



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

CONOCIMIENTO Y APLICACIÓN DE CRITERIOS DE
BIOSEGURIDAD DE UN GRUPO DE ALUMNOS
DENTRO DE LA CLÍNICA DE IMAGENOLOGÍA DE LA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA, UNAM.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

BETSY ALEJANDRA VÁZQUEZ CARRANZA

TUTORA: C.D. VANIA PAMELA RAMÍREZ GUTIÉRREZ

ASESORA: C.D. MARÍA DEL CARMEN GRANADOS
SILVESTRE

Vo.Bo



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

A mis papás, Gilberto Vázquez y Susana Carranza; las palabras no alcanzan para agradecerles todo lo que han hecho para que yo llegue hasta aquí hoy. Gracias siempre por su paciencia y apoyo incondicional. Este logro también es de ustedes.

A mi abuelita, ojalá estuvieras aquí para compartir esto conmigo. Donde quieras que estés, espero que estés muy orgullosa de mí. Gracias siempre por todo y tanto que hiciste por mí. Siempre en mi corazón.

A mis tíos Pila, Miguel, Estela y Jesús gracias por ser siempre un apoyo para mí durante todo este tiempo.

A la doctora Vania y a la doctora Carmen, por su enorme paciencia y apoyo para la realización de este trabajo.

A la UNAM y a la Facultad de Odontología, por el privilegio de formar parte de su comunidad, permitirme aprender de excelentes académicos y conocer a maravillosas personas. ♥

Gracias...

Índice	
Introducción.....	1
Objetivos	2
1. Antecedentes	3
2. Radiación	10
2.1 Radiación electromagnética.....	10
2.2 Radiación de partículas.....	12
2.3 Radiación no ionizante	12
2.4 Radiación ionizante.....	13
2.4.1 Radiación X	13
2.3 Efectos biológicos por radiación ionizante.....	13
2.3.1 Mecanismos de la lesión	14
2.3.1.1 Ionización	14
2.3.1.2 Formación de radical libre.....	14
2.3.2 Teoría de la lesión por radiación.....	15
2.3.2.1 Teoría directa	15
2.3.2.2 Teoría indirecta	16
2.4 Clasificación de los efectos biológicos por radiación ionizante.....	16
2.4.1 Efectos no estocásticos o deterministas y efectos estocásticos	16
2.4.2 Efectos a corto plazo y largo plazo	17
2.4.3 Efectos somáticos y hereditarios	17
2.5 Efectos perjudiciales importantes en radiología dental	18
3. Material y equipo de la clínica de imagenología	20
3.1 Equipo de rayos X dental	20
3.1.1 Panel de control.....	20
3.1.2 Cabezal.....	21
3.1.3. Brazo de extensión.....	21
3.1.4 Tubo de rayos X.....	22
3.2 Posicionadores de películas radiográficas	23
3.2.1 Snap-A-Ray	24
3.2.2 XCP	24
3.3 Película radiográfica dental.....	26
3.3.1 Componentes de la película radiográfica dental	26

3.3.2	Empaquetamiento de la película radiográfica dental.....	28
3.4	Soluciones para el procesamiento de la película radiográfica dental	28
3.4.1	Solución reveladora.....	29
3.4.1.1.	Componentes de la solución reveladora	29
3.4.2	Solución fijadora.....	30
3.4.2.1	Componentes de la solución fijadora	30
3.5	Procesamiento de la película radiográfica dental.....	32
3.5.1	Procesamiento manual.....	32
4.	Bioseguridad en odontología	36
4.1	Medidas de precaución estándar o universales	37
4.1.1	Barreras de protección internas.....	37
4.1.1.1	Inmunización frente a hepatitis B.....	38
4.1.1.2	Inmunización frente a influenza	38
4.1.2	Barreras de protección externas.....	38
4.1.3	Lavado de manos.....	41
4.2	Manejo, esterilización y desinfección del equipo, instrumental y material.....	42
4.2.1	Clasificación del equipo, material e instrumental de acuerdo a su riesgo de transmitir infecciones.....	42
4.2.2	Métodos de esterilización y desinfección	43
4.2.2.1	Niveles de desinfección	45
4.2.3	Procedimientos específicos de esterilización, desinfección y protección dentro de la clínica de imagenología	45
4.2.3.1	Equipo e instalaciones	46
4.2.3.2	Instrumental y material.....	46
4.2.3.3	Protección contra la radiación ionizante.....	47
4.2.3.3.1	Protección para el paciente	49
4.2.3.3.2	Protección para el operador	50
4.3	Manipulación y desecho de residuos en la clínica de imagenología	51
4.3.1	Manipulación y desecho del paquete radiográfico dental	52
4.3.2	Manipulación y desecho del líquido para revelado y fijado.....	54
4.3.3	Manipulación y desecho del glutaraldehído.....	55
5.	Método	58
5.1	Tipo de estudio.....	58
5.2	Universo de estudio.....	58

5.2.1 Criterios de inclusión	58
5.2.2 Criterios de exclusión	59
5.3 Procedimiento para la recolección de información.....	59
6. Resultados	63
7. Discusión.....	116
8. Conclusión.....	128
9. Referencias bibliográficas.....	129

Resumen

El objetivo del estudio fue determinar el nivel de conocimiento y aplicación de criterios de bioseguridad de un grupo de alumnos dentro de la clínica de imagenología de la Facultad de Odontología, UNAM.

El tipo de estudio fue de corte transversal descriptivo. La muestra estuvo constituida por 207 estudiantes de la facultad. El procedimiento para la recolección de la información se realizó mediante la aplicación en línea de una encuesta tipo cuestionario con preguntas cerradas, dividida en dos partes; la primera sobre conocimiento de criterios de bioseguridad dentro de la clínica de imagenología y la segunda sobre la aplicación de estos conocimientos. Se pudo determinar que a nivel general menos del 50% de los 207 alumnos tiene conocimiento sobre radioprotección y menos del 20% aplica estos conocimientos. Acerca del uso de barreras de protección y procedimientos de asepsia, desinfección y esterilización más del 90% de los alumnos tiene el conocimiento, sin embargo, solo alrededor del 28% los lleva a cabo. Por último, sobre la manipulación y desecho de residuos especiales y biocontaminados, el 75% de los alumnos conoce como realizarla, pero solo 61% lo realiza dentro de la clínica. Se concluye que el nivel de conocimiento de los estudiantes es bueno, y el nivel de aplicación de criterios de bioseguridad es malo.

Palabras clave: odontología, bioseguridad, radiología, conocimiento, aplicación, protección, infección cruzada.



Introducción

La bioseguridad es un conjunto de normas o criterios básicos destinados a seguirse principalmente por profesionales de la salud para mantener su integridad, así como la de los pacientes y el medio ambiente. El odontólogo al igual que cualquier paciente son portadores de microorganismos, por lo que el contacto constante entre ambos puede llevar a ser portadores de una enfermedad.

Dentro de la clínica de imagenología se está expuesto a la radiación ionizante y las infecciones cruzadas. Ambos factores desencadenan en el deterioro de la salud, tanto del profesional, como del paciente y también repercute en el medio ambiente. Es por ello que se considera importante el uso de criterios de bioseguridad en alumnos en formación, así como en profesionales, debido a que el riesgo al que se enfrentan siempre está presente debido a la frecuencia del uso de la radiología como apoyo para el diagnóstico.

En México, existe muy poca literatura acerca del uso de estas normas, por lo cual se realiza esta investigación con el propósito de determinar el nivel de conocimiento y aplicación de criterios de bioseguridad en un grupo de alumnos dentro de la clínica de imagenología de la Facultad de Odontología, UNAM, esto con la finalidad de analizar los procedimientos llevados dentro de la clínica, y de ser necesario desarrollar las alternativas para mejorar o implementar las medidas de bioseguridad.



Objetivos

Objetivo general

- ✚ Determinar el nivel de conocimiento y aplicación de criterios de bioseguridad dentro de la clínica de imagenología de un grupo de alumnos de la Facultad de Odontología, UNAM.

Objetivos específicos

- ✚ Determinar el nivel de conocimiento y aplicación de este, en cuanto a radioprotección dentro de la clínica.
- ✚ Determinar el nivel de conocimiento y aplicación de este en cuanto al uso de barreras de protección y procedimientos de asepsia, esterilización y desinfección dentro de la clínica.
- ✚ Determinar el nivel de conocimiento y aplicación de este en cuanto al manejo y desecho de residuos especiales y biocontaminados dentro de la clínica.



Capítulo 1

Antecedentes

Sánchez Layza, AS (Trujillo, Perú 2017.) En su estudio titulado “NIVEL DE CONOCIMIENTO Y ACTITUD SOBRE BIOSEGURIDAD RADIOLÓGICA DE LOS ESTUDIANTES DE ESTOMATOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, 2017.”, tiene como objetivo determinar el nivel de conocimiento y actitud sobre bioseguridad radiológica mediante un estudio de corte transversal descriptivo. Constó de una muestra de 79 estudiantes y la recolección de datos se hizo mediante la aplicación de dos cuestionarios, uno sobre conocimiento y otro sobre actitud. Como resultados se obtuvo que el nivel de conocimiento sobre seguridad radiológica del 100% (79) de los estudiantes es: 49.4% (39) tiene un nivel de conocimiento regular, 41.8% (33) tiene un nivel de conocimiento malo y 8.8% (7) tiene un nivel de conocimiento bueno. En cuanto al nivel de actitud, 74.7% (59) tiene un nivel de actitud regular, 16.4% (13) un nivel de actitud bueno y 8.9% (7) un nivel de actitud malo. ⁽¹⁾

Quispe Calizaya, GC (Tacna, Perú 2017) En su estudio titulado “CORRELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE CONOCIMIENTO Y LA APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE BIOSEGURIDAD RADIOLÓGICA EN ALUMNOS DEL SERVICIO DE IMAGENOLOGÍA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA OCTUBRE 2016 - ENERO 2017.”, tiene como objetivo determinar la correlación entre el nivel de conocimiento y la aplicación de los principios de bioseguridad radiológica mediante un estudio de corte transversal. Constó de una muestra de 33 alumnos y la recolección de datos se hizo mediante la aplicación de una encuesta para el conocimiento y la observación para la aplicación. Como resultados se obtuvo que la correlación entre el nivel de conocimiento y la aplicación de los principios de bioseguridad



es: 71.4% (25) de los alumnos mostraron un nivel de conocimiento bueno y un nivel de aplicación malo, el 20% (7) mostró un nivel de conocimiento regular y un nivel de aplicación malo y el 2.9% (1) mostró un nivel de conocimiento malo y un nivel de aplicación malo. ⁽²⁾

Paz Arenas, BC (Cusco, Perú 2017) En su estudio titulado “CONOCIMIENTO, ACTITUD Y PRÁCTICA EN BIOSEGURIDAD SOBRE EL USO DE BARRERAS DE PROTECCIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA ESTOMATOLÓGICA LUIS VALLEJOS SANTONI UAC, CUSCO, 2016” tiene como objetivo determinar el nivel de conocimiento, actitud y práctica en bioseguridad sobre el uso de barreras de protección mediante un estudio de corte transversal descriptivo. Constó de una muestra de 130 estudiantes y la recolección de datos se hizo mediante una encuesta de preguntas cerradas. Como resultados se obtuvo que el nivel de conocimiento sobre barreras de protección que tiene el 100% (130) de los estudiantes es: 68.5% (89) tiene un nivel de conocimiento regular, 28.5% (37) tiene un nivel de conocimiento malo, y 3.1% (4) tiene un nivel de conocimiento bueno. En cuanto a la actitud frente al uso de barreras de protección que presentaron los estudiantes 66.2% (86) mostró una actitud poco adecuada, 28.5% (37) mostró una actitud inadecuada, y el 5.4% (7) mostró una actitud adecuada, en cuanto a la práctica que realizan los estudiantes sobre barreras de protección el 56.2% (73) no cumplen con el uso correcto de barreras de protección y el 43.8% (57) si cumplen con el uso correcto de las barreras de protección. ⁽³⁾

Fernández Chuquimbalqui, PD (Chachapoyas, Perú, 2018) En su estudio titulado “NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE BIOSEGURIDAD RADIOLÓGICA EN ESTUDIANTES DE ESTOMATOLOGÍA, UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS 2018”,



tiene como objetivo determinar el nivel de conocimiento sobre bioseguridad radiológica mediante un estudio de corte transversal descriptivo cuantitativo. Constó de la participación de 64 estudiantes y la recolección de datos se hizo mediante un cuestionario. Como resultados se obtuvo que el nivel de conocimiento en bioseguridad radiológica del 100% (64) de los estudiantes es: el 67% (43) tiene un nivel de conocimiento medio, el 20% (13) obtuvo un nivel alto de conocimiento y el 13% (8) un nivel de conocimiento bajo. ⁽⁴⁾

Rodríguez Nureña, MP; Bueno Mantilla, VD (Cajamarca, Perú 2018) En su estudio “RELACIÓN ENTRE NIVEL DE CONOCIMIENTO Y APLICACIÓN DE NORMAS DE BIOSEGURIDAD EN RADIOLOGÍA DE LOS ESTUDIANTES DE ESTOMATOLOGÍA DE LA UPAGU CAJAMARCA, PERÚ, 2018” tienen como objetivo determinar la relación entre nivel de conocimiento y aplicación de normas de bioseguridad en radiología mediante un estudio de corte transversal descriptivo. Constó de la participación de 90 alumnos, 50 de séptimo grado y 40 de noveno grado y la recolección de datos se hizo mediante un cuestionario y una ficha de registro observacional. Como resultados se obtuvo que el nivel de conocimiento en radiología del 100% (90) de los estudiantes de séptimo grado es: 58% (29) tiene un nivel de conocimiento malo y el 42% (21) tiene un nivel de conocimiento regular, mientras que del 100% (40) de los encuestados de noveno grado es: 58% (23) tiene un nivel de conocimiento malo y el 42% (17) tiene un nivel de conocimiento regular. En cuanto a la aplicación de normas de bioseguridad de alumnos tanto de séptimo como noveno grado en el 100% (90) fue malo. ⁽⁵⁾

Lecca Valverde, YK (Trujillo, Perú 2019) En su estudio titulado “RELACIÓN ENTRE NIVEL DE CONOCIMIENTO CON LA ACTITUD Y LA APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE BIOSEGURIDAD EN RADIOLOGÍA ORAL EN



ALUMNOS DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE, FILIAL TRUJILLO, 2017” tiene como objetivo determinar la relación entre el nivel de conocimiento con la actitud y la aplicación de los principios de bioseguridad en radiología oral mediante un estudio de corte transversal descriptivo cuantitativo. Constó de la participación de 141 alumnos y la recolección de datos sobre conocimiento y actitud se hizo mediante un cuestionario, mientras que para la aplicación se realizó una lista de cotejo. Como resultados se obtuvo que el nivel de conocimiento de bioseguridad en radiología oral del 100% (141) de los alumnos es: 52.5% (74) tiene un nivel de conocimiento bueno, y 47.5% (67) tiene un nivel de conocimiento regular. Con respecto a la actitud de bioseguridad en radiología oral, 59.6% (84) tiene una actitud regular y 40.4% (57) tiene una actitud buena, y con respecto a la aplicación de los principios de bioseguridad en radiología oral 64.5% (91) si aplican los principios, mientras que 35.5% (50) no los aplican. ⁽⁶⁾

Anton Otero, RA; Chihuala Vilela, CM (Piura, Perú 2019) En su estudio titulado “NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE PROTECCIÓN Y RIESGOS RADIOLÓGICOS DE LOS ESTUDIANTES DE ESTOMATOLOGÍA DE UNA UNIVERSIDAD PRIVADA, PIURA 2019.”, tienen como objetivo determinar el nivel de conocimiento sobre protección y riesgos radiológicos mediante un estudio de corte transversal descriptivo. Constó de una muestra de 143 estudiantes y la recolección de información se hizo mediante un cuestionario. Como resultados se obtuvo que el nivel de conocimiento sobre protección y riesgos radiológicos del 100% (143) de los estudiantes es: 69.2% (99) tiene un nivel de conocimiento medio, 28% (40) tiene un nivel de conocimiento bajo y 2.8% (4) tiene un nivel de conocimiento bueno. ⁽⁷⁾



Martínez Fiorella, A. (Arequipa, Perú 2019) En su estudio titulado “CONOCIMIENTOS Y PRÁCTICAS SOBRE NORMAS DE BIOSEGURIDAD RADIOLÓGICA EN ESTUDIANTES DEL IX SEMESTRE DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA, 2019.”, tiene como objetivo determinar el nivel de conocimiento y práctica sobre normas de bioseguridad radiológica mediante un estudio de corte transversal descriptivo y cuantitativo, Constó de una muestra de 23 alumnos y la recolección de datos se hizo mediante un cuestionario. Como resultados se obtuvo que del 100% (23) de los estudiantes encuestados; 82.61% (19) conoce como descontaminar un paquete radiográfico, mientras que el 17.39% (4) no lo sabe. Con respecto a la práctica únicamente 82.61% (19) cumple satisfactoriamente la descontaminación del paquete radiográfico. En cuanto a la descontaminación del equipo radiográfico, 52.17% (12) conocen parcialmente como realizarla, 13.04% (3) sabe cómo realizarla correctamente y 34.78% (8) no lo saben; con respecto a la práctica solo 4.34% (1) realiza descontaminación del equipo radiográfico, 65.22% (15) lo realiza parcialmente y 30.43% (7) no lo realiza. El 86.96% (20) sabe cómo eliminar los desechos radiográficos mientras que 13.04% (3) no lo saben, de los cuales 30.43% (7) cumplen satisfactoriamente con la eliminación mientras que 69.56% (16), no lo hace. En cuanto al nivel de conocimiento general de normas de bioseguridad, 8.69% (2) tiene un conocimiento excelente, 30.43% (7) tiene un nivel de conocimiento bueno, 34.78% (8) tiene un conocimiento regular y 26.09% (6) tiene un nivel de conocimiento deficiente. En cuanto al nivel de aplicación de normas de bioseguridad en general, 52.17% (12) tiene un nivel deficiente, 39.13% (9) tiene un nivel de aplicación regular y 8.70% (2) tiene un nivel de aplicación bueno, nadie presentó un nivel de aplicación de normas de bioseguridad excelente. ⁽⁸⁾



