

# **UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**E.A.P. DE ODONTOLOGÍA**

## **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 Cirujana Dentista**

**AUTOR**

**Karla Milagros Ochoa Cerrón**

**ASESORA**

**Esp. Sylvia Chein Villacampa**

**Lima – Perú**

**2014**

## **Jurado de Sustentación**

**Presidente: Mg. Esp. C.D. Pedro Ballona Chambergo.**

**Miembro: Mg. C.D. Teresa Evaristo Chiyong.**

**Miembro Asesor: Esp. Sylvia Chein Villacampa.**

A **Dios**, por permitirme llegar a este mundo para saborear la vida en sus diferentes circunstancias y por darme fuerzas para salir adelante en los momentos difíciles.

A **mis padres**, por ser un ejemplo de fortaleza y superación. Gracias por su gran amor y apoyo incondicional durante todos estos años.

A toda **mi familia**, por estar siempre presente manteniendo los valores que nos han permitido seguir unidos con una confianza incomparable.

A los que dieron un poco de sí para la elaboración de esta investigación y a aquellos que estuvieron y continúan a mi lado preocupándose siempre por mi bienestar; alegrándose con mis triunfos y dándome siempre la mano incondicionalmente: **Miriam, Víctor y Frank**.

## AGRADECIMIENTOS

*A la Dra. **Esp. Sylvia Chein Villacampa** por su asesoría y apoyo incondicional para la elaboración de la presente investigación.*

*A la **Esp. Emma Cambillo Moyano** por su apoyo y orientación en los aspectos estadísticos de la investigación.*

*A los diferentes **docentes** que revisaron el presente trabajo, apoyándome a través de sus sugerencias y consejos.*

*A la **Universidad Nacional Mayor de San Marcos** y especialmente a la **Facultad de Odontología** por permitirme ser parte de esta prestigiosa casa de estudios.*

## RESUMEN

El objetivo del estudio fue 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 hipótesis planteaba una relación directa entre el nivel de conocimiento y la actitud. El tipo de estudio fue descriptivo transversal. La muestra estuvo constituida por 218 estudiantes. Se aplicó una encuesta tipo cuestionario con preguntas cerradas constituido de dos partes: conocimiento y actitud. 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. Se concluye que 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.

**Palabras claves:** odontología, normas de bioseguridad, radiología, conocimiento, actitud, protección radiológica, contaminación cruzada.

## ABSTRACT

The study focused in how is the relationship between the level of knowledge and attitude towards the implementation of biosafety regulations in radiology of students of the Faculty of Dentistry of UMNSM, in 2013. It was predicted that there is a direct relationship between the level of knowledge and attitude. It's necessary to point out that the type of this research was cross-sectional descriptive. Also, 218 students participated in this research. A questionnaire was used to get all the information and it consists of two parts: knowledge and attitude. It was demonstrated that the level of knowledge was mostly regular (53.7 %), so the attitude (78%). The questions about the use of x-ray positioner were answered better (81.7%). Most of the participants showed a good level of attitude in being worried about biosecurity (94.5%). The students showed a regular level of knowledge and a good attitude in biosafety standards in radiology. Moreover, the investigation found a regular level of knowledge and attitude in use of radiation protection equipment and protective barriers; as well, in methods of sterilization, disinfection, asepsis and radiological waste management. In conclusion, the results suggested that there is no relationship between the level of knowledge and attitude towards the implementation of biosafety regulations in radiology of students of the Faculty of Dentistry at the National University of San Marcos.

**Keywords:** dentistry, biosafety regulations, radiology, knowledge, attitude, radiation protection, cross-contamination.

# INDICE

RESUMEN	
ABSTRACT	
INDICE	
I. INTRODUCCIÓN	
II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	12
2.1. Área problema .....	12
2.2. Delimitación .....	13
2.3. Formulación .....	13
2.4. Objetivos .....	14
2.5. Justificación .....	14
2.6. Limitaciones .....	15
III. MARCO TEÓRICO .....	16
3.1. Antecedentes .....	16
3.2. Bases teóricas .....	23
3.2.1. Radiaciones .....	23
3.2.2. Protección radiológica .....	29
3.2.3. Bioseguridad en radiología .....	35
3.2.4. Precauciones para el control de infecciones en radiología .....	44
3.3. Definición de términos .....	46
3.4. Hipótesis .....	47
3.5. Operacionalización de variables .....	48
IV. METODOLOGÍA .....	49
4.1. Tipo de investigación .....	49
4.2. Población y muestra .....	49
4.3. Procedimientos y técnica .....	50
4.4. Procesamiento de datos .....	52
4.5. Análisis de resultados .....	52
V. RESULTADOS .....	53
VI. DISCUSIÓN .....	62
VII. CONCLUSIONES	
VIII. RECOMENDACIONES	
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
X. ANEXOS	

## INDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Estudiantes de odontología según edad y género de la UNMSM. Lima 2013.	53
Tabla 2. Nivel de conocimiento sobre normas de bioseguridad en radiología según ciclo de estudios de los estudiantes de Odontología. UNMSM. Lima 2013.	54
Tabla 3. Actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridad en radiología según ciclo de estudios de los estudiantes de Odontología. UNMSM. Lima 2013.	55
Tabla 4. Nivel de conocimiento sobre bioseguridad en radiología de los estudiantes de Odontología de la UNMSM. Lima 2013.	56
Tabla 5. Actitud hacia la aplicación de la bioseguridad en radiología de Los estudiantes de Odontología de la UNMSM. Lima 2013.	58
Tabla 6. Nivel de conocimiento y actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridad en radiología según dimensiones en estudiantes de Odontología. UNMSM. Lima 2013.	60
Tabla 7. Correlación de Pearson y Spearman entre el conocimiento y la actitud en la aplicación de normas de bioseguridad en radiología de los estudiantes de Odontología de la UNMSM. Lima 2013.	61



## INDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1. Estudiantes de odontología según edad y género de la UNMSM. Lima 2013.	53
Gráfico 2. Nivel de conocimiento sobre normas de bioseguridad en radiología según ciclo de estudios de los estudiantes de Odontología. UNMSM. Lima 2013.	54
Gráfico 3. Actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridad en radiología según ciclo de estudios de los estudiantes de Odontología. UNMSM. Lima 2013.	55

## **INDICE DE ANEXOS**

ANEXO 01. Ficha de juicio de expertos para la validación del instrumento

ANEXO 02. Consentimiento Informado

ANEXO 03. Instrumento de Recolección de Datos: Cuestionario

ANEXO 05. Fotos durante la recolección de datos

# I. INTRODUCCIÓN

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. 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.

La especialidad de radiología 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.

Debido a la frecuencia del uso de exámenes radiográficos de diagnóstico y a los riesgos los 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 se interiorice desde el principio de la carrera profesional, mediante el aprendizaje teórico el cual se pondrá en práctica en las labores clínicas.

Existe poca literatura que relacione el conocimiento y actitud de estudiantes de odontología en normas de bioseguridad sobre todo en el ambiente radiológico. Lo cual despertó un especial interés por desarrollar una investigación que relacione ambas variables en la especialidad de radiología.

Con esta interrogante y basándose en lo mencionado con antelación; se realizó la presente investigación, donde se busca 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 Lima en el año 2013. Con el fin de presentar una información que permita analizar la situación y plantear alternativas de cambio y mejora de ser necesario.

## II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 2.1. Área problema

La evolución de los procedimientos de radiodiagnóstico está beneficiando en gran medida a la Odontología con la adquisición de equipos radiográficos de última generación.<sup>1</sup> Lo que trae consigo una mayor responsabilidad de los profesionales para actualizar sus conocimientos sobre el uso correcto de los equipos radiográficos así como de las medidas de protección contra la radiación ionizante.<sup>2</sup>

La radiación ionizante puede pasar desapercibida en la práctica diaria pero por su carácter acumulativo causa alteraciones somáticas y/o genéticas a largo plazo ya comprobados por la CIPR (Comisión Internacional de Protección Radiológica), UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation) y OIEA (Organismo Internacional de Energía Atómica). Por ello debe evitarse irradiar en áreas innecesarias y proteger al paciente, profesionales y asistentes dentales con barreras mecánicas durante la toma radiográfica, y con el uso de dosímetros para el personal ocupacionalmente expuesto, como la norma lo indica.<sup>2</sup>

Otro aspecto a tomar en cuenta es que como en las distintas especialidades de la Odontología, la Radiología no está exenta de contaminación. Aunque muchas veces no se asocia con instrumentos punzo cortantes ni partículas de sangre, hay posibilidad de contagio a través de infecciones cruzadas.<sup>3</sup> Conocer los riesgos de una infección cruzada permitirá al profesional adoptar técnicas asépticas y disminuir o eliminar la posibilidad de infección a los pacientes o a cualquier persona que se encuentre en las instalaciones de la clínica, ya sea durante la toma radiográfica o durante el procesamiento radiográfico.

Todo avance de la ciencia debe ocurrir sin causar perjuicios a la naturaleza y a los seres que habitan en ella. En este sentido la bioseguridad se convierte en un pilar importante al ser un conjunto de medidas preventivas, de actitudes y normas que el personal de salud debe tomar en cuenta para evitar accidentes de trabajo o el contagio de enfermedades de riesgo ocupacional.<sup>2</sup>

Es por ello que las instituciones odontológicas públicas y privadas que posean instalaciones radiológicas requieren del establecimiento, estandarización y cumplimiento de un Programa de Bioseguridad que posea objetivos y normas definidas.<sup>2</sup> Considerando dos aspectos importantes: la seguridad contra radiaciones ionizantes y las medidas preventivas contra infecciones cruzadas. Estas medidas permitirán al profesional un mejor desempeño minimizando los riesgos de nuestra práctica en un ambiente de trabajo ordenado y seguro.

Pocos estudios en el país han evaluado la bioseguridad en radiología odontológica tomando en cuenta los riesgos de una infección cruzada, ya que generalmente asociamos peligro en procedimientos radiográficos sólo cuando caemos en cuenta de los efectos de la radiación ionizante.

## **2.2. Delimitación**

Considerando importante que la Bioseguridad además de ser una medida preventiva de control de riesgos es también un proceso educativo que permite valorar la salud pública<sup>4</sup>; es necesario evaluar a los estudiantes de Odontología sobre el conocimiento que poseen de las medidas de Bioseguridad en Radiología y en qué medida cumplen con ellas para así poder reforzar y mejorar la enseñanza universitaria, de ser necesario.

La presente investigación se centró en 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 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en el año 2013.

## **2.3. Formulación**

¿Cuál es 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 Universidad Nacional Mayor de San Marcos en el año 2013?

## **2.4. Objetivos**

### **2.4.1. Objetivo general**

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 Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

### **2.4.2. Objetivos específicos**

- Determinar el nivel de conocimiento y la actitud de los estudiantes según ciclo de estudios.
- Determinar el nivel de conocimiento y la actitud en normas de bioseguridad en radiología.
- Determinar el nivel de conocimiento y la actitud en la utilización de equipos de protección radiológica y barreras de protección.
- Determinar el nivel de conocimiento y la actitud en métodos de esterilización, desinfección y asepsia.
- Determinar el nivel de conocimiento y la actitud en el manejo de residuos radiológicos.

## **2.5. Justificación**

Así como los cirujanos dentistas, los estudiantes de odontología también deben ser conscientes del riesgo que encierra los efectos secundarios de una radiación ionizante y la diseminación de agentes infecciosos en el ambiente radiológico.

Es importante reconocer que la contaminación del medio ambiente y su repercusión en la población nos lleva como institución universitaria a tener un rol importante ante esta problemática.<sup>4,5,6</sup> La promoción de la salud es una prioridad impostergable, que la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) han reconocido como nuestro deber.<sup>4</sup> Por lo que se requiere de la implementación de los espacios físicos con condiciones sanitarias que minimicen las situaciones de riesgo.<sup>4</sup>

Es necesario que el crecimiento económico que vive el país así como la posibilidad de recursos de las instituciones para la adquisición de equipos, guarden relación directa con la capacitación en normas específicas de los profesionales involucrados en la práctica con radiaciones ionizantes.

El resultado de esta investigación permitirá tener una idea más clara sobre el nivel de conocimiento y la actitud que tienen los estudiantes en normas de bioseguridad en radiología, con el fin de crear conciencia y que las normas aprendidas se establezcan en ellos como hábito. Lo que repercutirá en una mejor protección de los estudiantes, trabajadores y docentes que se encuentren en las instalaciones de la clínica así como en los distintos servicios odontológicos en los que se desempeñen en un futuro. Todo ello contribuirá a mejorar la calidad de atención de los pacientes cuya salud es nuestra responsabilidad.

## **2.6. Limitaciones**

No se observaron limitaciones para el estudio ya que:

- Se contó con una población de estudio.
- Los recursos materiales fueron papeles, útiles de escritorio y una computadora, los cuales estuvieron al alcance de la investigadora.
- Los recursos económicos fueron autofinanciados.
- La infraestructura donde se llevó a cabo el estudio fueron los salones de pregrado de la Facultad de Odontología de la UNMSM.
- El tiempo que tomó el estudio no excedió los 12 meses por ser un estudio transversal.

### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. ANTECEDENTES

**Brasileiro FC (2012).** 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 3º a 5º 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>7</sup>

**Filho MM et al. (2012).** 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 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>8</sup>



**Freitas SC et al. (2012).** El propósito fue evaluar la contaminación microbiológica en los equipos radiográficos de la Facultad de odontología de la Universidad Federal de Maranhão. El tipo de estudio fue experimental. La muestra se tomó de 20 superficies de 4 salas de exámenes radiográficos. Se analizó la presencia de microorganismos patógenos en áreas de contacto frecuentes con el operador (cabezal del equipos de rayos X, botón de disparo, mangas de la caja reveladora y borde superior del mandil de plomo) utilizando diferentes medios de cultivo. Resultados: La mayoría de áreas estudiadas presentaron contaminación (70%). Todos los equipos de rayos X (en el cabezal y botón de disparo) y mandiles de plomo presentaron contaminación. Las cámaras oscuras de revelado mostraron contaminación (75%). Los microorganismos encontrados con frecuencia pertenecen al género *Staphylococcus* (55%). No hubo diferencia estadísticamente significativa en la contaminación de las superficies analizadas. Conclusión: Se encontró alto índice de contaminación en los equipos utilizados en radiología odontológica.<sup>9</sup>

**Licea RY et al. (2012).** 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>10</sup>

**Oliveira VM et al. (2012).** El objetivo fue evaluar el conocimiento de cirujanos dentistas del Municipio Montes Claros sobre solicitud de exámenes radiográficos, medidas de protección radiológica y bioseguridad. El tipo de estudio fue descriptivo transversal. Participaron 203 cirujanos dentistas de Montes Claros, minas Gerais (Brasil). Se utilizó un cuestionario de 25 preguntas. Resultados: La mayoría de profesionales indicaba radiografía interproximal para diagnóstico de caries (80,0%) y radiografías periapicales en enfermedades periodontales, tratamiento endodóntico, exodoncias y fracturas dentarias (86,7%, 88,8%, 72,6% y 81,5% respectivamente). Recomendaban radiografías panorámicas (52,3%) y tomografía (16,9%). Revelaban con métodos de inspección visual (58,9%) y

descartaban los líquidos de revelado y fijado junto con desechos comunes (84,8%). Utilizaban en pacientes, mandil de plomo con protector de tiroides (61,6%) y empleaban dosímetros (4,5%). Conclusión: Los cirujanos dentistas tuvieron conocimientos adecuados sobre el tipo de radiografía para cada procedimiento pero no cumplieron con las normas de protección radiológica y bioseguridad.<sup>11</sup>

**Sedeño AB (2012).** 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>12</sup>

**Silva RS (2010).** 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 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>13</sup>

**Diniz ND et al. (2009).** 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

3º a 5º 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>14</sup>

**Melo BM et al. (2008).** El objetivo fue verificar las condiciones de protección radiológica establecidas por el Ministerio de Salud en consultorios odontológicos del Municipio de Aracaju. El tipo de estudio fue descriptivo transversal. Participaron 103 odontólogos del Municipio de Aracaju, Sergipe (Brasil); en un muestreo aleatorio. Se utilizó un cuestionario con preguntas cerradas. Resultados: La mayoría de cirujanos dentistas desconocían las normas de protección radiológica (64,1%). La mayor parte revelaba radiografías con métodos de inspección visual (67%). Usaban técnica paralela en su toma radiográfica (62,1%) y casi todos protegían al paciente con mandil de plomo (98,1%). Conclusión: Aunque la mayoría de odontólogos desconocía las normas de protección radiológica, algunas medidas eran ejecutadas correctamente.<sup>15</sup>

**Sáenz DS (2007).** El objetivo 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. El tipo de estudio fue descriptivo transversal. Participaron 42 internos. Se utilizó un test anónimo de 22 preguntas y se observó anónimamente. Resultados: La mayoría tenía un conocimiento regular (90%) y una actitud regular (62,5%). No existió relación estadísticamente significativa entre el grado de conocimiento y actitud. Todos (100%) cumplieron con el uso de gorro descartable, cambio de guantes entre paciente y paciente, depósito de agujas usadas y desecho en recipientes adecuados. Ninguno (0%) cumplió con usar una mascarilla por paciente o cambiarla cada hora, usar mandil o chaqueta manga larga, no tocar zonas inadecuadas con guantes puestos, usar toalla descartable para secado de manos. Conclusión: El grado de conocimiento y actitud fue regular, no existió relación entre las variables.<sup>16</sup>

**Arredondo GD (2006).** El propósito fue comprobar que los métodos de barrera, desinfección y antisepsia reducen la carga microbiana en tomas radiográficas intraorales. El estudio fue experimental. Las muestras bacteriológicas, se recogieron de la película radiográfica tomada a 10 pacientes con torundas de algodón estériles humedecidas en caldo Tioglicolato. Se cultivó las muestras en: Agar Sangre de cordero, Mc Conkey, Cromo Aureus y Tycsb. Resultados: El cultivo en Agar sangre de cordero sin uso de barreras desarrolló entre 1 y 274 Unidades Formadoras de Colonias (UFC) (promedio 105,2 UFC) y con uso de barreras hubo menor desarrollo de colonias entre 0 y 106 UFC (promedio 25,6 UFC). El crecimiento bacteriano en Agar Sangre de cordero por ser un medio mejorado arrojó un resultado significativo al análisis estadístico. El crecimiento bacteriano no mostró relevancia en Agar Mc Conkey, Agar cromo aureus y Agar Tycsb por el escaso número de colonias. Conclusión: La carga microbiana disminuyó de forma significativa al aplicar métodos de control de infecciones.<sup>17</sup>

**Silveira FM et al. (2005).** El objetivo fue evaluar el cumplimiento de medidas de protección radiológica para el paciente y profesional en cirujanos dentistas del municipio de Olinda. El tipo de estudio fue descriptivo transversal. Participaron 28 odontólogos del municipio de Olinda (Brasil). Se utilizó un cuestionario con preguntas cerradas. Resultados: La mayoría de odontólogos utilizó elementos de protección radiológica en pacientes (85,7%), empleaba cilindro localizador largo (75%), no realizaba tomas radiográficas en gestantes (85,7%); y si lo hacía empleaba medios de protección. Los odontólogos salían de la sala durante la toma de rayos x (92,9%) y si no podían salir de la sala mantenían una distancia al haz primario de 1m, 2m o 3m (6%, 59% y 35% respectivamente). Conclusión: Las medidas de protección radiológica para el paciente y profesional fueron ejecutadas por la mayoría de los cirujanos dentistas.<sup>18</sup>

**Oliveira GF et al. (2005).** El objetivo fue evaluar el conocimiento y procedimientos de protección radiológica en consultorios odontológicos de la ciudad de Sao Paulo, Brasil. El tipo de estudio fue transversal. Participaron 240 odontólogos en Sao Paulo. Se utilizó un cuestionario. Resultados: La mayoría de consultorios no presentaba salas especiales para el equipo de rayos x (63,75%). Poseían paredes plomadas (42,08%) y señalización en paredes del ambiente radiológico (18,33%). Los equipos pasaban revisión técnica cada 2 años (69,17%). Pocos odontólogos se protegían (41,67%). Mantenían una distancia de 2m al cabezal (83,75%) y no usaban dosímetros (61,67%). Pocos utilizaban mandil de plomo en pacientes

(47,08%). La mayoría utilizaba caja reveladora para el procesamiento radiográfico (62,92%). Conclusión: Los cirujanos dentistas no cumplieron con las normas de protección radiológica.<sup>19</sup>

**Sannomiya KE et al. (2004).** El objetivo fue evaluar el empleo de exámenes radiográficos y protección radiológica en cirujanos dentistas de la ciudad de Sao Paulo. El tipo de estudio fue transversal. Participaron 400 cirujanos dentistas de Sao Paulo (Brasil). Se utilizó un cuestionario de 17 preguntas sobre técnicas radiográficas y sobre medidas de protección radiológica. Resultados: Los profesionales de ambos sexos utilizan mandil de plomo para el paciente (82%), en menos medida el protector de tiroides (5%). Las medidas de protección radiológica para el profesional consistían en retardo del timer del equipo de rayos X, y uso de mandil de plomo o biombo plomado. Utilizaban con poca frecuencia radiografías interproximales y panorámicas para el diagnóstico (60% a 64%). Conclusión: Las radiografías interproximales y panorámicas no fueron utilizadas como rutina. El método de protección radiológica más utilizado fue el delantal de plomo.<sup>20</sup>

**Silva SM et al. (2004).** El objetivo fue verificar la reducción de microorganismos al aplicar un protocolo de control de infecciones en radiología odontológica durante la toma y procesamiento radiográfico. El estudio fue experimental. Se tomó muestras de superficies de películas radiográficas, cabezal del equipo, sillón dental, mandil de plomo, botones del equipo radiográfico, barreras protectoras, mesa de trabajo del cuarto de revelado y soluciones de con Agar sangre. Se recogió una muestra de cada área antes y después de ejecutar el protocolo de control de infecciones. Las soluciones de procesamiento se dejaron caer en las placas de Petri, las otras muestras fueron recogidas en las placas RODAC. Se incubaron a 37 ° C durante 48h. Resultado: La prueba de Wilcoxon reveló diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,002$ ) entre los resultados antes y después de ejecutar el protocolo. Conclusión: El protocolo de control de infecciones redujo el número de microorganismos en las superficies y soluciones de procesamiento analizados.<sup>21</sup>

**Silva CF et al. (2003).** El objetivo fue verificar la contaminación de áreas de mayor contacto entre operadores y equipos radiográficos utilizados en las clínicas de la Facultad de odontología de la Universidad de Taubaté (UNITAU), Brasil. El estudio fue experimental. Se tomó muestras de 325 ubicaciones diferentes de 17 equipos de rayos X, en placas Rodac y Petri con medios de cultivo Agar Saboraud dextrosa con cloramfenicol, Mitis salivarius bacitracina sacarosa, Agar Mac Conkey, Agar

salado y Agar sangre. Resultados: Todos los equipos radiográficos estuvieron contaminados microbiológicamente en un 50%. El mayor índice de contaminación fue por estafilococos (50%) y el menor por bacilos Gram(-) (6%). También se encontró levaduras del género Cándida y Estreptococos del grupo Mutans (30%). Conclusión: Se encontró contaminación en todos los equipos radiográficos de la clínica.<sup>22</sup>

**Tosoni MG et al. (2003).** El objetivo fue verificar la frecuencia en que cirujanos dentistas de Brasil realizan exámenes radiográficos intrabucales, las condiciones del procesamiento y medios de protección radiológica utilizados. El estudio fue descriptivo transversal. Participaron 395 odontólogos voluntarios de todas las especialidades. Se utilizó una encuesta tipo formulario, autoevaluada. Resultados: La mayoría de odontólogos realizaba exámenes radiográficos intrabucales (99%), procesaba sus radiografías por método visual (81,6%), en cajas reveladoras (94,4%) y utilizaban mandil de plomo (90,8%). Sin embargo la mayoría no utiliza protector de tiroides (78,5%) ni posicionadores radiográficos (71,6%). Conclusión: La frecuencia de exámenes radiográficos intrabucales fue alta, pero no se tuvo cuidado en el procesamiento ni protección adecuada contra la radiación.<sup>23</sup>

## 3.2. BASES TEORICAS

Bioseguridad en radiología odontológica abarca 2 aspectos importantes: Las radiaciones y las Medidas de Bioseguridad para el control de infecciones.

### 3.2.1. RADIACIONES

Las radiaciones ionizantes son aquellas radiaciones de naturaleza electromagnética o corpuscular, con energía capaz de causar excitación o ionización en los átomos de la materia con la que interactúa.

**Las radiaciones se clasifican en corpusculares y electromagnéticas:** <sup>24</sup>

- Las radiaciones corpusculares ionizantes son las partículas Alfa ( $\alpha$ ), partículas Beta ( $\beta$ ) y radiación neutrónica. Tienen muy poco alcance o nivel de penetración, pero poseen un gran poder de ionización.
- Las radiaciones electromagnéticas ionizantes son los rayos X y rayos Gamma ( $\gamma$ ). Tienen menos poder de ionización pero tienen un gran alcance y nivel de penetración.

Los Rayos x se pueden generar por un mecanismo eléctrico como es el caso del tubo generador de Rayos x 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.

**Las fuentes emisoras de radiaciones ionizantes pueden ser naturales o artificiales:** <sup>24</sup>

- Fuentes naturales: Dadas por rayos cósmicos y por elementos radiactivos presentes en la naturaleza, en el aire, suelo y alimentos.
- Fuentes artificiales: Son fuentes generadoras producidas por el hombre que se han ido incorporando en casi todas las actividades del quehacer humano. Ejemplos: Equipos de rayos x diagnóstico (médico, dental, veterinario, industrial, de control de bultos), equipos de radioterapia, reactores nucleares de potencia y de investigación, medidores nucleares industriales (densímetros nucleares), etc.

### **Magnitudes y unidades de radiación:** <sup>24</sup>

- **Exposición (X):** Está definida solamente para Rayos X o Gamma en un punto específico en el aire. La unidad actual es el Coulomb/Kg (C/Kg) aunque se continúa utilizando de manera muy frecuente el Roentgen (R).

$$1 \text{ R} = 2,58 \times 10^{-4} \text{ C/Kg}$$

Suele medirse con instrumentos especiales como contador Geiger o cámaras de ionización cuando se hace un levantamiento radiométrico en un servicio de radiología.

- **Dosis absorbida (Dt):** Es la cantidad de energía absorbida por unidad de masa en un determinado punto. No depende del tipo de radiación, ni de la naturaleza de ésta. La unidad es el Gray (Gy).  $1 \text{ Gy} = 100 \text{ rad}$ .
- **Dosis equivalente (Ht):** Es la dosis absorbida (Dt) por la calidad o coeficiente de la radiación ( $W_r$ ). La unidad actual de Ht es el Sievert (Sv).

$$1 \text{ Sv} = 100 \text{ rem.}$$

Las ecuaciones matemáticas de Ht son:

**Ht =  $W_r \cdot Dt$ :** Dosis equivalente en el tejido u órgano dada por la cantidad de radiación absorbida por él, teniendo en cuenta su coeficiente de radiación.

**Ht =  $\sum W_r \cdot Dt$ :** En ésta, el campo de radiación sobre el tejido u órgano está dado por radiaciones de diversos tipos y energías con diferentes  $W_r$ .

- **Dosis equivalente efectiva (He) o Dosis efectiva (E):** Permite realizar una interpretación del detrimento a la salud. Evalúa el riesgo de muerte por cáncer y riesgo de sufrir cáncer no mortal, teniendo en cuenta la radiosensibilidad de los diferentes órganos y tejidos. Matemáticamente, es el valor medio ponderado de la dosis equivalente Ht en los tejidos y órganos del cuerpo humano. La Unidad de E es el Sievert (Sv).

