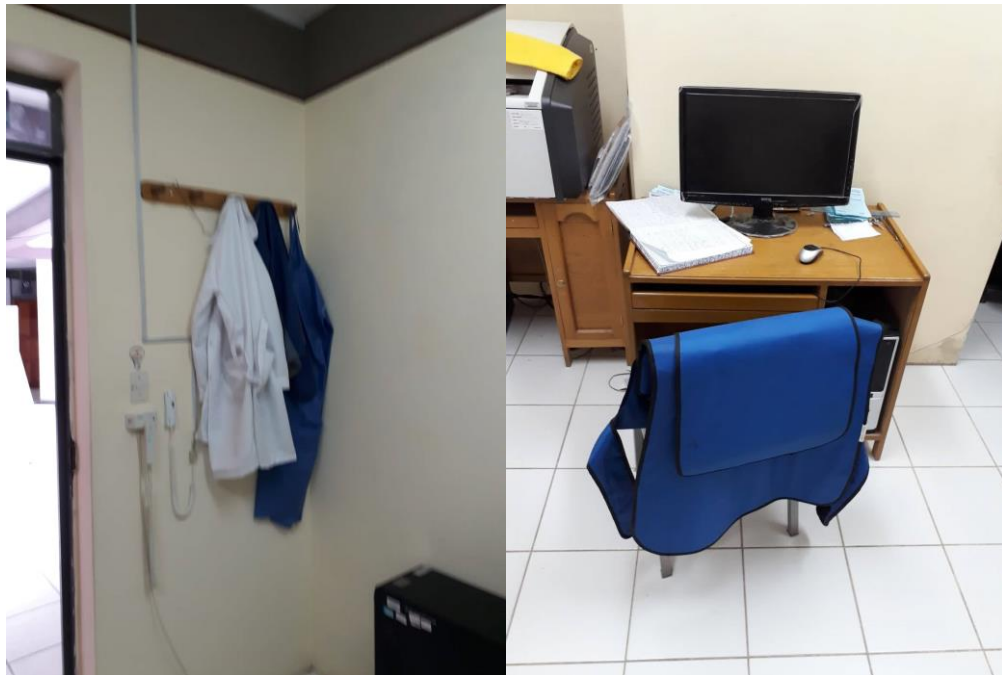




*Fig. D.6 Estudiantes del 7<sup>mo</sup> semestre resolviendo el cuestionario y charla sobre bioseguridad radiológica y radioprotección.*



*Fig. D.7 Tachos para residuos peligrosos, residuos comunes y caja para desechos punzo cortantes.*



*Fig. D.8 Chalecos de plomo en la sala de toma de radiografías del primer nivel.*



*Fig. D.9 Señalización de zona de “Riesgo de Radiación” en la sala de toma de radiografías y de “Riesgo Biológico” en la sala de revelado.*