Cruz Ruiz, GMJ (Huancayo, Perú 2020) En su estudio titulado “ASOCIACIÓN ENTRE EL GRADO DE CONOCIMIENTO Y LA ACTITUD PARA EL USO DE RADIOPROTECCIÓN EN ALUMNOS DE ESTOMATOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE HUANCAYO FRANKLIN ROOSEVELT, 2019.”, tiene como objetivo determinar la asociación entre el grado de conocimiento y la actitud para el uso de radioprotección, mediante un estudio de corte transversal descriptivo. Constó de una muestra de 75 estudiantes y la recolección de datos se hizo mediante un cuestionario. Como resultados se obtuvo que el nivel de conocimiento del 100% (75) de los estudiantes respecto a las normas de bioseguridad para el uso de radioprotección es: 46.7% (35) tiene un nivel de conocimiento regular, 41.3% (31) tiene un nivel de conocimiento alto, y el 12% (9) tiene un nivel de conocimiento bajo. En relación con el nivel de conocimiento, de los estudiantes que tiene un nivel de conocimiento alto (35), 38.7% (29) tiene una actitud buena y 4% (3) tiene una actitud regular. De los estudiantes que tienen un nivel de conocimiento regular (31), 37.3% (28) tiene una actitud buena y 9.3% (7) tiene una actitud regular, y de los estudiantes que tienen un nivel de conocimiento bajo (9), 8% (6) tiene una actitud buena y 2.7% (3) tiene una actitud regular. ⁽⁹⁾

Ramos Carlos, R (Cerro de Pasco, Perú 2020) En su estudio titulado “NIVEL DE CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE BIOSEGURIDAD DE ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA. UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN, 2019.”, tiene como objetivo establecer la relación entre el nivel de conocimiento y cumplimiento de las normas de bioseguridad mediante un estudio de corte transversal descriptivo. Constó de una muestra de 51 estudiantes y la recolección de datos se hizo mediante un cuestionario y una ficha de observación. Como resultados se obtuvo que el nivel de conocimiento de normas de bioseguridad del 100% (51) de los estudiantes es: 52.9% (27)



tienen un nivel de conocimiento bajo, 33.3% (17) tiene un nivel de conocimiento regular y 13.7% (7) tiene un nivel de conocimiento alto, en cuanto al cumplimiento de las normas de bioseguridad, 66.7% (34) no las cumplen mientras que 33.3% (17) si cumple con ellas. ⁽¹⁰⁾

De acuerdo a los antecedentes mencionados, el resultado de todos los estudios fue similar, debido a que gran porcentaje de los estudiantes encuestados conoce acerca de medidas de bioseguridad, sin embargo, un mínimo porcentaje aplica o lleva a cabo estas medidas.

En México no hay reporte de estudios similares realizados previamente, por lo que aún no es posible determinar el nivel de conocimiento y aplicación tanto de estudiantes como de profesionales sobre conocimiento y aplicación de criterios de bioseguridad.

Capítulo 2

Radiación

La radiación es energía emitida que se transfiere por el espacio con influencia o no en la estructura atómica de la materia, se puede clasificar en radiación electromagnética o por partículas.

2.1. Radiación electromagnética

Puede definirse como la propagación de la energía ondulatoria a través del espacio o la materia. Las radiaciones electromagnéticas son provocadas por el hombre o se producen de forma natural e incluye a los rayos cósmicos, rayos gamma, rayos x, rayos ultravioleta, luz visible, luz infrarroja, las ondas de radar, microondas y ondas radioeléctricas.

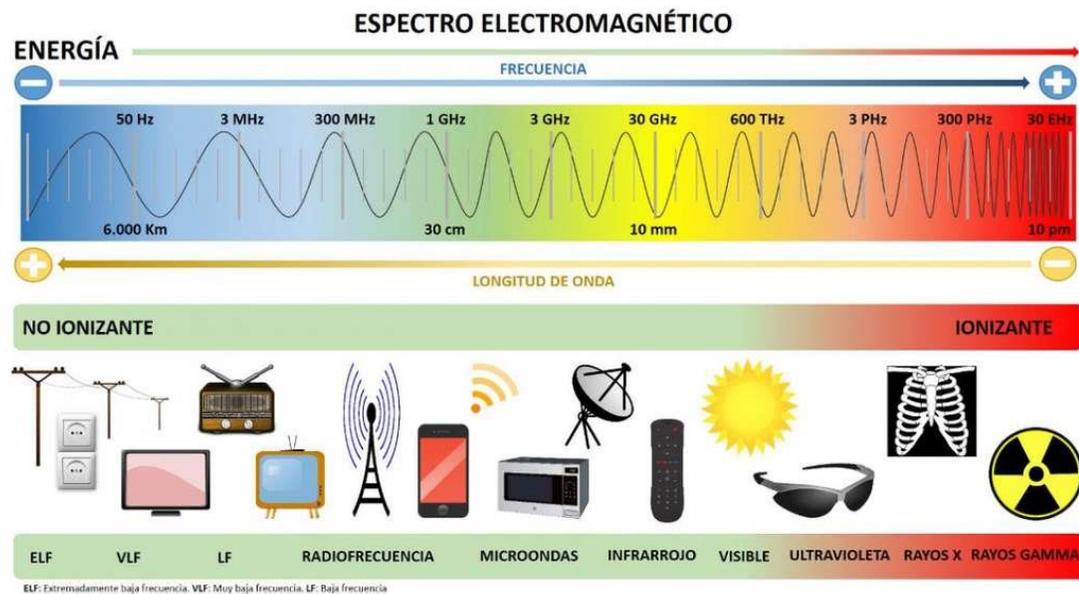


Figura 1. Espectro electromagnético. (38)



Se cree que las radiaciones electromagnéticas se mueven por el espacio como una partícula y una onda, por lo tanto, deben ser considerados dos conceptos, el concepto de partícula y el concepto de onda.

El concepto de partícula caracteriza a las radiaciones electromagnéticas en paquetes de energía llamados fotones. Los fotones son paquetes de energía sin peso o masa que viajan como ondas a la velocidad de la luz y se mueven a través del espacio en línea recta llevando energía de radiación electromagnética.

El concepto de onda se caracteriza por radiaciones electromagnéticas como ondas y se centra en las propiedades de velocidad, longitud de onda y frecuencia.

La velocidad se refiere a la velocidad de la onda. Todas las radiaciones electromagnéticas viajan como ondas o en una secuencia continua de crestas a la velocidad de la luz (3×10^8 metros por segundo) en el vacío.

La longitud de onda puede ser definida como la distancia entre la cresta de una onda y la cresta de la siguiente. La longitud de onda determina la potencia de la energía y la penetración de la radiación, la distancia más corta, es la distancia entre las crestas, cuanto más corta es la longitud de onda, mayor es la energía y la capacidad de penetrar la materia.

La frecuencia se refiere al número de longitudes de onda que pasan por un punto dado en una cierta cantidad de tiempo. La frecuencia y la longitud de onda están inversamente relacionadas, si la frecuencia de la onda es alta, la longitud de onda será corta, y si la frecuencia es baja, la longitud de onda será larga.



Figura 2. Longitud de onda ⁽¹¹⁾



Figura 3. Frecuencia ⁽¹¹⁾

La cantidad de energía que una radiación electromagnética posee depende de la longitud de onda y frecuencia. Las radiaciones electromagnéticas de baja frecuencia tienen una longitud de onda larga y menos energía. Por el contrario, las radiaciones electromagnéticas de alta frecuencia tienen una corta longitud de onda y más energía. ^{(11) (12) (13)}

2.2 Radiación de partículas

La radiación de partículas se compone de diminutas partículas de materia que poseen masa y viajan en línea recta a altas velocidades. Un ejemplo de este tipo de radiación son los rayos alfa, los rayos beta y los rayos catódicos.

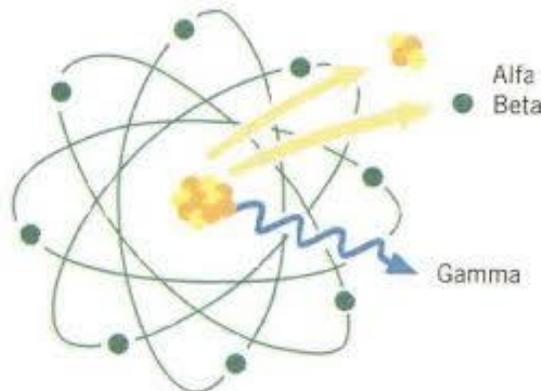


Figura 4. Radiación de partículas. ⁽³⁹⁾

2.3 Radiación no ionizante

La radiación no ionizante no tiene la energía suficiente para provocar cambios moleculares, por ejemplo: el monitor de una computadora, un tubo de iluminación fluorescente, una secadora de cabello, una licuadora, una televisión, las ondas de radiofrecuencia (la radio), la luz visible.



2.4 Radiación ionizante

Puede definirse como la radiación que es capaz de producir iones quitando o añadiendo un electrón a un átomo. La radiación ionizante puede clasificarse en dos grupos: radiación de partículas y radiación electromagnética.

2.4.1 Radiación X

La radiación X, también conocida como radiación o rayos Röntgen, es considerada radiación electromagnética de alta energía.

Entre las propiedades los rayos Röntgen encontramos que son invisibles, sin masa o peso, no tienen carga, viajan en línea recta a la velocidad de la luz en ondas y tienen una longitud de onda corta con una frecuencia alta, producen cambios biológicos en las células vivas y pueden penetrar líquidos, sólidos y gases, aunque la composición de la sustancia determina si los rayos X penetran o pasan a través o se absorben.

2.3 Efectos biológicos por radiación ionizante

Todas las radiaciones ionizantes son dañinas y producen cambios biológicos en los tejidos vivos. Los efectos biológicos perjudiciales de la radiación fueron documentados poco después del descubrimiento de los rayos X. Desde entonces la información sobre los efectos dañinos de la exposición a altos niveles de radiación ha aumentado con base a los estudios de los sobrevivientes de las bombas atómicas, de los trabajadores expuestos a los materiales radioactivos, y de los pacientes que han experimentado la radioterapia. Aunque la cantidad de radiación en una radiografía dental es pequeña, el daño biológico ocurre. ⁽¹¹⁾



2.3.1 Mecanismos de la lesión

En la radiografía de diagnóstico, no todos los rayos X pasan a través del paciente y llegan a la película radiográfica, algunos son absorbidos por los tejidos. La absorción se define como la transferencia de la energía total del fotón de rayos X a los tejidos del paciente, cuando esto ocurre, da lugar a cambios químicos, resultando en un daño biológico. Existen dos mecanismos específicos posibles en la lesión por radiación: la ionización y la formación de radicales libres.

2.3.1.1 Ionización

La ionización es lo que resulta cuando los rayos X, tienen contacto con los tejidos del paciente. La ionización se produce a través de un efecto fotoeléctrico y da como resultado la formación de un átomo positivo y de un electrón negativo desalojado. El electrón es expulsado a alta velocidad, se pone en movimiento e interactúa recíprocamente con otros átomos dentro de los tejidos que los han absorbido. La energía cinética de tales electrones da lugar a la ionización o la fractura adicional de los enlaces moleculares, que causan los cambios químicos dentro de la célula que da lugar al daño biológico. La ionización puede tener poco efecto en las células si los cambios químicos no alteran las moléculas sensibles, o tales cambios pueden tener un efecto profundo en las estructuras que tienen una gran importancia en la función de la célula, como lo es el ADN. ⁽¹²⁾

2.3.1.2 Formación de radical libre

El daño a la célula causado por la radiación X es sobre todo por la formación de radicales libres, esto ocurre cuando un fotón de rayos X, ioniza el agua que



es el componente principal de todas las células vivas. La ionización del agua da lugar a la producción de hidrógeno y radicales libres de hidróxido.

Un radical libre es un átomo o una molécula sin carga altamente reactivo e inestable. Para alcanzar la estabilidad los radicales libres pueden recombinarse sin hacer cambios en la molécula, combinarse con otros radicales y causar cambios o combinarse con las moléculas ordinarias para formar una toxina capaz de producir cambios celulares extensos. ⁽¹²⁾

2.3.2 Teorías de la lesión por radiación

El daño a los tejidos vivos causados por la exposición a la radiación ionizante puede resultar de un golpe directo y la absorción del fotón de rayos X entre una célula o de la absorción de un fotón de rayos X por el agua dentro de una célula acompañada por la formación de un radical libre. Se utilizan dos teorías para describir como la radiación daña los tejidos biológicos: la teoría directa y la indirecta.

2.3.2.1 Teoría directa

La teoría directa sugiere que el daño ocurre en la célula cuando la radiación ionizante entra en contacto directamente con las áreas críticas o los objetivos dentro de la célula. Por ejemplo, si los fotones de los rayos X, entran en contacto directamente con el ADN de una célula, ocurre un daño crítico, causando lesión al organismo irradiado. Las lesiones directas por la exposición a la radiación ionizante ocurren de manera poco frecuente; la mayoría de los fotones de los rayos X pasan a través de la célula y causan poco o ningún daño.



2.3.2.2 Teoría indirecta

La teoría indirecta sugiere que los fotones de los rayos X son absorbidos dentro de la célula y causan la formación de toxinas que dañan la célula, Por ejemplo, cuando los fotones de la radiación son absorbidos por el agua dentro de una célula, resulta en la formación de radicales libres. Los radicales libres se combinan para formar toxinas, las cuales causan la disfunción celular y el daño biológico. Un daño indirecto resulta porque los radicales libres se combinan y forman las toxinas, no debido a un contacto directo de los fotones de los rayos X. Las lesiones indirectas por la exposición a las radiaciones ionizantes ocurren con frecuencia debido al contenido de agua de las células. Las oportunidades para la formación de radicales libres y de las lesiones indirectas son grandes porque las células son agua en un 70% a 80%.

2.4 Clasificación de los efectos biológicos por radiación ionizante

Los efectos biológicos de la radiación se pueden clasificar en:

- ✚ Efectos no estocásticos o deterministas y efectos estocásticos
- ✚ Efectos a corto plazo y largo plazo
- ✚ Efectos somáticos y genéticos

2.4.1 Efectos no estocásticos o deterministas y efectos estocásticos

Los efectos no estocásticos o deterministas son los efectos perjudiciales para la persona expuesta que se producirán sin duda a partir de una alta dosis de radiación. La gravedad del efecto es proporcional a la dosis recibida, y en la mayoría de los casos existe una dosis umbral por debajo de la cual no se producen efectos. Los ejemplos de efectos no estocásticos incluyen: la pérdida de cabello, fertilidad disminuida, formación de cataratas, entre otros. En cambio, los efectos estocásticos son los que pueden desarrollarse. Estos



efectos dañinos pueden inducirse cuando el cuerpo se expone a cualquier dosis de radiación. Experimentalmente no ha sido posible establecer una dosis segura, es decir, una dosis por debajo de la cual los efectos estocásticos no se desarrollan. Por lo tanto, se supone que no existe umbral de dosis, y que toda exposición a radiación ionizante conlleva la posibilidad de inducir un efecto estocástico. Cuanto menor es la dosis de radiación, más baja resulta la probabilidad de daño celular. Sin embargo, la gravedad del daño no está relacionada con el tamaño de la dosis inductora. ⁽¹¹⁾⁽¹³⁾

2.4.2 Efectos a corto plazo y largo plazo

Los efectos de la radiación se pueden clasificar como efectos a corto plazo y largo plazo. Tras el periodo de latencia, los efectos que se pueden ver en cuestión de minutos, días o semanas se denominan efectos a corto plazo. Los efectos a corto plazo se asocian con grandes cantidades de radiación absorbida en un tiempo corto. El síndrome agudo por radiación (ARS, por sus siglas en inglés) es un efecto a corto plazo e incluye náuseas, vómito, diarrea, pérdida de cabello y hemorragia. Los efectos a corto plazo no se aplican a la odontología. Por otro lado, los efectos que aparecen después de años, décadas o generaciones se denominan efectos a largo plazo. Este tipo de efectos se asocian con pequeñas cantidades de radiación absorbida repetidamente durante un largo periodo. La radiación repetida a bajos niveles de exposición está relacionada con la inducción de cáncer, anomalías congénitas y defectos genéticos. ⁽¹²⁾

2.4.3 Efectos somáticos y hereditarios

Todas las células en el cuerpo pueden ser clasificadas como somáticas o genéticas. Las células somáticas son todas las células en el cuerpo, excepto las células reproductoras. Las células reproductivas como los óvulos o



espermatozoides se denominan células genéticas. Dependiendo del tipo de célula dañada por la radiación, los efectos de ésta pueden ser clasificados como somáticos o genéticos.