El factor de ponderación  $W_t$  representa el detrimento relativo asociado a los efectos biológicos cancerígenos en el tejido irradiado  $T$ . Para una irradiación uniforme de cuerpo entero se cumple:  $\sum W_t = 1$ , por lo que en este caso en particular  $E = Ht$ .

### **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>12</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>12</sup>

El efecto dañino puede ser agudo o crónico.<sup>12</sup> Puede deberse a **factores externos** como el tipo de radiación ionizante, la potencia de la dosis, el área y localización de la irradiación. Como a **factores internos** como la edad, la concentración de oxígeno, el metabolismo, la radiosensibilidad.

Entre los trastornos y cambios que pueden ocurrir a nivel celular tenemos cambios en la estructura del DNA, mutaciones, formación de sustancias tóxicas, desnaturalización de cadenas proteicas y afección de estructuras y componentes celulares.<sup>24</sup>

Según UNSCEAR, CIPR, OIEA, OMS y OPS los efectos biológicos se clasifican en determinísticos y estocásticos:<sup>12, 24</sup>

- **Efectos determinísticos:** en ellos hay una relación directa dosis efecto, tanto en las alteraciones como en la gravedad de las mismas. Ejemplos: Radiodermatitis, radiocataratas, infertilidad temporal y permanente radio inducidas, alteraciones hematológicas radio inducidas, etc.
- **Efectos estocásticos:** Son aleatorios, probabilísticas. Se asume la no existencia de un umbral de dosis para su aparición. Su severidad es independiente a la dosis. No obstante al aumentar la dosis recibida aumenta la probabilidad del riesgo de incidencia de estos efectos. Dentro de estos efectos se encuentran la carcinogénesis (cánceres radioinducidos) y los efectos genéticos radioinducidos.

### **Radiaciones ionizantes en el quehacer humano:**<sup>24</sup>

Desde finales del siglo XIX se ha incorporado de manera creciente el uso de fuentes artificiales de radiaciones ionizantes en todas las actividades del ser humano como en la investigación, industria, agricultura, docencia, medicina, etc.

De todas las actividades del hombre, la medicina ha sido y posiblemente seguirá siendo la que más contribuya al uso pacífico de la energía nuclear. Se estima que el 90% de la exposición del ser humano a fuentes artificiales de radiaciones está dada en el sector de la Medicina y dentro de este campo, principalmente por la radiología diagnóstica convencional e intervencionista médica y dental.

Como ejemplos de estas fuentes tenemos los equipos de Rayos X médicos y dentales convencionales, equipos panorámicos de uso odontológico, equipos de scanner para tomografía axial computarizadas, equipos de centigrafía ósea, fuentes radiactivas utilizadas en exámenes de Medicina Nuclear, etc.

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

Un equipo generador de rayos X con fines diagnósticos consta de un tubo generador de rayos X, un transformador o generador de alto voltaje, un panel de comandos y dispositivos extras.

En los equipos hay tres indicadores que expresan las características esenciales de calidad y formación del haz de rayos X:<sup>24</sup>

- **Kilovoltaje (Kv):** expresa la potencia y el nivel energético del haz de fotones de rayos X. A mayor Kv, mayor energía y mayor nivel de penetración del haz.
- **Miliamperaje (mA):** expresa la cantidad de haces que se forman. Un aumento de la corriente provoca un aumento del número de fotones de rayos X por unidad de área y tiempo.
- **Tiempo (t):** expresa el tiempo de emisión del haz de radiación; a mayor tiempo, mayor exposición.

En **radiología dental** algunos equipos operan con un Kv fijo encontrándose entre los **50kv a 70Kv**, con un amperaje también fijo entre los **5mA a 10mA** y es la variable tiempo, la que el operador puede cambiar; como promedio, las técnicas que más se utilizan oscilan entre los 0,1 a 2 segundos con una distancia foco paciente entre 18cm a 23cm; en este medio, una técnica muy empleada es la de 3seg con 70Kv. Los ortopantomógrafos (equipos panorámicos) son de características similares al equipo de rayos X diagnóstico convencional, pueden variar sus distintos indicadores (Kv, mA) en cambio el tiempo de rotación es fijo.<sup>24</sup>

El equipo de rayos X dental consta de un tubo y este de una ampolla de vidrio Pyrex al vacío en cuyo interior se encuentran dos elementos con una separación entre ellos que son los electrodos, el cátodo (electrodo negativo) y el ánodo (electrodo positivo).<sup>24</sup>

Los rayos X son producidos cuando se crea entre ambos electrodos, una diferencia de potencial eléctrica (de decenas a centenas de Kv) generándose una corriente electrónica (de algunos mA) entre el cátodo y el ánodo.<sup>24</sup>

Los electrones acelerados impactan en el ánodo desviándose o perdiendo velocidad por lo que liberan energía, 99 % como calor y 1% en forma de Rayos X por diversos mecanismos como el fenómeno de Bremstrahlung (radiación de frenado).<sup>24</sup>

No todos los rayos generados son útiles para fines diagnósticos, es necesario absorber la radiación secundaria. La *filtración inherente* depende de la absorción del vidrio de la ampolla, del refrigerante, de la ventana de cristal de la coraza de plomo, la cual debe ser equivalente al menos de 0,5mm de Al. La *filtración añadida* permite disminuir al máximo posible la radiación secundaria, por medio de un **filtro** que se coloca a la salida del haz primario en la “ventana” del tubo, de cobre o de aluminio cuyo espesor oscila desde los 0,5mm para los equipos de rayos X dentales hasta 1,5–2,5mm para los equipos de mayor potencia de radiología médica. Además, el tubo de rayos X se encierra dentro de **una cúpula o cabezal** construido de plomo con un espesor acorde a las características técnicas de él, evitando así, la salida de las radiaciones innecesarias al medio circundante.<sup>12,24</sup>

Para que el paciente sea irradiado solo en el área de interés, el haz primario ya filtrado debe ser limitado a través de **diafragmas** o **colimadores luminosos**, hoy en día los colimadores cónicos de plomo están prohibidos por la irradiación secundaria que producen.

#### **Película radiográfica:** <sup>12</sup>

Material que sirve como medio de registro o receptor de imagen de una toma radiográfica. La radiografía es un registro fotográfico visible que se produce por el paso de rayos X a través de un objeto o cuerpo, el cual permite estudiar estructuras internas del cuerpo humano, siendo así un auxiliar en el diagnóstico.

La película radiográfica utilizada en odontología tiene cuatro **componentes básicos**:

- **Base de la película:** pieza flexible de plástico poliéster transparente semi-azulado de 0.2mm de espesor, soporta el calor, la humedad y la exposición química.
- **Capa de adhesivo:** capa delgada de material adhesivo que recubre por ambos lados a la base de la película; se agrega antes de aplicar la emulsión y sirve para que esta quede unida a la base.
- **Emulsión de la película:** cubierta que se une por ambos lados a la base de la película mediante una capa de adhesivo para que la placa tenga mayor sensibilidad a la radiación X. La emulsión es una mezcla homogénea de gelatina y cristales de haluros de plata.
  - o **Gelatina:** se utiliza para suspender y dispersar de manera uniforme millones de cristales microscópicos de haluros de plata sobre la base de la película.
  - o **Cristales de haluro:** son compuestos químicos sensibles a las radiaciones y la luz; los que se utilizan en la película para radiografía dental se componen de plata y un halógeno, que puede ser bromo o yodo. Los cristales absorben la radiación durante la exposición y almacenan energía.
- **Capa protectora:** es una cubierta delgada y transparente que se coloca sobre la emulsión; sirve para proteger la superficie de la emulsión de la manipulación y de daños mecánicos y de procesamiento.

La película radiográfica se encuentra dentro de un empaque que la protege de la luz y la humedad. Al conjunto de ambos se le conoce como **paquete radiográfico**, el cual posee lo siguiente:

- Película radiográfica
- Envoltura de papel negro: recubre a la película y la protege de posibles filtraciones de luz.
- Lámina de plomo: se coloca en la parte posterior de la película, está allí para bloquear la radiación dispersa.
- Envoltura externa: recubre al paquete de vinilo, protege al paquete de la luz y la humedad de la cavidad oral. Tiene 2 lados un blanco, este lado tiene el punto guía cóncavo y tiene que ir orientado hacia el cono del aparato de rayos x.

En odontología también se utilizan dispositivos como los **posicionadores de radiografías** diseñados para evitar la distorsión por inclinación de la película radiográfica, además de evitar la irradiación de los dedos del paciente al no necesitar de su ayuda para sostener la radiografía. Son cilíndricos de plástico con un tamaño (distancia tubo piel) que puede oscilar entre 15cm a 18cm con un diámetro no mayor de 6cm como máximo.<sup>24</sup>

### 3.2.2. 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>24</sup>

Para cumplir este objetivo se establecieron tres **principios básicos**:<sup>24</sup>

- **Justificación:** El objetivo es garantizar que toda exposición este 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”.<sup>24</sup>
- **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.

## Organizaciones reguladoras de Protección Radiológica

Cada país establece un reglamento para la protección radiológica en base a su estructura política y jurídica. Las referencias más utilizadas son las emitidas por los organismos internacionales.

Entre las principales **organizaciones internacionales** destacan: <sup>13</sup>

- **UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation):** 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.
- **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.
- **IAEA (International Atomic Energy Agency):** Parte de los principios de la ICRP y establece que el objetivo de la protección radiológica es proporcionar a la humanidad patrones de protección y seguridad sin limitar los beneficios que impliquen la exposición a radiaciones.
- **ICRU (International Commission on Radiation Units & Measurements):** Es responsable de las medidas y unidades de radiación que se utiliza en diversos procedimientos como radiología diagnóstica, terapia de radiación, biología de radiación, medicina nuclear, protección de radiación y actividades industriales y ambientales.

Entre las **organizaciones nacionales** que velan por la seguridad radiológica tenemos:

- **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>25</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>26</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>13</sup>

Las **medidas de protección contra la irradiación por fuentes externas** son: *tiempo, distancia y blindaje*.

- **Distancia:** Consiste en mantener una distancia suficiente a la fuente de radiación. La dosis de exposición disminuye a medida que aumenta la distancia a la fuente de radiación; la disminución es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.<sup>13</sup>
- **Blindaje:** Con ello disminuye el campo de radiación entre la fuente y la persona o punto de interés específico, logrando una disminución de las tasas de dosis de exposición, en trabajadores expuestos como en el resto de la población. En caso de rayos x los materiales de absorción más eficaces y más utilizados son el plomo y el concreto. Como elementos de protección personal se utiliza guantes plomados, lentes de seguridad, protección respiratoria, delantales plomados y collarines que son los más conocidos y utilizados dentro de la radiología médica y dental. En radiología clínica dental convencional el espesor de los mandiles contiene 0,25mm de Plomo.<sup>24</sup>

- **Tiempo de exposición:** A mayor tiempo de exposición a la radiación mayor será la dosis absorbida y viceversa; de aquí se deduce la importancia de utilizar en cada práctica el menor tiempo posible de radiación sin afectar la calidad del estudio radiográfico.<sup>13</sup>

### **Protección radiológica del profesional en Odontología**<sup>13</sup>

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>13</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.<sup>24</sup>

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 filmicos (películas fotográficas), termoluminiscentes (de TLD), dosímetros de lapicero (de lectura directa), dosímetros digitales (de lectura directa) y dosímetros infolight.<sup>24</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>24</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 deber 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>24</sup>

Entre las **características y cuidados** a tener en cuenta en el **uso del dosímetro** tenemos: <sup>24</sup>

- 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.
- 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 como 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.

### **Protección radiológica del paciente en Odontología** <sup>13</sup>

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.

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>13</sup>

### **3.2.3. 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>2</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>28</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>3</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>29</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>30</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.

### **Infección cruzada en Radiología Odontológica**

Entre las enfermedades infecciosas posibles de contraer a través de la cavidad bucal se encuentran: enfermedades respiratorias como tuberculosis, enfermedades de transmisión sexual (hepatitis B, sífilis, VIH/SIDA) e infecciones producidas por *sp. Streptococcus*, *sp. Staphylococcus*, *sp. Pseudomonas* y *Cándida albicans*.<sup>17</sup> Así, estudios realizados por Silva CF, Silva SM, Arredondo GD, Sedeño AB y Freitas SC, han demostrado la presencia de microorganismos patógenos y potencialmente patógenos en distintos elementos empleados para la toma radiográfica intraoral.

El contacto con saliva, sangre, secreciones nasales, instrumentales, equipos o los guantes del operador; durante el procedimiento radiográfico, pueden convertirse en componentes de un ciclo de transmisión de enfermedades.<sup>12</sup> En el cual el reservorio vendría a ser el paciente, el agente infeccioso; todos los microorganismos portados por él, la puerta de salida; la boca o eventualmente cualquier herida que el paciente tenga en ella.<sup>17</sup>

Continuando el ciclo, la vía de transmisión por contacto indirecto se daría a través de vehículos como la película radiográfica y aquellos elementos con los que entre en contacto; como el sillón dental, equipo de rayos X, comandos eléctricos, líquidos radiográficos y guantes del personal.<sup>17</sup>

La piel de las manos que pudiera tener lesiones superficiales o heridas sería la puerta de entrada del agente infeccioso. El radiólogo, pacientes y personal auxiliar son huéspedes susceptibles si no cuentan con inmunidad específica o presentan un estado nutricional inadecuado, factores generales de resistencia alterados, enfermedades crónicas o usan drogas inmunosupresoras.<sup>17</sup>

### **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>

**Esterilización:** Es la eliminación completa de toda forma de vida microbiana (hongos, bacterias, esporas y virus). Puede conseguirse por medio de métodos químicos y físicos, siendo el segundo el más efectivo y utilizado.

