



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA
SALUD**

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA

TESIS

**NIVEL DE CONOCIMIENTOS Y APLICACIÓN SOBRE
MEDIDAS DE RADIOPROTECCIÓN DE LOS CIRUJANOS**

DENTISTAS DEL DISTRITO DE CAJAMARCA 2016

PRESENTADO POR EL GRADUANDO:

Bach: Sánchez Calderón Jorge Alberto

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

CIRUJANO DENTISTA

CAJAMARCA - PERÚ

2017

SANCHEZ CALDERON JORGE ALBERTO

**NIVEL DE CONOCIMIENTOS Y APLICACIÓN SOBRE
MEDIDAS DE RADIOPROTECCION DE LOS CIRUJANOS
DENTISTAS DEL DISRITO DE CAJAMARCA 2016**

“Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título profesional de Cirujano Dentista en Cajamarca por la Universidad Alas Peruanas”

Cajamarca - Perú

2017

Se dedica este trabajo a Dios por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.

A mi adorable madre Irma Calderón Jiménez por ser la persona que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de vida, por su amor y apoyo incondicional.

A mí querido Padre Mauro Sánchez Nolasco por su apoyo y consejos ha sabido guiarme para culminar mi carrera profesional.

A mis hermanos Henry y Yamali por enseñarme a luchar por mis sueños y enseñarme lo bueno que es tener hermanos gracias a todos como recompensa a todo su cariño les dedico este trabajo.

Se agradece por su contribución para el desarrollo de esta tesis a la Universidad Alas Peruanas por haberme aceptado ser parte de ella y abierto las puertas de su seno científico para poder estudiar mi carrera, así también a los diferentes docentes que brindaron su conocimiento y su apoyo para seguir adelante día a día.

Mi agradecimiento también va al Colegio Odontológico de Cajamarca y Decano CD. Moisés Vargas Matayoshi por facilitarme la información para desarrollar la tesis

Agradezco también al CD. Mg. Esp. Francisco Guerrero Vejarano por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, por haberme guiado en todo el desarrollo de la tesis

Y para finalizar, agradezco a todos mis compañeros durante todos los niveles de Universidad ya que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado en un alto porcentaje a mis ganas de seguir adelante en mi carrera profesional

RESUMEN

Objetivo: Determinar el nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas de la ciudad de Cajamarca 2016.

Materiales y métodos: El estudio fue descriptivo transversal, la muestra la conformó 72 Cirujanos Dentistas, de ambos géneros. Se realizó en los consultorios privados de cada Cirujano Dentista del distrito de Cajamarca. Se utilizó un cuestionario con preguntas cerradas constituido de dos partes, para medir el nivel de conocimiento y aplicación sobre medidas de protección de los rayos X dental distribuido en dimensiones, asimismo para conocer la relación con la edad, género y años de egreso de los Cirujanos dentistas.

Resultados: El nivel de conocimiento y aplicación sobre normas de bioseguridad en radiología fue regular con un 73.6% y 68.1% respectivamente. El nivel de conocimiento sobre utilización de equipos de protección radiológica y barreras de protección fue bueno con un 51.4% y el nivel de aplicación a este fue regular con un 59.7%. El nivel de conocimiento y aplicación sobre métodos de esterilización y asepsia fue regular con un 56.9% y 52.8% respectivamente. El nivel de conocimiento y aplicación sobre manejo de residuos radiográficos fue regular con un 56.9% y 62.5% respectivamente. A manera global el nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de protección de rayos X dental de los Cirujanos Dentistas fue 55.6% y 83.3% respectivamente.

Conclusiones: Se determinó que el nivel de conocimiento y aplicación de los Cirujanos Dentistas sobre normas de bioseguridad en radiología fue regular, el nivel de conocimiento sobre utilización de equipos de protección radiológica y barreras de protección fue bueno pero la aplicación fue regular, el nivel de conocimiento y aplicación de los Cirujanos Dentistas sobre métodos de esterilización y asepsia fue regular, el nivel de conocimiento y aplicación de los Cirujanos Dentistas sobre manejo de residuos radiográficos fue regular. Por consiguiente se determinó que el nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de protección de rayos X dental de los Cirujanos Dentistas de la ciudad de Cajamarca 2016 fue regular.

Palabras claves: Conocimiento; aplicación; Cirujano dentista; protección radiológica; rayos X.

ABSTRACT

Objective: To know the level of knowledge and application on measures of protection of dental X - rays of Dentists of the city of Cajamarca 2016.

Materials and methods: The study was descriptive cross-sectional, the sample was made up of 72 Dental Surgeons of both genders. It was performed in the private clinics of each Dentist Surgeon in the district of Cajamarca. We used a questionnaire with closed questions consisting of two parts, to measure the level of knowledge and application on measures of protection of dental X-rays distributed in dimensions, as well as to know the relationship with age, gender and years of discharge of Surgeons Dentists

Results: The level of knowledge and application on biosafety standards in radiology was regular with 73.6% and 68.1%, respectively. The level of knowledge about the use of radiation protection equipment and protection barriers was good with 51.4% and the level of application to this was regular with 59.7%. The level of knowledge and application on sterilization and asepsis methods was regular with 56.9% and 52.8 respectively. The level of knowledge and application on radiographic waste management was regular with 56.9% and 62.5% respectively. Overall the level of knowledge and application on dental X-ray protection measures of Dental Surgeons was 55.6% and 83.3 respectively.

Conclusions: It was determined that the level of knowledge and application of the Dental Surgeons on standards of biosafety in radiology was regular, the level of knowledge about the use of radiological protection equipment and protection barriers was good but the application was regular, the level of Knowledge and application of the Dental Surgeons on sterilization and asepsis methods was regular, the level of knowledge and application of the Dental Surgeons on radiographic waste management was regular. Therefore, it was determined that the level of knowledge and application on measures of protection of dental X-rays of Dental Surgeons of the city of Cajamarca 2016 was regular.

Keywords: Knowledge; application; Dental surgeon; Radiation protection; X-rays.

ÍNDICE

PORTADA.....	1
HOJA DE APROBACION.....	2
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO.....	4
RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	6
ÍNDICE.....	7
INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA:.....	10
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA.....	11
1.2.1 PROBLEMA PRINCIPAL.....	11
1.2.2 PROBLEMA SECUNDARIO.....	11
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
1.3.1 OBJETIVOS GENERALES.....	12
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
1.4.1 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
1.4.2 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACION.....	13
1.5 LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	14
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION.....	15
2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	15
2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES.....	17
2.2 BASES TEÓRICAS.....	18
2.2.1 GENERALIDADES.....	18
3.1 FORMULACION DE HIPÓTESIS PRINCIPAL Y DERIVADAS.....	55
3.1.2 HIPOTESIS DERIVADAS.....	55
3.2 VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES Y DEFINICION CONCEPTUA....	56
DEFINICION OPERACIONAL DE LAS VARIABLES.....	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	57

4.1 DISEÑO METODOLOGICO	57
4.1.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	57
4.1.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	57
4.2 DISEÑO MUESTRAL, MATRIZ DE CONSISTENCIA	57
4.2.1 POBLACIÓN	57
4.2.2 MUESTRA	58
CRITERIOS DE INCLUSIÓN:	59
CRITERIO DE EXCLUSIÓN:	59
CRITERIO DE ELIMINACIÓN:	59
4.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD (ANEXO N° 02)	62
4.3.1 TÉCNICA Y METODOLOGIA	62
4.3.2 INSTRUMENTOS	62
4.4 TÉCNICAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION .	64
4.6 ASPECTOS ETICO	64
5.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO, TABLAS DE FRECUENCIAS, GRÁFICOS	66
5.2 ANÁLISIS INTERFERENCIAL; PRUEBAS ESTADÍSTICAS PARAMÉTRICAS, NO PARAMÉTRICAS, DE CORRELACIÓN, DE REGRESIÓN U OTRAS	77
5.3 COMROBACIÓN DE HIPÓTESIS, TÉCNICAS ESTADITICAS EMPLEADAS	77
5.4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	78
ANEXOS	81
ANEXO 01 CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO	81
ANEXO 02 CARTA DE PRESENTACION	84
ANEXO 03 CONSENTIMIENTO INFORMADO	85
ANEXO 04 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARTE I	86
ANEXO 05 INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS PARTE II	89
REFERENCIAS BLIBLIOGRAFICAS	92

INTRODUCCIÓN

Muchos de los pioneros en radiología dental sufrieron los efectos adversos de la radiación, algunos de ellos perdieron dedos, miembros y casi sus vidas por dosis excesivas de la radiación. En la actualidad, los peligros de la radiación están documentados y se emplean medidas de protección para reducir la exposición del paciente y radiólogo dental.

El ejercicio de la radiología por sus características vinculadas principalmente a la producción de efectos biológicos sobre los órganos vivos, está sujeto a reglas y normas que tienen como objetivo proteger a todos aquellos que reciban radiaciones de forma habitual o no.

Las normas de protección deber ser establecidas principalmente, para los pacientes y los profesionales. Existe una preocupación en términos globales, procurando minimizar los niveles de radiación en toda la biosfera, pues somos solamente los guardianes temporales de la esencia humana, debiendo dejarla para las generaciones futuras con un máximo de preservación, en nuestro ambiente, una atención juiciosa deberá ser dedicada a las instalaciones de nuestros aparatos procurando establecer barreras de atenuación de acuerdo con las normas sanitarias vigentes. Se comenzara por la protección al paciente, pues indirectamente, se estará protegiendo a los profesionales.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA:

El uso de rayos X en la clínica dental es indispensable para el buen diagnóstico de los tratamientos dentales; el profesional de la odontología, en su práctica diaria se encuentra expuesto a esta radiación, la cual resulta para él, dañina e innecesaria, mientras que para el paciente esta es necesaria y de mucho beneficio. Existen medidas preventivas que deben ser parte del manejo cotidiano de los rayos X, es por ello que el conocimiento que el profesional tenga acerca de estas, se hace de suma importancia en la práctica clínica, tanto para el operador como para su equipo de trabajo y el de los pacientes.

La radiación ionizante puede pasar desapercibida en la práctica diaria pero por su carácter acumulativo causa alteraciones somáticas y 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 radiográfica¹.

La evolución de los procedimientos de radiodiagnóstico está beneficiando en gran medida a la Odontología con la adquisición de equipos radiográficos de última generación. 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 de los rayos X.

1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

1.2.1 PROBLEMA PRINCIPAL

¿Cuál es el nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016?

1.2.2 PROBLEMA SECUNDARIO

- **P1.** ¿Cuál es el nivel de conocimiento de medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016?
- **P2.** ¿Cuál es el nivel de aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016?
- **P3.** ¿Cuál es el nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación la edad?
- **P4.** ¿Cuál es el nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación el género?
- **P5.** ¿Cuál es el nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación a los años de egresado?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 OBJETIVOS GENERALES

- Determinar el nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los cirujanos dentistas de la ciudad de Cajamarca 2016.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el nivel de conocimientos sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016.
- Determinar el nivel de aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016.
- Determinar el nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación a la edad.
- Determinar el nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas radioprotección I de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación al género.
- Determinar el nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación a los años de egresado.

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo constituye una investigación que se llevó a cabo con el fin de establecer el nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de protección de rayos X dental de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016

El uso de los rayos X hoy en día, es indispensable para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades en odontología teniendo en cuenta que hay lesiones que no se observan en la inspección u observación en la clínica odontológica, es por eso que la demanda de este equipo radiográfico crece constantemente por su gran utilidad en la práctica clínica odontológica. Es de mucha importancia conocer el manejo correcto de los rayos X y de todas las medidas de protección para evitar daños al paciente, operador y equipo de trabajo.

Es bien sabido que hay suficiente información al alcance del profesional sobre la importancia de las medidas de protección, pero lo que es necesario saber si todos cuentan con el conocimiento adecuado y si este lo están aplicando correctamente. Es importante establecer si el conocimiento adquirido tiene relación con su aplicación en la práctica privada.

Esta investigación tiene la finalidad de determinar el nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de protección de los rayos X dental y con los resultados obtenidos promover las medidas necesarias para evitar daños a largo plazo y mejorar cada vez más el servicio odontológico que se presta.

1.4.2 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACION

La presente investigación no tuvo inconvenientes de viabilidad, ya que se contó con los recursos financieros necesarios, el investigador y las personas que colaboraron con la investigación estuvieron en total disposición para el mejor desempeño. Además se

contó con los materiales para el cumplimiento de los objetivos propuesto en la investigación, la investigación se realizó a los Cirujanos Dentistas Colegiados del distrito de Cajamarca y se contó con las facilidades por parte del Colegio Odontológico.

1.5 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Existieron Cirujanos Dentistas que no brindaron su consentimiento informado para colaborar con el estudio, Cirujanos Dentistas que no completaron la encuesta, los que tuvieran su clínica privada en otra ubicación diferente al estudio, los que no poseen equipo de rayos X, los que laboren a la par en un establecimiento público y los Cirujanos Dentistas que laboran en el distrito de Cajamarca pero están colegiados en otras ciudades distintas al trabajo de investigación.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES.