Los efectos somáticos se ven en la persona que ha sido irradiada. Las lesiones por radiación que producen cambios en las células somáticas producen mala salud en el individuo irradiado. Los principales efectos somáticos de la exposición a la radiación incluyen la inducción al cáncer, leucemia y cataratas. Estos cambios, sin embargo, no se transmiten a las generaciones futuras.

Los efectos genéticos no se ven en la persona que ha sido irradiada, pero si se pasan a las generaciones futuras. Las lesiones por radiación que producen los cambios genéticos en las células no afectan a la salud de la persona expuesta. En cambio, las mutaciones inducidas por la radiación afectan la salud de la descendencia. ⁽¹¹⁾

2.5 Efectos perjudiciales importantes en radiología dental

En odontología, el tamaño de la dosis de rutina es relativamente bajo y muy inferior a la dosis que se requiere para producir efectos no estocásticos o deterministas.

Las células se organizan en unidades funcionales más grandes, en tejidos y órganos. Al igual que en las células, los tejidos y los órganos varían en su sensibilidad a la radiación. En odontología algunos tejidos y órganos se designan como críticos debido a que están expuestos a más radiación que los otros durante los procedimientos radiológicos. Los órganos críticos expuestos durante los procedimientos radiográficos dentales en la región de cabeza y cuello son:

- Piel
- Glándula tiroides



Medula ósea

Ojo

Tejidos y efectos de la radiación	
Tejido u órgano	Efecto de la radiación
Médula ósea	Leucemia
Células reproductivas	Mutaciones genéticas
Tiroides	Carcinoma
Piel	Carcinoma
Lente del ojo	Cataratas

Tabla 1. Clasificación de tejidos y órganos y sus efectos por la radiación. (11)

La radiología dental, no implica habitualmente irradiación de los órganos reproductores, por lo que los efectos estocásticos son los efectos perjudiciales de máxima preocupación. Los efectos a la exposición por la radiación son aditivos, y el daño no reparado se acumula en los tejidos. Estos efectos acumulativos por la repetida exposición, pueden llevar a problemas de salud.



Capítulo 3

Equipo, instrumental y material de la clínica de imagenología

La Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México cuenta con una clínica de imagenología que brinda atención por parte de académicos y alumnos a la amplia población que recibe atención odontológica en esta institución. Para hacer esto posible, cuenta con una considerable cantidad de equipo, instrumental y material entre los que se encuentran dispositivos radiográficos para diagnósticos dentales, distintitos tipos de aditamentos para la toma de radiografías y un espacio diseñado para el adecuado procesamiento de éstas.

3.1 Equipo de rayos X dental ⁽¹¹⁾⁽¹²⁾⁽¹³⁾

Un equipo de rayos X hoy en día, forma parte importante durante la formación académica de un odontólogo, así como para su desarrollo profesional. Se considera al equipo como una unidad electromecánica en donde ocurren fenómenos físicos para la producción, formación y emisión de rayos Röntgen.

Los rayos X se producen dentro de un tubo radiógeno el cual está situado en el cabezal del equipo, junto con algunos componentes de la fuente de energía. El cabezal está sostenido por un brazo montado habitualmente sobre la pared y consta también de un panel de control que permite al operador ajustar el tiempo de exposición.

3.1.1. Panel de control

El panel de control del aparato de rayos X contiene un interruptor de encendido-apagado con un indicador luminoso, un botón de exposición con luz indicadora y un dispositivo de control, (selectores de ajuste, kilovoltaje y



miliamperaje) para regular el haz de rayos X. El panel de control se encuentra conectado a una toma de corriente eléctrica.

3.1.2 Brazo de extensión

El brazo de extensión montado en la pared suspende el cabezal de los rayos X acompañado de un compartimento donde se almacenan los cables eléctricos que se extienden desde el panel de control del cabezal. El brazo de extensión es la parte del equipo que permite el movimiento y la posición del cabezal.

3.1.3 Cabezal

El cabezal es la parte del equipo donde se genera la radiación. Los componentes del cabezal incluyen lo siguiente:

- Una cubierta de metal que rodea al tubo de rayos X y los transformadores; se llena con aceite para proteger al tubo radiógeno y hacer tierra a los componentes de alto voltaje.
- El aceite aislante rodea el tubo radiógeno y los transformadores dentro del cabezal para evitar el sobrecalentamiento, absorbiendo el calor generado por la producción de la radiación.
- La cubierta de aluminio o vidrio con plomo que cubre el cabezal, es la que permite la salida de la radiación del cabezal, sellan el aceite y actúa como un filtro para el haz de rayos X.
- El colimador de plomo con un agujero central que restringe el tamaño del haz de radiación.
- El dispositivo indicador de posición (DIP) o también llamado cono que se extiende desde la apertura de la caja metálica del cabezal al objetivo y forma el haz de rayos X.

- Y el tubo radiógeno.

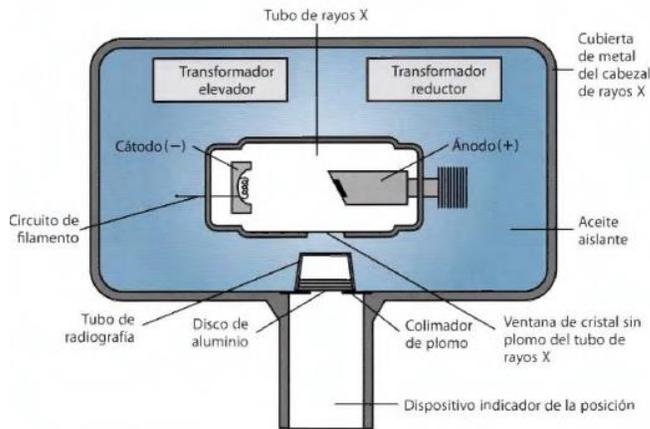


Figura 5. Diagrama de un cabezal de rayos X dental. ⁽¹¹⁾



Figura 6. Dispositivo indicador de posición (DIP) o cono. ⁽¹¹⁾

3.1.4 Tubo de rayos X

El tubo de rayos X es un tubo de vacío de vidrio del que se ha eliminado todo el aire. Los componentes del tubo radiógeno son:

- La cubierta de vidrio con plomo que es un tubo que evita que la radiación se escape en todas las direcciones. Un área central del tubo de vidrio con plomo tiene una abertura o ventana que permite que el haz de rayos X salga del tubo y dirija éste hacia los discos de aluminio, el colimador de plomo y el DIP.
- El cátodo o también llamado electrodo negativo, tiene como propósito suministrar los electrones necesarios para generar los rayos X. En el tubo radiógeno, los electrones producidos en el cátodo son acelerados hacia el ánodo. Se compone de un filamento de alambre de tungsteno que produce electrones cuando se calienta y una copa de molibdeno, la cual centra los electrones en un haz estrecho y dirige el haz a través del tubo hacia el objetivo de tungsteno del ánodo.

- El ánodo o también llamado electrodo positivo tiene como propósito convertir electrones en fotones de rayos X. Se compone de una placa de tungsteno que sirve como un punto focal y lo convierte bombardeando electrones dentro de los fotones de los rayos X, y un vástago de cobre que funciona para disipar el calor, lejos del blanco de tungsteno.

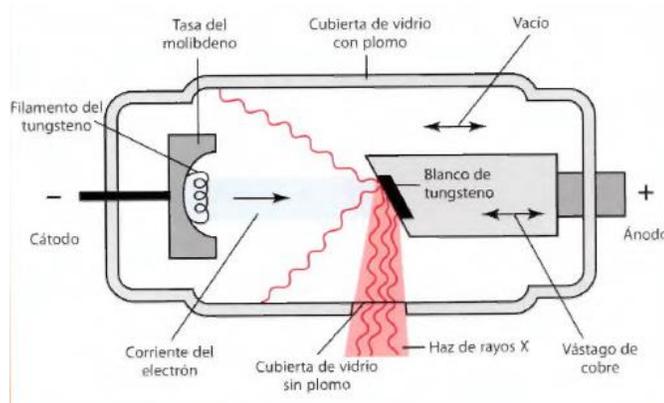


Figura 7. Diagrama del tubo de rayos X. ⁽¹¹⁾

3.2 Posicionadores de películas radiográficas

Un posicionador radiográfico se puede definir como un instrumento utilizado durante la toma de radiografías intraorales, siendo dispositivos que dirigen el haz de rayos X perpendicular a la película radiográfica, disminuyendo el riesgo de distorsión.

Su función es permitir la obtención de imágenes radiográficas sin distorsiones, eliminando los errores de centrado y posicionado, debido a que el paciente no necesita sujetar la película radiográfica.

Algunas ventajas de un posicionador radiográfico son:

- ✚ Mayor comodidad para el paciente
- ✚ Disminución del tiempo operatorio

- ✚ Se obtiene mejor calidad de imagen, sin distorsión
- ✚ Menor exposición del paciente a la radiación
- ✚ Mayor simplicidad y ejecución de la técnica
- ✚ Fácil de utilizar

Entre los principales posicionadores de películas radiográficas encontramos el Snap-A-Ray, también llamado EZZEE-Grip para su uso con sensores digitales, y el XCP

3.2.1 Snap-A-Ray

Es un aditamento utilizado durante la toma de radiografías intraorales tanto anteriores como posteriores mediante la técnica de bisectriz.

Consta de un instrumento elaborado de un plástico liviano autoclavable, con doble punta que sostiene la película entre dos mordazas dentadas que se pueden bloquear para retener la película radiográfica en su lugar.



Figura 8. Snap-A-Ray. Cortesía de Dentsply Sirona. ®



Figura 9. EZZEE – Grip. Cortesía de Dentsply Sirona. ®

3.2.2 XCP

Para obtener una imagen perfecta en radiología se necesita una angulación perpendicular entre el haz de rayos X y la película. Si esto no es posible se

obtienen imágenes elongadas y deformadas que pueden dar lugar a diagnósticos erróneos o la necesidad de repetición. El XCP (extension cone paralleling) por sus siglas en inglés ayuda al buen posicionamiento, consigue de una manera simple alinear el plano de la película de rayos X situada intraoralmente paralelamente con el plano de la sección transversal del haz de rayos X. (14)

Consiste de 3 partes: un anillo colimador, un bloque de mordida y un brazo metálico de unión entre estos.

El XCP se clasifica por colores de acuerdo a la zona y/o tratamiento para la que está diseñado:

- ✚ El XCP azul está diseñado para las radiografías de la zona anterior
- ✚ El XCP amarillo está indicado para las radiografías de la zona posterior
- ✚ El XCP rojo está diseñado para las radiografías de aleta de mordida
- ✚ El XCP verde está diseñado para la toma de radiografías durante tratamientos endodónticos.

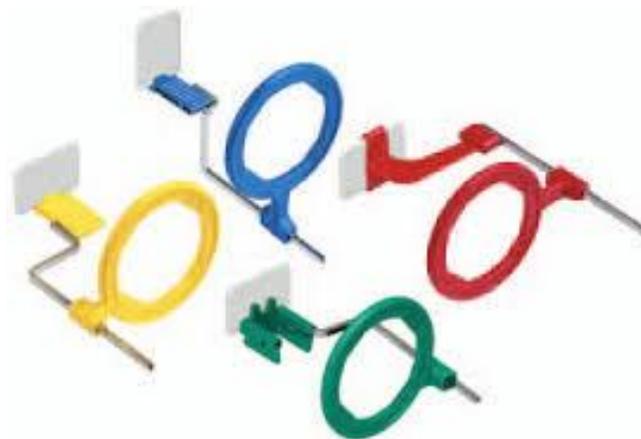


Figura 10. XCP Dentsply. Cortesía de Dentsply Sirona. ®



3.3 Película radiográfica dental

La película dental radiográfica sirve como un medio de registro o receptor de imagen cuando esta ha sido expuesta a un estímulo, como lo es la energía en forma de rayos X o la luz.

3.3.1 Componentes de la película radiográfica dental

La película radiográfica utilizada en odontología está compuesta por: una base, una capa adhesiva, emulsión de la película y una capa protectora.

Base de la película

Es una pieza flexible de plástico de poliéster de 0.25 mm de grosor que está construida para soportar el calor, la humedad y la exposición química. La base de la película es transparente y presenta un ligero tinte azul que se utiliza para enfatizar el contraste y mejorar la calidad de imagen. El propósito principal de la base de la película es proporcionar un soporte estable para la emulsión, así como proporcionar resistencia.

Capa adhesiva

Es una capa delgada de material adhesivo que cubre ambos lados de la base de la película. La capa adhesiva es añadida a la base de la película antes de aplicar la emulsión y sirve para fijar ésta, a la base.



Emulsión de la película

Es un revestimiento unido a ambos lados de la base de la película por la capa de adhesivo para dar a la película una mayor sensibilidad a la radiación. Consta de una mezcla homogénea de gelatina y cristales de hialuro de plata.

La gelatina se usa para suspender y dispersar uniformemente los cristales de hialuro de plata sobre la base de la película. Durante el procesado de la película, la gelatina absorbe tanto el líquido revelador como el fijador, y permite que estos reaccionen en conjunto con los cristales de hialuro de plata

Un hialuro es un compuesto químico que tiene como propiedad, ser sensible a la radiación o a la luz. Los hialuros utilizados en la película dental radiográfica se componen de plata más un halógeno, que puede ser bromo o yodo. El bromuro de plata y el yoduro de plata son dos tipos de cristales de hialuro de plata que se encuentran en la película como parte de la emulsión; la emulsión común es de 80 a 99% de bromuro de plata y 1% a 10% de yoduro de plata. Los cristales de hialuro de plata tienen como función absorber la radiación durante la exposición a los rayos X y almacenan la energía de la radiación.

Capa protectora

Es una capa delgada transparente que se coloca sobre la emulsión. Sirve para proteger la superficie de la emulsión de la manipulación, así como los daños físicos que pueden ocurrir durante el procesamiento. ^{(11) (12) (13)}

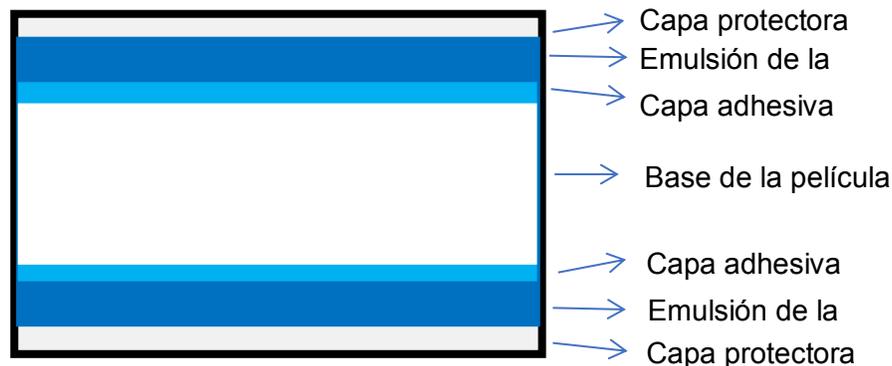


Figura 11. Componentes de la película radiográfica dental ⁽¹¹⁾

3.3.2 Empaquetamiento de la película radiográfica intraoral

Cada película radiográfica, se empaqueta para protegerla de la luz y la humedad. Una película radiográfica se compone de tres elementos independientes además de la película radiográfica intraoral como tal y son: una envoltura de papel, una lámina de plomo y una cubierta o envoltura exterior hecha de plástico.

La cubierta de papel, es una lámina de papel simple que cubre y protege a la película de la luz, la lámina de plomo, se encuentra detrás de la cubierta o envoltura de papel y la envoltura exterior está compuesta de vinilo blanco que sella herméticamente la película, la envoltura de papel y la lámina de plomo para proteger la película de la exposición a la luz y la saliva.



Figura 12. Componentes externos de la película radiográfica.

3.4 Soluciones para el procesamiento de la película radiográfica dental

Las soluciones reveladoras y fijadoras son utilizadas en el procesamiento manual de la película radiográfica, y tienen diferentes funciones de acuerdo a su composición química. Las instrucciones para su adecuado almacenamiento y uso deben ser seguidas cuidadosamente. Las soluciones para el procesamiento se deterioran al exponerse al aire, el uso continuo y la contaminación química. Se recomienda el cambio de soluciones cada 3 a 4 semanas, aunque puede ser necesario el cambio más frecuente cuando el número de películas que se procesan es mayor.



3.4.1 Solución reveladora

El líquido revelador es utilizado para convertir la imagen latente de la radiografía en una imagen visible. Este líquido actúa sobre las sales de plata que fueron sensibilizadas durante la radiación.

3.4.1.1 Componentes de la solución reveladora

La solución reveladora o líquido revelador contiene cuatro ingredientes básicos que son: agente de revelado, conservante, acelerador y limitador.

Agente de revelado

El agente de revelado contiene dos productos químicos, la hidroquinona (para-dihidroxibenzeno) y el elon (monometil-para-aminofenol sulfato). El propósito del agente revelador es reducir a plata negra metálica, los cristales de hialuro de plata expuestos químicamente.

La hidroquinona genera el tono negro y el contraste en la imagen radiográfica, mientras que el elon, también conocido como metol, actúa de manera rápida para producir una imagen radiográfica visible, es el componente encargado de generar el tono gris que se ve en la radiografía.

Conservante

En la solución de revelado, el agente utilizado como conservante es el sulfito de sodio, su propósito es prevenir la oxidación de la solución al entrar en contacto con el aire. Ni la hidroquinona, ni el elon son estables en presencia de oxígeno, por lo que, al entrar en contacto, la solución se debilita. El conservante ayuda a evitar este debilitamiento, extendiendo la vida útil de la hidroquinona y el elon.