El método físico más efectivo, económico y rápido disponible en la actualidad es el autoclave, por lo que debe ser la primera elección si el material lo permite.<sup>30, 31</sup>

Las soluciones de procesamiento de radiografías no han demostrado ser agentes esterilizantes, por lo que es un error considerarlas como tales. Además se ha demostrado que los microorganismos pueden permanecer viables en el equipo radiográfico por un mínimo de 48 hrs.<sup>12</sup>

Aunque la esterilización es el método ideal para eliminar la carga microbiana, en radiología odontológica los elementos utilizados no permiten realizar este procedimiento, por lo cual se recomienda realizar una desinfección de nivel alto o intermedio.<sup>17</sup>

**Desinfección:** Algunos autores recomiendan el uso de cubiertas protectoras, otros prefieren realizar desinfección. El procedimiento radiográfico intraoral no invasivo, incluye desinfección del sillón dental, equipo de Rayos X y comandos eléctricos; entre paciente y paciente con un agente químico recomendado por la ADA para desinfección de superficies.<sup>17</sup>

El cabezal del equipo de rayos X debe ser cubierto o desinfectado. Si se coloca cubierta protectora, ésta debe ser cambiada entre pacientes; si es desinfectado, se recomienda hipoclorito de sodio al 0,1% preparado diariamente. Este es un germicida efectivo, pero debe ser usado con precaución pues es corrosivo de algunos metales, especialmente del aluminio. El alcohol al 70% es una buena alternativa, ya que combina una efectiva acción desinfectante con bajo costo y tiempo de evaporación suficiente como para utilizarlo entre paciente y paciente sin producir corrosión en los metales.<sup>17</sup>

El comando eléctrico, también debe ser desinfectado o protegido con una cubierta protectora cambiada entre paciente y paciente. Se prefiere un comando digital ya que su configuración permite una limpieza y desinfección más fácil y satisfactoria.<sup>17</sup>

El chasis extraoral debe ser limpiado antes y después de su uso con alcohol de 70°. Arredondo GD recomienda usar bolsas de polietileno cuando se atiendan pacientes críticos (politraumatizados) a fin de evitar mayor contaminación y tener que realizar métodos de desinfección mayores.<sup>17</sup>

Las películas radiográficas deben ser desinfectadas antes de su revelado, para esto el CDC recomienda el uso de NaOCl en diluciones de 1:10 y 1:50 como método

efectivo, dependiendo de la cantidad de fluidos corporales que pudieran estar presentes.<sup>25</sup> Este proceso requiere un tiempo de acción muy largo, por lo que para autores como Arredondo GD es más lógico usar un desinfectante de superficie más rápido como el alcohol al 70%.<sup>17</sup>

Los sensores de radiografía digital y otros instrumentos de alta tecnología (cámara intraoral, sonda electrónica periodontal, analizadores oclusales y láser) al entrar en contacto con membranas mucosas se consideran dispositivos semicríticos. El CDC recomienda limpiar y esterilizar idealmente con calor o desinfectantes de alto nivel entre pacientes. Sin embargo, estos artículos varían según fabricante o su capacidad para ser esterilizado o desinfectado. Los dispositivos semicríticos que no pueden ser reprocessados por esterilización térmica o desinfección de alto nivel deberían, como mínimo, ser protegidos con barreras para reducir la contaminación excesiva durante su uso.<sup>31</sup>

**Asepsia:** Es el conjunto de procedimientos y actividades que se realizan con el fin de disminuir las posibilidades de contaminación microbiana durante los procedimientos de atención clínica. El MINSA afirma que estos procedimientos pueden realizarse en forma separada o combinada.<sup>30</sup>

- Lavado de manos de tipo clínico con uso de antisépticos.
- Uso de guantes estériles.
- Uso de mascarilla de alta eficiencia.
- Uso de delantal clínico estéril.
- Uso de campo estéril para realizar los procedimientos clínicos.
- Desinfección de las áreas donde se trabajará
- Uso de material estéril e instrumental estéril.
- Manejo de los residuos biocontaminados.

Arredondo GD menciona que en Radiología, al realizar técnicas radiográficas intra y extra orales no invasivas, será suficiente con realizar un buen lavado de manos, utilizar mascarilla y guantes no estériles.<sup>17</sup>

Se debe considerar dos factores que pueden provocar la contaminación: los microorganismos patógenos transitorios y la flora residente. Los primeros se adquieren por contacto con el medio, tienen un corto lapso de vida y se eliminan con un buen lavado de manos; la flora residente superficial también se puede eliminar con el lavado de manos, pero la que se encuentra en los pliegues de la piel, no puede eliminarse.<sup>17</sup>

Los radiólogos deben lavarse manos y uñas usando jabón líquido durante 20 ó 30 segundos, en forma prolija antes de comenzar la jornada de trabajo y al terminarla.



Se deben lavar las manos antes de ponerse los guantes, por los microorganismos que residen y transitan en la piel, y después de sacárselos, entre cada atención.<sup>17</sup>

El lavado de las manos al término de la atención previene la irritación de la piel causada por la reproducción de microorganismos en la piel húmeda dentro de los guantes.<sup>17</sup> Los jabones con gluconato de clorhexidina, paracloro metaxilenol o iodóforos son efectivos y en general no causan resequedad, grietas, ni irritación en las manos; debe utilizarse toallas de papel para secárselas.<sup>17</sup>

### **Manejo de residuos contaminados**

El MINSA lo define como un “Conjunto de dispositivos y procedimientos adecuados a través de los cuales los materiales utilizados en la atención de pacientes son depositados y eliminados sin riesgo”.<sup>30</sup>

La **clasificación de residuos sólidos establecido por el MINSA** se da de la siguiente manera:<sup>32</sup>

**a. Residuos Biocontaminados:** Son aquellos residuos generados en el proceso de la atención e investigación médica, contaminados con agentes infecciosos o que contienen concentraciones de microorganismos.

Según su origen pueden ser:

- De atención al paciente
- Biológicos
- Bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados
- Residuos quirúrgicos y anatomopatológicos
- Residuos punzocortantes
- Animales contaminados

**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 farmacéuticos
- 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.

El MINSA establece **etapas para el manejo de residuos** sólidos de la siguiente manera: <sup>32</sup>

**a. Acondicionamiento:** Consiste en la preparación de servicios o áreas del establecimiento con materiales (tachos, recipientes, bolsas) necesarios para la recepción o depósito de diversas clases de residuos.

Los residuos biocontaminados deben ser eliminados en bolsas de color rojo, los residuos comunes en bolsas negras. Los residuos especiales deben colocarse en bolsas amarillas. Los residuos punzocortantes deben ser almacenados en recipientes rígidos.

**b. Segregación:** Es la separación de los residuos en el punto de generación ubicándolos de acuerdo a su clase en el recipiente correspondiente. En caso que las jeringas o material punzo cortante, se encuentren contaminados con residuos radioactivos, se colocarán en recipientes rígidos rotulados con el símbolo de peligro radioactivo para su manejo de acuerdo a lo establecido por el IPEN.

**c. Almacenamiento primario:** Es el depósito temporal de los residuos en el mismo lugar donde se genera. Los residuos procedentes de fuentes radioactivas no encapsuladas que hayan tenido contacto con algún radioisótopo líquido, tales

como: agujas, algodón, vasos descartables, papel, se almacenarán temporalmente en un recipiente especial plomado, herméticamente cerrado, de acuerdo a lo establecido por el IPEN.

**d. Almacenamiento intermedio:** es el depósito temporal de los residuos generados por los diferentes servicios cercanos, y distribuidos estratégicamente por pisos o unidades de servicio.

**e. Recolección y transporte interno:** Es la actividad realizada para recolectar los residuos de cada área y trasladarlos a su destino en el almacenamiento intermedio o al almacenamiento central o final, dentro del establecimiento de salud.

**f. Almacenamiento central o final:** Es la etapa donde los residuos provenientes de las fuentes de generación y/o del almacenamiento intermedio son almacenados temporalmente para su posterior tratamiento y disposición final.

**g. Tratamiento:** Es cualquier proceso, método o técnica que permita modificar las características físicas, químicas o biológicas del residuo, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente; así como hacer más seguras las condiciones de almacenamiento, transporte o disposición final.

**h. Recolección y transporte externo:** Recojo de los residuos sólidos por parte de la empresa prestadora de servicios desde el establecimiento de salud hasta su disposición final.

**i. Disposición final:** Procesos u operaciones para tratar y disponer en un lugar los residuos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

Sobre el **manejo y disposición final de líquidos de revelado y placas radiográficas**, se debe tener en consideración:

Que la reacción que se da entre los cristales de plata de las películas radiográficas y el fijador produce compuestos potencialmente dañinos para el medio ambiente. El fijador en sí y el fijador remanente del proceso de fijado de placas dentales no deben ser eliminados directamente al desagüe.<sup>1</sup>

Contrariamente, el revelador y el revelador remanente son mucho más biocompatibles y pueden ser eliminados sin problema por el desagüe. Por ello, se recomienda no mezclar ambas sustancias (revelador y fijador), para evitar un proceso más complejo.<sup>1</sup>

En el consultorio odontológico estos líquidos deben ser desechados en tarros plásticos de paredes gruesas, cada líquido en un recipiente diferente. Deben estar rotulados con enunciados como: “Residuos químicos, reactivos, revelador usado”; o “Residuos químicos, reactivos, fijador usado”. Ambos recipientes deben ser entregados a empresas encargadas de su recolección.<sup>12</sup>

Para la adecuada eliminación del fijador también existe en el mercado distintos aditamentos y sistemas que buscan evitar el desecho indebido de esta sustancia. Como las unidades recuperadoras de plata, que a través de reacciones químicas entre la plata del compuesto y el hierro, recuperan gran cantidad de plata y permiten eliminar la solución remanente al desagüe.<sup>1</sup>

Existen además equipos más complejos y costosos, que permiten que el remanente sea reutilizado, luego de un proceso de electrólisis. Existen empresas que recogen las soluciones producidas con el revelado y fijado de radiografías en el consultorio dental y como sugieren Otero MJ y Otero IJ, es factible acordar con algún laboratorio fotográfico la entrega de los líquidos, para aprovechar sus sistemas de eliminación.<sup>1</sup>

Las placas radiográficas también contienen plata y no deben ser eliminadas como basura doméstica. Hay proveedores que reciclan las placas y que por ello, están dispuestas a pagar a cambio de radiografías viejas.<sup>1</sup>

La lámina de plomo que encontramos dentro de la radiografía, se debe almacenar y procurar su reciclado pues como se sabe, el plomo altera el desarrollo y funcionamiento neurológico.<sup>1</sup>

#### **3.2.4. PRECAUCIONES PARA EL CONTROL DE INFECCIONES EN RADIOLOGIA**

Sedeño AB afirma que además de las manos del operador, el paquete de película es el principal vector de contaminación cruzada, pues permanece en la boca del paciente y cuando se extrae está cubierto de saliva y quizá de sangre.<sup>12</sup>

Por lo que Sedeño AB y Silva SM sugieren tener en cuenta algunas indicaciones:

### **Precauciones antes de la toma radiográfica** <sup>12,21</sup>

- Desinfectar la sala, el equipo de Rayos X y delantal de plomo. Los soportes del delantal de plomo también deben ser desinfectados.
- Cubrir todas las superficies apropiadas con material plástico. Entre ellas el cono y brazo del equipo de rayos X, tablero de control, botón de exposición, y superficies de trabajo donde se coloca las películas.
- Desinfectar las radiografías periapicales por métodos químicos, luego protegerlas con un film de plástico. Si se utiliza posicionador de radiografías también debe estar protegido.
- Luego despojar al paciente de joyas, lentes y aparatos protésicos removibles
- Colocar el delantal de plomo al paciente
- El profesional debe lavarse las manos y luego colocarse los guantes.

### **Precauciones durante la toma radiográfica** <sup>12,21</sup>

- Luego de cada toma radiográfica quitar el filme protector
- Hacer las exposiciones necesarias teniendo cuidado de tocar solo las superficies cubiertas. Si el procedimiento se interrumpe y el operador tiene que salir de la habitación y tocar cualquier objeto, debe quitarse los guantes, desecharlos y colocarse un par nuevo antes de retomar el trabajo.
- Cada paquete de película expuesta debe limpiarse de saliva y colocarse en un contenedor (vaso desechable) fuera del consultorio.
- Si no va realizarse otros procedimientos, despedir al paciente de la sala.
- Eliminar las barreras contaminadas de la sala, luego desinfectar el mandil de plomo y otras superficies pertinentes.
- Eliminar los guantes contaminados y llevar el contenedor de las películas al cuarto oscuro.

### **Precauciones para el procesamiento radiográfico** <sup>12,21</sup>

- Ponerse guantes nuevos.
- Con los guantes puestos extraer la película o películas del paquete y dejarlas caer en una superficie limpia. No tocar la película con los guantes; estos se consideran contaminados debido a que tocaron el paquete de película.

- Desechar las envolturas de las películas y el contenedor.
- Quitarse los guantes y desecharlos.
- Procesar la película no contaminada en la superficie limpia.
- La película no está contaminada, por lo que no se requiere de guantes para procesarla.

### 3.3. Definición de términos

**Actitud:** Predisposición de la persona a responder o comportarse de manera determinada; favorablemente o desfavorablemente respecto a un objeto, persona o situación.

**Bioseguridad:** Doctrina de comportamiento dirigida al logro de actitudes y conductas para la protección de la vida y del ambiente; mediante un conjunto de medidas preventivas y disposiciones con el objetivo de evitar infecciones cruzadas y las enfermedades de riesgo profesional.

**Equipos de protección:** elementos o dispositivos que utiliza el profesional o paciente para protegerse de agentes de naturaleza infecciosa o radiactiva.

**Protección radiológica:** Conjunto de medidas para utilizar de manera segura las radiaciones ionizantes y garantizar la protección de los individuos y del medio ambiente.

**Establecimientos de salud:** Aquellos que realizan servicios de promoción de salud, prevención diagnóstico, tratamiento y rehabilitación para mantener y restablecer el estado de salud bajo un régimen ambulatorio o de internamiento.

**Infección cruzada:** Transmisión de agentes infecciosos desde el paciente al personal y/o a otros pacientes por inhalación, inoculación o contacto directo de sangre, secreciones, saliva o instrumentos contaminados.

**Sistema BEDA:** Conjunto de procedimientos sistematizados para el control de infecciones dirigido al personal de salud, cuyo nombre está formado por las primeras letras de cada procedimiento: Barreras, esterilización, desinfección y antisepsia.