La tesis realizada por Samayoa Meneses hecha en Guatemala en el año 2002, Titulada “Las condiciones de protección radiológica en las clínicas de odontología de la ciudad capital de Guatemala 2002”. El objetivo fue conocer las medidas de protección radiológica en las clínicas de odontología de la ciudad capital de Guatemala, tipo de estudio transversal, prospectivo. Su muestra fue 40 clínicas odontológicas, Resultados: El odontólogo tiene un conocimiento adecuado sobre qué medidas de protección radiológica deben de utilizarse en el consultorio dental pero al constatar la aplicación de las mismas, se pudo comprobar que en un alto porcentaje no se llevan a cabo. También se menciona que del total de clínicas dentales en la capital de Guatemala, se establece que en el 100% de las mismas no cuentan con todos los medios de protección para evitar o disminuir la contaminación radiológica².

La tesis realizada por Luciana Oliveira Butini hecha en la ciudad de Sao Paulo-Brasil en el año 2005, Titulada “Nivel de conocimiento de los Cirujanos Dentistas sobre técnicas radiográficas y medidas de radioprotección en la ciudad de Sao Paulo-Brasil”. El objetivo fue evaluar el conocimiento de los Cirujanos Dentistas sobre técnicas radiográficas y las medidas de radioprotección en la ciudad de Sao Paulo, Brasil. El tipo de estudio fue transversal. Su muestra fue de 240 odontólogos. Resultados: la mayoría de consultorios no presentaba salas especiales para el equipo de rayos X, pocos odontólogos se protegían, pocos utilizaban mandil de plomo en pacientes, la mayoría utilizaba caja reveladora para el procesamiento radiográfico, Conclusión: los cirujanos dentistas no cumplieron con las normas de protección radiológica³.

La tesis realizada por Claudia Lucrecia Quiroa Delgado hecha en la ciudad de San Carlos-Guatemala en el año 2009, Titulada “Conocimiento que tienen los Odontólogos

de practica general sobre medidas de protección (Tanto para el operador como para el paciente), En la utilización de rayos X en sus clínicas privadas de ciudad de Guatemala”. El objetivo fue Determinar el conocimiento que tienen los odontólogos de la práctica general sobre medidas de protección (tanto para el operador como el paciente), en la utilización de rayos X en sus clínicas privadas de la ciudad de Guatemala 2009, El tipo de estudio fue descriptivo, transversal, su muestra fue de 60 Odontólogos, los resultados fueron el 94.56% de los Odontólogos que conforman la muestra respondió que si conocen los daños biológicos que provoca el uso inadecuado de los rayos X y el 5.43 % respondió no conocer los daños mencionados. El 98.91% respondió que si conocen las medidas de protección para el paciente al utilizar los rayos X en sus clínicas privadas y el 1.09% contesto que no conoce las medidas mencionadas. El 97.82% respondió que si conoce las medidas de protección personal al utilizar los rayos X en sus clínicas privadas, el 1.09% respondió no conocer las medidas de protección y el 1.09% no contesto. Se concluyó que la mayor parte de Odontólogos no tiene un conocimiento adecuado sobre qué medidas de protección, tanto para los pacientes como para el operador, deben usarse al utilizar los rayos X, porque al comprobar que medidas utilizaban en su clínica, un alto porcentaje no respondió la totalidad de las medidas de protección que están establecidas⁴.

La tesis realizada por Brisa Marina Sedeño Aburto hecha en Veracruz – México en el año 2012, Titulada “Residuos químicos generado en la práctica de radiología dental y medidas de prevención para evitar la contaminación ambiental” El objetivo fue clasificar los residuos contaminantes que se generan en la práctica de radiología dental, El tipo de estudio fue observacional, descriptivo, prospectivo y transversal, su muestra fue de 35 alumnos los resultados fueron (21 alumnos) opinaron que las barreras de protección que utilizan en la práctica de radiología dental son A) bata, guantes, cubrebocas, gorro, mandil de plomo. Se encontró que los materiales de desechos que se generan en la práctica de radiología dental; en la cual la opción 67%, siendo 14 de los alumnos encuestados eligieron la opción B) Guantes, Cubrebocas, Gorro y el 33%, siendo 7 de los alumnos encuestados eligieron la opción D) Otros. Se hace mención de las sustancias tóxicas que se generan en la práctica de Radiología Dental un 67% eligieron la opción C) Empaque vinil, Revelador, Fijador, Laminas de plomo, y un 33% eligieron

la opción D)-Otros. Cómo se clasifican los desechos que se generan en la práctica de Radiología dental un 83% eligió la opción B)-Plástico-Papel-Plomo, un 11% eligió la opción C)-Desechos-Papel y un 6% eligió la opción D)-Otros. Se hizo el conteo de 813% de desechos de envoltura de vinil como así mismo láminas de plomo y envoltura de papel, en el mes de abril se asistió 12 días, se hizo el conteo de 677% de envolturas de vinil y asimismo láminas de plomo y envoltura de papel, durante el mes de mayo se asistió 7 días, se hizo el conteo de 477% de envolturas de vinil y asimismo láminas de plomo y envolturas de papel⁵.

2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

El trabajo de investigación de Silvia Gabriela Sáenz Donayre hecha en Lima en el año 2007, titulada “ 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 ”. 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, su muestra fue de 42 internos. 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 variables⁶.

La tesis realizada por Karla Milagros Ochoa Cerrón hecha en Lima en el año 2013, titulada: “Relación entre el nivel de conocimiento y la actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridad en la radiología de los estudiantes de la facultad de odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2013.”, el objetivo 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. El tipo de estudio fue descriptivo transversal, su muestra fue representada por 218 estudiantes anónimamente, el resultado del estudio determino 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, se encontró un nivel de conocimiento regular al igual que la actitud en cada ciclo de estudio⁷.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 GENERALIDADES

2.1.1 QUE SON LOS RAYOS

2.1.1.1 Descubrimiento de la radiación x

La historia de la radiología dental principia con el descubrimiento de los rayos X; Wilhelm conrad roentgen (se pronuncia “rentjen”), un médico bávaro, descubrió los rayos X el 8 de noviembre de 1895. Este descubrimiento monumental revoluciono las capacidades diagnosticas de profesiones médica y dental y como resultado cambio para siempre la práctica de la medicina y odontología.

Antes de descubrir los rayos X, roentgen experimento con la producción de rayos catódicos (corrientes de electrones); utilizo un tubo de vacío, una corriente eléctrica y pantallas especiales cubiertas con un material brillante (fluorescente) que brillaba cuando se exponía a la radiación. Hizo las siguientes observaciones acerca de los rayos catódicos; los rayos se veían como chorros de luz de color que pasaban de un extremo del tubo al otro, no viajaban fuera del tubo y hacían que las pantallas fluorescentes brillaran⁸.

Mientras experimentaba con un tubo de vacío en un laboratorio oscuro, Roentgen noto un brillo verde débil que provenía de una mesa cercana. Descubrió que el misterioso brillo o “fluorescencia” se originaba en las pantallas localizadas varios metros lejos del tubo. Roentgen observo que la distancia entre el tubo y las pantallas era mucho mayor de lo que podían viajar los rayos catódicos. Se percató de que algo que

salía del tubo tocaba las pantallas y causaba brillo. Roentgen concluyó que la fluorescencia de debía a algún rayo poderoso “desconocido”.

En las siguientes semanas, roentgen continuó experimentando con estos rayos desconocidos. Reemplazo las pantallas fluorescentes con una placa fotográfica; demostró que las imágenes sombreadas podrían registrarse de manera permanente en la película fotográfica al colocar objetos entre el tubo y la placa. Procedió a tomar la primera radiografía del cuerpo humano; colocó la mano de su esposa en una placa fotográfica

Y la expuso a los rayos desconocidos por 15 minutos cuando reveló la lámina fotográfica pudo observar el contorno de los huesos de la mano.

Roentgen denominó su descubrimiento como rayos X, la “X” se refería a la naturaleza y propiedades desconocidas de estos rayos. (El símbolo X se utiliza en matemáticas para presentar lo desconocido) publicó un total de tres artículos científicos que detallaban el descubrimiento, las propiedades y características de los rayos X. durante su vida, Roentgen fue honrado y distinguido, entre las distinciones se incluyó el primer Nobel concedido en física⁸.

Después de la publicación de los documentos Roentgen, los científicos de todo el mundo reprodujeron su descubrimiento y generaron información adicional sobre los rayos X; durante varios años posteriores a su descubrimiento, los rayos X se conocieron como rayos roentgen, la radiología se denominó roentgeneología y las radiografías se conocieron como roentgenografías⁸.

Experimentación antes del descubrimiento de los rayos X

El tubo de vacío primitivo utilizado por roentgen en el descubrimiento de los rayos X fue el resultado colectivo del trabajo de investigación de muchos investigadores. Antes del descubrimiento de los rayos X en 1895, varios científicos europeos experimentaron con fluorescencia en tubos de vidrio sellados.

En 1838, un soplador de vidrio alemán llamado, Heinrich geissler, construyó el primer tubo de vacío, un bulbo de vidrio sellado del que se extrajo casi todo el aire. Se conoce como tubo de geissler; varios investigadores lo modificaron y se dio el nombre de su autor a cada una de estas modificaciones (p.ej. tubo de hittorf-crookes, tubo de lenard)⁸.

Johann Vilhelm Hittorf, un físico alemán, utilizó el tubo de vacío para estudiar la fluorescencia (brillo que se produce cuando la luz, los rayos catódicos o los rayos X chocan contra una sustancia fluorescente). En 1870, Hittorf observó que las descargas emitidas por el electrodo negativo del tubo viajaban en línea recta y generaban calor y una fluorescencia verdusca. Él llamó a estas descargas, rayos catódicos. Hacia el final del decenio de 1870, William Crookes, un químico inglés, rediseñó el tubo de vacío y descubrió que los rayos catódicos eran flujos de partículas cargadas. El tubo que utilizó Roentgen en sus experimentos, incorporó las mejores características de los diseños de Hittorf y Crookes, por lo cual se le llamó tubo de Hittorf-Crookes⁸.

En 1894, Philip Lenard descubrió que los rayos catódicos podían atravesar una delgada capa de lámina de aluminio adherida a las paredes de tubos de vidrio y hacía que las pantallas fluorescentes brillaran. Notó que cuando la separación entre el tubo y las pantallas era de 8 cm o no más, estas ya no brillaban. Se dice que Lenard habría descubierto los rayos X si hubiera utilizado pantallas fluorescentes más sensibles⁸.

2.1.1.2 Pioneros de la radiología dental

Después del descubrimiento de los rayos X en 1895, varios pioneros ayudaron a dar forma a la historia de la radiología dental. Se atribuye el desarrollo de esta especialidad a la labor de cientos de investigadores y odontólogos. Muchos de los pioneros de la radiología dental murieron por sobreexposición a las radiaciones. Cuando se realizó el descubrimiento de los rayos X, no se sabía nada acerca de los peligros ocultos que conlleva el empleo de estos rayos penetrantes.

Poco después de que se anunció el descubrimiento de los rayos X en 1895, el odontólogo alemán Otto Walkhoff, tomó la primera radiografía dental. Envolvió una placa fotográfica con papel negro que fijó con ligas de goma, se la colocó en la boca y se expuso a los rayos X durante 25 minutos. Ese mismo año, W.J. Morton, médico de Nueva York, tomó de un cráneo la primera radiografía dental que se obtuvo en Estados Unidos; también dio conferencias sobre la utilidad de los rayos X en la práctica odontológica y tomó la primera radiografía de cuerpo entero en una lámina de película que medía 0.9 por 1.80 metros⁸.

C. Edmund Kells, un odontólogo de Nueva Orleans, tiene el crédito de ser el primero que dio un uso práctico a las radiografías en odontología (en 1896); Kells tomo la primera radiografía dental obtenida en Estados Unidos de una persona viva. En los numerosos experimentos que realizo durante años, expuso sus manos a muchas sesiones diarias de rayos X; tal sobreexposición a las radiaciones le causo varios canceres en la mano. Finalmente, la dedicación de Kells al desarrollo de los rayos X en la Odontología le costó perder los dedos, después la mano y por último el brazo⁸.

Otro de los pioneros de la radiología dental fue el odontologo de Boston Willian H. rollins, que fabrico la primera unidad dental de rayos X. El Dr. Rollins sufrió la quemadura de una mano durante experimentos que realizo con radiaciones; este suceso despertó su interés en la protección contra la energía radiante y más tarde público su primer informe sobre los peligros relacionados con estos rayos. También se debe mencionar a Frank Van Woert, un odontólogo de la ciudad de Nueva York, que fue el primero en utilizar películas para radiografías intrabucales y Howard Riley Raper, profesor de la Universidad de Indiana, que fundo el primer curso de radiografía para estudiantes de odontología a nivel de licenciatura.

Después de estos primeros descubrimientos, continuó el progreso de la radiología y su evolución prosigue, incluso en la actualidad, a medida que aparecen nuevas tecnologías⁸.

2.1.1.3 Historia del equipo dental de rayos x

En 1913, William D. Coolidge un ingeniero electricista, creo el primer tubo caliente de rayos X; era un dispositivo de alto voltaje que contenía un filamento de tungsteno. El tubo de Coolidge se convirtió en el prototipo de todos los tubos modernos de rayos X y revoluciono la forma de generar dichas radiaciones.