Acelerador

En la solución fijadora, el agente utilizado como acelerador es el carbonato de sodio, cuyo propósito es activar los agentes de revelado mediante la creación de un ambiente alcalino. El acelerador además de proporcionar el medio alcalino necesario para los agentes de revelado, suaviza la gelatina de la emulsión de la película para que, de este modo, los agentes de revelado lleguen a los cristales de hialuro de plata de manera más efectiva.

Limitador

El bromuro de potasio, es el agente limitador utilizado en la solución reveladora. Tiene como propósito, controlar el revelado de los cristales de hialuro expuestos y prevenir el revelado de los no expuestos. Y aunque su función es detener el revelado de los cristales tanto expuestos como no expuestos, es más eficaz en detener el revelado de los cristales no expuestos.

(11) (12) (13)

3.4.2 Solución fijadora

El líquido fijador tiene como función disolver las sales de plata que no fueron expuestas durante la radiación permaneciendo inmunes al revelador, así como endurecer la gelatina para que la película presente resistencia a la abrasión y se seque rápidamente.

3.4.2.1 Componentes de la solución fijadora

La solución fijadora o líquido fijador, contiene cuatro ingredientes básicos: agente de fijación, conservante, agente de endurecimiento y acidificante.



Agente de fijación

El agente de fijación también es conocido como agente de eliminación, y su principal componente es el tiosulfato de sodio o tiosulfato de amonio, su propósito es eliminar todos los cristales de hialuro de plata de la emulsión de la película, tanto expuestos como no expuestos.

Conservante

Al igual que en la solución reveladora, el sulfito de sodio es utilizado como conservante en la solución fijadora, y tiene como propósito prevenir el deterioro químico del agente de fijación.

Agente de endurecimiento

En la solución fijadora el agente utilizado como agente de endurecimiento es el alumbre de potasio, tiene como propósito, como su nombre lo indica, endurecer y reducir la gelatina de la emulsión de la película después de que se ha ablandado por la acción del acelerador presente en la solución de revelado.

Acidificante

El agente utilizado como acidificante en la solución fijadora es el ácido acético o ácido sulfúrico. Su propósito es neutralizar el componente alcalino, en caso de no neutralizarlo, puede generar que los cristales no expuestos continúen el revelado, en el líquido fijador. ^{(11) (12) (13)}



3.5 Procesamiento de la película radiográfica dental

Para producir radiografías dentales de diagnóstico de alta calidad, la película radiográfica debe ser expuesta y procesada correctamente. El procesado de la película afecta directamente la calidad de una radiografía por lo que se debe de tener conocimiento acerca de las fases del procesado, así como los posibles problemas que se pueden presentar y la solución a éstos.

El término procesamiento se usa en general para describir la secuencia de pasos requerida para convertir la imagen latente invisible en una imagen visible. ^{(11) (13)}

3.5.1 Procesamiento manual

El procesamiento manual de la película, también conocido como procesamiento químico, procesamiento a mano o procesamiento en tanque, es un método simple de revelado, enjuague, fijación y lavado de las películas radiográficas.

Pasos para el procesamiento manual de la película:

1. Se desenvuelve el paquete de la película expuesta, y se sujeta la película en un gancho para revelado.
2. Revelado: Se sumerge la película en el líquido revelador y se agita la película de manera constante por 2-3 minutos a una temperatura de 22°. Mediante la acción del líquido revelador, los cristales de hialuro de plata sensibilizados dentro de la emulsión se convierten en plata metálica negra para producir las partes negras/grises de la imagen
3. Lavado: Después del revelado, es necesario el lavado de la película en agua por lo menos 30 segundos, para eliminar el revelador residual y de esta manera detener el proceso de revelado.



4. Fijación: La película se sumerge en el fijador alrededor de 4-5 minutos a una temperatura de 22°. Mediante la acción del líquido fijador, se eliminan los cristales de hialuro de plata no sensibilizados de la emulsión para dejar al descubierto las partes transparentes o blancas de la imagen. Durante este proceso, la emulsión de la película se endurece.
5. Lavado: La película se lava con detenimiento bajo chorro de agua por al menos 3 minutos para retirar los excesos de líquido fijador, así como los productos químicos de la emulsión.
6. Secado: Las películas se pueden secar al aire a temperatura ambiente en un área libre de polvo o colocarlas en un gabinete de secado al calor. De cualquier forma, deben ser secadas totalmente, antes de su manipulación. ^{(11) (12) (13)}

Consideraciones importantes a observar durante el procesamiento de una película radiográfica:

- ✚ La solución de revelador y fijador deben formarse según las instrucciones del fabricante.
- ✚ La solución de revelador se oxida con el aire, por lo que su eficacia disminuye. Su uso debe limitarse a no más de 10 a 14 días, teniendo en cuenta el número de películas que se procesan; a mayor número de películas procesadas, menor tiempo de eficacia.
- ✚ Si se permite que el proceso de revelado se extienda por demasiado tiempo, se depositará más plata por lo que la radiografía quedará oscura, por el contrario, si el tiempo de revelado es corto, se obtendrá una radiografía clara.
- ✚ Las películas con un fijado inadecuado pueden verse de un color verdoso debido a la emulsión residual. Con el tiempo estas películas pueden perder aún más el color y tornarse pardas.



- ✚ El tiempo de revelado y fijado depende de la temperatura de la solución, Si la temperatura es demasiado alta, el tiempo de revelado y fijado será rápido, si la temperatura es excesivamente baja, el tiempo de revelado y fijado será demasiado lento. ⁽¹³⁾

El procesamiento manual se lleva a cabo en un cuarto oscuro cuyos requisitos mínimos generales de acuerdo a la NOM-229-SSA1-2002 son:

- ✚ El cuarto oscuro debe contar con espacio suficiente para la carga y descarga de películas.
- ✚ Debe existir un sistema de inyección y extracción de aire, de tal manera que exista una presión positiva dentro del mismo.
- ✚ Los tanques que contienen las sustancias químicas para el revelado de películas deben estar ubicados de tal manera que se evite salpicar películas secas con dichas sustancias.
- ✚ El piso del cuarto oscuro debe ser anticorrosivo, impermeable y antideslizante.
- ✚ El techo debe ser de un material que no se descame y debe evitarse la filtración de luz alrededor de las ventilaciones de aire.
- ✚ La puerta de acceso debe garantizar que no haya penetración de luz, en caso de utilizar una puerta convencional debe contar con un cerrojo interior.
- ✚ Los muros del cuarto deben tener un color claro mate.
- ✚ Los muros de las áreas donde los productos químicos pudieran producir salpicaduras, deben cubrirse con pintura anticorrosiva.
- ✚ Las lámparas de seguridad no deben rebasar la potencia máxima que indique el fabricante del filtro de seguridad de las películas en uso. Deberá estar colocada a una distancia de por lo menos 1.20 m por arriba de las mesas de trabajo. ⁽¹⁵⁾



Es importante que los alumnos que cursan la licenciatura de cirujano dentista tengan conocimiento del equipo, instrumental y material mínimo necesario de la clínica de imagenología, así como sus componentes y el material del que están hechos, esto debido a que es de gran utilidad tanto para su correcto funcionamiento como para su posterior manejo.

Un adecuado manejo de todos los objetos después de su uso siguiendo criterios de bioseguridad de acuerdo a sus componentes o el material del que están hechos, favorece que se pueda llevar a cabo un adecuado proceso de asepsia, para de esta manera evitar una infección cruzada.



Capítulo 4

Bioseguridad en odontología

De acuerdo con la OMS, se entiende por bioseguridad al conjunto de normas y medidas para proteger la salud del personal frente a riesgos biológicos, químicos y físicos a los que está expuesto en el desempeño de sus funciones. De igual manera, hace extensible el concepto de bioseguridad a los pacientes y al propio medio ambiente. ⁽¹⁶⁾

Los profesionales de la odontología están expuestos a una gran variedad de microorganismos desde esporas, bacterias, hongos, virus, etc., como lo son el virus de la influenza, hepatitis B (VHB), hepatitis C (VHC), y el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Existen otros virus que pueden ser transmitidos durante la consulta odontológica, entre ellos la rubéola, varicela zoster, Epstein-Barr, citomegalovirus, papiloma humano, adenovirus y sars-cov2. También se deben mencionar las bacterias como estafilococos, estreptococos y el mycobacterium tuberculosis. que pueden estar presentes en la sangre y saliva de los pacientes. Cualquiera de estos microorganismos tiene la posibilidad de causar una enfermedad infectocontagiosa, desde una simple gripa hasta neumonía, hepatitis B, tuberculosis, herpes, VIH y hoy en día covid-19 de manera directa por el contacto con sangre, fluidos orales y otras secreciones, así como a través de pinchazos o salpicaduras producidas por el aerosol utilizados durante la práctica, y de manera indirecta al tener contacto con instrumentos, equipos, superficies ambientales contaminadas y durante la eliminación de desechos. ⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾

Tomando en cuenta que no es posible determinar en la consulta odontológica qué paciente es portador de un patógeno, ya que en muchas ocasiones ni el mismo paciente es conocedor del problema, todos los pacientes deben ser tratados como reservorios de agentes patógenos, término conocido hoy en día



como universalidad. (19) A consecuencia de esto es recomendable el uso de ciertas medidas precautorias o de bioseguridad para evitar en la medida de lo posible contraer alguna enfermedad mediante una infección cruzada.

El uso de normas efectivas de control y prevención, así como el uso de medidas de protección universal o precaución estándar, permiten evitar la contaminación cruzada entre pacientes y profesionales y viceversa.

4.1 Medidas de precaución estándar o universales

A partir de 1978, gracias a la preocupación por la infección causada por el virus de la hepatitis B, la Asociación Dental Americana emitió las primeras directrices sobre el control de infecciones en la odontología, pero no fue sino hasta 1986 cuando el Centro de Control y Prevención de Enfermedades de Atlanta, en Estados Unidos da a conocer su declaración sobre precauciones universales, las cuales fueron introducidas para minimizar la transmisión de los patógenos que viven en la sangre de individuos infectados a trabajadores de la salud. (20)

4.1.1 Barreras de protección internas

Las inmunizaciones para el personal que labora en contacto directo o indirecto con pacientes reducirán el riesgo de contraer una infección derivada de su profesión. El profesional de la odontología debe contar con el esquema de vacunación completo y actualizado que incluye hepatitis B, influenza, tétanos, tuberculosis y triple viral (sarampión, rubeola y parotiditis). (21)



4.1.1.1 Inmunización frente a hepatitis B

La hepatitis B es una infección que puede causar un cuadro clínico agudo o una enfermedad crónica. El virus se transmite por exposición a sangre o fluidos corporales contaminados, a través de lesiones percutáneas o contacto a mucosas y por vía sexual. La hepatitis B es una enfermedad prevenible por vacunación, el riesgo de infección en personas no vacunadas posterior a una pinchadura con una aguja infectada es del 6% al 30%. En los trabajadores de la salud se recomienda administrar un esquema de 3 dosis vía intramuscular a los 1 y 6 meses posteriores a la primera dosis. Después de la primera dosis se producen anticuerpos protectores en aproximadamente 30 a 55% de los adultos jóvenes menores de 40 años de edad, con la segunda dosis 75% y después de la tercera dosis más del 90%. ^{(22) (23)}

4.1.1.2 Inmunización frente a influenza

El virus de la influenza se transmite de persona a persona a través del contacto con aerosoles. Puede presentar desde manifestaciones leves hasta una enfermedad grave que puede llevar a la hospitalización y provocar la muerte. Se recomienda que todos los trabajadores de la salud se vacunen cada año contra la influenza. ⁽²²⁾

4.1.2 Barreras de protección externas

Las barreras físicas de protección tienen como objetivo evitar la exposición directa a sangre y a otros fluidos que pueden ser potencialmente contaminantes.



Vestimenta

La vestimenta protectora adecuada para los procedimientos clínicos debe ser bata de manga larga y cuello alto, debido a que ofrecen una verdadera protección; ésta se deberá utilizar únicamente en el área de trabajo y en ningún otro lugar, ya que esto provoca la diseminación de patógenos.

La bata podrá ser reutilizable o desechable, en caso de ser reutilizable deberá ser de algodón, y ser desinfectada mediante lavado en un ciclo normal, preferentemente separada del resto de la ropa. La vestimenta desechable deberá ser utilizada solo una vez y posteriormente ser desechada. La vestimenta deberá mantenerse abrochada, abotonada o con el cierre hasta arriba durante la actividad clínica. ⁽¹⁹⁾

Guantes

Los guantes se consideran barreras específicas de protección para las manos previenen el contacto de la piel de las manos con sangre, secreciones o mucosas durante cualquier procedimiento o por la manipulación del instrumental y superficies. Deben estar ajustados a la mano del operador y ser utilizados en todo examen o procedimiento que se realice. Deben cambiarse entre paciente y paciente o antes en caso de que sufran algún desgarro o perforación, no deben someterse a lavado, desinfección o esterilizado para su utilización, el llevar a cabo estas actividades debilita el material, perdiendo su capacidad protectora. ^{(19) (21)}

Cubrebocas

El cubrebocas constituye la mejor medida de protección de las vías aéreas superiores contra los microorganismos presentes en las partículas de aerosoles producidos durante los procedimientos clínicos, así como el toser,



estornudar o hablar ya que son considerados fuente de infección potencial de enfermedades respiratorias crónicas o agudas como el resfriado común, tuberculosis, entre otras.

Debe ser desechable y estar hecho de un material de alta eficiencia contra la filtración considerándose como mínimo aceptable 95% a partículas de 3 a 3.2 micrones, así como ser suficientemente amplios para cubrir nariz y boca. Por ningún motivo deben ser de tela debido a que no es un material de alta filtración.

El cubrebocas debe colocarse antes de iniciar cualquier procedimiento y antes de colocarse los guantes, debe proveer buena adaptación para evitar empañar los protectores oculares, debe evitarse mantenerlo colgado en el cuello para evitar contaminación y siempre debe ser cambiado entre paciente y paciente o antes en caso de que se encuentre húmedo. ⁽¹⁹⁾

Protectores oculares

Los protectores oculares son anteojos especiales o caretas con pantalla que tienen como fin prevenir traumas o infecciones a nivel ocular, debido a que evitan que salpicaduras de sangre, secreciones corporales o aerosoles producidos durante la consulta penetren a los ojos del operador o del mismo paciente, por lo tanto, su uso está indicado en pacientes también, con el objetivo de protegerlos de productos irritantes, contaminantes e incluso punzocortantes.

Los protectores oculares deben tener sellado periférico con buena adaptación al rostro, es importante mencionar que los anteojos comunes no ofrecen la protección adecuada por lo que, en caso de utilizarlos, los protectores oculares deben ser colocados por encima. Deben poder desinfectarse, no distorsionar la vista, ser ligeros y resistentes y al igual que los cubrebocas, deben colocarse



antes de colocarse los guantes. Es importante mencionar que el empleo de caretas no exime el uso de cubrebocas. ⁽¹⁹⁾

4.1.3 Lavado de manos

La microflora de la piel contiene microorganismos residentes y transitorios. Los microorganismos residentes sobreviven y se multiplican en la piel, pueden convertirse en altamente virulentos mientras que la flora transitoria representa contaminantes que pueden sobrevivir solamente por limitados periodos de tiempo.

El lavado de manos es el procedimiento más importante para reducir la mayor cantidad de microorganismos presentes en la piel y uñas, por lo tanto, es un método básico de prevención.

Todo el personal odontológico debe lavarse siempre las manos antes de realizar cualquier procedimiento, antes de colocarse los guantes, inmediatamente después de quitárselos, antes y después de hacer uso del baño, después de estornudar, toser, tocarse la cara o el cabello, luego de manipular objetos inanimados y al finalizar actividades.

El lavado de manos debe ser con agua potable y es preciso realizar limpieza de las uñas con un cepillo de cerdas sintéticas específico para este fin, se debe realizar un frote vigoroso y breve de toda la superficie de las manos con agentes antibacterianos de 10 a 15 segundos, seguido de un enjuague a chorro de agua y secado con toallas de papel. Las toallas de tela no son recomendadas debido a que funcionan como un reservorio de bacterias de las personas que secan sus manos en ellas. ^{(19) (21)}



4.2 Manejo, esterilización y desinfección del equipo, instrumental y material

En odontología, la esterilización del instrumental es una de las principales medidas para evitar la transmisión de enfermedades infecciosas, Sin embargo, no todo el instrumental o equipo se puede esterilizar, para ello existe la clasificación que determina que instrumentos o equipo debe esterilizarse y cual otro puede desinfectarse conforme al riesgo que tienen de transmitir una infección.

4.2.1 Clasificación de los instrumentos y material de acuerdo a su riesgo de transmitir infecciones.

Clasificación	Definición	Nivel de desinfección	Procedimiento
Críticos	Instrumentos quirúrgicos y otros que se utilizan para penetrar el tejido suave o el hueso	Alto	Esterilizado después de cada uso
Semi críticos	Instrumentos que no penetran en los tejidos suaves o el hueso, pero entran en contacto con los tejidos orales	Medio	Esterilizado, si no es posible debe realizarse por lo menos desinfección de alto nivel
No críticos	Instrumentos o dispositivos que no entran en contacto o solo tocan la piel intacta	Bajo	Desinfección

Tabla 2. Clasificación de los instrumentos y material de acuerdo al riesgo de transmitir infecciones. ⁽¹⁹⁾



Se recomienda la esterilización siempre que los objetos resistan las condiciones de ese proceso, dejando el uso de la desinfección solo en aquellos materiales que por su naturaleza no pueden ser esterilizados por métodos de calor. El instrumental que no haya sido utilizado en el paciente, pero que haya tenido contacto con instrumentos contaminados también debe ser considerado contaminado.