**Residuos especiales:** Residuos con características físicas y químicas de potencial peligro por lo corrosivo, inflamable, tóxico, explosivo y reactivo para la persona expuesta. En esta clasificación se incluyen los líquidos de revelado radiográfico y materiales tóxicos como láminas de plomo.

**Residuos radiológicos:** Residuos generados en el ambiente radiológico de consultorios odontológicos, clínicas u hospitales; durante la atención del paciente y/o durante el proceso de revelado de radiografías. Por lo que se incluye en este término a los residuos biocontaminados y especiales.

### **3.4. Hipótesis**

Existe relación directa 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.

### 3.5. Operacionalización de variables

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Categoría
Nivel de conocimiento sobre normas de bioseguridad en radiología odontológica	Conjunto de conocimientos teóricos sobre normas de bioseguridad (medidas preventivas para evitar infecciones o enfermedades de riesgo ocupacional) utilizadas en la especialidad de radiología odontológica.	Normas de bioseguridad en radiología	Nivel de conocimiento	Cualitativa Ordinal	1. Bueno (16–20 puntos) 2. Regular (11–15 puntos) 3. Malo (0–10 puntos)
		Utilización de equipos de protección radiológica y barreras de protección.			
		Métodos de esterilización, desinfección y asepsia			
		Manejo de residuos radiológicos			
Actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridad en radiología odontológica	Predisposición para utilizar los conocimientos teóricos sobre normas de bioseguridad en la especialidad de radiología odontológica	Normas de bioseguridad en radiología	Nivel de actitud	Cualitativa Ordinal	1. Bueno (1–40 puntos) 2. Regular (41–60 puntos) 3. Malo (61–80 puntos)
		Utilización de equipos de protección radiológica y barreras de protección.			
		Métodos de esterilización, desinfección y asepsia			
		Manejo de residuos radiológicos			
Ciclo de estudios	Periodo que cursa el estudiante comprendido de 6 meses académicos			Cualitativa ordinal	- 4º ciclo - 6º ciclo - 8º ciclo - 10º ciclo



## IV. METODOLOGÍA

### 4.1. Tipo de investigación

Descriptivo y transversal.

Descriptivo; pues se dará a conocer las características de la población en cuanto a su nivel de conocimiento y actitud en la aplicación de normas de bioseguridad en radiología.

Transversal; por evaluar las características mencionadas en un momento determinado, fines del año 2013.

### 4.2. Población y muestra

La población estuvo constituida por los estudiantes (N=391) de la Facultad de Odontología de la UNMSM.

Se empleó un muestreo de tipo probabilístico aplicando la siguiente fórmula para poblaciones finitas:

$$n = \frac{z^2 p_e q_e}{E^2}$$

*Siseconod, continua*

$$n_f = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

Estudiantes: p = 0.5    q = 0.5

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,5^2}{0,05^2} = 38416$$

$$n_f = \frac{38416}{1 + \frac{38416}{N}} = \frac{38416}{1 + \frac{38416}{391}} = \frac{38416}{1,098} = 19402$$

La muestra estuvo conformada por estudiantes (n=194).

### 4.3. Procedimientos y técnica

**Técnica:** Encuesta tipo cuestionario

**Instrumento:** Se utilizó un cuestionario con preguntas cerradas constituido de dos partes. La primera con 20 preguntas de conocimiento sobre normas de bioseguridad en radiología odontológica y la segunda parte conformada de 20 preguntas sobre actitud hacia la aplicación de las mismas. Tanto las 20 preguntas de conocimiento como las de actitud se dividieron en 4 dimensiones: “Normas de bioseguridad en radiología”, “Utilización de equipos de protección radiológica y barreras de protección”, “Métodos de esterilización, desinfección y asepsia”, y “Manejo de residuos radiológicos”.

Cada parte del cuestionario se evaluó por separado como se describe a continuación:

Cuestionario parte I (Conocimiento):

- Cada pregunta contestada correctamente tuvo el valor 1 punto y la incorrecta 0, por lo que se podía obtener un máximo de 20 puntos al final del cuestionario.
- Este cuestionario permitiría determinar el nivel de conocimiento del estudiante de la siguiente manera:

Conocimiento bueno: 16 – 20 puntos

Conocimiento regular: 11 – 15 puntos

Conocimiento malo: 0 -10 puntos

- Al dividir la parte I en cuatro dimensiones, el estudiante podía obtener como máximo 5 puntos en cada una; lo que representa el 25% de la nota. Para determinar el nivel de conocimiento en cada dimensión, se multiplicó el puntaje obtenido por cuatro (con el fin de visualizar los puntajes al 100%), así los puntajes obtenidos podían ser comparados con los rangos establecidos.

Cuestionario parte II (actitud):

- El estudiante tenía la posibilidad de marcar una de las 4 alternativas para cada pregunta según la frecuencia con la que realizaba dicho procedimiento (siempre, con frecuencia, algunas veces o nunca).

- Se asignó un valor a cada frecuencia: “Siempre” = 1  
“Con frecuencia” = 2  
“Algunas veces” = 3  
“Nunca” = 4
  
- Para la calificación se establecieron rangos. La suma de las respuestas de acuerdo al valor asignado a cada opción permitiría determinar en qué rango estaba incluido la actitud del estudiante:  
Actitud buena: 20 - 40 puntos  
Actitud regular: 41 – 60 puntos  
Actitud mala: 61 – 80 puntos
  
- Al dividir la parte II en cuatro dimensiones, el estudiante podía obtener un mínimo de 5 puntos y un máximo 20 en cada dimensión; lo que representa el 25% de la nota. Para determinar la actitud de la dimensión, se multiplicó el puntaje obtenido por cuatro (con el fin de visualizar los puntajes al 100%), así los puntajes obtenidos podían ser comparados con los rangos establecidos.

Validación del instrumento: La validación del instrumento se realizó a través de juicio de expertos. Además, se realizó una prueba piloto tomando el 10% de la muestra establecida en el estudio. Se determinó la confiabilidad del cuestionario de actitud mediante la aplicación de la prueba estadística Alfa de Cronbach, alcanzando un valor general de .812 y valores de .639, .520, .777 y .563 para cada dimensión (normas de bioseguridad en radiología, equipos de protección radiológica y barreras de protección, métodos de desinfección, esterilización, desinfección, asepsia y manejo de residuos radiológicos respectivamente) lo que permitió garantizar la consistencia interna del instrumento y reducir el margen de error.

#### **Procedimiento:**

Se realizó las gestiones necesarias con las autoridades de la facultad para la obtención de los permisos que posibilitaran evaluar a los estudiantes de odontología. Se procedió a informar a los estudiantes sobre el proyecto de investigación y se les invitó a participar en el mismo. Se garantizó el anonimato para una mayor seguridad y confiabilidad de las respuestas dadas por los estudiantes encuestados. Los estudiantes aceptaron mediante la firma de un

consentimiento informado. Seguido a esto se entregó de los cuestionarios y se dieron las indicaciones respectivas para su desarrollo. El cuestionario fue resuelto en un lapso de 20 minutos.

#### **4.4. Procesamiento de datos**

Luego de la aplicación del instrumento, el procesamiento de la información fue realizado de manera computarizada haciendo uso del procesador de texto Microsoft Word 2007, Microsoft Excel 2007 y del paquete estadístico SPSS versión 20.

#### **4.5. Análisis de resultados**

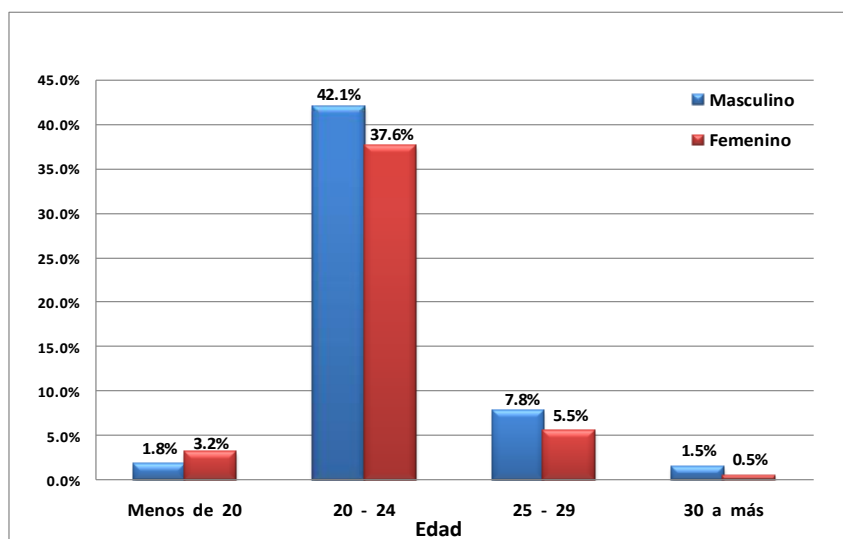
Se utilizó la estadística descriptiva presentando los resultados a través de tablas de frecuencias y gráficos. El análisis inferencial fue realizado a través de la prueba de Spearman.

## V. RESULTADOS

Tabla 1. Distribución de la muestra según edad y género de los estudiantes de odontología de la UNMSM. Lima 2013.

Edad (años)	Género		Total
	Masculino	Femenino	
Menos de 20	4	7	11
	1.8%	3.2%	5.0%
20 - 24	92	82	174
	42.1%	37.6%	79.7%
25 - 29	17	12	29
	7.8%	5.5%	13.3%
30 a más	3	1	4
	1.5%	0.5%	2.0%
Total	116	102	218
	53.2%	46.8%	100.0%

Gráfico 1. Distribución de la muestra según edad y género de los estudiantes de odontología de la UNMSM. Lima 2013.

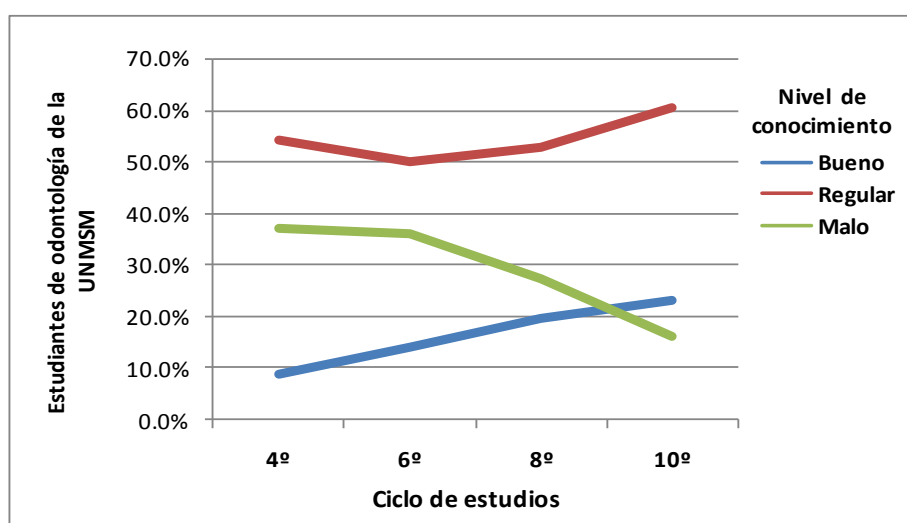


La muestra estuvo constituida por estudiantes de ambos géneros; masculino y femenino en 53.2% y 46.8% respectivamente. Mayoritariamente por personas jóvenes en un 79.7%. (Ver Tabla1, Gráfico1)

**Tabla 2. Nivel de conocimiento sobre normas de bioseguridad en radiología según ciclo de estudios de los estudiantes de odontología. UNMSM. Lima 2013.**

Ciclo de estudios	Nivel de conocimiento			Total
	Bueno	Regular	Malo	
4 <sup>º</sup>	4	25	17	46
	8.7%	54.3%	37.0%	100%
6 <sup>º</sup>	11	39	28	78
	14.1%	50.0%	35.9%	100%
8 <sup>º</sup>	10	27	14	51
	19.6%	52.9%	27.5%	100%
10 <sup>º</sup>	10	26	7	43
	23.3%	60.4%	16.3%	100%
Total	35	117	66	218
	16.0%	53.7%	30.3%	100%

**Gráfico 2. Nivel de conocimiento sobre normas de bioseguridad en radiología según ciclo de estudios de los estudiantes de odontología. UNMSM. Lima 2013.**

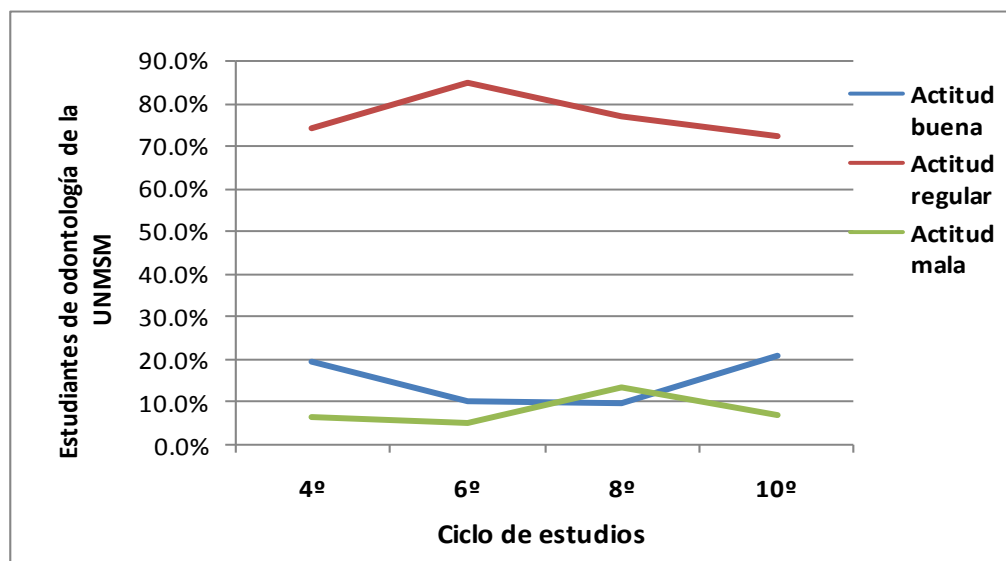


El nivel de conocimiento sobre normas de bioseguridad en radiología fue mayoritariamente regular en todos los ciclos de estudios, lo que constituyó un 53.7% de la muestra. Al analizar las variables nivel de conocimiento y ciclo de estudios se encontró una correlación baja la cual fue estadísticamente significativa (Spearman:  $p=0.001$ ,  $r=0.222$ ). (Ver Tabla2, Gráfico 2)