En 1923 se colocó una versión miniatura del tubo de rayos X dentro de la cabeza de un aparato y se sumergió en aceite; este dispositivo resulto el precursor de todos los aparatos modernos de rayos X dentales y fue fabricada por la Victor R-Ray Corporation, de chicago. Más adelante, en 1933, La General Electric introdujo un nuevo aparato con características mejoradas. Desde entonces los aparatos de rayos X cambiaron muy

poco hasta que, en 1957, se introdujo el de kilovoltaje variable posteriormente, en 1966, se crearon los tubos de haz largo con una cavidad⁸.

2.1.1.4 Historia de la película dental de rayos x

De 1896 a 1913, los paquetes dentales de rayos X eran placas fotográficas de vidrio o películas cortadas en piezas pequeñas y envueltas a mano en papel negro y hule. El empaque manual de las películas dentales de rayos X era un procedimiento muy tardado. En 1913, la Eastman Kodak Company fabrico las primeras películas intrabucales pre-envueltas y gracias a estas, aumentaron películas periapicales fabricadas a máquina.

En la actualidad, las películas utilizadas en radiografía dental son mucho mejores, en comparación con las del pasado. Las películas actuales requieren de un tiempo de exposición muy corto, con lo que también se reduce la exposición del paciente a las radiaciones; estos nuevos productos requieren una quinta parte del tiempo de exposición que se necesitaba hace 25 años⁸.

2.1.1.5 Radiación y Radiactividad

La radiación es la emisión y propagación de energía que atraviesa el espacio o una sustancia, ya sea en forma de ondas o de partículas. A veces se confunden los términos radiactividad y radiación; es importante observar que no significan lo mismo y se requiere comprenderlos antes de abordar el concepto de radiación ionizante.

Se define a la radiactividad como el proceso por medio del cual ciertos átomos o elementos inestables sufren desintegración o descomposición espontanea, en un intento por lograr un estado nuclear más equilibrado. Se considera que una sustancia es radiactiva cuando libera energía en forma de partículas o rayos como resultado de la desintegración de su núcleo atómico. En odontología se utiliza radiación (en particular la radiación X) y no radiactividad⁸.

Radiación ionizante

Ionización

Los átomos pueden encontrarse en estado neutro o en un desequilibrio eléctrico. Por lo regular, la mayor parte de los átomos son neutros; un átomo neutro contiene un número igual de protones (cargas positivas) y electrones (cargas negativas); los que no tienen saturado su capa más externa tienen un desequilibrio eléctrico y tratan de capturar electrones de algún átomo adyacente. Si el átomo gana un electrón, tendrá más electrones que protones y por lo tanto adquiere carga negativa. Asimismo, un átomo que pierda un electrón tendrá más protones que electrones y por consiguiente adquiere carga positiva. A los átomos que han ganado o perdido uno o más electrones y se hallen en desequilibrio eléctrico se le conoce como iones.

La ionización solo actúa es la producción de iones, o el proceso de convertir un átomo en ion; la ionización solo actúa sobre los electrones y requiere la energía suficiente para superar la fuerza electrostática que mantiene al electrón unido con el núcleo. Cuando un electrón sale del átomo en el proceso de ionización, se produce un par iónico. En este caso, el átomo se convierte en un ion positivo, mientras que el electrón extraído se vuelve un ion negativo. Este par iónico reacciona con otros iones que se alcanza el equilibrio eléctrico y se forma moléculas neutras⁸.

Radiación ionizante

Se define la radiación ionizante como aquella capaz de formar iones al quitar o agregar uno o más electrones a los átomos. La hay de dos clases: radiación de partículas y radiación electromagnética⁸.

Radiación de Partículas

La radiación de partículas es la emisión de partículas diminutas de materia que poseen masa y viajan en línea recta a gran velocidad, transmiten energía cinética por medio de sus pequeñas masas que se desplazan rápidamente. Se han identificado cuatro tipos de estas radiaciones.

- Se puede clasificar a los electrones como partículas beta o como rayos catódicos, que solo difieren por su origen. Las partículas beta son electrones de movimientos rápidos

emitidos desde un núcleo de átomos radiactivos. Los rayos catódicos son flujos de electrones de alta velocidad generados en un tubo de rayos X.

- Las partículas alfa son emisiones de los núcleos de metales pesados y se componen de dos protones y dos neutrones, sin electrones.
- Los haces de protones se componen de partículas aceleradas, específicamente núcleos de hidrogeno, con masa igual a 1 y carga de +1.
- Los haces de neutrones son partículas aceleradas con masa igual a 1 y sin carga eléctrica⁸.

Radiación Electromagnética

Se define a este tipo de radiación como la propagación de energía en forma de ondas (sin masa) a través del espacio o la materia. Se le llama electromagnética porque la energía que se propaga se acompaña de campos eléctricos y magnéticos oscilatorios que son perpendiculares entre sí.

Las radiaciones electromagnéticas pueden ser provocadas o espontaneas; ejemplos de este tipo emisiones son diversos rayos (cósmicos, gamma, X), la luz (ultravioleta, visible, infrarroja) y otras ondas (de radar, microondas y de radio). Se clasifica a estas radiaciones electromagnéticas de acuerdo con sus energías en el llamado espectro electromagnético. Todas las energías del espectro comparten características comunes. Según sus niveles de energía, se dividen en ionizantes o no ionizantes. Solo las radiaciones de alta energía del espectro electromagnético (rayos cósmicos, rayos gamma y rayos X) son capaces de provocar ionización.

Se cree que las radiaciones electromagnéticas se mueven a través del espacio tanto en forma de partículas como de ondas; por lo tanto, es necesario considerar dos conceptos: el de partícula y el de onda⁸.

Concepto de Partícula

Este caracteriza las radiaciones electromagnéticas como haces discretos de energía llamados fotones o cuantos. Los fotones son paquetes de energía sin masa ni peso que viajan como ondas a la velocidad de la luz, avanzan en línea recta a través del espacio y “transportan la energía” de la radiación electromagnética⁸.

Concepto de onda

Este concepto caracteriza las radiaciones electromagnéticas como ondas y se enfoca a las propiedades de velocidad, longitud de onda y frecuencia.

- La velocidad es la rapidez con que se desplaza la onda; todas las radiaciones electromagnéticas viajan como ondas, en una secuencia continua de crestas a la velocidad de la luz (3×10^8 metros por segundo [186000 millas por segundo] en el vacío.
- Se define a la longitud de onda como la distancia entre la cresta de una onda y la cresta de la siguiente; determina la energía y poder de penetración a la radiación, mientras más corta sea la distancia entre las crestas, menor será la longitud de onda y mayor es su energía y capacidad para penetrar la materia. la longitud de onda se mide en nanómetros (1×10^{-9}) metros o una billonésima de un metro, para las ondas cortas y de metros para las ondas largas.
- La frecuencia es el número de longitudes de onda que pasa por un punto determinado, en cierto intervalo de tiempo. La frecuencia y la longitud de onda son inversamente proporcionales; a mayor frecuencia corresponde menor longitud de onda y a menor frecuencia corresponde mayor longitud de onda⁸.

2.1.2 COMO SE PODUCE LOS RAYOS X

2.1.2.1 Odontología y Radiación X

Importancia de las radiografías dentales

El radiólogo dental debe contar con conocimientos adecuados sobre la utilidad y el empleo de las radiografías dentales. Estas placas constituyen un componente necesario para el cuidado completo del paciente. En la práctica odontológica, las radiografías hacen posible que el dentista profesional identifique muchos trastornos, que de otra suerte permanecerían incognitos y que descubra enfermedades no detectables en la clínica. Si el examen de la boca se realiza sin radiografías dentales, el dentista quedara limitado a lo que observe clínicamente dientes y tejidos blandos.

Cuando se utilizan placas radiográficas, el radiólogo puede obtener información valiosa relacionada con las piezas dentales y las estructuras Oseas de soporte.

La detección de trastornos constituye uno de los principales usos de la radiografía dental con base en las placas radiográficas, el radiólogo dental puede identificar enfermedades. Muchos de estos trastornos y desperfectos no producen signos clínicos ni síntomas, por lo que normalmente se les descubre por medio de radiografías⁸.

Radiación X

Definición: los rayos X constituyen una radiación electromagnética ionizante de alta energía; al igual que todas las demás emisiones de este tipo tienen propiedades de ondas y de partículas. Se define a los rayos X como paquetes de energía sin peso (fotones) ni carga eléctrica, que viajan en forma de ondas con una frecuencia específica y a la velocidad de la luz. Los fotones de los rayos X interactúan con los materiales que penetran y causan ionización.

Propiedades: los rayos X tienen ciertas propiedades únicas o características; es necesario que el radiólogo dental esté familiarizado con las propiedades de los rayos X.

Definiciones de radiación X

Con frecuencia se califica a la radiación X con adjetivos como primaria, secundaria o dispersa; por tanto, se requiere conocer el significado de estos términos antes de analizar las interacciones de los rayos X con la materia⁸.

Radiación Primaria

Esta se refiere al haz de rayos X penetrante que se origina en el blanco del ánodo y sale por la cabeza del tubo; este haz se conoce como haz primario o rayo útil⁸.

Radiación Secundaria

Esta se refiere a la radiación X que se genera cuando el rayo primario interactúa con la materia (en radiología dental, la materia incluye tejidos blandos de la cabeza, huesos del cráneo y dientes). La radiación secundaria es menos penetrante que la primaria⁸.

Radiación Dispersa

Esta es una forma de radiación secundaria y es el resultado de un rayo X desviado de su trayectoria por interacción con la materia. La radiación dispersa se desvía en todas direcciones por los tejidos del paciente y viaja a todas partes de su cuerpo y a todas las áreas del consultorio y es dañina para el paciente y el radiólogo⁸.

2.1.2.2 Interacciones de la Radiación X

¿Qué pasa después de que la radiación X sale de la cabeza del tubo?

Cuando los fotones de rayos X llegan al paciente, la energía que les impartió el aparato dental ocurre varios fenómenos:

- Los rayos X pueden pasar a través del paciente sin tener ninguna interacción.
- El paciente puede absorber por completo los fotones de rayos X.
- Los fotones de rayos X se dispersan⁸.

Se requiere conocer las estructuras atómicas y moleculares para comprender estas interacciones y efectos. A nivel atómico, hay cuatro posibilidades en cuanto a la interacción del fotón de rayos X con la materia:

- 1) que no ocurra ninguna.
- 2) Un efecto de absorción o fotoeléctrico.
- 3) Dispersión Compton.
- 4) Dispersión coherente.

Ninguna interacción

Es posible que un fotón de rayos X pase a través de la materia o los tejidos del paciente sin establecer ninguna interacción. El fotón pasa a través del átomo sin cambio y lo deja igual. Los fotones de rayos X que pasan a través del individuo sin interacción son los que dan lugar a las diversas densidades en la película y hacen posible la radiografía dental.

Dispersión Compton

Es posible que un fotón de rayos X se desvíe de su trayectoria durante su paso a través de la materia. El término dispersión se refiere a este tipo de radiación. A nivel atómico, la mayor parte de la radiación de dispersión que se lleva a cabo ocasiona el efecto Compton.

En la dispersión Compton hay ionización; un fotón de rayos X choca con un electrón de una órbita externa, no adherido y cede parte de su energía para extraer al electrón de su órbita; entonces pierde su fuerza y continúa en una dirección diferente (se dispersa), con un grado de energía menor. Expulsado se denomina electrón Compton o rebotado y tiene una carga negativa; por su parte, el átomo queda con una carga positiva. La dispersión Compton se encuentra en el 62% de la dispersión que se presenta en la radiografía diagnóstica⁸.

Otro tipo de radiación dispersa que se puede presentar cuando los rayos X interactúan con la materia, se conoce como dispersión coherente o no modificada, e involucra un fotón de rayos X donde la materia altera su trayectoria. La dispersión coherente ocurre cuando un fotón de rayos X de baja energía interactúa con un electrón de una órbita externa. Esto no ocasiona cambios en el átomo y produce un fotón de radiación dispersa el cual viaja en una dirección distinta a la del fotón incidente, pero no pierde energía ni provoca ionización, en esencia, el fotón de rayos X permanece “sin modificación” y solo tiene un cambio de dirección sin cambio de energía. La dispersión coherente se encuentra en el 8% de las interacciones de la materia con el haz de rayos X dental⁹.

2.1.2.3 Aparatos de rayos X

En odontología, los rayos X se producen mediante un aparato dental de rayos X; para propósito didáctico, se divide el estudio del aparato en tres áreas de consideración: partes componentes, tubo de rayos X y dispositivo que genera los rayos X.

Los aparatos de rayos X odontológicos encontrados en el mercado se fabrican buscando principalmente el menor costo y la adaptación a las salas donde serán instalados los consultorios odontológicos.

En general, son de kilovoltaje y miliamperaje fijos y tienen solamente un compensador para las oscilaciones de la red eléctrica general⁸.