4.2.2 Métodos de esterilización y desinfección

La esterilización del instrumental exige realizar una serie de etapas sucesivas que tienen como finalidad asegurar la eficacia de todo el proceso y la conservación del instrumental. Este proceso conlleva pasos fundamentales, previos y posteriores, para lograr un verdadero proceso de esterilizado y mantenimiento del mismo, los cuales son:

1. Desinfección: Requiere de la inmersión inmediata del instrumental en agua jabonosa, la cual tiene como objetivo ablandar los restos de la materia orgánica e inorgánica adherida al instrumental durante su uso. El desinfectante elimina una parte de los patógenos y disminuye el riesgo de infección durante la manipulación del instrumental.
2. Limpieza: Todos los instrumentos y material deben ser lavados minuciosamente, se recomienda utilizar detergente de baja espuma, no corrosivo.
3. Secado: Tiene como objetivo evitar la corrosión del instrumental, se recomienda evitar el secado con toallas de tela.
4. Empaquetado: Para mantener la esterilización, es imprescindible empaquetar el instrumental, rotulando el paquete con la fecha de esterilización.
5. Esterilización: Procedimiento físico o químico que tiene como objetivo la eliminación de todos los microorganismos contaminantes, así como



esporas presentes en un objeto. El proceso más recomendable es mediante calor húmedo en autoclave.

6. Almacenamiento: Los paquetes deben mantenerse en un lugar seco y en el que conserven su integridad sin roturas o rasgaduras hasta su uso, para evitar la contaminación por bacterias ambientales. ⁽¹⁹⁾

Existe otro proceso de esterilización a través de soluciones químicas, también conocido como esterilización en frío. Este método consiste en la inmersión del instrumental o material en soluciones de glutaraldehído durante 10 horas.

La esterilización por medio de soluciones químicas es un proceso difícil de operar y requiere de cuidados especiales en la manipulación y almacenaje del instrumental o material después de su realización.

El instrumental debe estar completamente sumergido en la solución en un recipiente de plástico que deberá permanecer cerrado todo el tiempo. Después de 10 horas el instrumental debe ser retirado con una pinza esterilizada, lavado con agua destilada estéril y ser secado con compresas o toallas esterilizadas.

La ventaja de este método es la accesibilidad para materiales termosensibles y la desventaja es el largo tiempo de exposición al agente esterilizante, la corrosión de los instrumentos, la toxicidad de las soluciones empleadas, el costo elevado y la dificultad para realizar la técnica. ⁽¹⁹⁾

Desinfección

La desinfección es la destrucción de microorganismos patógenos y otros tipos de microorganismos por medios térmicos o químicos. La desinfección es un proceso menos efectivo que la esterilización, ya que destruye la mayoría de los microorganismos patógenos reconocidos, pero no necesariamente todas las formas de vida microbiana, como las esporas. ⁽²⁴⁾



Niveles de desinfección

Los desinfectantes se deben emplear teniendo en cuenta su efectividad y simplicidad. Por lo tanto, se clasifican en:

Nivel alto

Destruye todos los microorganismos y no necesariamente un número alto de esporas bacterianas, como el glutaraldehído o el peróxido de hidrógeno.

Nivel intermedio

Destruye bacterias vegetativas, algunos virus y hongos e inactiva el *Mycobacterium tuberculosis*, no es capaz de matar las esporas. Algunos ejemplos de desinfectantes de nivel intermedio son el alcohol etílico al 70%, fenoles, productos que contengan cloro y compuestos de yodo.

Nivel bajo

Destruye la mayor parte de bacterias vegetativas, algunos hongos y virus y no inactiva el *Mycobacterium tuberculosis*, como el cloruro de benzalconio o los compuestos de amonio cuaternario. ⁽¹⁹⁾

4.2.3 Procedimientos específicos de esterilización, desinfección y protección dentro de la clínica de imagenología.

La clínica de imagenología no está relacionada con instrumental o material punzocortante ni sangre, por lo que se considera una zona de bajo o nulo riesgo. Sin embargo, se tiene contacto con material y equipo contaminado, así como la exposición a radiación ionizante, por lo que es importante conocer los procedimientos específicos de esterilización, desinfección y protección tanto para el personal que labora dentro de ella, así como para pacientes y personal ambulante.



4.2.3.1. Equipo e instalaciones

Objeto	Proceso requerido	Material para aislar
Cabezal del equipo de rayos X, panel de control e interruptor	Aplicar un desinfectante de nivel intermedio entre paciente y paciente y aislar	Plástico tipo vinil, también conocido como clean pack.
Respaldo y cabezal del sillón		
Interruptores de luz		

Tabla 3. Adaptado de: Manual para la prevención y control de infecciones y riesgos profesionales en la práctica estomatológica en la República Mexicana

Objeto	Proceso requerido	Periodicidad	Procedimiento
Mobiliario	Desinfectar	Con regularidad después de procedimientos altamente contaminantes. Realizar en presencia visible de secreciones bucales	Remover con papel o toalla absorbente Limpiar con agua y jabón Aplicar hipoclorito de sodio, dejar actuar, limpiar y secar.

Tabla 4. Adaptado de: Manual para la prevención y control de infecciones y riesgos profesionales en la práctica estomatológica en la República Mexicana

4.2.3.2. Instrumental

Instrumental	Tipo de material	Proceso requerido	Observaciones
XCP	Plástico y metal	Esterilización en calor húmedo	Utilizar una vez y esterilizar



Snap-A-Ray	Plástico	Esterilización en calor húmedo	Utilizar una vez y esterilizar
Gancho para revelar	Metal	Desinfección de alto nivel	Desinfectar al terminar el día

Tabla 5. Adaptado de: Manual para la prevención y control de infecciones y riesgos profesionales en la práctica estomatológica en la República Mexicana

4.2.3.2 Material

Material	Tipo de material	Proceso requerido	Observaciones
Radiografía	Cubierta de plástico	Desinfección de nivel intermedio antes de la toma y después de la toma	Utilizar solo una vez y desechar
Guantes de látex	Látex	Eliminar concluido el procedimiento	Utilizar un par por paciente y cambiar en caso de desgarre o perforación.
Cubrebocas	Polipropileno o tela no tejida	Eliminar concluido el procedimiento	Utilizar solo una vez y desechar
Toallas de papel	Papel	Eliminar concluido el procedimiento	Utilizar solo una vez y desechar

Tabla 6. Adaptado de: Manual para la prevención y control de infecciones y riesgos profesionales en la práctica estomatológica en la República Mexicana

4.2.3.3 Protección contra la radiación ionizante

El objetivo de la seguridad radiológica es prevenir los efectos deterministas y la probabilidad de efectos estocásticos, es por esto que la radiación ionizante



es objeto de una amplia legislación sobre seguridad, diseñada para minimizar los riesgos por la exposición del personal y de los pacientes durante los exámenes radiográficos.

El reconocimiento de los efectos lesivos de la radiación y de los riesgos que conlleva su uso, llevaron a la Comisión Internacional de Protección Radiológica a publicar regularmente datos y recomendaciones generales basándose en los siguientes tres principios básicos:

- ✚ Justificación: No debe adoptarse ninguna práctica, salvo que su introducción produzca un beneficio neto positivo.
- ✚ Optimización: Todas las exposiciones deben mantenerse lo más bajas que sea razonablemente posible, término conocido como ALARA por sus siglas en inglés.
- ✚ Limitación: Las dosis de radiación recibidas por las personas no deben superar los límites establecidos en la legislación vigente. Los límites se calculan en dosis anuales. ^{(11) (12) (13) (15) (25) (26)}

Sus recomendaciones terminan habitualmente incorporándose a las legislaciones y recomendaciones nacionales, aunque los detalles pueden variar de un país a otro. En México existen múltiples regulaciones sobre protección radiológica que dictan las medidas para el manejo de material radioactivo y equipos generadores de radiaciones ionizantes. La principal legislación es el Reglamento General de Seguridad Radiológica, el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 1988, rige en todo el territorio nacional y tiene como objetivo proveer la esfera administrativa y de seguridad en materia nuclear. Este reglamento contempla aspectos como los equivalentes de dosis, las fuentes de radiaciones, las instalaciones radioactivas, los trámites ante las autoridades y las responsabilidades de las organizaciones. ⁽²⁷⁾



Asimismo, existen Normas Oficiales Mexicanas en materia nuclear que especifican como deben realizarse ciertas actividades que implican equipo y sustancias radiológicas. Una de ellas es la NORMA Oficial Mexicana NOM-229-SSA1-2002, Salud ambiental. Requisitos técnicos para las instalaciones, responsabilidades sanitarias, especificaciones técnicas para los equipos y protección radiológica en establecimientos de diagnóstico médico con rayos X, la cual estipula en relación al límite de dosis lo siguiente:

- ✚ La dosis que recibe el operador como el público, deben mantenerse tan bajas como razonablemente sea posible y estar siempre por debajo de los límites establecidos. El límite establecido para el operador para los efectos estocásticos es de 50 mSv o 5 rems, para los efectos deterministas una dosis de 500 mSv o 50 rems independiente de si los tejidos se irradian de forma aislada o en conjunto con otros órganos. Este límite no se aplica al cristalino del ojo el cual tiene un límite de 150 mSv o 15 rems.
- ✚ Los límites anuales para el público para desarrollar efectos estocásticos son de 5 mSv o 0.5 rems y para los efectos deterministas es de 50 mSv o 5 rems. Es importante mencionar que los límites establecidos no se aplican a los pacientes sometidos a estudios radiológicos. ⁽¹⁵⁾

4.2.3.3.1 Protección para el paciente

La radiación causa cambios biológicos en las células vivas y afecta negativamente a todos los tejidos vivos. Con el uso de técnicas adecuadas para la protección del paciente, la cantidad de radiación recibida puede ser minimizada.

De acuerdo con la NOM-229-SSA1-2002, solo se podrá exponer a un ser humano a un equipo generador de radiación bajo prescripción médica y nunca por decisiones de carácter administrativo o de rutina. Durante el estudio



radiológico únicamente el paciente debe permanecer en la sala de exposición y solo en casos excepcionales podrá ser acompañado, por lo tanto, el operador es responsable de que en cada estudio se utilice el equipo adecuado con el que cada establecimiento debe de contar para la protección radiológica del paciente como el mandil de plomo y el collarín para protección de tiroides, así como procurar que la exposición sea mínima y evitar la repetición innecesaria de estudios radiográficos, y siempre limitar el haz de radiación al área de interés, de manera que el área expuesta sea únicamente la indicada para la toma. ⁽¹⁵⁾

Una técnica apropiada ayuda a garantizar la calidad diagnóstica de las imágenes y reduce la cantidad de exposición que recibe un paciente por lo que el operador debe tener un amplio conocimiento sobre las técnicas más utilizadas en radiografía dental.

El adecuado procesamiento de la película, también es necesario para producir imágenes con valor diagnóstico y limitar la exposición del paciente. Por lo tanto, un procesado incorrecto puede llevar a realizar repeticiones y someter al paciente a una cantidad de radiación extra no necesaria.

4.2.3.3.2 Protección para el operador

El operador debe usar medidas de protección adecuadas para evitar la exposición ocupacional a la radiación. El uso de técnicas apropiadas del operador puede minimizar significativamente la cantidad de radiación que recibe. Estas medidas de protección incluyen las directrices de protección las cuales incluyen recomendaciones sobre la distancia y la posición a la que debe permanecer con respecto al haz principal.

El propósito de las directrices de protección del operador es proporcionar la información básica necesaria cuando se trabaja con radiación. Una de las maneras más eficaces para que el operador pueda evitar el haz primario y



limitar la exposición a la radiación es permanecer a por lo menos 2 metros de distancia del cabezal del equipo durante la exposición; si mantener esta distancia no es posible debe utilizarse una barrera de protección, como un mandil de plomo, el cual de acuerdo a la NOM-229-SSA1-2002 debe contar con un espesor equivalente de al menos 0.5 mm de plomo cuando cubra solamente el frente del cuerpo o un mandil de al menos 0.25 mm cuando cubra completamente el frente, los costados del tórax y la pelvis. ^{(11) (12) (13) (15) (26)}

Otra forma importante para que el operador evite el haz primario es mantener la posición correcta durante la exposición a la radiación lo que incluye no sostener la película en su lugar, es el paciente quien debe sostenerla durante la exposición, en caso de que el paciente no pueda hacerlo, quien deberá sostener la película, será su acompañante con previas indicaciones de lo que hará y del riesgo que implica, asimismo deberá emplear el equipo de protección adecuada y mantenerse fuera del haz de radiación. ^{(11) (12) (13) (15)}

Recomendaciones especiales

- ✚ Toda persona ajena a la clínica, que no esté siendo atendida deberá aguardar en la sala de espera, salvo situaciones especiales.
- ✚ Cualquier procedimiento debe realizarse siempre con la recomendación de que el paciente acuda con la boca aseada.
- ✚ No se debe comer o transitar con alimentos en áreas clínicas.
- ✚ Designar un área única para guardar objetos personales, la cual debe estar lo más retirada posible del área de trabajo. ^{(15) (19)}

4.3 Manipulación y desecho de residuos en la clínica de imagenología

Dentro de la clínica de imagenología, para la obtención de imágenes radiográficas intraorales, se utilizan paquetes radiográficos, que en su interior



contienen la película radiográfica como tal. Luego de la exposición del paquete radiográfico a la radiación, se realiza el procesado lo cual requiere del uso de líquido revelador y fijador, que son las sustancias químicas encargadas de hacer posible la visualización de la imagen.

Tanto el paquete radiográfico como los líquidos utilizados para el procesamiento de la película, así como los desinfectantes de alto nivel como el glutaraldehído utilizado para desinfectar los aditamentos para la toma, presentan en su constitución elementos que por sus características pueden ser incluidos en el rubro de elementos peligrosos para la salud y para el medio ambiente, por lo cual es importante tener conocimiento acerca de su manipulación y su correcta eliminación.

4.3.1 Manipulación y desecho del paquete radiográfico dental

El paquete radiográfico intraoral está compuesto por la película radiográfica, una envoltura externa de plástico, una envoltura interna de papel y una lámina de plomo. La envoltura de plástico cumple la función de proteger a la película de la humedad, por lo tanto, al estar en contacto con el medio bucal y sus fluidos se le considera material patológico. La envoltura de papel debe ser considerada también como un material potencialmente contaminado debido a que, al momento de abrir el paquete durante el procesado, la envoltura puede entrar en contacto con los dedos o los guantes del operador y sufrir de contaminación. La lámina de plomo es considerada como un material potencialmente contaminante tanto para el medio ambiente como para la salud debido a las características de toxicidad de este elemento.

En cuanto a la plata presente en la emulsión de la película radiográfica, durante el procesado de la misma, pequeñas cantidades de esta sustancia quedan en los tanques de revelado. De acuerdo a la revisión de los datos encontrados el posible efecto nocivo de la plata sobre la salud sería objeto de discusión. Un



informe realizado en Estados Unidos afirma que la forma más común en la que la plata se introduce al cuerpo de una persona, es al beber agua que contiene plata o al comer alimentos cultivados en suelos con plata. Otros autores opinan que la plata no es tóxica pero que la mayoría de sus sales son venenosas y pueden ser carcinógenas. ⁽²⁸⁾ La plata puede ingresar a nuestro organismo a través de la boca, el tracto respiratorio o la piel por lo que en la clínica de imagenología la vía de entrada podría ser por la piel por el contacto de los líquidos de procesado que contienen residuos de plata. ⁽²⁹⁾

La lámina de plomo, como se mencionó anteriormente se encuentra entre la envoltura de plástico y la envoltura de papel. La actividad humana en relación al plomo ha llevado a través de los tiempos a crecientes descargas de dicho metal hacia los diferentes componentes ambientales aumentando y diversificando las condiciones de exposición a niveles cada vez más altos de dicho metal en el ambiente. La exposición ambiental se debe fundamentalmente a la contaminación del suelo, del aire y del agua. El plomo no tiene una función biológica útil en el hombre, a pesar de estar presente en la dieta y en el ambiente humano. Las principales causas de la presencia de plomo en los alimentos son los fertilizantes y el agua de riego, esto debido a que los químicos utilizados para el abono suelen contener pequeñas cantidades de plomo que se acumulan en los animales que comen los pastos y, de esta manera, pasan a la cadena alimentaria. En lo que se refiere al adecuado manejo de este elemento el reciclado de la lámina de plomo es el medio por el cual se evitaría la dispersión de éste en el medio ambiente y por el cual se lo podría aprovechar, teniendo en cuenta que el plomo es un recurso limitado y no renovable ⁽²⁹⁾



4.3.2 Manipulación y desecho del líquido para revelado y fijado

Se considera que el líquido revelador y fijador son desechos no biológicos altamente contaminantes para el medio ambiente. El líquido revelador tiene un pH alcalino de 8 a 11 y se señala como una sustancia nociva con posibles efectos cancerígenos, estos estarían dados por la presencia de la hidroquinona ya que se le considera un agente tóxico por ingestión que produce irritación del tracto gastrointestinal, aparte de ser nociva para los ojos y la piel o al ser inhalada. Según estudios, ingerir tan solo un gramo de hidroquinona puede causar tinitus, náuseas, vómito, dificultad para respirar, cianosis, convulsiones y delirios. Al entrar en contacto con la piel da lugar a dermatitis y exponerse por periodos prolongados a sus vapores provoca deformación y opacidad de la córnea. ⁽²⁹⁾

En lo que se refiere al líquido fijador tiene un pH ácido de 3 a 5 y no es considerado una sustancia peligrosa, aunque el ácido acético que es uno de sus componentes tiene acción corrosiva, es inflamable y capaz de producir quemaduras graves, por lo cual los efectos nocivos se darían al contacto de esta sustancia con la piel o los ojos.