**Tabla 3. Actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridad en radiología según ciclo de estudios de los estudiantes de odontología. UNMSM. Lima 2013.**

Ciclo de estudios	Actitud			Total
	Buena	Regular	Mala	
<b>4º</b>	9 19.6%	34 73.9%	3 6.5%	46 100%
<b>6º</b>	8 10.3%	66 84.6%	4 5.1%	78 100%
<b>8º</b>	5 9.8%	39 76.5%	7 13.7%	51 100%
<b>10º</b>	9 20.9%	31 72.1%	3 7.0%	43 100%
<b>Total</b>	31 14.2%	170 78.0%	17 7.8%	218 100%

**Gráfico 3. Actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridad en radiología según ciclo de estudios de los estudiantes de odontología. UNMSM. Lima 2013.**



La actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridad en radiología de los estudiantes fue mayoritariamente regular en todos los ciclos de estudio, lo que constituyó un 78% de la muestra. Al analizar las variables actitud y ciclo de estudios, no se encontró relación estadísticamente significativa entre ambas. (Spearman:  $p=0.362$ ,  $r=0.062$ ). (Ver Tabla 3, Gráfico 3)

**Tabla 4. Nivel de conocimiento sobre bioseguridad en radiología de los estudiantes de odontología de la UNMSM. Lima 2013.**

Dimensiones	Items	Conocimiento			
		Correcto		Incorrecto	
		n°	%	n°	%
<b>Normas de bioseguridad en radiología</b>	Definición de Bioseguridad	163	74.8%	55	25.2%
	Principios de protección radiológica	114	<b>52.3%</b>	104	<b>47.7%</b>
	Medidas de protección contra la irradiación por fuentes externas	162	<b>74.3%</b>	56	<b>25.7%</b>
	Ubicación del operador con respecto al cabezal de rayos X	156	<b>71.6%</b>	62	<b>28.4%</b>
	Manejo del paciente con dificultad para sostener la película radiográfica	130	<b>59.6%</b>	88	<b>40.4%</b>
<b>Utilización de equipos de protección radiológica y barreras de protección.</b>	Elementos de protección radiológica para el operador	127	<b>58.3%</b>	91	<b>41.7%</b>
	Equipos de protección radiológica para el paciente	142	<b>65.1%</b>	76	<b>34.9%</b>
	Posicionador de radiografías (uso)	178	<b>81.7%</b>	40	<b>18.3%</b>
	Posicionador de radiografías (desinfección)	176	<b>80.7%</b>	42	<b>19.3%</b>
	Mascarilla del operador (uso)	104	<b>47.7%</b>	114	<b>52.3%</b>
<b>Métodos de esterilización, desinfección y asepsia</b>	Frecuencia de desinfección del equipo radiográfico	135	<b>61.9%</b>	83	<b>38.1%</b>
	Soluciones desinfectantes para el equipo radiográfico	148	<b>67.9%</b>	70	<b>32.1%</b>
	Desinfección del paquete radiográfico antes de la toma	134	<b>61.5%</b>	84	<b>38.5%</b>
	Desinfección del paquete radiográfico luego de la toma	43	<b>19.7%</b>	175	<b>80.3%</b>
	Frecuencia de lavado de manos	167	<b>76.6%</b>	51	<b>23.4%</b>
<b>Manejo de residuos radiológicos</b>	Clasificación de residuos especiales	136	<b>62.4%</b>	82	<b>37.6%</b>
	Clasificación de residuos biocontaminados	142	<b>65.1%</b>	76	<b>34.9%</b>
	Líquido de revelado radiográfico (eliminación)	85	<b>39.0%</b>	133	<b>61.0%</b>
	Líquido de fijado radiográfico (eliminación)	128	<b>58.7%</b>	90	<b>41.3%</b>
	Radiografía y sus envolturas (eliminación)	135	<b>61.9%</b>	84	<b>38.1%</b>



La mayoría de los estudiantes definieron correctamente bioseguridad, reconocieron las medidas de protección contra la irradiación por fuentes externas, supieron la ubicación del operador con respecto al cabezal de rayos X, así como del uso del posicionador de radiografías, la adecuada desinfección de estas y sobre la frecuencia del lavado de manos en un 74.8%, 74.3%, 71.6%, 81.7%, 80.7%, 76.6% respectivamente. Por otro lado; pocos estudiantes conocían la desinfección del paquete radiográfico luego de la toma y de la eliminación adecuada del líquido de revelado radiográfico en un 19.7% y 39% respectivamente. (Ver tabla 4)

**Tabla 5. Actitud hacia la aplicación de la bioseguridad en radiología de los estudiantes de odontología de la UNMSM. Lima 2013.**

Dimensiones	Items	Actitud					
		Buena		Regular		Mala	
		n°	%	n°	%	n°	%
<b>Normas de bioseguridad en radiología</b>	Preocupación por la bioseguridad	206	<b>94.5%</b>	12	<b>5.5%</b>	0	<b>0.0%</b>
	Principios de protección radiológica	195	<b>89.4%</b>	23	<b>10.6%</b>	0	<b>0.0%</b>
	Medidas de protección contra la irradiación por fuentes externas	180	<b>82.6%</b>	37	<b>17.0%</b>	1	<b>0.5%</b>
	Ubicación del operador con respecto al cabezal de rayos X	168	<b>77.1%</b>	45	<b>20.6%</b>	5	<b>2.3%</b>
	Manejo del paciente con dificultad para sostener la película radiográfica	79	<b>36.2%</b>	122	<b>56.0%</b>	17	<b>7.8%</b>
<b>Utilización de equipos de protección radiológica y barreras de protección.</b>	Elementos de protección radiológica para el operador	121	<b>55.5%</b>	81	<b>37.2%</b>	16	<b>7.3%</b>
	Equipos de protección radiológica para el paciente	170	<b>78.0%</b>	44	<b>20.2%</b>	4	<b>1.8%</b>
	Posicionador de radiografías (uso)	163	<b>74.8%</b>	29	<b>13.3%</b>	26	<b>11.9%</b>
	Posicionador de radiografías (desinfección)	125	<b>57.3%</b>	55	<b>25.3%</b>	38	<b>17.4%</b>
	Mascarilla del operador (uso)	196	<b>89.9%</b>	55	<b>8.7%</b>	38	<b>1.4%</b>
<b>Métodos de esterilización, desinfección y asepsia</b>	Frecuencia de desinfección del equipo radiográfico	68	<b>31.2%</b>	67	<b>30.7%</b>	83	<b>38.1%</b>
	Soluciones desinfectantes para el equipo radiográfico	55	<b>25.2%</b>	78	<b>35.8%</b>	85	<b>39.0%</b>
	Desinfección del paquete radiográfico antes de la toma	62	<b>28.4%</b>	76	<b>34.9%</b>	80	<b>36.7%</b>
	Desinfección del paquete radiográfico luego de la toma	50	<b>22.9%</b>	66	<b>30.3%</b>	102	<b>46.8%</b>
	Frecuencia de lavado de manos	132	<b>60.6%</b>	67	<b>30.7%</b>	19	<b>8.7%</b>
<b>Manejo de residuos radiológicos</b>	Clasificación de residuos especiales	78	<b>35.8%</b>	68	<b>31.2%</b>	72	<b>33.0%</b>
	Clasificación de residuos biocontaminados	133	<b>61.0%</b>	44	<b>20.2%</b>	41	<b>18.8%</b>
	Líquido de revelado radiográfico (eliminación)	64	<b>29.4%</b>	42	<b>19.3%</b>	112	<b>51.3%</b>
	Líquido de fijado radiográfico (eliminación)	65	<b>29.8%</b>	54	<b>24.8%</b>	99	<b>45.4%</b>
	Radiografía y sus envolturas (eliminación)	59	<b>27.1%</b>	80	<b>36.7%</b>	79	<b>36.2%</b>

La mayoría de los estudiantes tienen un nivel de actitud bueno en los ítems relacionados a la preocupación por la bioseguridad, principios de protección radiológica, medidas de protección contra la irradiación por fuentes externas, ubicación del operador con respecto al cabezal de rayos X, equipos de protección radiológica para el paciente, uso del posicionador de radiografías y de la mascarilla para el operador en un 94.5%, 89.4%, 82.6%, 77.1%, 78.0%, 74.8% y 89.9% respectivamente. Por otro lado; muchos estudiantes mostraron un nivel de actitud malo en lo referente a la desinfección del paquete radiográfico luego de la toma radiográfica previo al revelado, eliminación adecuada del líquido de revelado y fijado radiográfico en un 46.8%, 51.3% y 45.4% respectivamente. (Ver tabla 5)

**Tabla 6. Nivel de conocimiento y actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridad en radiología según dimensiones en estudiantes de odontología. UNMSM. Lima 2013.**

	<b>Dimensión</b>	<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>	<b>Desv. Estándar</b>	<b>Media</b>	<b>Interpretación</b>
<b>Nivel de Conocimiento</b>	Normas de bioseguridad en radiología	0	5	1.073	<b>3.33</b>	REGULAR
	Utilización de equipos de protección radiológica	0	5	1.113	<b>3.03</b>	REGULAR
	Métodos de esterilización, desinfección y asepsia	0	5	1.123	<b>2.88</b>	REGULAR
	Manejo de residuos radiológicos	0	5	1.392	<b>2.87</b>	REGULAR
<b>Actitud</b>	Normas de bioseguridad en radiología	5	16	2.222	<b>9.81</b>	BUENA
	Utilización de equipos de protección radiológica	5	17	2.484	<b>10.50</b>	REGULAR
	Métodos de esterilización, desinfección y asepsia	5	20	3.374	<b>14.50</b>	REGULAR
	Manejo de residuos radiológicos	5	20	3.121	<b>14.28</b>	REGULAR

En los estudiantes se observó un mayor conocimiento en la dimensión “Normas de bioseguridad en radiología” (3.33), seguido de las dimensiones “Utilización de equipos de protección radiológica y barreras de protección” (3.03) y “Métodos de esterilización, desinfección y asepsia” (2.88). El menor conocimiento se observó en la dimensión “Manejo de residuos radiológicos” (2.82).

Los estudiantes tenían una mejor actitud en la dimensión “Normas de bioseguridad en radiología” (9.81), seguido de las dimensiones “Utilización de equipos de protección radiológica y barreras de protección” (10.50) y “Manejo de residuos radiológicos” (11.28). El menor cumplimiento de las normas se observó en la dimensión “Métodos de esterilización, desinfección y asepsia” (14.50). (Ver Tabla 6)

**Tabla 7. Correlación de Spearman entre el conocimiento y la actitud en la aplicación de normas de bioseguridad en radiología de los estudiantes de odontología de la UNMSM. Lima 2013.**

	<b>Actitud Spearman</b>
<b>Conocimiento</b>	0.044
Significancia	0.518
Total	218

Al evaluar 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 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, no se encontró relación estadísticamente significativa entre ambas variables. (Spearman:  $p=0.518$ ;  $r=0.044$ ). (Ver Tabla 7)

## VI. DISCUSIÓN

En el presente estudio se determinó que los estudiantes poseían un conocimiento bueno, regular y malo en un 16.1%, 53.7% y 30.3% respectivamente. **Licea**<sup>10</sup> observó que el nivel de conocimiento sobre bioseguridad fue suficiente, medianamente suficiente e insuficiente en un 18.9%, 62.1% y 18.9% respectivamente y **Saézn**<sup>16</sup> observó un conocimiento bueno, regular y malo en un 5%, 90% y 5% respectivamente. Los resultados del presente estudio mostraron estudiantes con un nivel de conocimiento mayoritariamente regular así como los resultados encontrados por **Licea**<sup>10</sup> y **Saézn**<sup>16</sup>. Si bien es cierto, en la presente investigación podemos observar un porcentaje de estudiantes con un nivel conocimiento malo elevado en comparación a **Licea**<sup>10</sup> y **Saézn**<sup>16</sup>. Esto puede deberse a las características y número de la muestra; pues en la presente investigación se evaluó a 218 estudiantes de odontología de la UNMSM. Por su parte, **Licea**<sup>10</sup> evaluó a 37 cirujanos dentistas de una clínica del municipio Güines y **Saézn**<sup>16</sup> a 40 internos de la FAP.

Al evaluar la actitud de los estudiantes en la aplicación de normas de bioseguridad se obtuvo que 14.2% tuvieron una actitud buena; 78% una actitud regular y 7.8% tuvieron una actitud mala. **Saézn**<sup>16</sup> determinó que 0% tuvieron una actitud buena, 62.5% una actitud regular y 37.5% una actitud mala. El nivel de actitud encontrado en los estudiantes fue mayoritariamente regular como los encontrados por **Saézn**<sup>16</sup>.

Al evaluar a los estudiantes se observó que 74.8% definió adecuadamente el término bioseguridad y 52.3% reconocieron los principios de protección radiológica. Mejor aún, el 100% de estudiantes los aplicaba en un nivel regular y bueno.

71.6% de estudiantes conocía la ubicación adecuada a la que debe situarse con respecto al cabezal de rayos y el 97.7% se ubicaba a esa distancia. Resultados diferentes fueron obtenidos por **Melo**<sup>15</sup> donde 33% de estudiantes se distanciaban adecuadamente, así como el 59% en el estudio de **Silveira**<sup>18</sup> y un 83.75% en el de **Oliveira**<sup>19</sup>.

59.6% de estudiantes respondieron correctamente respecto al manejo del paciente ante la incapacidad de sostener la película y 92.2% lo sostienen con posicionador de radiografías o piden a un acompañante lo sostenga. **Brasileiro**<sup>7</sup> observó que 86% mandaban a un acompañante, 9% pedían a un colega lo sostenga, 3% de ellos sostenían la película ellos mismos.