Constitución de los Aparatos

- A) Base. Fija o móvil – pueden estar presa a la pared o al propio equipo odontológico.
- B) Cuerpo. Partes eléctricas generales.
 - 1. Autotransformador – luz piloto
 - 2. Estabilizador de corriente
 - 3. Regular de voltaje
 - 4. Regular de miliamperaje
 - 5. Marcado de tiempo (cronorruptor, temporizador)
 - 6. Voltímetro – amperímetro
 - 7. Selectores de kilovoltaje y miliamperaje
- C) Brazo articulado. Permite movimientos de la cabezuela en los planos vertical y horizontal.
- D) Cabezuela. Caja blindada para el tubo de rayos – X y:
 - 1. Transformador de alta tensión: corriente comercial – 110 volts y 3^a tubo – 50 a 70 kVp- 7 a 10 mA (dentro del tubo)
 - 2. Transformador de baja tensión: corriente comercial 110 volts y 3A tubo – 8 a 10 volts y 6^a (filamento)
 - 3. Filtro adicional de aluminio.
 - 4. Diafragmas de plomo – colimadores metálicos.
 - 5. Localizadores – cilindros abiertos⁸.

Componentes

El aparato tiene tres partes visibles: módulo de control, brazo de extensión y cabeza del tubo⁸.

Módulo de Control

Este contiene un botón de encendido con luz indicadora, un botón de exposición con luz indicadora y dispositivos de control (selectores de tiempo, kilovoltaje y miliamperaje) para regular los rayos X. el módulo de control se conecta en un enchufe eléctrico y se ve como un módulo o gabinete montado en la pared fuera del consultorio⁸.

Brazo de Extensión

El brazo de extensión montado en la pared sostiene la cabeza del tubo de rayos x y contiene alambres eléctricos que se extienden desde el módulo de control hacia la cabeza; permite mover y colocar en posición la cabeza del tubo⁸.

Cabeza del Tubo

La cabeza del tubo de rayos X es una caja o cubierta de metal pesado que contiene el tubo que produce los rayos X odontológicos. Las partes de la cabeza incluyen lo siguiente:

- Caja de metal, o cuerpo metálico de la cabeza que rodea, al tubo de rayos X y los transformadores y está llena de aceite; protege al tubo y conecta a tierra los componentes de alto voltaje.
- Aceite aislante, o aceite que rodea al tubo de rayos X y transformadores dentro de la cabeza; evita el sobrecalentamiento al absorber el calor generado por la producción de los rayos X.
- Sello de cabeza, cubierta de aluminio o de vidrio emplomado de la cabeza del tubo, que permite en este sitio a la salida de los rayos X; sella el aceite de la cabeza del tubo y actúa como filtro del haz de rayos X.
- Tubo de rayos X, corazón del sistema, que genera los rayos X.
- Transformador, aparato que cambia el voltaje de la electricidad de ingreso.
- Discos de aluminio, hojas de aluminio de 0.5 mm de espesor colocadas en la vía del haz de rayos X; filtran los rayos de longitud de onda larga, no penetrantes.
- Colimador de plomo, una lámina de plomo con un orificio central que se ajusta de manera directa sobre la abertura de la caja metálica de donde salen los rayos X; restringe el tamaño de haz.

- Cono, cilindro recubierto de plomo con un extremo abierto que se extiende desde la abertura de la caja metálica de la cabeza del tubo; guía y da forma al haz de rayos X. también se le conoce como aditamento indicador de posición⁸.

Tubo de rayos X

El tubo de rayos X es el corazón del sistema que genera los rayos X; es esencial para la producción del haz y merece un análisis separado del resto del aparato. Es un tubo de vidrio al vacío; los que se utilizan en odontología miden varios centímetros de largo por 2.5 cm de diámetro. Las principales partes componentes del tubo son la cubierta de vidrio emplomado, un cátodo (electrodo negativo) y un ánodo (electrodo positivo)⁸.

Cubierta de vidrio emplomado

En un tubo de vidrio emplomado al vacío que evita que los rayos X salgan en todas direcciones, el área central tiene una “ventana” que permite que el haz de rayos X salga del tubo y lo dirige hacia los discos de aluminio, el colimador de plomo y el cono.

Cátodo

El cátodo, o electrodo negativo, es un filamento de alambre de tungsteno sobre un soporte hecho de molibdeno, que tiene forma de copa. La función del cátodo consiste en proporcionar los electrones necesarios para generar los rayos X. en el tubo, los electrones liberados por el electrodo negativo se aceleran hacia el ánodo positivo; el cátodo se compone de lo siguiente:

- Filamento de tungsteno, alambre enrollado hecho de este metal; emite electrones cuando se caliente.
- Copa de molibdeno, que enfoca los electrones en un haz estrecho y dirige el rayo a través del tubo hacia el blanco de tungsteno del ánodo⁸.

Ánodo

El ánodo, o electrodo positivo, es una lámina de tungsteno del grueso de una oblea; esta incrustado en una varilla sólida de cobre. La función del ánodo consiste en convertir los electrones en fotones de rayos. El ánodo se compone de lo siguiente:

- Un blanco de tungsteno; que es una lámina de este metal y sirve como punto de enfoque y convierte los electrones incidentes en fotones de rayos X.
- Tollo de cobre; cuya función es la de disipar el calor generado en el blanco de tungsteno.

Aparato generador de rayos X

Para comprender como funciona el tubo de rayos y como se producen, el radiólogo dental debe tener conocimientos sobre electricidad, corrientes eléctricas, circuitos eléctricos y transformadores⁸.

2.1.2.4 Producción de rayos X dentales

Ahora que se revisaron los componentes del aparato de rayos X; el tubo y el aparato que genera los rayos X, es posible analizar la obtención de los rayos X dentales.

1. La electricidad proveniente del enchufe de la pared proporciona la fuerza para generar los rayos X; cuando se enciende el aparato, la corriente eléctrica entra al módulo de control a través del cordón conectado a la toma de corriente en la pared. La electricidad viaja desde el módulo de control hacia la cabeza del tubo a través de los alambres conductores que tiene el brazo de extensión.
2. La corriente se dirige hacia el circuito del filamento y al transformador reductor en la cabeza del tubo; el transformador reduce el voltaje de la línea de entrada de 110 0 220 hasta 3 a 5 voltios.
3. El circuito del filamento utiliza de 3 a 5 voltios para calentar el filamento de tungsteno en la porción catódica del tubo de rayos X. entonces se produce una emisión termiónica, que es la liberación de electrones del filamento de tungsteno cuando la corriente eléctrica pasa a través de él y lo calienta. Los electrones de la capa externa de los átomos de tungsteno adquieren la energía suficiente para salir de la superficie del filamento, con lo que se forma una nube de electrones alrededor del mismo. Los electrones permanecen en dicha nube hasta que se activa el circuito de alto voltaje.

4. Al presionar el botón de exposición se activa el circuito de alto voltaje; entonces, los electrones liberados por el cátodo se aceleran a través del tubo de rayos X hacia el ánodo. La copa de molibdeno en el cátodo dirige los electrones hacia el blanco de tungsteno en el ánodo.
5. Los electrones viajan al ánodo y cuando chocan con el blanco de tungsteno, su energía de movimiento (energía cinética) se transforma en energía de rayos X y calor. Menos de 1% de la energía se convierte en rayos X y el 99% se disipa como calor.
6. El tallo de cobre dispersa el calor producido durante la generación de los rayos X y el aceite aislante en la cabeza del tubo absorbe esa energía térmica. En el blanco se producen rayos X que son emitidos en todas direcciones, sin embargo, la cubierta de vidrio emplomado evita que las radiaciones escapen del tubo. una pequeña parte de los rayos X salen del tubo por la porción sin plomo de la ventana de vidrio.
7. Los rayos X viajan por la ventana de vidrio no emplomado, el sello de la cabeza del tubo y los discos de aluminio. Estos eliminan o filtran los rayos X de mayor longitud de onda.
8. A continuación, el colimador de plomo restringe el tamaño del haz de rayos X; el haz viaja a través del cono recubierto con plomo y sale por la abertura no emplomada que está en la punta del cono⁸.

Tipos de rayos X producidos

No todos los rayos X generados en el tubo son iguales; difieren en energía y longitud de onda, las cuales varían dependiendo de la interacción de los electrones con los átomos de tungsteno en el ánodo. La energía cinética de los electrones se transforman en fotones de rayos X por medio de dos mecanismos: radiación general (de Bremstrahlung) o radiación característica⁸.

Riesgo y Cálculo de Riesgo

Se define como la probabilidad de efectos adversos o muerte por una exposición a un agente peligroso. En radiología dental, el riesgo es la probabilidad de un efecto adverso, en especial inducción de cáncer, que se presenta por exposición a la radiación ionizante, el riesgo probable de un cáncer mortal inducido por radiografía dental en un individuo se calcula en cerca de 3 por 1000000 este cálculo se debe de asociar con el

riesgo de 1 en 1000000 al fumar 1,4 cigarrillos al día. Este cálculo sugiere que es más probable que haya muerte por actividades normales, que por procedimientos radiográficos dentales⁸.

Con los procedimientos radiográficos dentales, los órganos críticos en riesgo incluyen la glándula tiroides y la medula ósea activa. También se pueden considerar como órganos críticos la piel y los ojos⁹.

La radiación producida por la toma de radiografías dentales, varía según lo siguiente⁷.

- 1) Velocidad de la película: la exposición se puede limitar con el uso de la película lo más rápida posible (velocidad E)
- 2) Colimación: usar colimación rectangular en vez de redonda.
- 3) Técnica: la exposición la radiación se limita con el uso de una distancia más larga de fuente de película, el uso de un cono largo, no terminando en punta y la técnica de paralelismo.
- 4) Factores de exposición: la exposición se limita usando un kilovoltaje más alto⁹.

2.1.3 COMO SE USAN LOS RAYOS X

2.1.3.1 Técnicas radiográficas dentales

Las principales técnicas intrabucales utilizadas en odontología son: bisectriz, paralelismo y aleta de mordida, los odontólogos que crearon estas técnicas fueron Weston Price, de Cleveland, quien introdujo la técnica de bisectriz en 1904 y Howard Riley Raper, que redefinió la técnica de bisectriz original y presento la de aleta de mordida en 1925. Raper también escribió uno de los primeros libros de texto sobre radiología dental en 1913.

En 1896, C. Edmund Kells presento por primera vez la técnica de paralelismo que luego (1920) fue utilizada por Franklin W. McCormack para tomar placas dentales. En 1947, F.Gordon Fitzgerald, el “padre de la radiología dental moderna” reavivo el interés en esta especialidad mediante la introducción de la técnica de paralelismo con cono largo.

La técnica extrabucal más utilizada en odontología es la de radiografías panorámicas. El japonés Hisatugu Numata fue el primero que aplicó una exposición para una placa panorámica, en 1933, aunque colocó la película a lado lingual de los dientes. Yrjö Paatero, a quien se considera el padre de las radiografías panorámicas, experimentó con radiografías formadas por un haz que pasaba por una ranura, intensificación de pantalla y técnicas de rotación⁹.

2.1.3.1.1 Precauciones antes de la toma radiográfica

- 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 colocan 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 guantes¹⁰.

2.1.3.1.2 Precauciones durante la toma radiográfica

- 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 oscuro¹⁰.

2.1.3.1.3 Precauciones para el procesamiento radiográfico

- 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 procesarla¹⁰.

2.1.3.1 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 radiográficos¹¹.

Para cumplir este objetivo se establecieron tres **principios básicos**:

Justificación: El objetivo es garantizar que toda exposición esté debidamente justificada. En una práctica que conlleva exposición a radiaciones debe analizarse el “riesgo beneficio” y evitar realizar prácticas que supongan exposiciones injustificadas¹¹.

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”¹¹.

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 económicos¹¹.

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** destacan¹²:

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 – OIEA¹³.

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 países¹⁴.

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 X¹².

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 distancia¹².

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 Plomo¹¹.

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 radiográfico¹².

2.1.3.2 Protección radiológica del profesional en Odontología

- 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.
- En el caso de profesionales gestantes el límite de dosis efectiva es de 1mSv para el feto durante el embarazo (ICRP, 2007).
- mandil de plomo con protector tiroideo.
- Delantal clínico, mascarillas, gorro, guantes, lentes protectores.
- Dosímetro. Es un dispositivo que registra la dosis que el operador recibe y acumula por su trabajo durante un período de tiempo determinado

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 necesario¹².

2.1.3.3 Protección radiológica del paciente en odontología

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

Entre los equipos de protección radiológica para el paciente se tienen en cuenta:

- Mandil de plomo,
- Protector de tiroides

El mandil de plomo fue recomendado desde muchos años atrás cuando los equipos radiográficos dentales eran menos sofisticados y las películas eran más lentas¹².

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).

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 técnica¹².

2.1.3.4 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)¹².

2.1.3.3 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 ambiente¹⁵.

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 riesgo¹⁶.

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 profesional¹⁷.

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"¹⁸.

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"¹⁹.

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.

2.1.3.3.1 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*.¹⁷ 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. 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 ella²⁰.

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 personal²⁰.

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 inmunosupresoras²⁰.

2.1.3.3.2 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. Todos los pacientes sin distinción deben ser considerados de alto riesgo y todo fluido corporal como potencialmente contaminante¹⁹.

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 accidente¹⁹.

Las barreras de protección más efectivas en odontología son: el uso de delantal clínico, guantes, mascarillas, protector facial y ocular²⁰.

- **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 indispensable¹⁹.

- **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%¹⁹.

- **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 veces¹⁹.