Debido a las sustancias sumamente contaminantes y peligrosas para la salud y el medio ambiente, estos líquidos bajo ninguna circunstancia deben ser eliminados por el desagüe, por el contrario, deben ser conservados en recipientes o galones debidamente sellados y etiquetados, mismos que deberán ser recolectados por una empresa recolectora de desechos industriales. ^{(19) (15) (30) (31)}



4.3.3 Manipulación y desecho de glutaraldehído

El glutaraldehído es un cristal vítreo e incoloro que a menudo se encuentra en una solución del 2% al 50% de agua. Se utiliza principalmente para esterilización en frío para materiales delicados o termolábiles que no pueden ser sometidos a tratamientos de esterilización más eficaces.

Se les considera un producto irritante y en exposiciones de corta duración y aún a bajas concentraciones produce irritación de las mucosas, especialmente del tracto respiratorio superior, también puede ser causante de náuseas, dolor de cabeza y en algunos casos puede causar alergia parecida al asma, por lo que en caso de exposición se recomienda ventilar el área y respirar aire fresco. Al tener contacto cutáneo pudiera ocasionar irritación y quemadura de la piel llegando a producir dermatitis alérgica de contacto, picazón y salpullido. En caso de tener contacto, se recomienda lavar inmediatamente la zona afectada con abundante agua y en caso de contacto ocular se recomienda lavar por lo menos 15 minutos continuos y buscar atención médica.

Para su manipulación se recomienda el uso de guantes de neopreno o un material similar, el uso de ropa de protección para evitar el contacto del líquido con la piel, protectores oculares, y cubrebocas.

Por ningún motivo deberá desecharse al sistema de alcantarillado o desagüe, es necesario contenerlo y eliminarlo como desecho peligroso por lo que deberá verterse en un contenedor previamente etiquetado y sellarlo a fin de evitar derrames para esperar su recolección por empresas especializadas. ^{(19) (32) (33)}



Procedimientos específicos de manipulación y desecho de materiales dentro de la clínica de imagenología.

Objeto o sustancia	Manejo	Eliminación
Envoltura de plástico del paquete radiográfico	Separar de sus demás componentes	Desechar en contenedores especiales dentro del cuarto oscuro
Envoltura de papel del paquete radiográfico	Separar de sus demás componentes	Desechar en contenedores especiales dentro del cuarto oscuro
Lámina de plomo	Separar de sus demás componentes	Desechar en contenedores especiales dentro del cuarto oscuro
Líquido revelador	Verter después de su uso en contenedores sellados y etiquetados	Nunca desechar al desagüe. Recolección por medio de empresas especializadas
Líquido fijador	Verter después de su uso en contenedores sellados y etiquetados	Nunca desechar al desagüe. Recolección por medio de empresas especializadas
Glutaraldehído	Verter después de su uso en contenedores sellados y etiquetados	Nunca desechar al desagüe. Recolección por medio de empresas especializadas

Tabla 7. Adaptado de: Manual para la prevención y control de infecciones y riesgos profesionales en la práctica estomatológica en la República Mexicana.



Es de vital importancia que todos los alumnos que ingresan a la clínica de imagenología tengan conocimiento acerca de los posibles riesgos a los que se enfrentan aun cuando por lo regular no se tiene contacto con sangre o aerosoles, ni se manipulan objetos punzocortantes.

Durante la práctica odontológica es necesaria la radiología como un auxiliar de diagnóstico, por ello, se deben conocer los recursos imprescindibles, así como la forma correcta de desinfectarlos o esterilizarlos y en ocasiones desecharlos.



Capítulo 5

Método

5.1 Tipo de estudio

Se trata de un estudio de corte transversal descriptivo.

Descriptivo debido a que dará a conocer las características de la población en cuanto a su nivel de conocimiento y aplicación de criterios de bioseguridad dentro de la clínica de imagenología de la Facultad de Odontología, UNAM.

Transversal debido a que las características antes mencionadas se evaluaron en un momento determinado.

5.2 Universo de estudio

La muestra estuvo constituida por 207 alumnos inscritos en la Facultad de Odontología, UNAM, de tercero, cuarto y quinto año, y alumnos que se encuentran en Seminario de Titulación.

5.2.1 Criterios de inclusión

- ✚ Alumnos inscritos en la Facultad de Odontología, UNAM, de tercero, cuarto y quinto año y alumnos que se encuentran en Seminario de Titulación, que contestaron y completaron adecuadamente el cuestionario para su evaluación.



5.2.2 Criterios de exclusión

- ✚ Alumnos de primer año debido a que no tienen conocimiento sobre criterios de bioseguridad dentro de la clínica de imagenología y por lo tanto no pueden aplicarlos.
- ✚ Alumnos de segundo año debido a que por la pandemia a la que nos enfrentamos hoy en día, los alumnos tienen los conocimientos sobre criterios de bioseguridad, pero no tuvieron la oportunidad de aplicarlos dentro de la clínica de imagenología.
- ✚ Todo alumno o persona que no se encontrara inscrito en la Facultad de Odontología, UNAM en los años previamente mencionados.

5.3 Procedimiento para la recolección de información



Conocimiento y aplicación de criterios de bioseguridad en la Clínica de Imagenología

Marca solo una casilla por cada pregunta, recuerda que todas tus respuestas son completamente anónimas. Gracias por ayudarme. (:

- Betsy, Seminario de Imagenología

*Obligatorio



Grado escolar: *

- 3°
- 4°
- 5°
- En proceso de titulación

De acuerdo a los principios de protección radiológica, al momento de tomar una radiografía: *

- El operador debe permanecer a 1 metro de distancia del cabezal del equipo y el paciente.
- El operador debe permanecer junto al cabezal del equipo y el paciente.
- El operador debe permanecer a 2 metros de distancia del cabezal del equipo y el paciente.

Al momento de tomar una radiografía, si un paciente no puede sostener la radiografía por sus propios medios: *

- El operador debe sostener el xcp/snap y la radiografía con las manos.
- El operador debe pedirle al paciente o a su acompañante que sostenga el xcp/snap y la radiografía.
- Se realiza otro estudio radiográfico.

Las barreras de protección deben ser colocadas en: *

- El sillón, el cabezal del equipo y el botón o panel de control.
- No deben colocarse barreras de protección en el equipo de rayos X.
- Únicamente en el sillón.

El snap y xcp deben: *

- Ser lavados después de su uso con cada paciente y posteriormente ser desinfectados con glutaraldehído.
- Ser lavados después de su uso con cada paciente y posteriormente ser esterilizados en autoclave.
- Únicamente ser lavados después de su uso con cada paciente.



El equipo de rayos x, el sillón y el botón o panel de control deben: *

- Únicamente ser desinfectados al iniciar el día.
- Ser desinfectados entre paciente y paciente.
- Únicamente ser desinfectados al finalizar el día.

Los desechos de la película radiográfica (envoltura de la película y plomo) deben:

*

- Ser tirados en el bote de basura que se encuentra en la clínica.
- Separarse y tirarse en los contenedores especiales que se encuentran en la clínica.
- Separarse y tirarse en el bote de basura que se encuentra en la clínica.

Al momento de tomar una radiografía, ¿Tú sostenías la película mientras alguien más oprímia el botón o panel de control? *

- Siempre
- Frecuentemente
- Nunca

¿Colocas barreras de protección cuando tomas una radiografía? *

- Siempre
- Frecuentemente
- Nunca

¿Utilizas guantes y cubrebocas cada que tomas una radiografía? *

- Siempre
- Frecuentemente
- Nunca

¿Lavas tu XCP o snap después de su uso con cada paciente y posteriormente lo esterilizas en autoclave? *

- Siempre
- Frecuentemente
- Nunca



¿Desinfectas el sillón, el equipo de rayos X y el botón o panel de control entre paciente y paciente? *

- Siempre
- Frecuentemente
- Nunca

¿Desinfectas la película radiográfica antes de la toma? *

- Siempre
- Frecuentemente
- Nunca

¿Desinfectas la película radiográfica después de la toma? *

- Siempre
- Frecuentemente
- Nunca

¿Separas la envoltura de la película radiográfica del plomo y lo depositas en contenedores especiales? *

- Siempre
- Frecuentemente
- Nunca

¿Conoces los métodos para la eliminación adecuada del líquido revelador y fijador? (Desechar en botes etiquetados para su recolección, no derramar el líquido al drenaje) *

- Si
- No

Enviar

Google no creó ni aprobó este contenido. [Denunciar abuso](#) - [Condiciones del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios



Capítulo 6

Resultados

Una vez aplicado el cuestionario mencionado en el capítulo anterior, se obtuvieron los siguientes resultados.

Para un mejor análisis, los resultados se graficaron en términos generales, y de acuerdo al grado escolar que cursan los alumnos encuestados.

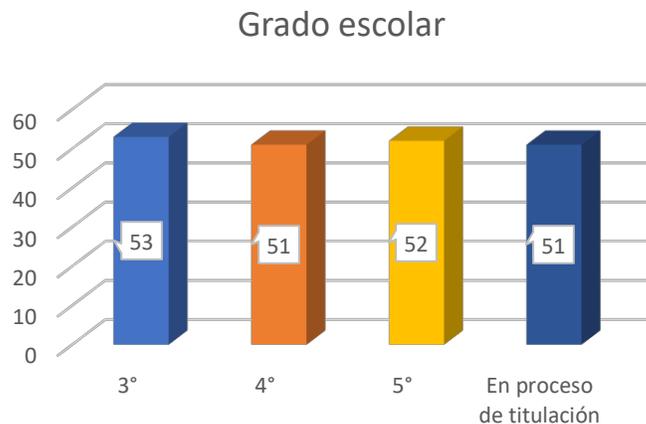
Resultados en términos generales.

Tabla 8. Distribución de la muestra de acuerdo al grado escolar en el que se encuentran.

Grado escolar	No. de alumnos
3°	53
4°	51
5°	52
En proceso de titulación	51

Tabla 8. Distribución de la muestra de acuerdo al grado escolar en el que se encuentran.

Gráfica 1. Distribución de la muestra de acuerdo al grado escolar en el que se encuentran.



Gráfica 1. Distribución de la muestra de acuerdo al grado escolar en el que se encuentran.



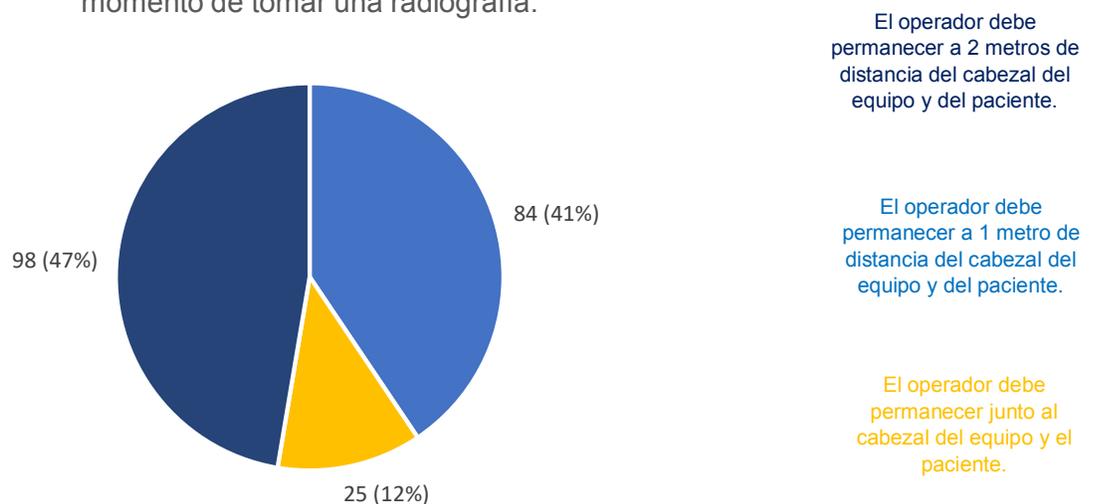
Tabla 9. Nivel de conocimiento general sobre la distancia mínima necesaria con respecto al cabezal del equipo y del paciente.

De acuerdo a los principios de protección radiológica, al momento de tomar una radiografía:	
El operador debe permanecer a 1 metro de distancia del cabezal del equipo y del paciente.	84
El operador debe permanecer junto al cabezal del equipo y el paciente.	25
El operador debe permanecer a 2 metros de distancia del cabezal del equipo y del paciente.	98

Tabla 9. Nivel de conocimiento general sobre la distancia mínima necesaria con respecto al cabezal del equipo y del paciente.

Gráfica 2. Nivel de conocimiento general sobre la distancia mínima necesaria con respecto al cabezal del equipo y del paciente.

De acuerdo a los principios de protección radiológica, al momento de tomar una radiografía:



Gráfica 2. Nivel de conocimiento general sobre la distancia mínima necesaria con respecto al cabezal del equipo y del paciente.

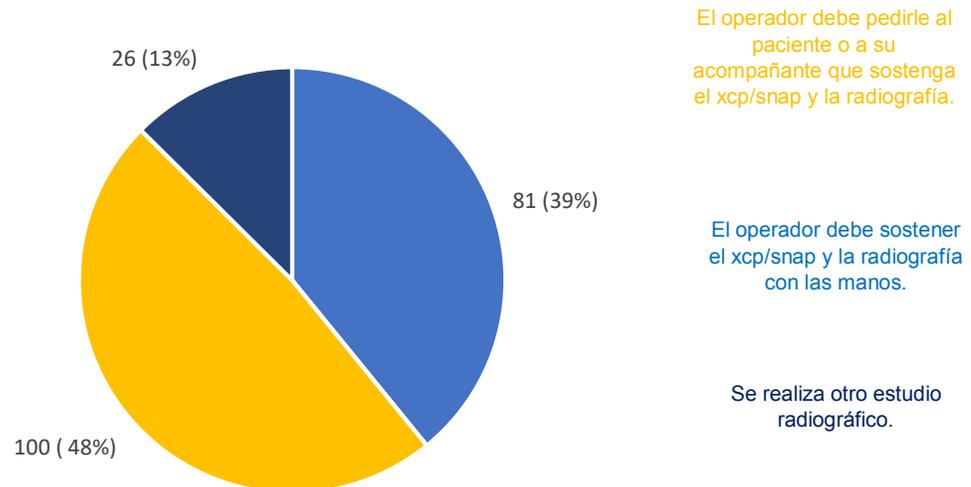
Tabla 10. Nivel de conocimiento general sobre radioprotección del operador.

Al momento de tomar una radiografía, si un paciente no puede sostener la radiografía por sus propios medios:	
El operador debe sostener el xcp/snap y la radiografía con las manos.	81
El operador debe pedirle al paciente o a su acompañante que sostenga el xcp/snap y la radiografía.	100
Se realiza otro estudio radiográfico.	26

Tabla 10. Nivel de conocimiento general sobre radioprotección del operador.

Gráfica 3. Nivel de conocimiento general sobre radioprotección del operador.

Al momento de tomar una radiografía, si un paciente no puede sostener la radiografía por sus propios medios:



Gráfica 3. Nivel de conocimiento general sobre radioprotección del operador.



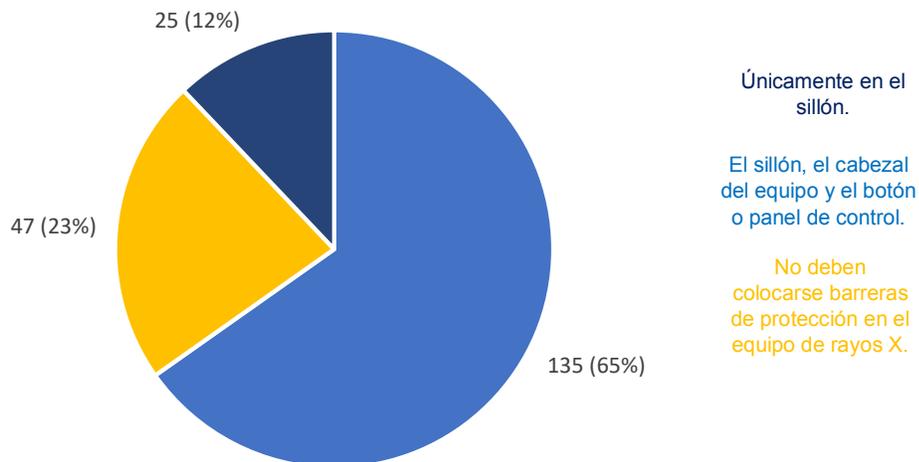
Tabla 11. Nivel de conocimiento general acerca del uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología.

Las barreras de protección deben ser colocadas en:	
El sillón, el cabezal del equipo y el botón o panel de control.	135
No deben colocarse barreras de protección en el equipo de rayos X.	47
Únicamente en el sillón.	25

Tabla 11. Nivel de conocimiento general acerca del uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología.

Gráfica 4. Nivel de conocimiento general acerca del uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología.