Con relación al conocimiento de elementos para la protección radiológica del paciente, el 65.1% de estudiantes los conocía y un 98.2% los utilizaba. Resultados similares observó **Melo**<sup>15</sup> donde un 98.1 % colocaba mandil de plomo con protector de tiroides a sus pacientes, así como **Brasileiro**<sup>7</sup> y **Diniz**<sup>14</sup> en un 99%.

En cuanto a los elementos de protección radiológica para el operador, 58.3% de estudiantes tenía un conocimiento correcto y un 92.7% los utilizaba con excepción del dosímetro. Resultados similares sobre el uso de estos elementos fueron obtenidos por **Brasileiro**<sup>7</sup> y **Filho**<sup>8</sup> en un 97% y 71.9% en un respectivamente.

81.7% de estudiantes tenía un conocimiento correcto sobre la función del posicionador de radiografías y un 88.1% indicó utilizarlo. Esta actitud mostró porcentajes más elevados comparados con **Brasileiro**<sup>7</sup>, **Melo**<sup>15</sup> y **Tosoni**<sup>23</sup> quienes obtuvieron un 77%, 62.1% y 26.1% respectivamente en sus estudios.

Sobre el procedimiento realizado con el posicionador de radiografías después de su uso 80.7% de estudiantes sabía que debía esterilizar o en su defecto desinfectar con hipoclorito o alcohol. 57.3% siempre lo desinfectaba después de utilizarlo y un 25.3% algunas veces.

Sobre las características y uso correcto de la mascarilla, 52.3% de estudiantes lo desconocía; pero solo el 1.8% indicó utilizar la mascarilla inadecuadamente; sin cubrir nariz y boca. **Saénz**<sup>16</sup> observó que el 80% conocía el uso adecuado y el 100% las usaba aunque no las cambiaban entre paciente y paciente. Las diferencias encontradas entre conocimiento y actitud podría deberse a que varios de los estudiantes no conocen verdaderamente la función que cumple la mascarilla aún así la práctica clínica permite generar un hábito en el uso adecuado de la misma.

Sobre la frecuencia de desinfección del equipo radiográfico, el 61.9% de estudiantes la conocía y el mismo porcentaje lo aplicaba. Los resultados son buenos comparándolos con **Brasileiro**<sup>7</sup> donde apenas el 22% desinfectan los equipos adecuadamente.

En cuanto las soluciones desinfectantes adecuadas para el equipo radiográfico, el 67.9% lo conocía y un 61% lo aplicaba. Se observó cierta confusión en 32.1% de los estudiantes para determinar el desinfectante adecuado como también lo observó **Licea**<sup>10</sup> en sus estudiantes los cuales mostraron un conocimiento insuficiente de 5.4% y **Diniz**<sup>14</sup> en un 55% que no supo responder la pregunta.

En cuanto a la desinfección del paquete radiográfico y del uso de barreras mecánicas antes de la toma radiográfica, el 61,5% de estudiantes lo conocía pero solo un 19.7% tenían conocimiento de la necesidad de su desinfección después de la toma radiográfica; previo al revelado. A pesar de ello 63.3% de estudiantes aplican dicho conocimiento antes de la toma y 53.2% después de la toma. **Brasileiro**<sup>7</sup> encontró en su investigación que 70% de estudiantes utilizaba barreras mecánicas así como **Diniz**<sup>14</sup> en un 48%.

76.6% de estudiantes conoce la frecuencia correcta del lavado de manos, el 60.6% indicó realizarlo siempre o frecuentemente y un 30.7% algunas veces.

62.4% de estudiantes supo reconocer los residuos especiales y biocontaminados y 67% indicó aplicar dicho conocimiento. De manera similar 65.1% supo reconocer los guantes de látex como residuos biocontaminados y un 81.2% los descartaban en bolsas rojas adecuadamente.

En cuanto al líquido de revelado y fijado radiográfico un 48.7% conocía las características y manejo para su eliminación, un 39% las aplicaba correctamente eliminando el revelador y fijador radiográfico en recipientes separados. Resultados diferentes fueron encontrados por **Oliveira**<sup>11</sup> donde el 15.2% los eliminaba correctamente.

Sobre las características y modo de eliminación de las radiografías y sus envolturas, un 61.9% respondió correctamente y un 63.8% las eliminaba de manera adecuada.

Se pudo observar que los estudiantes tenían un mejor conocimiento y actitud en la dimensión relacionada a normas de bioseguridad en radiología. Por otro lado; se determinó un menor conocimiento teórico en el manejo de residuos radiológicos lo que afortunadamente se ve reforzado por la práctica constante en la clínica. Y una menor aplicación de métodos de esterilización, desinfección y asepsia; los cuales eran conocidos en un nivel regular pero no los aplicaban con la constancia que deberían, lo cual podría deberse a que obviaban ciertos pasos de la bioseguridad por avanzar rápidamente su record académico. La evaluación por dimensiones no puede ser comparada con otros autores; al no encontrarse investigaciones que realicen un análisis similar.

Se determinó no existe relación estadísticamente significativa 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 (Rho de Spearman 0.044,



Nivel de significancia 0.518). **Licea**<sup>10</sup> y **Saézn**<sup>16</sup> en sus investigaciones evaluaron la relación entre el nivel de conocimiento y la actitud en normas de bioseguridad en odontología, con la diferencia de no circunscribirse al ambiente radiológico. Cabe destacar que **Licea**<sup>10</sup> encontró relación entre las variables estudiadas a diferencia de **Saézn**<sup>16</sup>. La semejanza del presente estudio con el resultado obtenido por **Saézn**<sup>16</sup> puede deberse a la población; estudiantes de odontología. A diferencia de **Licea**<sup>10</sup> cuya población fue de cirujanos dentistas.

Los resultados de esta investigación en la cual no se encontró relación estadísticamente significativa entre el nivel de conocimiento y la actitud podría deberse a dos situaciones: En el primer caso, puede ser que el estudiante que lleva la clase teórica no la interioriza. A pesar de ello; puede que aplique las normas de bioseguridad de manera regular debido al aprendizaje adquirido en su labor clínica. En el segundo caso; puede ser que el estudiante conozca bien las normas de bioseguridad y a pesar de ello no las aplique posiblemente porque: considera que pierde tiempo valioso para cumplir con las actividades que la facultad le indica (como el record académico), por encontrarse dentro de las competencias realizadas por el personal de limpieza (manejo de residuos) o por simple descuido.

## VII. CONCLUSIONES

- El presente estudio determinó que 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.
- Se encontró que el nivel de conocimiento fue mayoritariamente regular al igual que la actitud en cada ciclo de estudio.
- Los estudiantes poseen un nivel de conocimiento regular y una actitud buena en normas de bioseguridad en radiología.
- Los estudiantes poseen un nivel de conocimiento y una actitud regular en la utilización de equipos de protección radiológica y barreras de protección.
- Los estudiantes poseen un nivel de conocimiento y una actitud regular en métodos de esterilización, desinfección y asepsia.
- Los estudiantes poseen un nivel de conocimiento y una actitud regular en el manejo de residuos radiológicos.

## VIII. RECOMENDACIONES

- Implementar un programa de capacitación que se actualice periódicamente sobre temas de bioseguridad en el ambiente radiológico, protección radiológica para el paciente y profesional, también sobre manejo de residuos radiológicos (especiales y biocontaminados). Dirigido a estudiantes y personal técnico; pudiendo ser esta teórica y práctica, de manera presencial y virtual gracias al avance de la tecnología. Esta medida reforzará el cumplimiento de las normas de bioseguridad con el fin de brindar un servicio cada vez más seguro y responsable.
- Establecer protocolos de bioseguridad para el ambiente radiológico en facultades de odontología así como en hospitales nacionales, los cuales deberán ser revisados y actualizados periódicamente.
- Se sugiere que cada inicio de año los estudiantes, personal técnico y docentes sean evaluados mediante chequeos médicos preventivos, con el fin de garantizar su salud en el establecimiento. Asimismo, el estudiante y el profesional se sentirán seguros y con buena disposición para el desempeño sus actividades académicas y laborales respectivamente.
- Debido al escaso número de investigaciones nacionales en lo que respecta a conocimiento y aplicación de normas de bioseguridad en el área de radiología, se sugiere realizar estudios similares evaluando la condición de los estudiantes. Además, estudios longitudinales que permitan observar una mejora en los niveles de conocimiento y/o actitud de los estudiantes luego de una capacitación.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Perea B. Seguridad del paciente y radiología dental. 2012 jun 06 [Citado 2013 Jul 14]. En: Gaceta Dental. REVISTA DE ODONTOLOGÍA [Internet]. Madrid: Gaceta Dental, c2008 - 2011 [Alrededor de 1 pantalla]. Disponible en: <http://www.gacetadental.com/noticia/10481/SEGURIDAD-DELPACIENTE/Seguridad-del-paciente-y-radiologia-dental.html>
2. Páucar JR. Falta reforzar la seguridad radiológica en el Perú. 2011 nov 12 [Citado 2013 Abr 11]. En: Sophimania. BLOG DE TECNOLOGIA Y CIENCIA [Internet]. Lima: Sophimania, c2010 - [Alrededor de 1 pantalla]. Disponible en: <http://sophimania.pe/2011/11/12/falta-reforzar-la-seguridad-radiologica-en-el-peru/e/>
3. Quiñones J. Control y Prevención de la Infección en la práctica Estomatológica. Tribuna Estomatológica; 2002. 30-31.
4. Asociación Española de Medicina y Salud Escolar y Universitaria. Madrid. VII Encuentro Internacional de Expertos en Salud Universitaria 2011: Universidades Saludables. 2011 [Citado 2013 Abr 14]; [2 páginas]. Disponible en: [http://www.saludescolar.net/paginas/doc/Present\\_VII\\_Encuentro.pdf](http://www.saludescolar.net/paginas/doc/Present_VII_Encuentro.pdf)
5. Martinez E. Fuerte impulso a las Universidades Saludables. Tendencias21. 2011 ene [citado 2013 Abr 2]. Disponible en: [http://www.tendencias21.net/notes/Fuerte-impulso-a-las-Universidades-Saludables\\_b2626327.html](http://www.tendencias21.net/notes/Fuerte-impulso-a-las-Universidades-Saludables_b2626327.html)
6. Ministerio de Salud. Promoviendo universidades saludables. Documento técnico. Lima, Perú: Dirección General de Promoción de la Salud. Dirección de Educación para la Salud; 2010. Informe N° 2010-17064
7. 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. Disponible en: <http://dspace.bc.uepb.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/226>
8. 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. Disponible en: <http://periodicos.ufes.br/RBPS/article/viewFile/4186/3310>
9. Freitas SC, Días SL, Araujo SC, Silva CV, Neto MV y Souza LJ. Assessment of microbiological contamination of radiographic devices in School of Dentistry. Braz Dent Sci. 2012; 15 (1) 39-46. Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=BBO&lang=p&nextAction=Ink&exprSearch=38222&indexSearch=ID>
10. 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. Disponible en: [http://www.cpicmha.sld.cu/hab/pdf/vol18\\_1\\_12/hab10112.pdf](http://www.cpicmha.sld.cu/hab/pdf/vol18_1_12/hab10112.pdf)
11. Oliveira VM, Felipe Silva BM, Cintra Junqueira LJ y Oliveira BL. Avaliação sobre o conhecimento dos cirurgiões dentistas de Montes Claros-MG sobre técnicas

- radiográficas, medidas de radioproteção e de biossegurança. Arq Odontol. 2012; 48(2): 82-88. Disponible en: [http://www.odonto.ufmg.br/index.php/pt/arquivos-em-odontologia-principal-121/edi-atual-principal-124/doc\\_download/584-artigo-04](http://www.odonto.ufmg.br/index.php/pt/arquivos-em-odontologia-principal-121/edi-atual-principal-124/doc_download/584-artigo-04).
12. Sedeño AB. Resíduos 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. Disponible en: <http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/30973>
  13. 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. Disponible en: <http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/24499/4/TS.pdf>
  14. Diniz ND; Bento MP; Pereira VM; Pereira VJ; Silva FD; Costa MM et al. Avaliação do conhecimento sobre biossegurança em radiologia pelos alunos do curso de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba. Arq Ciênc Saúde. 2009; 16(4):166-169. Disponible en: [http://www.cienciasdasaude.famerp.br/racs\\_ol/vol-16-4/IDK4\\_out-dez\\_2010.pdf](http://www.cienciasdasaude.famerp.br/racs_ol/vol-16-4/IDK4_out-dez_2010.pdf)
  15. Melo BM y Melo SS. Condições de radioproteção dos consultórios odontológicos. Ciênc. saúde coletiva. 2008; 13(2): 2163-2170. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v13s2/v13s2a21.pdf>
  16. 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.
  17. Arredondo GD. 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. 2006. Disponible en: [http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2006/arredondo\\_d/sources/arredondo\\_d.pdf](http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2006/arredondo_d/sources/arredondo_d.pdf)
  18. Silveira FM, Monteiro SI y Brito AS. Avaliação da utilização dos meios de radioproteção em consultórios odontológicos em Olinda / PE. Odontol. Clín. Científ. 2005; 4 (1): 43-48. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/71086218/Avaliacao-da-utilizacao-dos-meios-de-radioprotecao-em-consultorios-odontologicos-em-Olinda-PE>
  19. Oliveira GF, Costa Neto LM, Eid MN y Pereira CA. Avaliação do conhecimento e dos procedimentos preventivos de radioproteção em consultórios odontológicos na cidade de São. Rev. da ABRO. 2005; 6(1):35-41. Disponible en: [http://objdig.ufrj.br/60/teses/coppe\\_m/NataliaDeOliveiraMantuanoGuerra.pdf](http://objdig.ufrj.br/60/teses/coppe_m/NataliaDeOliveiraMantuanoGuerra.pdf)
  20. Sannomiya KE, Sano IMOTO SR, Kawabata MC, Yamamoto SM, Hordiuhe HR y Silva AR. Avaliação do emprego dos exames radiográficos e proteção radiológica no cotidiano clínico do cirurgião-dentista na cidade de São Paulo. Rev. Fac. Odontol. Lins. 2004;16(2):39-43. Disponible en: [http://www.unimep.br/phpg/editora/revistaspdf/revfol16\\_2art06.pdf](http://www.unimep.br/phpg/editora/revistaspdf/revfol16_2art06.pdf)
  21. Silva SM, Martins VM, Filho ME, Moraes CL, Castilho MJ y Jorge CA. Evaluation of the efficiency of an infection control protocol in dental radiology by means of microbiological analysis. Cienc Odontol Bras. 2004; 7 (3): 15 -21. Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=BBO&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=21521&indexSearch=ID>