- **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 él¹⁹.

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 utilizado¹⁹.

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^{19, 21}.

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 horas¹⁰.

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 intermedio²⁰.

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 superficies²⁰.

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 metales²⁰.

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.

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.

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. (17) 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%*20.

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 reprocesados por esterilización térmica o desinfección de alto nivel deberían, como mínimo, ser protegidos con barreras para reducir la contaminación excesiva durante su uso²¹.

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 combinada²¹.

- 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 estériles²⁰.

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.

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 (20).

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.

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 secárselas²⁰.

2.1.3.3.3 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”¹⁹.

La **clasificación de residuos sólidos establecido por el MINSA** se da de la siguiente manera²².

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 otros²².

- 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 Nuclear²².

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 manera²²:

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 rígidos²².

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 IPEN²².

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 IPEN²².

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 segura²².

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 desagüe¹.

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 complejo¹.

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 recolección¹⁰.

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 desagüe¹.

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.

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.

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 neurológico¹.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Conocimiento: Acción y efecto de conocer, entendimiento, inteligencia. Conjunto de saberes sobre una ciencia, un tema²³.

Aplicación: Acción y efecto de aplicar o aplicarse²³.

Aplicar: Poner una cosa sobre otra o en contacto con otra, emplear alguna cosa, poner en practica unos principios o conocimientos²³

Protección: Acción y efecto de proteger²³.

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.

Radiación: tipo de energía que se transmite en forma de ondas o como un flujo de partículas.

Radiación X: radiación de alta energía que se produce en un tubo de vacío (tubo de rayos X) por la colisión de una corriente de electrones con un blanco metálico.

Rayos X: has de energía que puede atravesar cuerpos materiales y grabar imágenes de sombras en una película fotográfica.

Radiología: ciencia o estudio del empleo de las radiaciones en medicina, rama de la ciencia médica que trata sobre la aplicación de los rayos X, las sustancias radiactivas y otras formas de energía radiante en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades.

Placa: imagen (registro fotográfica visible) en una película; se obtiene por efecto de rayos X que pasan a través de un cuerpo u objeto, en la práctica es frecuente que se les llame radiografías, aunque no es lo más correcto, el termino rayos X denota un haz de energía.

Radiografía: arte y ciencia de obtener placas radiográficas mediante la exposición de una película a rayos X.

Radiografía dental: imagen fotográfica grabada en la película por rayos X que atravesaron dientes y estructuras relacionadas.

Radiólogo dental: persona que coloca en posición, expone y procesa películas de placas dentales (8).

CAPITULO III: HIPOTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACION

3.1 FORMULACION DE HIPÓTESIS PRINCIPAL Y DERIVADAS

3.1.1 HIPOTESIS PRINCIPAL

El nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 es regular.

3.1.2 HIPOTESIS DERIVADAS

- El nivel de conocimiento sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 es regular.
- El nivel de aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 es regular.
- El nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación a la edad, son mayores de 30 años de edad.
- El nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación al género, la mayoría son del género masculino
- El nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación a los años de egresado, la mayoría tiene 10 años de egresado.

3.2 VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES Y DEFINICION CONCEPTUAL

VARIABLE	DIMENSIONES	ESCALA-TIPO	INDICADOR	CATEGORIA
Nivel de conocimiento sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016	Normas de bioseguridad en radiología	cualitativa ordinal	Preguntas del cuestionario Nivel de conocimiento	Bueno (4 -5 puntos) Regular (2 -3puntos) Malo (0 -1 puntos)
	Utilización de equipos de protección radiológica y barreras de protección			Bueno (4 -5 puntos) Regular (2 -3puntos) Malo (0 -1 puntos)
	Métodos de esterilización y asepsia			Bueno (4 -5 puntos) Regular (2 -3puntos) Malo (0 -1 puntos)
	Manejo de residuos radiográficos			Bueno (4 -5 puntos) Regular (2 -3puntos) Malo (0 -1 puntos)
Nivel de aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del Distrito de Cajamarca 2016	Normas de bioseguridad en radiología	cualitativa ordinal	Preguntas del cuestionario Nivel de actitud	Bueno (4 -9 puntos) Regular (10 -15puntos) Malo (16 -20 puntos)
	Utilización de equipos de protección radiológica y barreras de protección			Bueno (4 -9 puntos) Regular (10 -15puntos) Malo (16 -20 puntos)
	Métodos de esterilización y asepsia			Bueno (4 -9 puntos) Regular (10 -15puntos) Malo (16 -20 puntos)
	Manejo de residuos radiográficos			Bueno (4 -9 puntos) Regular (10 -15puntos) Malo (16 -20 puntos)
Nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación a la edad		Cuantitativa De Razón	Preguntas del cuestionario	De 18 a 28 años De 29 a 39 años De 40 a 50 años
Nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación al género		Cualitativa Nominal	Preguntas del cuestionario	MASCULINO FEMENINO
Nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación a los años de egresado		Cuantitativa Ordinal	Preguntas del cuestionario	De 0 a 6 años De 7 a 13 años De 14 a 20 años

CAPITULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 DISEÑO METODOLOGICO

4.1.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Es un estudio Descriptivo debido a que describe el conocimiento de cierto fenómeno, sin intervenir en él.

4.1.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo la participación del investigador este estudio fue de tipo no experimental debido que no se manipulo ninguna variable; fue transversal, debido a que se realizó una sola medición en un tiempo determinado a lo largo de toda la investigación; fue prospectivo, porque esta investigación se realizó en un futuro próximo.

4.2 DISEÑO MUESTRAL, MATRIZ DE CONSISTENCIA

4.2.1 POBLACIÓN

La población de la investigación estuvo constituida por todos los Cirujanos Dentistas Colegiados, que ejercen en el distrito de Cajamarca; la cual fue integrada de acuerdo al listado oficial de colegiados que brinda el Colegio Odontológico de Cajamarca 2016. Siendo el total 350 Cirujanos Dentistas Colegiados en el distrito de Cajamarca.

4.2.2 MUESTRA

La presente investigación utilizara la selección aleatoria simple de los Cirujanos Dentistas Colegiados (hábles y no hábles) en el distrito de Cajamarca, la cual se obtuvo del listado oficial que brinda el Colegio Odontológico de Cajamarca 2016, siendo un estudio descriptivo. Para seleccionar la muestra, se utilizó la siguiente formula.

Fórmula para la selección de la muestra

$$n = \frac{Z^2 p.q N}{NE^2 + Z^2 p.q}$$

Dónde:

N: Tamaño de la Población.

n: Tamaño de la muestra.

Z= Nivel de confianza.

p=Variabilidad Positiva.

q= variabilidad negativa.

E: Error de muestreo

Reemplazamos valores para determinar el tamaño de la muestra:

Población	: 350
Nivel de confianza	: 95%
Variabilidad positiva	: 0.50
Variabilidad negativa	: 0.50
Error de muestreo	: 5%

$$n = \frac{(0.95)^2 (0.50)(0.50)(350)}{350(0.50)^2 + (0.95)^2(0.50)(0.50)}$$

$$n = 72$$

La población de estudio fue elegida por muestreo aleatorio simple

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

Cirujanos Dentistas que:

- ✓ Estuvieran colegiados en el distrito de Cajamarca.
- ✓ Estuvieran dispuestos a colaborar y participar mediante en consentimiento informado y comprendido.
- ✓ Tuvieran sus consultorios privados en el distrito de Cajamarca
- ✓ Poseen equipo de rayos X dental

CRITERIO DE EXCLUSIÓN:

Cirujanos Dentistas:

- ✓ Que tuvieran su consultorio privado en otra ubicación diferente al estudio.
- ✓ Que laboren a la par en un establecimiento público.
- ✓ Que laboran en el distrito de Cajamarca pero están colegiados en otras ciudades distintas al trabajo de investigación.

CRITERIO DE ELIMINACIÓN:

- ✓ Cirujanos Dentistas que no dieran su consentimiento informado para colaborar con el estudio.
- ✓ Cirujanos Dentistas que no completaran la encuesta.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES					
			VARIABLES					METODOLOGÍA
<p>PRINCIPAL:</p> <p>¿Cuál es el nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016?</p> <p>SECUNDARIO</p> <p>P1. ¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016?</p> <p>P2. ¿Cuál es el nivel de aplicación sobre medidas radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016?</p> <p>P3. ¿Cuál es el nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación la edad?</p> <p>P4. ¿Cuál es el nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación el género?</p> <p>P5. ¿Cuál es el nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación a los años de egresado?</p>	<p>PRINCIPAL:</p> <p>Conocer el nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>- Conocer el nivel de conocimientos sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016</p> <p>- Conocer el nivel de aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016</p> <p>- Conocer el nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación a la edad.</p> <p>- Conocer el nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación al género</p> <p>- Conocer el nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación a los años de egresado</p>	<p>PRINCIPAL:</p> <p>El nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de protección de rayos X dental de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 es regular.</p> <p>SECUNDARIAS</p> <p>- El nivel de conocimiento sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 es regular</p> <p>-El nivel de aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 es regular</p> <p>-El nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación a la edad, son mayores de 30 años de edad</p> <p>- El nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación al género, la mayoría son del género masculino</p> <p>-El nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación a los años de egresado, la mayoría tiene 10 años de egresado.</p>	<p>Nivel de conocimiento sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016.</p>	<p>Nivel de aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016</p>	<p>Nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación a la edad</p>	<p>Nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación al género</p>	<p>Nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación a los años de egresado</p>	<p>Población:</p> $n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{NE^2 + Z^2}$ <p>p-q</p> <p>n= número de muestra</p> <p>n= 72 Cirujanos Dentistas</p>
			<p>INDICADOR</p> <p>Bueno (16-20 puntos)</p> <p>Regular (11-15 puntos)</p> <p>Malo (0-10 puntos)</p>	<p>INDICADOR</p> <p>Bueno (1-40 puntos)</p> <p>Regular (41-60 puntos)</p> <p>Malo (61-80 puntos)</p>	<p>INDICADOR</p> <p>De 18 a 28 años</p> <p>De 29 a 39 años</p> <p>De 40 a 50 años</p>	<p>INDICADOR</p> <p>MASCULINO</p> <p>FEMENINO</p>	<p>INDICADOR</p> <p>De 0 a 6 años</p> <p>De 7 a 13 años</p> <p>De 14 a 20 años</p>	<p>Tipo de investigación:</p> <p>Método Descriptivo analítico.</p> <p>Diseño: tipo no experimental transversal</p> <p>Instrumento:</p> <p>encuesta</p> <p style="text-align: center;">60</p>

4.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD (ANEXO N° 02)

4.3.1 TÉCNICA Y METODOLOGIA

Una vez aprobado el proyecto de investigación se solicitó la resolución de aprobación de la misma, en la cual se consigna el nombre del proyecto, nombre del autor, asesor y lugar de aplicación, esta sirvió como carta de presentación (ver anexo N° 03) se realizó las gestiones necesarias con el colegio odontológico para la obtención de la lista actualizada de colegiados del distrito de Cajamarca 2016. Esta misma sirvió para mi identificación en el momento de ejecución del proyecto cuando hice la presentación para realizar la encuesta; Se realizó las encuestas en 30 días, se realizó en el consultorio privado de cada Cirujano Dentista ante la presencia del investigador; se procedió a informar a los Cirujanos dentistas sobre el proyecto de investigación y se les invito a participar en el mismo. Se garantizó el anonimato para una mayor seguridad y confiabilidad de las respuestas dadas por los Cirujanos Dentistas encuestados. Los Cirujanos Dentistas aceptaron mediante la firma de un consentimiento informado (ver anexo N° 04). Seguido a esto se les hizo entrega de los cuestionarios y las indicaciones respectivas para su desarrollo. El cuestionario fue resuelto en un lapso de 20 minutos.

4.3.2 INSTRUMENTOS

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 cirujano dentista 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 Cirujano Dentista 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 Cirujano Dentista tiene la posibilidad de marcar una de las 4 alternativas para cada pregunta según la frecuencia con la que realice 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 Cirujano Dentista:

Actitud buena: 20 - 40 puntos

Actitud regular: 41 – 60 puntos

Actitud mala: 61 – 80 puntos

- Al dividir la parte II en cuatro dimensiones, el Cirujano Dentista puede 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.

4.3.3 APLICACIÓN DE CUESTIONARIO:

El cuestionario fue aplicado a Cirujanos Dentistas Colegidos (hábles y no hábles) que tienen sus consultorios privados en el distrito de Cajamarca, los cuales se obtuvo del listado oficial que brinda el Colegio Odontológico de Cajamarca 2016.

4.4 TÉCNICAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

Para procesar la información se usó el software estadístico SPSS versión 23, luego los datos fueron presentados en tablas y gráficos estadísticos adecuados.

4.5 TÉCNICAS ESTADÍSTICAS UTILIZADAS EN EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

Para el análisis descriptivo de la información se usó la distribución de frecuencias absolutas y relativas porcentuales, para el análisis inferencial se utilizó los intervalos de confianza con el 95% de confiabilidad.