Las barreras de protección deben ser colocadas en:



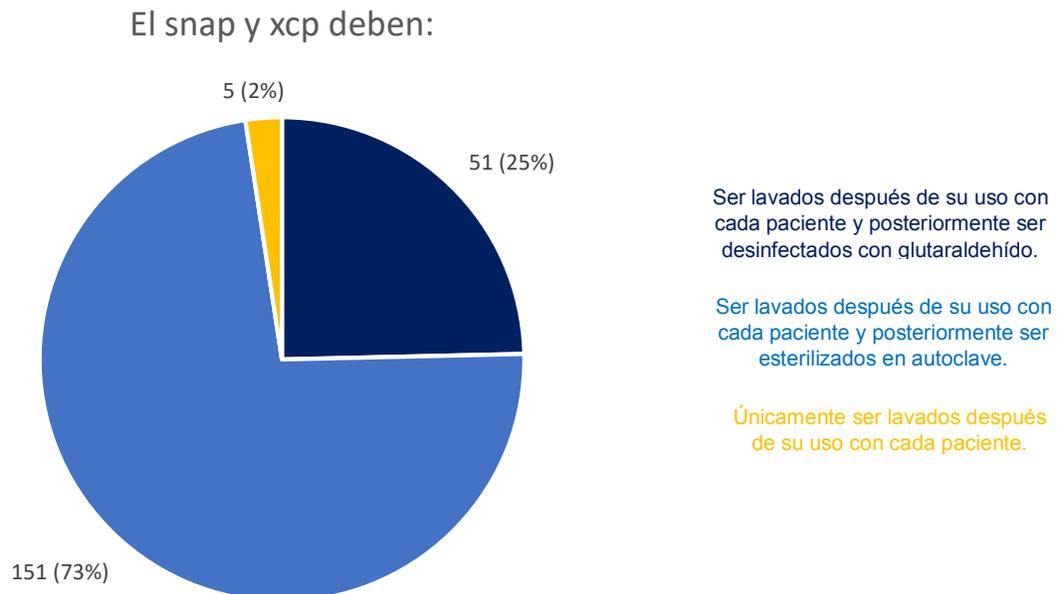
Gráfica 4. Nivel de conocimiento general acerca del uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología

Tabla 12. Nivel de conocimiento general sobre asepsia del instrumental dentro de la clínica de imagenología.

El snap y xcp deben:	
Ser lavados después de su uso con cada paciente y posteriormente ser desinfectados con glutaraldehído.	51
Ser lavados después de su uso con cada paciente y posteriormente ser esterilizados en autoclave.	151
Únicamente ser lavados después de su uso con cada paciente.	5

Tabla 12. Nivel de conocimiento general sobre asepsia del instrumental dentro de la clínica de imagenología.

Gráfica 5. Nivel de conocimiento general sobre asepsia del instrumental dentro de la clínica de imagenología.



Gráfica 5. Nivel de conocimiento general sobre asepsia del instrumental dentro de la clínica de imagenología.



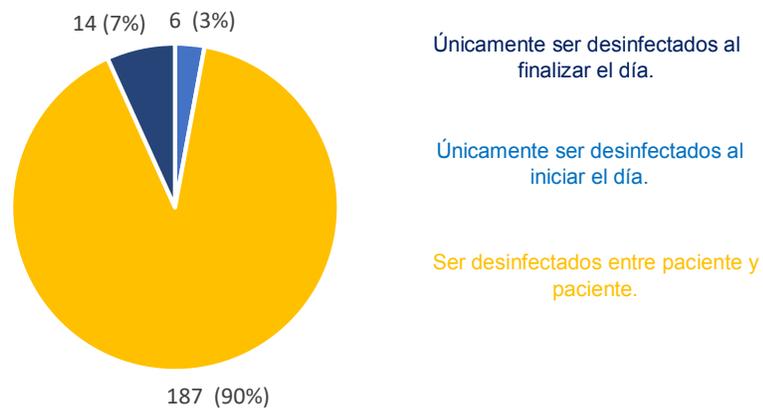
Tabla 13. Nivel de conocimiento general sobre asepsia respecto al equipo de la clínica de imagenología.

El equipo de rayos x, el sillón y el botón o panel de control deben:	
Únicamente ser desinfectados al iniciar el día.	6
Ser desinfectados entre paciente y paciente.	187
Únicamente ser desinfectados al finalizar el día.	14

Tabla 13. Nivel de conocimiento general sobre asepsia respecto al equipo de la clínica de imagenología.

Gráfica 6. Nivel de conocimiento general sobre asepsia respecto al equipo de la clínica de imagenología.

El equipo de rayos x, el sillón y el botón o panel de control deben:



Gráfica 6. Nivel de conocimiento general sobre asepsia respecto al equipo de la clínica de imagenología.



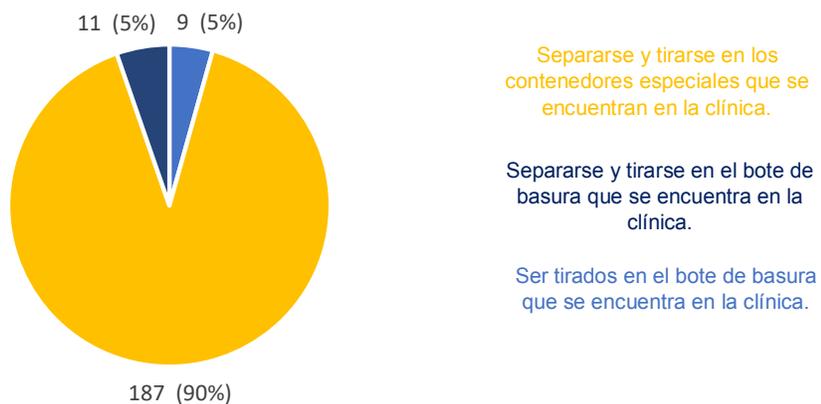
Tabla 14. Nivel de conocimiento general acerca de la manipulación de desechos dentro de la clínica de imagenología.

Los desechos de la película radiográfica (envoltura de la película y plomo) deben:	
Ser tirados en el bote de basura que se encuentra en la clínica.	9
Separarse y tirarse en los contenedores especiales que se encuentran en la clínica.	187
Separarse y tirarse en el bote de basura que se encuentra en la clínica.	11

Tabla 14. Nivel de conocimiento general acerca de la manipulación de desechos dentro de la clínica de imagenología.

Gráfica 7. Nivel de conocimiento general acerca de la manipulación de desechos dentro de la clínica de imagenología.

Los desechos de la película radiográfica (envoltura de la película y plomo) deben:



Gráfica 7. Nivel de conocimiento general acerca de la manipulación de desechos dentro de la clínica de imagenología.

Tabla 15.- Gráfica 8. Nivel de aplicación general sobre radioprotección del operador al tomar una radiografía.

Al momento de tomar una radiografía, ¿Tú sostenías la película mientras alguien más oprimía el botón o panel de control?	
Siempre	68
Frecuentemente	100
Nunca	39

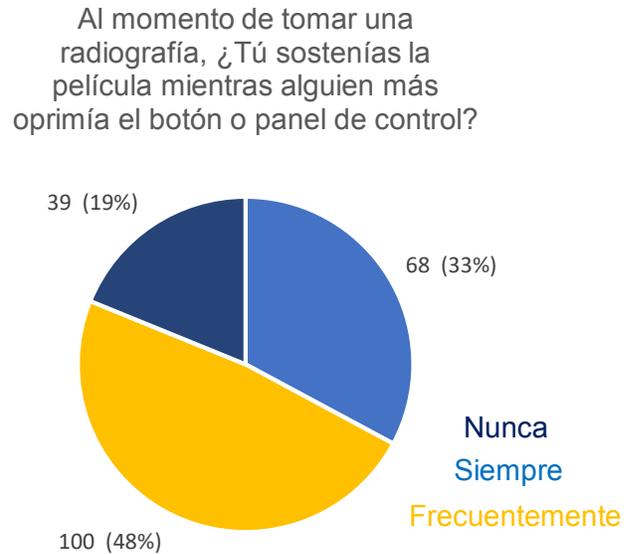


Tabla 15.- Gráfica 8. Nivel de aplicación general sobre radioprotección del operador al tomar una radiografía.

Tabla 16.- Gráfica 9. Nivel de aplicación general sobre el uso de barreras de protección en el equipo de la clínica de imagenología.

¿Colocas barreras de protección cuando tomas una radiografía?	
Siempre	34
Frecuentemente	66
Nunca	107

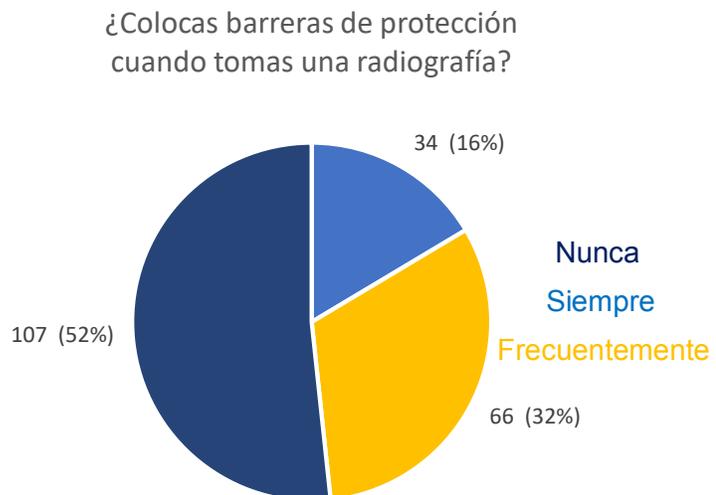


Tabla 16.- Gráfica 9. Nivel de aplicación general sobre el uso de barreras de protección en el equipo de la clínica de imagenología.

Tabla 17.- Gráfica 10. Nivel de aplicación general sobre el uso de barreras de protección personales.

¿Utilizas guantes y cubrebocas cada que tomas una radiografía?	
Siempre	34
Frecuentemente	66
Nunca	107

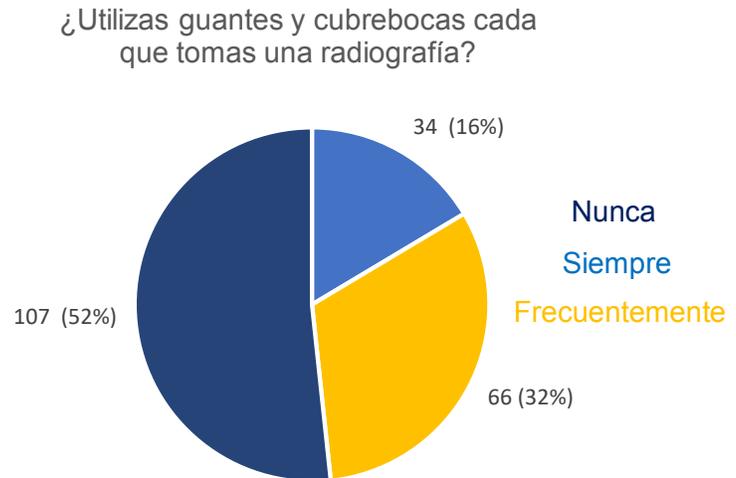


Tabla 17.- Gráfica 10. Nivel de aplicación general sobre el uso de barreras de protección personales.

Tabla 18.- Gráfica 11. Nivel de aplicación general sobre la esterilización del instrumental de la clínica de imagenología.

¿Lavas tu XCP o snap después de su uso con cada paciente y posteriormente lo esterilizas en autoclave?	
Siempre	127
Frecuentemente	65
Nunca	15

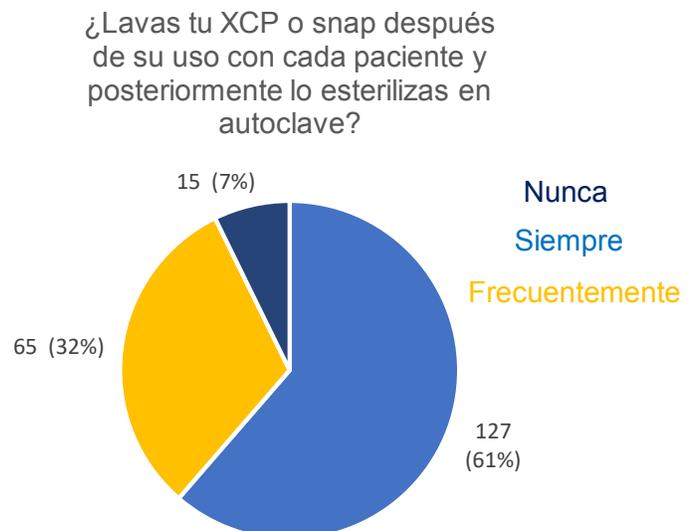


Tabla 18.- Gráfica 11. Nivel de aplicación general sobre la esterilización del instrumental de la clínica de imagenología.

Tabla 19.- Gráfica 12. Nivel de aplicación general sobre la desinfección del equipo de la clínica de imagenología.

¿Desinfectas el sillón, el equipo de rayos X y el botón o panel de control entre paciente y paciente?	
Siempre	50
Frecuentemente	56
Nunca	101

¿Desinfectas el sillón, el equipo de rayos X y el botón o panel de control entre paciente y paciente?

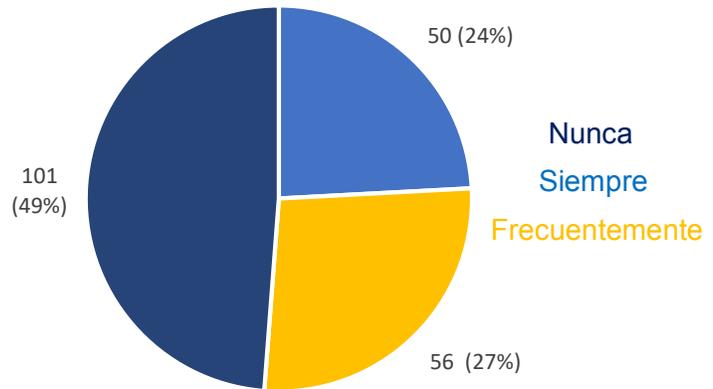


Tabla 19.- Gráfica 12. Nivel de aplicación general sobre la desinfección del equipo de la clínica de imagenología.

Tabla 20.- Gráfica 13. Nivel de aplicación general sobre la desinfección del paquete radiográfico antes de la toma.

¿Desinfectas la película radiográfica antes de la toma?	
Siempre	32
Frecuentemente	44
Nunca	131

¿Desinfectas la película radiográfica antes de la toma?

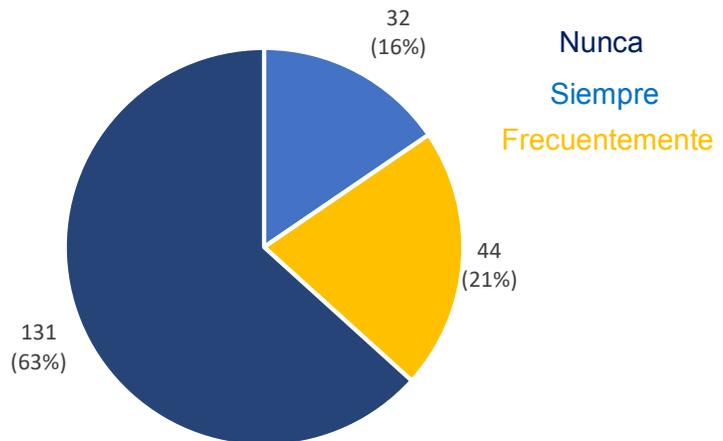


Tabla 20.- Gráfica 13. Nivel de aplicación general sobre la desinfección del paquete radiográfico antes de la toma.

Tabla 21.- Gráfica 14. Nivel de aplicación general sobre la desinfección del paquete radiográfico después de la toma.

¿Desinfectas la película radiográfica después de la toma?	
Siempre	65
Frecuentemente	63
Nunca	79

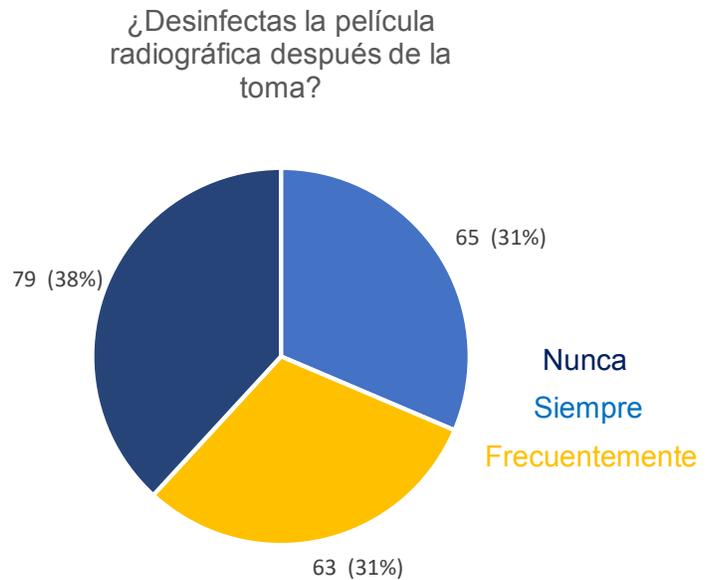


Tabla 21.- Gráfica 14. Nivel de aplicación general sobre la desinfección del paquete radiográfico después de la toma.

Tabla 22.- Gráfica 15. Nivel de aplicación general sobre la manipulación de residuos dentro de la clínica de imagenología.

¿Separas la envoltura de la película radiográfica del plomo y lo depositas en contenedores especiales?	
Siempre	126
Frecuentemente	71
Nunca	10



Tabla 22.- Gráfica 15. Nivel de aplicación general sobre la manipulación de residuos dentro de la clínica de imagenología.