22. Silva CF, Antoniazzi CM, Rosa PL y Jorge CA. Estudo da contaminação microbiológica em equipamentos radiográficos. Rev. biociênc. Taubate. 2003; 9(2):35-43. Disponible en: <http://periodicos.unitau.br/ojs-2.2/index.php/biociencias/article/viewFile/111/85>
  
23. Tosoni MG, Campos MD y Silva RM. Freqüência de cirurgiões-dentistas que realizam exame radiográfico intrabucal e avaliação das condições para a qualidade do exame. Rev. odontol. UNESP. 2003; 32(1):25-29. Disponible en: <http://rou.hostcentral.com.br/PDF/v32n1a04.pdf>
  
24. Ministerio de Salud; Instituto de Salud pública de Chile. Manual de Protección radiológica y de buenas prácticas en Radiología Dento-maxilo-facial. Santiago, Chile: Ministerio de Salud; 2008. 82p. Disponible en: [http://salunet.minsal.gov.cl/pls/portal/docs/PAGE/MINSALCL/G\\_PROTECCION/G\\_SALUD\\_BUCAL/NORMASYMANUALES/MANUALDERADIOLOGIADENTAL.PDF](http://salunet.minsal.gov.cl/pls/portal/docs/PAGE/MINSALCL/G_PROTECCION/G_SALUD_BUCAL/NORMASYMANUALES/MANUALDERADIOLOGIADENTAL.PDF)
  
25. Instituto Peruano de Energía Nuclear [Internet]. Lima: Instituto Peruano de Energía Nuclear Online, Inc. [actualizado de agosto de 2013 08; citado 2013 Agosto 9]. Disponible en: <http://www.ipen.gob.pe>
  
26. Sociedad peruana de Radioprotección [Internet]. Lima: Sociedad peruana de Radioprotección Online, Inc., c2009 [actualizado de agosto de 2013 08; citado 2013 Ago 9]. Disponible en: <http://www.sprperu.org>
  
27. Delfín SM, Delfín SO y Rodríguez DJ. Necesidad de la implementación de la bioseguridad en los servicios estomatológicos en Cuba. Rev Cubana Estomatol. 1999;36(3). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75071999000300007&script=sci\\_arttext&lng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75071999000300007&script=sci_arttext&lng=en)
  
28. Papone YV. Normas de bioseguridad en la práctica odontológica. Facultad de Odontología de la universidad de la República Oriental de Uruguay. Uruguay; 2000. 9p. Disponible en: <http://files.sld.cu/protesis/files/2011/09/normas-de-bioseguridad-en-la-practica-odontologica.pdf>
  
29. 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. Disponible en: [http://www.actaodontologica.com/ediciones/2003/3/conceptos\\_bioseguridad.asp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2003/3/conceptos_bioseguridad.asp)
  
30. Ministerio de Salud. Bioseguridad en Odontología. Norma Técnica. Lima, Perú: Dirección ejecutiva de Atención Integral de Salud; 2005. N T N° MINSA / DGSP V.01. Disponible en: <ftp://ftp2.minsa.gob.pe/docconsulta/documentos/dgsp/BIOSEGURIDAD%20EN%20ODONTOLOGIA.doc>
  
31. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Guidelines for Infection Control in Dental Health-Care Settings. Atlanta. Department of Health and Human Services; 2003. 68p. Disponible en: [http://www.ada.org/sections/publicResources/pdfs/guidelines\\_cdc\\_infection.pdf](http://www.ada.org/sections/publicResources/pdfs/guidelines_cdc_infection.pdf)
  
32. 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 MINSA / DIGESA V.01

## X. ANEXOS

### ANEXO 01. Ficha de juicio de expertos para la validación del instrumento

#### CUESTIONARIO DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

**NUMERO:** \_\_\_\_\_ (Será llenado por los investigadores)

**Nombre del experto:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:**

Después de leer con atención el título, los objetivos del estudio y la población a la que se aplicará el instrumento, sírvase responder a este cuestionario.

Evalúe la congruencia entre cada ítem y el dominio del contenido que se desea medir, utilizando las siguientes categorías:

2= Alto grado de congruencia entre el ítem y el dominio

1=Grado medio de congruencia entre el ítem y el dominio

0= Bajo grado de congruencia entre el ítem y el dominio

#### Parte I: Nivel de conocimiento sobre normas de bioseguridad en radiología odontológica

ITEM N°	EVALUACION	COMENTARIO
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

**Parte II: Actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridad en radiología odontológica**

ITEM N°	EVALUACION	COMENTARIO
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

**Fecha:**

**Firma del experto:**



## **ANEXO 02. Consentimiento Informado**

### **Consentimiento Informado para participantes de la investigación**

La presente investigación titulada “Relación entre el nivel de conocimiento y 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.” es desarrollada por la Bachiller de Odontología Karla Milagros Ochoa Cerrón de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. El objetivo del estudio es hallar 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 Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Con esta investigación se pretende mejorar la atención de los pacientes y la protección de los alumnos y equipo de trabajo.

En caso de acceder a participar en este estudio, se le pedirá responder un cuestionario de preguntas objetivas. El cuestionario tomará 20 minutos aproximadamente.

La participación en este estudio es voluntaria. La información que se recoja será confidencial y anónima. Además, no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Una vez realizado el estudio, los cuestionarios se destruirán.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas durante su desarrollo. Desde ya le agradezco su participación.

### **Consentimiento Informado**

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por la bachiller de Odontología Karla Milagros Ochoa Cerrón. He sido informado (a) sobre el objetivo del estudio.

Me han indicado también sobre la metodología; desarrollo de un cuestionario.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento.

-----  
Firma del Participante  
(en letra imprenta)

-----  
Fecha

Nombre del Paciente:

Correo electrónico:

## ANEXO 03. Instrumento de Recolección de Datos: Cuestionario

### UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS FACULTAD DE ODONTOLOGIA

#### Parte I: Nivel de conocimiento sobre normas de bioseguridad en radiología odontológica

Edad:                      Género: M ( )    F ( )                      Ciclo de estudios:                      N°:

Asignaturas aprobadas: Medicina Estomatológica e Imagenología

I	II	III	IV
---	----	-----	----

#### Instrucciones:

Responda los ítems sobre lo que recuerda de los conocimientos teóricos recibidos. En caso haya duda consulte con la persona encargada de la encuesta.

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. ¿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.
  
3. ¿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.
  
4. A qué distancia como mínimo debe ubicarse el operador con respecto al cabezal de rayos X.
  - a. 1m
  - b. 2m
  - c. 3m
  - d. 4m
  
5. 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

6. ¿Qué elemento(s) es (son) necesarios para el operador en la clínica radiológica?
- Delantal clínico, mascarilla, gorro, guantes, lentes protectores.
  - Delantal clínico, mascarilla, gorro, guantes, lentes protectores, mandil de plomo
  - Dosímetro
  - B y C
7. ¿Qué equipos de protección radiológica conoce para el paciente?
- Sólo mandil de plomo.
  - Mandil de plomo con protector de tiroides.
  - Escudo submandibular.
  - B y C
8. El posicionador de radiografías:
- Es un equipo de protección personal de metal.
  - Dispositivos de metal para evitar la distorsión de la radiografía.
  - Evita la irradiación de zonas innecesarias como dedos del paciente.
  - Dispositivo de plástico para evitar la distorsión de la radiografía e irradiación de zonas innecesarias.
9. Luego de utilizar el posicionador de radiografías se debe:
- Dejarlo arear por unos minutos.
  - Secar los restos de saliva y guardarlos en un lugar limpio y seco.
  - Lavar el instrumento con agua y jabón.
  - Esterilizar a calor húmedo, o desinfectar el instrumento con hipoclorito o alcohol.
10. Sobre la mascarilla del operador:
- La mascarilla solo necesita cubrir la boca del operador.
  - La mascarilla debe cubrir la nariz y boca del operador.
  - La mascarilla debe cubrir la nariz y boca del operador y carecer de costura central.
  - La mascarilla solo es necesaria en caso de pacientes con enfermedades infecto contagiosas.
11. ¿Es necesario desinfectar el equipo radiográfico?
- No, sólo en caso de contaminarse con fluidos sanguíneos.
  - Sí, sólo al finalizar la jornada de trabajo.
  - Sí, antes y después de la atención de cada paciente.
  - Sí, antes de la jornada de trabajo.
12. Con relación a la desinfección de equipos radiográficos:
- Se desinfecta con hipoclorito al 0,1%
  - Se desinfecta con alcohol al 70%.
  - Puede desinfectarse con hipoclorito de sodio al 0,1% o alcohol al 70%.
  - Es necesario desinfectar el equipo con glutaraldehído al 2 %.
13. Para realizar la toma radiográfica:
- La película radiográfica viene en un empaque estéril por lo que no es necesario desinfectarla antes de introducirla en la boca.
  - Se debe desinfectar las radiografías periapicales.
  - Es conveniente utilizar un film (cubierta protectora; bolsa plástica) para disminuir la contaminación del empaque radiográfico.
  - B y C

14. ¿Luego de la toma radiográfica; es necesario que el empaque de la película sea desinfectada previo a su revelado?
- Sí, con hipoclorito de sodio o alcohol.
  - No, los líquidos de revelado y fijado actúan como agentes esterilizantes.
  - No, porque al desinfectarla puede dañarse la película radiográfica de su interior.
  - Sí, debe enjuagarse.
15. Sobre el lavado de manos en radiología odontológica:
- Es necesario lavarse las manos antes de colocarse los guantes y después de cada atención.
  - Sólo es necesario el lavado de manos al inicio de la jornada de trabajo.
  - Sólo es necesario el lavado de manos al final de la jornada de trabajo.
  - Es necesario lavarse las manos con frecuencia, aunque no necesariamente después de cada atención.
16. Los residuos sólidos radiactivos se clasifican como / deben colocarse en:
- Residuos biocontaminados / bolsas negras
  - Residuos biocontaminados / bolsas verdes
  - Residuos especiales / bolsas amarillas
  - Residuos especiales / bolsas negras
17. Los guantes de látex utilizados en pacientes son / deben colocarse en:
- Residuos biocontaminados / bolsas plásticas color negro.
  - Residuos especiales / bolsas plásticas color rojo
  - Residuos biocontaminados / bolsas plásticas color rojo
  - Residuos comunes / bolsas plásticas color negro
18. Sobre el líquido de fijado radiográfico:
- El fijador es más biocompatible que el revelador radiográfico, puede desecharse por el desagüe sin problemas.
  - El fijador radiográfico es tóxico.
  - Debe eliminarse en tarros de plástico de paredes gruesas rotuladas adecuadamente.
  - B y C
19. Sobre el líquido de revelado radiográfico:
- El revelador es más biocompatible y puede ser eliminado por el desagüe.
  - El revelador y fijador no pueden eliminarse por el desagüe.
  - El revelador y fijador radiográfico usado no deben juntarse en un mismo recipiente para su eliminación.
  - A y C
20. Sobre las radiografías y sus envolturas:
- Las radiografías reveladas pueden descartarse directamente al tacho de basura.
  - Las radiografías contienen cristales de plata contaminantes del medio ambiente.
  - Sólo las láminas de plomo de su envoltura contaminan el medio ambiente.
  - Las radiografías y las láminas de plomo de su envoltura contaminan el medio ambiente.

**Parte II: Actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridad en radiología odontológica**

**Instrucciones:** Responda los ítems sobre su actitud en las distintas situaciones presentadas a continuación.

Nº	Pregunta	Siempre	Con frecuencia	Algunas veces	Nunca
1	¿Te preocupas por respetar las normas de bioseguridad?				
2	¿Cumples los principios de protección radiológica?				
3	¿Utilizas medidas para protegerte como la distancia, tiempo y blindaje adecuado contra las irradiaciones?				
4	¿Te sitúas a una distancia de 2m del cabezal del equipo de rayos X?				
5	¿Utilizas posicionador radiográfico cuando el paciente tiene dificultad para sostener la película?				
6	¿Cómo operador utilizas todos los elementos de protección necesarios en la clínica radiológica?				
7	¿Utilizas mandil de plomo con protector de tiroides o escudo submandibular en pacientes?				
8	¿Utilizas el posicionador de radiografías?				
9	¿Desinfectas el posicionador de radiografías después de utilizarlo?				
10	¿Utilizas la mascarilla cubriéndote la nariz y la boca?				
11	¿Desinfectas el equipo radiográfico antes y después de la atención a cada paciente?				
12	¿Utilizas hipoclorito de sodio o alcohol para desinfectar el equipo radiográfico?				
13	¿Antes de tomar la radiografía, las desinfectas o utilizas cubiertas protectoras?				
14	Luego de la toma radiográfica. ¿Desinfectas el empaque radiográfico antes de su revelado?				
15	¿Te lavas las manos en ambas ocasiones?: Antes de colocarte los guantes y al final de cada atención.				
16	¿Colocas los residuos sólidos radiactivos en bolsas amarillas?				
17	¿Colocas los residuos sólidos biocontaminados; como los guantes de látex, en bolsas rojas?				
18	¿Eliminas el fijador radiográfico en tarros de plástico de paredes gruesas y rotuladas?				
19	¿Eliminas el revelador y fijador radiográfico en recipientes separados?				
20	¿Eliminas las radiografías reveladas y sus envolturas directamente al tacho de basura?				

#### ANEXO 04. Fotos durante la recolección de datos

Fig 1. Explicando las instrucciones para el desarrollo del cuestionario



Fig 2. Estudiantes de odontología resolviendo el cuestionario