4.6 ASPECTOS ETICO

Para considerar el aspecto ético, se seguirá los principios de Declaración de Helsinki de la AMM (Asamblea Medica Mundial). Principios éticos para las investigaciones adoptada por la 18^a Asamblea Medica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio 1964 y

enmendada por la 29^a Asamblea Medica Mundial, Tokio, Japón, octubre 1975, 35^a Asamblea Medica Mundial, Venecia, Italia, octubre 1983, 41^a Asamblea Medica Mundial, Hong Kong, septiembre 1989, 48^a Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, octubre 1996, 52^a Asamblea General, Edimburgo, Escocia, octubre 2000. Nota de Clarificación, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002. Nota de Clarificación, agregada por la Asamblea General de la AMM, Tokio 2004. 59^a Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008. 64^a Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013.

En deber del investigador es proteger la vida, la salud, la intimidad y la dignidad del ser humano; La investigación sólo se justificara si existen posibilidades razonables de que la población, sobre la que la investigación se realiza, podrá beneficiarse de sus resultados, En esta investigación, la preocupación por el bienestar de los seres humanos, debe tener siempre primacía sobre los intereses de la ciencia y de la sociedad. Los individuos deben ser participantes voluntarios e informados y estos pueden retirar su consentimiento en cualquier momento sin exponerse a represalias; Consentimiento informado (ver anexo N° 03) que todos los Cirujanos Dentistas tienen que firmar para la posterior recolección de datos, la carta de presentación que me brindo la Universidad Alas Peruanas dirigido al Decano del Colegio de Odontólogos de Cajamarca Dr. Víctor Moisés Vargas Matayoshi para que me brinde el listado oficial de Colegiados de Cajamarca 2016 y realizar mi trabajo de investigación (ver anexo N° 04).

CAPITULO V: ANALISIS Y DISCUSIÓN

5.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO, TABLAS DE FRECUENCIAS, GRÁFICOS.

TABLA N° 01

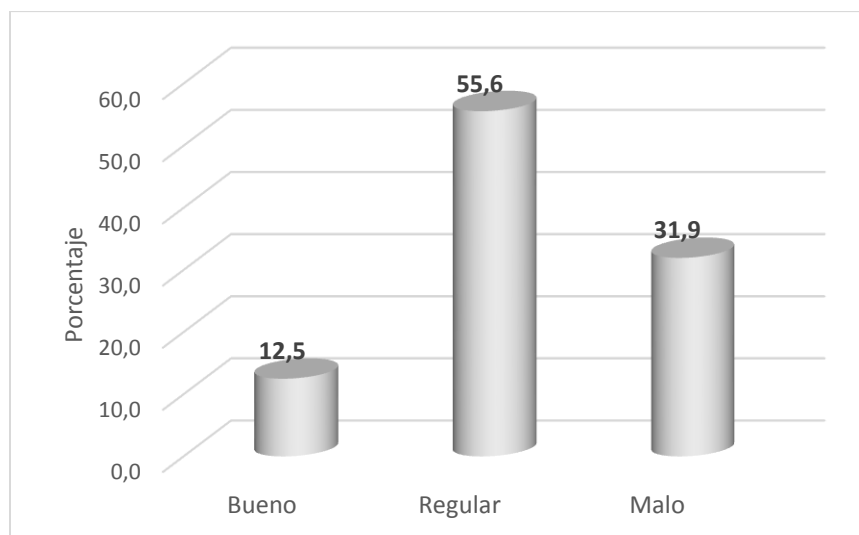
Nivel de conocimientos sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016.

Conocimiento	N°	%	IC:95%
Bueno	9	12.5	(4.9 - 20.1)
Regular	40	55.6	(44.1 - 67.1)
Malo	23	31.9	(21.1 - 42.7)
Total	72	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada.

GRÁFICO N° 01

Nivel de conocimientos sobre medidas de protección para el uso de los rayos X dental de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016.



Fuente: Encuesta aplicada.

TABLA N° 01 Y GRAFICO N°01 Se observa respecto al nivel de conocimientos sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 se encuentra regular con un 55.6% (IC: 95%:44.1 - 67.1), el 31.9% (IC: 95%:21.1 - 42.7) se encuentra en un nivel de conocimiento malo y solo un 12.5% (IC: 95%:4.9 - 20.1) se encuentra con un nivel de conocimiento sobre medidas de radioprotección bueno. Como se puede verificar la mayoría de los Cirujanos Dentistas tienen un conocimiento regular, seguido de los Cirujanos Dentistas que tienen un conocimiento malo sobre medidas radioprotección y en menor proporción se encuentran los Cirujanos Dentistas que tienen un conocimiento bueno sobre medidas radioprotección.

TABLA N° 01.1

Nivel de conocimiento según dimensiones sobre medidas radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca, 2016.

Nivel de Conocimiento	Medidas de Protección							
	Normas de bioseguridad en radiología		Utilización de equipos de protección radiológica y barreras de protección		Métodos de esterilización y asepsia		Manejo de residuos radiográficos	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Bueno	10	13.9	37	51.4	15	20.8	29	40.3
Regular	53	73.6	33	45.8	41	56.9	41	56.9
Malo	9	12.5	2	2.8	16	22.2	2	2.8
Total	72	100.0	72	100.0	72	100.0	72	100.0

GRAFICO N° 01.1

Nivel de conocimiento según dimensiones sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca, 2016.

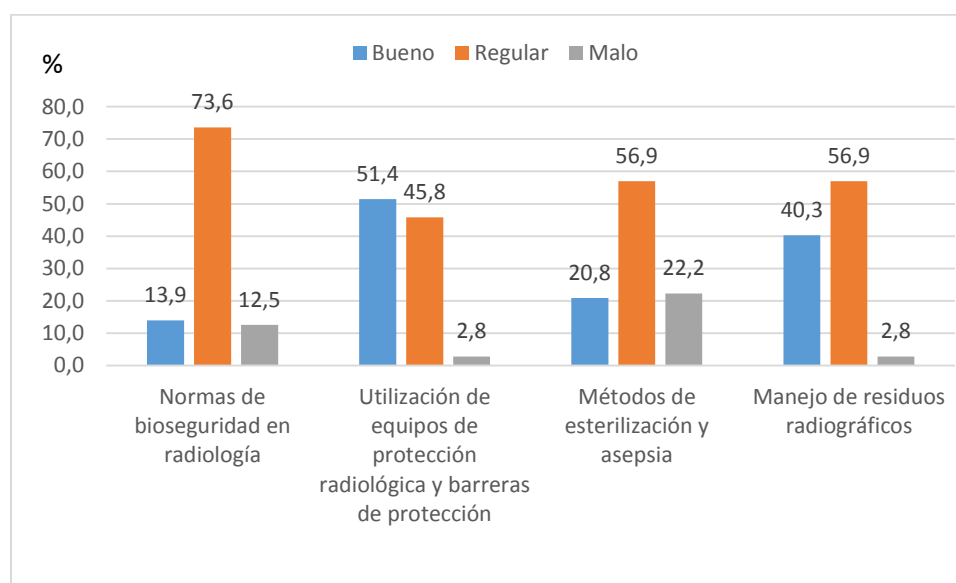


TABLA N° 01.1 Y GRAFICO N°01.1 Se observa que el nivel de conocimiento de los Cirujanos Dentistas sobre normas de bioseguridad en radiología fue mayoritariamente regular lo que constituyó un 73.6% de la muestra. El nivel de conocimiento de los Cirujanos Dentistas sobre utilización de equipos de protección radiológica y barreras de protección fue bueno con un 51.4%. El nivel de conocimiento de los Cirujanos Dentistas sobre métodos de esterilización y asepsia fue mayoritariamente regular lo que constituyó un 56.9% de la muestra. El nivel de conocimiento de los Cirujanos Dentistas sobre manejo de residuos radiográficos fue regular con un 56.9%.

TABLA N° 02

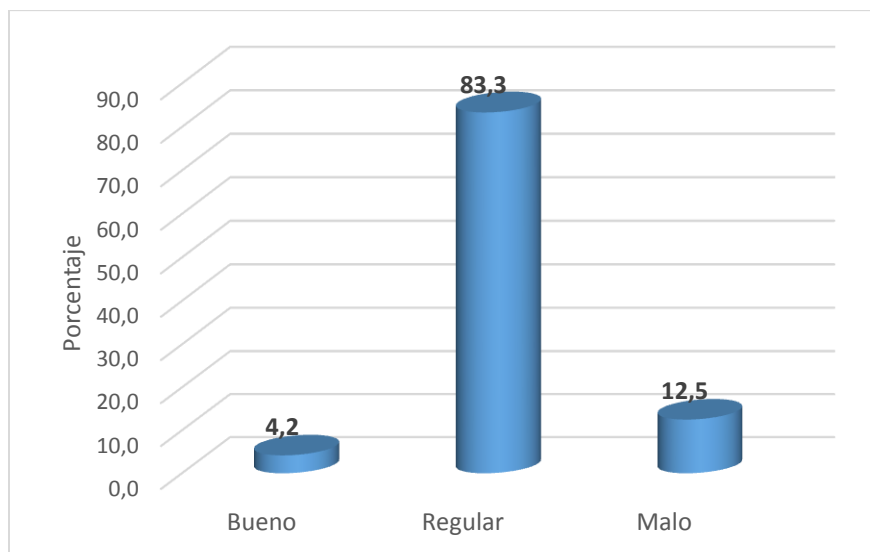
Nivel de aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016

Aplicación	N°	%	IC:95%
Bueno	3	4.2	(0.0 - 8.8)
Regular	60	83.3	(74.7 - 91.9)
Malo	9	12.5	(4.9 - 20.1)
Total	72	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada.

GRÁFICO N° 02

Nivel de aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016



Fuente: Encuesta aplicada.

TABLA N° 02 Y GRAFICO N°02 Se observa respecto al nivel de aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 se encuentra regular con un 83.3%(IC: 95%:74.7 - 91.9) con un nivel de aplicación malo, el 12.5%(IC: 95%: 4.9 - 20.1) y el 4.2%(IC: 95%: 0.0 - 8.8) con un nivel de aplicación sobre las medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca bueno. Como se puede observar la mayoría de los Cirujanos Dentistas tienen un nivel de aplicación regular sobre las medidas de radioprotección, seguido de los Cirujanos Dentistas que tienen un nivel malo de aplicación sobre las medidas de radioprotección y en menor proporción se encuentran los Cirujanos Dentistas con un nivel de aplicación bueno sobre las medidas radioprotección.

TABLA N° 02.1

Nivel de aplicación según dimensiones sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca, 2016.

Nivel de Aplicación	Medidas de Protección							
	Normas de bioseguridad en radiología		Utilización de equipos de protección radiológica y barreras de protección		Métodos de esterilización y asepsia		Manejo de residuos radiográficos	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Bueno	9	12.5	11	15.3	17	23.6	18	25.0
Regular	49	68.1	43	59.7	38	52.8	45	62.5
Malo	14	19.4	18	25.0	17	23.6	9	12.5
Total	72	100.0	72	100.0	72	100.0	72	100.0

GRAFICO N° 02.1

Nivel de aplicación según dimensiones sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca, 2016.

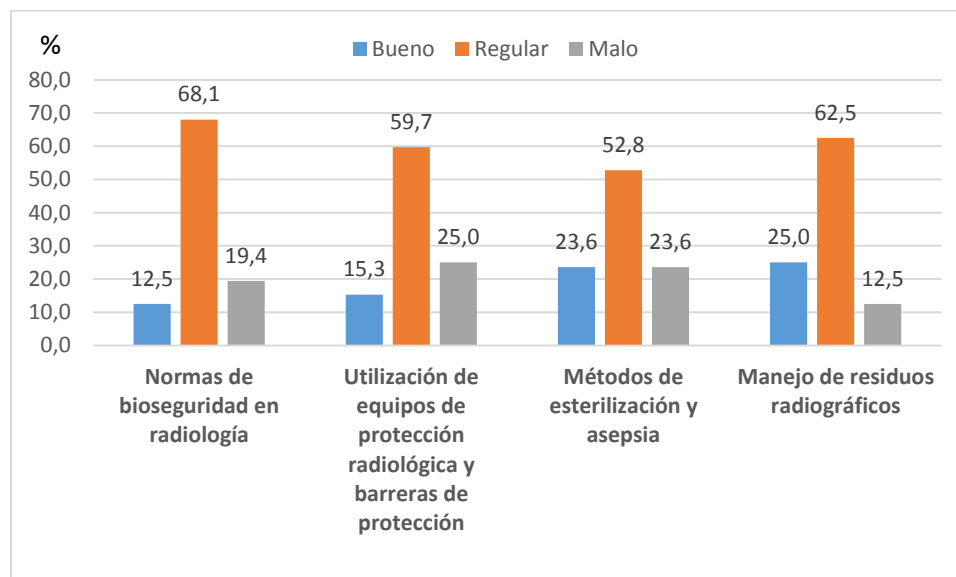


TABLA N° 02.1 Y GRAFICO N°02.1 Se observa que el nivel de aplicación de normas de bioseguridad en radiología de los Cirujanos Dentistas fue mayoritariamente regular, lo que constituyó un 68.1% de la muestra. El nivel de aplicación en la utilización de equipos de protección radiológica y barreras de protección de los Cirujanos dentistas fue regular con un 59.7%. El nivel de aplicación de métodos de esterilización y asepsia fue mayoritariamente regular, lo que constituye un 52.8% de la muestra. El nivel de aplicación en el manejo de residuos radiográficos fue mayoritariamente regular con un 62.5%.

TABLA N° 03

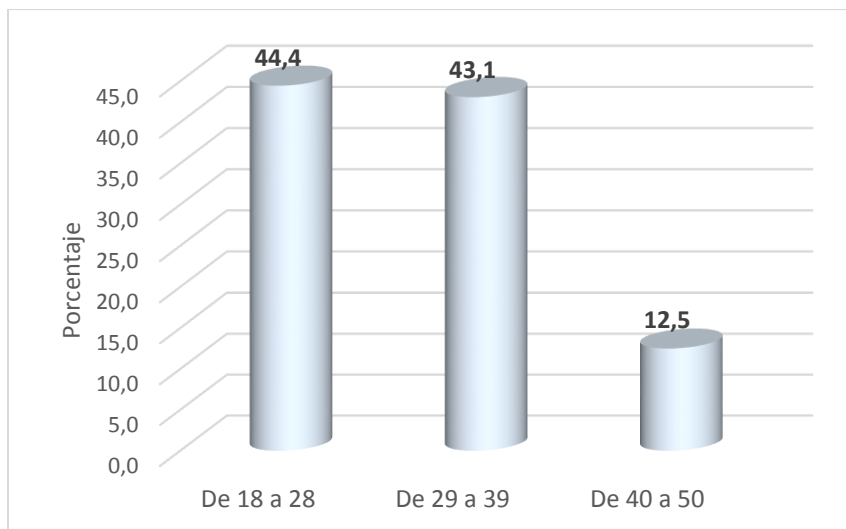
Nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación a la edad.

Edad	N°	%
De 18 a 28	32	44.4
De 29 a 39	31	43.1
De 40 a 50	9	12.5
Total	72	100.0

Fuente: Encuesta aplicada.

GRÁFICO N° 3

Nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación a la edad.



Fuente: Encuesta aplicada.

TABLA N° 03 Y GRAFICO N°03 Se observa respecto al nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación a la edad, que un 44.4 % están comprendidos entre los 18 a 28 años de edad, seguido de un 43.1% comprendidos entre los 29 a 39 años de edad y finalizando con un 12.5% comprendidos entre los 40 a 50 años de edad. Como se puede verificar la mayoría de cirujanos dentistas se encuentra comprendido entre los 18 a 28 años de edad, seguido de los cirujanos dentistas que comprenden los 29 a 39 años de edad y en menor proporción los cirujanos dentistas que tienen entre 40 y 50 años de edad.

TABLA N° 04

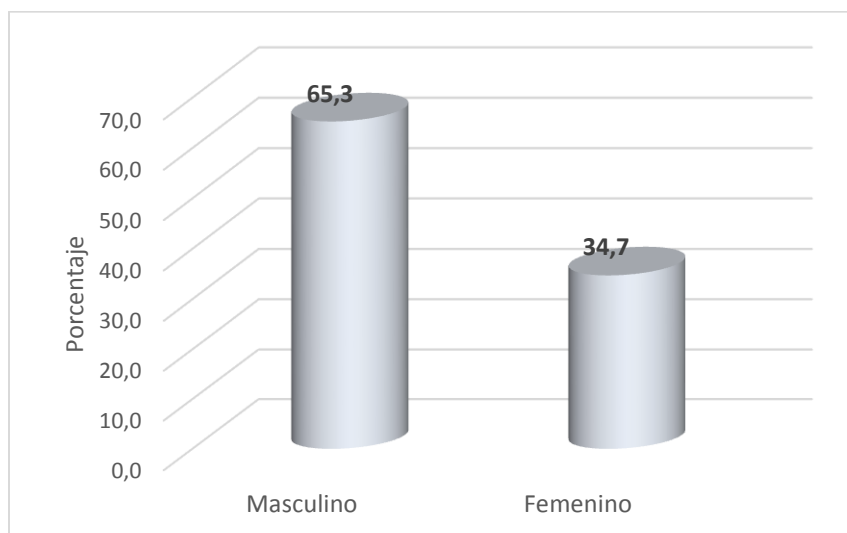
Nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación al género.

Sexo	N°	%
Masculino	47	65.3
Femenino	25	34.7
Total	72	100.0

Fuente: Encuesta aplicada.

GRÁFICO N° 04

Nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación al género.



Fuente: Encuesta aplicada.

TABLA N° 04 Y GRAFICO N°04 Se observa respecto al nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas radioprotección I de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación al género, que un 65.3 % pertenecen al género masculino y un 34.7% son del género femenino. Como se puede verificar la mayoría de cirujanos dentistas son de género y en menor proporción los cirujanos dentistas son de género femenino.

TABLA N° 05

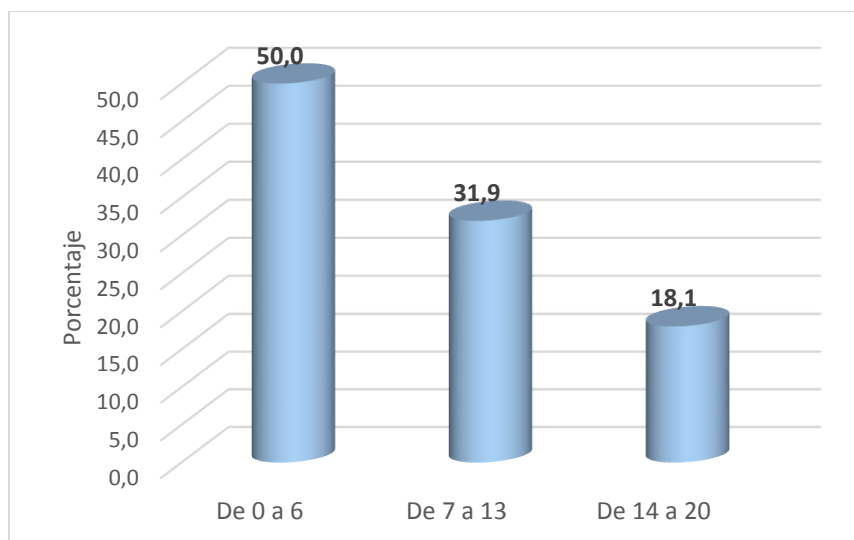
Nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas de radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación a los años de egresado.

Egreso	N°	%
De 0 a 6	36	50.0
De 7 a 13	23	31.9
De 14 a 20	13	18.1
Total	72	100.0

Fuente: Encuesta aplicada.

GRÁFICO N° 05

Nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 en relación a los años de egrsado.



Fuente: Encuesta aplicada.

TABLA N° 05 Y GRAFICO N°05 Se observa respecto al nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 según años de egresado, tenemos que un 50.0 % están comprendidos entre el rango de 0 a 6 años de egreso, seguido de un 31.9% comprendidos entre el rango de 7 a 13 años egreso y finalizando con un 18.1% comprendidos entre el rango de 14 a 20 años de egreso. Como se puede verificar la mayoría de cirujanos dentistas se encuentra comprendido entre el rango de 0 a 6 años de egreso, seguido de los cirujanos dentistas que comprenden el rango de 7 a 13 años de egreso y en menor proporción los cirujanos dentistas que tienen entre 14 a 20 años de egreso.

5.2 ANÁLISIS INTERFERENCIAL; PRUEBAS ESTADÍSTICAS PARAMÉTRICAS, NO PARAMÉTRICAS, DE CORRELACIÓN, DE REGRESIÓN U OTRAS.

Para el análisis inferencial se usó los intervalos de confianza para la estimación de proporciones poblacionales con una confiabilidad del 95%, mediante la siguiente formula:

$$p - Z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} < P < p + Z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Dónde:

P = Proporción poblacional (parámetro desconocido).

p = Proporción muestral.

Z = 1.96 (Coeficiente de confiabilidad al 95%).

n = 149 (Tamaño de la muestra).

5.3 COMROBACIÓN DE HIPÓTESIS, TÉCNICAS ESTADITICAS EMPLEADAS.

La comprobación de hipótesis se realizó mediante la distribución de frecuencias, habiéndose encontrado que el 55.6% de los Cirujanos Dentistas tiene un nivel de conocimiento regular sobre medidas radioprotección y el 83.3% un nivel regular de aplicación sobre medidas radioprotección, determinando que el nivel de conocimiento y aplicación sobre medidas radioprotección de los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 es regular, quedando demostrado la hipótesis de investigación.

5.4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

5.4.1 DISCUSIÓN:

- Comparando los estudios previos con la presente investigación podemos encontrar en el trabajo de investigación realizada por Samayoa Meneses encontró que el odontólogo tiene un conocimiento adecuado pero al constatar la aplicación de las mismas se pudo comprobar que un alto porcentaje no se lleva a cabo.
- En la tesis realizada por Luciana Oliveira Butini se encontró que los cirujanos dentistas no cumplen con las normas de protección radiológica, al igual que en nuestros resultado, los Cirujanos Dentistas se encuentran en un nivel regular con el 68.1%.
- En el trabajo de investigación realizado por Claudia Lucrecia Quiroa Delgado se encontró que la mayor parte de cirujanos dentistas no tiene un conocimiento adecuado sobre qué medidas de protección, tanto para los pacientes como para el operador, deben usarse al utilizar los rayos X.
- En el estudio de Silvia Gabriela S.D se encontró que la mayoría de Cirujanos Dentistas tenía un conocimiento sobre medidas de protección de rayos X regular con un 90% y una actitud sobre medidas de protección de rayos X fue regular con un 65%. En comparación con nuestro estudio estos resultados coinciden ya que los cirujanos dentistas tienen un nivel de conocimiento regular con un 55.6% y un nivel de aplicación regular con un 83.3%.
- En el estudio realizado por Carla Ochoa Cerron donde se encontró un nivel de conocimiento sobre medidas de protección de rayos X fue regular al igual que la actitud sobre medidas de protección sobre rayos x en cada ciclo de estudios. En comparación de nuestro estudio estos resultados también coinciden.

5.4.2 CONCLUSIONES

Del análisis realizado a los Cirujanos Dentistas del distrito de Cajamarca 2016 sobre nivel de conocimientos y aplicación sobre medidas radioprotección se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se encontró que el nivel de conocimientos sobre medidas radioprotección fue mayoritariamente regular al igual que la aplicación sobre medidas de protección de los rayos X dental.
- Los Cirujanos Dentistas poseen un nivel de conocimiento regular y un nivel de aplicación regular en normas de bioseguridad en radiología.
- Los Cirujanos Dentistas poseen un nivel de conocimiento bueno y un nivel de aplicación regular en la utilización de equipos de protección radiológica y barreras de protección
- Los Cirujanos Dentistas poseen un nivel de conocimiento y un nivel de aplicación regular en métodos de esterilización, desinfección y asepsia.
- Los Cirujanos Dentistas poseen un nivel de conocimiento y un nivel de aplicación regular en manejos de residuos radiográficos.
- Los Cirujanos Dentistas mayormente tienen edades entre 18 a 28 años de edad.
- Los Cirujanos Dentistas mayormente pertenecen al género masculino.
- Los Cirujanos Dentistas mayormente poseen de 0 a 6 años de egreso.

5.4.3 RECOMENDACIONES

- Se recomienda promover más interés en los cursos de radiología de las facultades de estomatología, la importancia de este medio de recurso para el profesional y debe ser utilizado con todo el conocimiento acerca de las medidas de protección para el paciente y el operador.
- Se recomienda al Colegio Odontológico de Cajamarca, realizar dentro de su programa de actividades anuales, algún congreso o curso con el respaldo profesional que el tema implica, para que cada año se retroalimente la importancia de medidas de protección de rayos X dental, pues es un medio útil de diagnóstico para el Cirujano Dentista.
- Se recomienda al Cirujano Dentista capacitarse y actualizarse 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). Esta medida reforzará el cumplimiento de las normas de bioseguridad con el fin de brindar un servicio cada vez más seguro y responsable.
- Se recomienda establecer protocolos de bioseguridad para el ambiente radiológico en consultorios privados, los cuales deberán ser revisados y actualizados periódicamente.
- Se recomienda que cada inicio de año los Cirujanos Dentistas sean evaluados mediante chequeos médicos preventivos, con el fin de garantizar su salud en el establecimiento. Asimismo, el paciente y el profesional se sentirán seguros y con buena disposición para el desempeño de sus actividades laborales respectivamente.
- Debido al escaso número de investigaciones locales en lo que respecta a conocimiento y aplicación sobre medidas de protección de los rayos X dental, se recomienda realizar estudios similares evaluando la condición de los estudiantes. Además, estudios longitudinales que permitan observar una mejora en los niveles de conocimiento y/o aplicación de los Cirujanos Dentistas luego de una capacitación.

ANEXOS

ANEXO N° 01 CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO “NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE MEDIDAS DE PROTECCION EN RADIOLOGIA ODONTOLOGICA

PRUEBA ALFA DE CRONBACH

Escala: TODAS LAS VARIABLES

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	12	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	12	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N° de elementos
0,807	20

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
VAR00001	30,33	17,515	,197	,810
VAR00002	30,67	17,515	,240	,806
VAR00003	30,33	17,515	,197	,810
VAR00004	30,58	17,720	,161	,811
VAR00005	30,08	16,265	,705	,784
VAR00006	30,42	17,538	,187	,811
VAR00007	30,25	19,477	-,251	,833
VAR00008	30,17	15,606	,789	,776
VAR00009	30,17	15,606	,789	,776
VAR00010	30,08	16,265	,705	,784
VAR00011	30,25	17,659	,176	,811

VAR00012	30,75	18,568	-,027	,817
VAR00013	30,17	15,606	,789	,776
VAR00014	30,75	19,477	-,291	,829
VAR00015	30,17	15,606	,789	,776
VAR00016	30,25	15,659	,700	,779
VAR00017	30,17	16,697	,467	,794
VAR00018	30,17	18,697	-,070	,822
VAR00019	30,33	15,333	,751	,775
VAR00020	30,33	15,333	,751	,775

- Coeficiente alfa >.9 es excelente
- Coeficiente alfa >.8 es bueno
- Coeficiente alfa >.7 es aceptable
- Coeficiente alfa >.6 es cuestionable
- Coeficiente alfa >.5 es pobre
- Coeficiente alfa <.5 es inaceptable

ALFA DE CONBRACH > 8 BUENO

CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO "NIVEL DE APLICACION SOBRE MEDIDAS DE PROTECCION EN RADIOLOGIA ODONTOLOGICA

PRUEBA ALFA DE CRONBACH

Escala: TODAS LAS VARIABLES

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
	Válidos	12	100,0
Casos	Excluidos ^a	0	,0
	Total	12	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N° de elementos
0,801	20

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
VAR00001	48,08	71,174	,350	,794
VAR00002	48,00	68,364	,541	,784
VAR00003	48,00	65,818	,647	,777
VAR00004	47,75	70,932	,252	,799
VAR00005	46,75	68,205	,425	,789
VAR00006	47,83	64,879	,594	,778
VAR00007	47,92	66,992	,476	,786
VAR00008	47,00	65,455	,674	,775
VAR00009	47,50	67,364	,385	,792
VAR00010	48,58	66,265	,611	,779
VAR00011	47,33	75,879	-,043	,815
VAR00012	47,42	75,356	-,030	,819
VAR00013	46,92	66,811	,548	,782
VAR00014	46,83	71,061	,293	,797
VAR00015	48,75	68,205	,693	,781
VAR00016	47,67	65,697	,524	,782
VAR00017	48,17	71,061	,240	,800
VAR00018	46,25	73,114	,267	,798
VAR00019	47,00	65,091	,472	,786
VAR00020	47,83	79,970	-,299	,825

- Coeficiente alfa >.9 es excelente
- Coeficiente alfa >.8 es bueno
- Coeficiente alfa >.7 es aceptable
- Coeficiente alfa >.6 es cuestionable
- Coeficiente alfa >.5 es pobre
- Coeficiente alfa <.5 es inaceptable

ALFA DE CONBRACH > 8 BUENO

ANEXO N°02: CARTA DE PRESENTACION



Filial Cajamarca

CARTA DE PRESENTACION

Cajamarca, 21 de Octubre de 2016.

Señor:

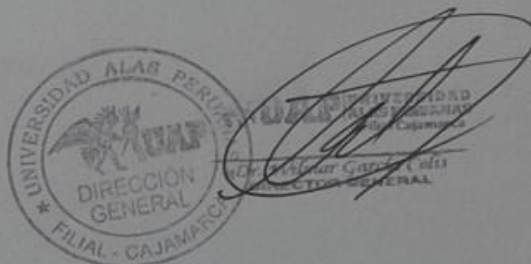
Dr. VICTOR MOISES VARGAS MATAYOSHI.
DECANO DEL COLEGIO DE ODONTÓLOGOS - CAJAMARCA.

Presente.-

Es grato dirigirme a usted, para expresarle mi cordial saludo y a la vez comunicarle que la señor: **JORGE ALBERTO SÁNCHEZ CALDERON**, identificado con DNI N° **70230178** es **BACHILLER** de nuestra Casa de Estudios, de la Facultad de **Medicina Humana y Ciencias de la Salud**, Escuela Profesional de **Estomatología**, y desea aplicar su plan de tesis titulado: **"NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y APLICACIÓN DE LOS RAYOS X DENTALES DE LOS CIRUJANOS DENTISTAS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA EN EL AÑO 2016."** a fin de obtener su Título Profesional, por lo cual se pide su aprobación para poder apersonarse con los Odontólogos colegiados y hábiles a fin de realizar su encuesta para poder ejecutar la investigación presentada por el Bachiller.

Sin otro particular, quedo de Usted.

Atentamente,



ANEXO N°03: CONSENTIMIENTO INFORMADO



CONSENTIMIENTO INFORMADO Y COMPRENDIDO

La Escuela Académico Profesional de Estomatología de la Facultad de Ciencias de la Salud y Medicina Humana de la Universidad Alas Peruanas Filial Cajamarca a aprobado el proyecto de investigación titulado: **“NIVEL DE CONOCIMIENTOS Y APLICACIÓN SOBRE MEDIDAS DE RADIOPROTECCIÓN DE LOS CIRUJANOS DENTISTAS DEL DISTRITO DE CAJAMARCA 2016”** Siendo el autor el bachiller: Jorge Alberto Sánchez Calderón, Asesorado por: CD. Ms. Esp. Francisco Elías Guerrero Vejarano.

Esta investigación se realiza con el propósito de establecer el nivel de conocimiento y aplicación que tienen los cirujanos dentistas en su consultorio privado, sobre medidas de radioprotección. Para ello se pasara dos encuestas que constaran de 20 preguntas cerradas cada una. Los datos serán confidenciales por lo que no se identificara la encuesta con el nombre del cirujano dentista.

Por este medio, yo _____ colegiado estoy enterado del procedimiento que se hará y deseo contribuir voluntariamente en la presente investigación. También se me ha informado que puedo abandonar la investigación en cualquier momento sin tener que dar explicación alguna. Es por ello que con mi firma y nombre al final de este documento autorizo al autor de la investigación que se me realice la encuesta que contempla el estudio.

Nombre del examinado: _____

Firma del examinado: _____

Lugar y Fecha: _____

ANEXO N°04: INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

UNIVERSIDAD PRIVADA ALAS PERUANAS

FACULTAD DE ESTOMATOLOGIA

Parte I: Nivel de conocimiento sobre medidas de radioprotección en odontológica

Edad:

Genero: M () F ()

Años de Egreso:

Instrucciones:

Responda los ítems sobre lo que recuerda de los conocimientos teóricos. 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 que 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 o 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 toma radiografica?

- a. Delantal clínico, mascarillas, gorro, guantes, lentes protectores.
- b. Delantal clínico, mascarillas, gorro, guantes, lentes protectores, mandil de plomo.
- c. Dosímetro.
- d. B y C

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

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

8. El posicionador de radiografías:

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

9. Luego de utilizar el posicionador de radiografías se debe:

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

10. Sobre la mascarilla del operador:

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

11. ¿Es necesario desinfectar el equipo radiográfico?

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

12. Con relación a la desinfección de equipos radiográficos:

- a. Desinfecta con hipoclorito al 0,1%
- b. Se desinfecta con alcohol al 70%.
- c. Puede desinfectarse con hipoclorito de sodio al 0.1% o alcohol al 70%
- d. Es necesario desinfectar el equipo con glutaraldehído al 2%

13. Para realizar la toma radiográfica:

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

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

- a. Si, con hipoclorito de sodio o alcohol.
- b. No, los líquidos de revelado y fijado actúan como agentes esterilizantes.
- c. No, porque al desinfectarla puede dañarse la película radiográfica de su interior.
- d. Si, debe enjuagarse.

15. Sobre el lavado de manos en radiología odontológica:

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

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

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

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

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

18. Sobre el líquido de fijado radiográfico:

- a. El fijador es más bioncompatible que el revelador radiográfico, puede desecharse por el desagüe sin problemas.
- b. El fijador radiográfico es toxico.
- c. Debe eliminarse en tarros de plástico de paredes gruesas rotuladas adecuadamente.
- d. B y C

19. Sobre el líquido de revelado radiográfico:

- a. El revelador es más biocompatible y puede ser eliminado por el desagüe.
- b. El revelador y fijador no pueden eliminarse por el desagüe.
- c. El revelador y fijador radiográfico usado no deben juntarse en un mismo recipiente para su eliminación.
- d. A y C

20. Sobre las radiografías y sus envolturas:

- a. Las radiografías reveladas pueden descartarse directamente al tacho de basura.
- b. Las radiografías contienen cristales de plata contaminantes del medio ambiente
- c. Solo las láminas de plomo de su envoltura contaminan el medio ambiente.
- d. Las radiografías y las láminas de plomo de su envoltura contaminan el medio ambiente.

ANEXO N°05: INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

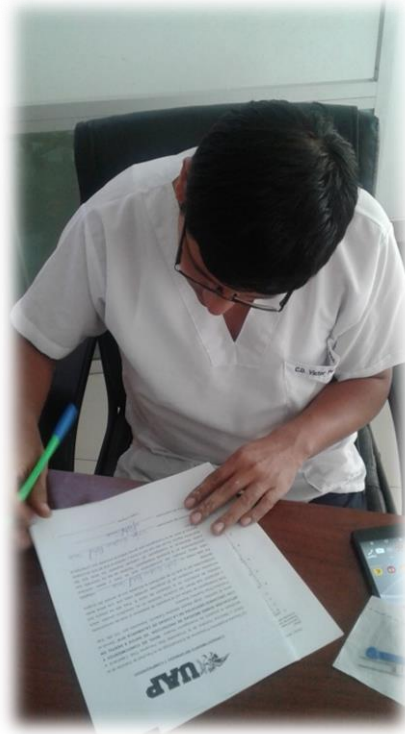
Parte II: Nivel de aplicación sobre medidas radioprotección en odontológica Instrucciones:

responda los ítems sobre su actitud en las distintas situaciones presentadas a continuación.

N°	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?				

LLENADO EL CONSENTIMIENTO INFORMADO



APLICANDO ENCUESTAS A LOS CIRUJANOS DENTISTAS EN SUS CONSULTORIOS PRIVADOS



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

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. Samayoa Meneses de Blanco, A. E. (2002) Condiciones de protección radiológica en las clínicas de odontología de la ciudad capital de Guatemala, tesis (licda. Cirujano dentista) universidad de San Carlos, Facultad de Odontología . pp.114.
3. Oliveira GF, Costa Neto LM, Eid MN y Pereira Cs. avaliação do conhecimento e dos procedimentos preventivos de radioproteção em consultórios odontológicos na cidade de São Paulo. Rev. Da ABRO. 2005 6 (1:35-41- disponible en: http://objdig.ufrj.br/60/teses/coppe_m/nataliadeOliveiraMantuanoGuerra.pdf
4. Claudia Q.D. Guatemala en el año 2009, Titulada: “Conocimiento que tienen los Odontólogos de Práctica General sobre medidas de protección (tanto para el operador como para el paciente), en la utilización de rayos X en sus clínicas privadas de la ciudad de Guatemala 2009” [Tesis bachiller]. Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
5. Sedeño AB. Residuos químicos generados en la práctica de Radiología dental. Y medidas de prevención para evitar la Contaminación Ambiental. [Tesis de Bachiller] Zona Poza Rica- Tuxpan. Facultad de Odontología Universidad Veracruzana. 2012. Disponible en: <http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/30973>
6. 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.
7. Karla Milagros Ochoa Ceron; Lima en el año 2013, titulada: “Relación entre el nivel de conocimiento y la actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridad en la

radiología de los estudiantes de la facultad de odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2013.”.

8. Haring, J.L y Jansen, L. (2002). Radiología dental: principios y técnicas. Trad. Armando Dominguez Perez. 2 ed. Mexico: McGraw-hill Interamericana. Pp. 3,16-24, 37, 67, 69, 7, 73, 77, 79

9. Castro Saravia, J (2004) Determinación de errores en radiografías que fueron tomadas en la clínica de radiología de la facultad de odontología de la universidad de San Carlos de Guatemala y determinación del grado de conocimiento del tema “errores en la radiología” en estudiantes de 4to, 5to, año de la carrera para cirujano dentista en el año 2004, Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala. Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. Pp. 16-19

10. Sedeño AB. Residuos químicos generados en la práctica de Radiología dental. Y medidas de prevención para evitar la Contaminación Ambiental. [Tesis de Bachiller] Zona Poza Rica- Tuxpan. Facultad de Odontología Universidad Veracruzana. 2012. Disponible en: <http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/309>

11. 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

12. 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>

13. 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>

14. 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>

15. Páucar JR. Falta reforzar la seguridad radiológica en el Perú. 2011 nov 12 [Citado 2013 Abr 11]. En: Sophimanía. BLOG DE TECNOLOGIA Y CIENCIA [Internet]. Lima: Sophimanía, c2010 - [Alrededor de 1 pantalla]. Disponible en: <http://sophimania.pe/2011/11/12/falta-reforzar-la-seguridad-radiologica-en-el-peru/e/>

16. 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>

17. Quiñones J. Control y Prevención de la Infección en la práctica Estomatológica. Tribuna Estomatológica; 2002. 30-31.

18. 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

19. 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>

20. 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

21. 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

22. 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

23. Real Academia española. Diccionario de la lengua española Edición 2012