Tabla 23.- Gráfica 16. Nivel de conocimiento sobre la manipulación de los residuos líquidos de la clínica de imagenología.

¿Conoces los métodos para la eliminación adecuada del líquido revelador y fijador? (Desechar en botes etiquetados para su recolección, no derramar el líquido al drenaje)	
Si	76
No	131

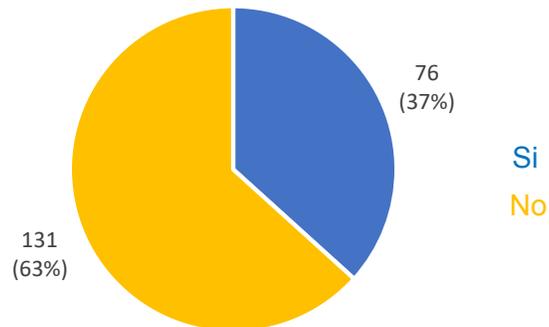


Tabla 23.- Gráfica 16. Nivel de conocimiento sobre la manipulación de los residuos líquidos de la clínica de imagenología.

Resultados de los alumnos de 3° año.

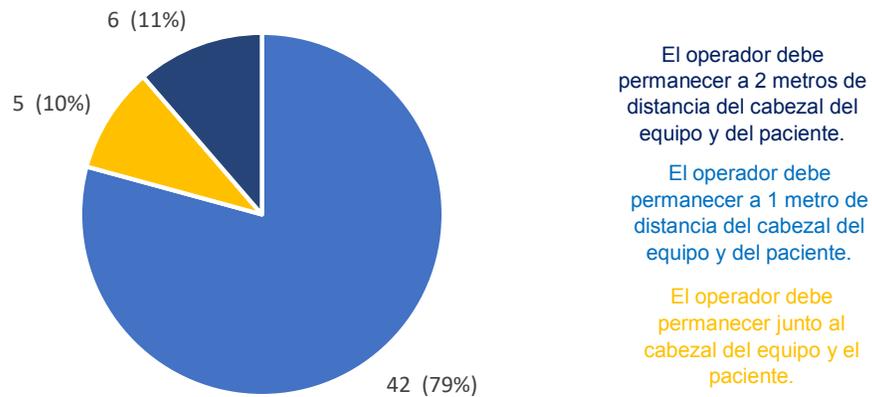
Tabla 24. Nivel de conocimiento sobre la distancia mínima necesaria con respecto del cabezal del equipo y del paciente.

De acuerdo a los principios de protección radiológica, al momento de tomar una radiografía:	
El operador debe permanecer a 1 metro de distancia del cabezal del equipo y del paciente.	42
El operador debe permanecer junto al cabezal del equipo y el paciente.	5
El operador debe permanecer a 2 metros de distancia del cabezal del equipo y del paciente.	6

Tabla 24. Nivel de conocimiento sobre la distancia mínima necesaria con respecto del cabezal del equipo y del paciente.

Gráfica 17. Nivel de conocimiento sobre la distancia mínima necesaria con respecto del cabezal del equipo y del paciente.

De acuerdo a los principios de protección radiológica, al momento de tomar una radiografía:



El operador debe permanecer a 2 metros de distancia del cabezal del equipo y del paciente.

El operador debe permanecer a 1 metro de distancia del cabezal del equipo y del paciente.

El operador debe permanecer junto al cabezal del equipo y el paciente.

Gráfica 17. Nivel de conocimiento sobre la distancia mínima necesaria con respecto del cabezal del equipo y del paciente.

Tabla 25. Nivel de conocimiento sobre radioprotección del operador.

Al momento de tomar una radiografía, si un paciente no puede sostener la radiografía por sus propios medios:	
El operador debe sostener el xcp/snap y la radiografía con las manos.	22
El operador debe pedirle al paciente o a su acompañante que sostenga el xcp/snap y la radiografía.	18
Se realiza otro estudio radiográfico.	13

Tabla 25. Nivel de conocimiento sobre radioprotección del operador.



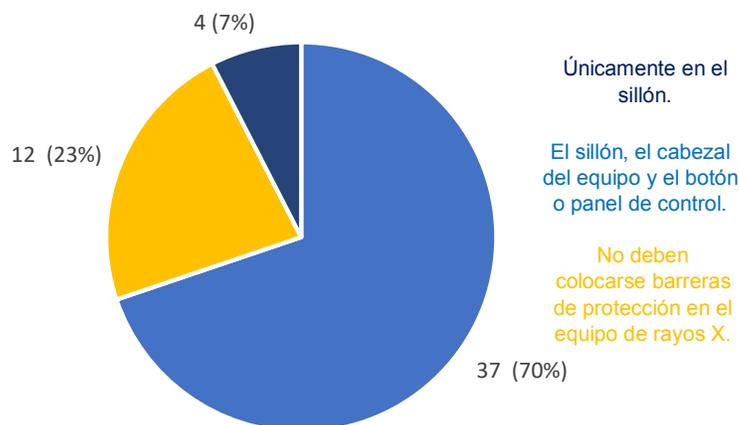
Tabla 26. Nivel de conocimiento acerca del uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología.

Las barreras de protección deben ser colocadas en:	
El sillón, el cabezal del equipo y el botón o panel de control.	37
No deben colocarse barreras de protección en el equipo de rayos X.	12
Únicamente en el sillón.	4

Tabla 26. Nivel de conocimiento acerca del uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología.

Gráfica 19. Nivel de conocimiento acerca del uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología.

Las barreras de protección deben ser colocadas en:



Gráfica 19. Nivel de conocimiento acerca del uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología.

Tabla 27. Nivel de conocimiento sobre asepsia del instrumental dentro de la clínica de imagenología.

El snap y xcp deben:	
Ser lavados después de su uso con cada paciente y posteriormente ser desinfectados con glutaraldehído.	17
Ser lavados después de su uso con cada paciente y posteriormente ser esterilizados en autoclave.	36
Únicamente ser lavados después de su uso con cada paciente.	0

Tabla 27. Nivel de conocimiento sobre asepsia del instrumental dentro de la clínica de imagenología.

Gráfica 20. Nivel de conocimiento sobre asepsia del instrumental dentro de la clínica de imagenología.



Gráfica 20. Nivel de conocimiento sobre asepsia del instrumental dentro de la clínica de imagenología.

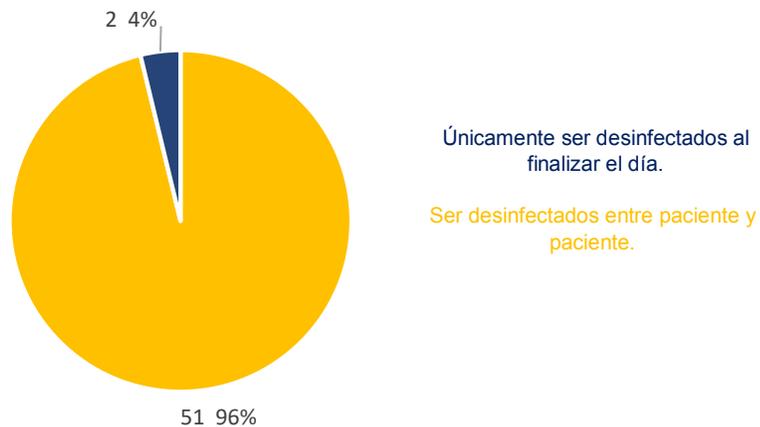
Tabla 28. Nivel de conocimiento sobre asepsia respecto al equipo de la clínica de imagenología.

El equipo de rayos x, el sillón y el botón o panel de control deben:	
Únicamente ser desinfectados al iniciar el día.	0
Ser desinfectados entre paciente y paciente.	51
Únicamente ser desinfectados al finalizar el día.	2

Tabla 28. Nivel de conocimiento sobre asepsia respecto al equipo de la clínica de imagenología.

Gráfica 21. Nivel de conocimiento sobre asepsia respecto al equipo de la clínica de imagenología.

El equipo de rayos x, el sillón y el botón o panel de control deben:



Gráfica 21. Nivel de conocimiento sobre asepsia respecto al equipo de la clínica de imagenología.

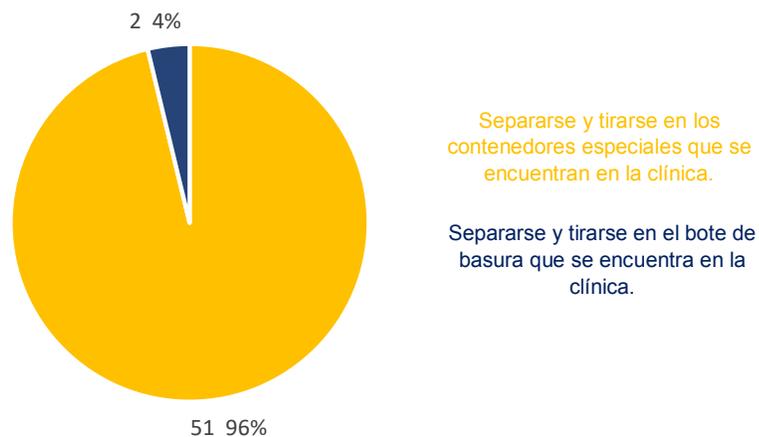
Tabla 29. Nivel de conocimiento acerca de la manipulación de desechos dentro de la clínica de imagenología.

Los desechos de la película radiográfica (envoltura de la película y plomo) deben:	
Ser tirados en el bote de basura que se encuentra en la clínica.	0
Separarse y tirarse en los contenedores especiales que se encuentran en la clínica.	51
Separarse y tirarse en el bote de basura que se encuentra en la clínica.	2

Tabla 29. Nivel de conocimiento acerca de la manipulación de desechos dentro de la clínica de imagenología.

Gráfica 22. Nivel de conocimiento acerca de la manipulación de desechos dentro de la clínica de imagenología.

Los desechos de la película radiográfica (envoltura de la película y plomo) deben:



Gráfica 22. Nivel de conocimiento acerca de la manipulación de desechos dentro de la clínica de imagenología.

Tabla 30.- Gráfica 23 Nivel de aplicación sobre radioprotección del operador al tomar una radiografía.

Al momento de tomar una radiografía, ¿Tú sostenías la película mientras alguien más oprímía el botón o panel de control?	
Siempre	10
Frecuentemente	20
Nunca	23

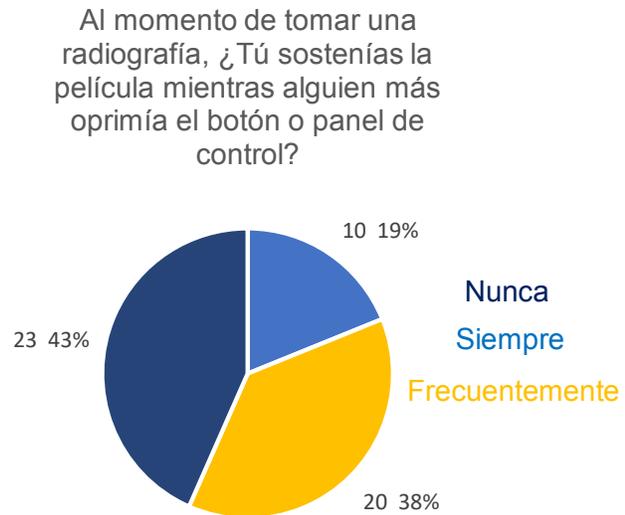


Tabla 30.- Gráfica 23 Nivel de aplicación sobre radioprotección del operador al tomar una radiografía.

Tabla 31.- Gráfica 24. Nivel de aplicación sobre el uso de barreras de protección en el equipo de la clínica de imagenología

¿Colocas barreras de protección cuando tomas una radiografía?	
Siempre	13
Frecuentemente	22
Nunca	18

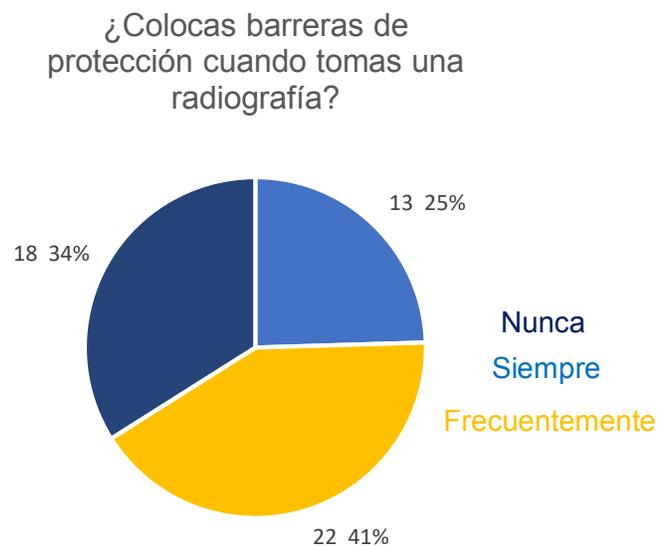


Tabla 31.- Gráfica 24. Nivel de aplicación sobre el uso de barreras de protección en el equipo de la clínica de imagenología

Tabla 32.- Gráfica 25. Nivel de aplicación sobre el uso de barreras de protección personales.

¿Utilizas guantes y cubrebocas cada que tomas una radiografía?	
Siempre	36
Frecuentemente	11
Nunca	6

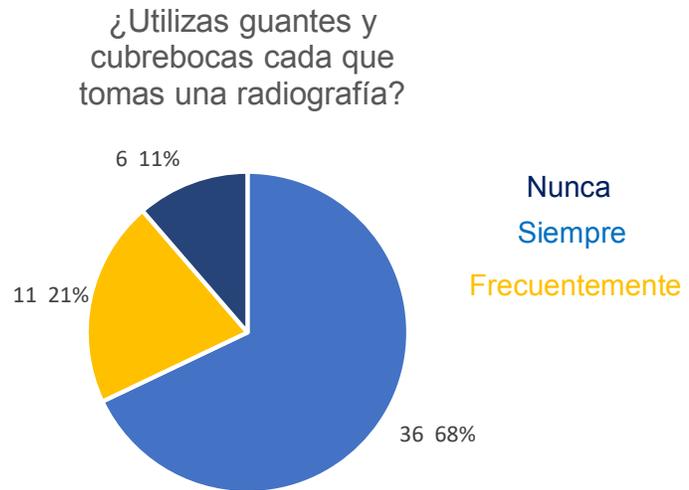


Tabla 32.- Gráfica 25. Nivel de aplicación sobre el uso de barreras de protección personales.

Tabla 33.- Gráfica 26. Nivel de aplicación sobre la esterilización del instrumental de la clínica de imagenología.

¿Lavas tu XCP o snap después de su uso con cada paciente y posteriormente lo esterilizas en autoclave?	
Siempre	47
Frecuentemente	6
Nunca	0



Tabla 33.- Gráfica 26. Nivel de aplicación sobre la esterilización del instrumental de la clínica de imagenología.

Tabla 34.- Gráfica 27. Nivel de aplicación sobre la desinfección del equipo de la clínica de imagenología.

¿Desinfectas el sillón, el equipo de rayos X y el botón o panel de control entre paciente y paciente?	
Siempre	19
Frecuentemente	17
Nunca	17

¿Desinfectas el sillón, el equipo de rayos X y el botón o panel de control entre paciente y paciente?

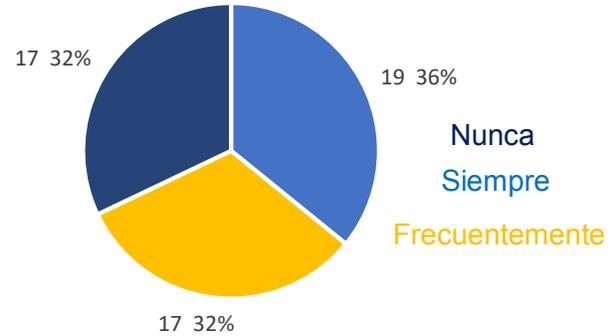


Tabla 34.- Gráfica 27. Nivel de aplicación sobre la desinfección del equipo de la clínica de imagenología.

Tabla 35.- Gráfica 28. Nivel de aplicación sobre la desinfección del paquete radiográfico antes de la toma.

¿Desinfectas la película radiográfica antes de la toma?	
Siempre	10
Frecuentemente	13
Nunca	30

¿Desinfectas la película radiográfica antes de la toma?

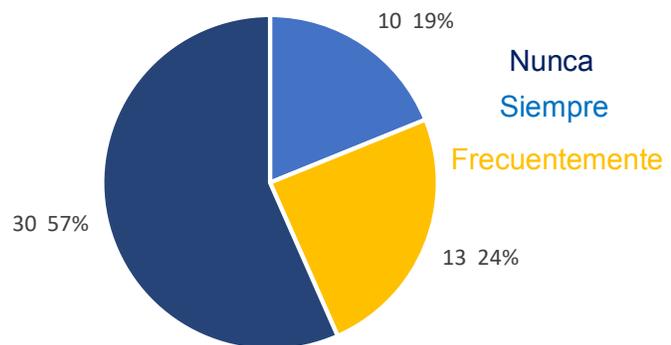


Tabla 35.- Gráfica 28. Nivel de aplicación sobre la desinfección del paquete radiográfico antes de la toma.

Tabla 36.- Gráfica 29. Nivel de aplicación sobre la desinfección del paquete radiográfico después de la toma.

¿Desinfectas la película radiográfica después de la toma?	
Siempre	12
Frecuentemente	6
Nunca	35

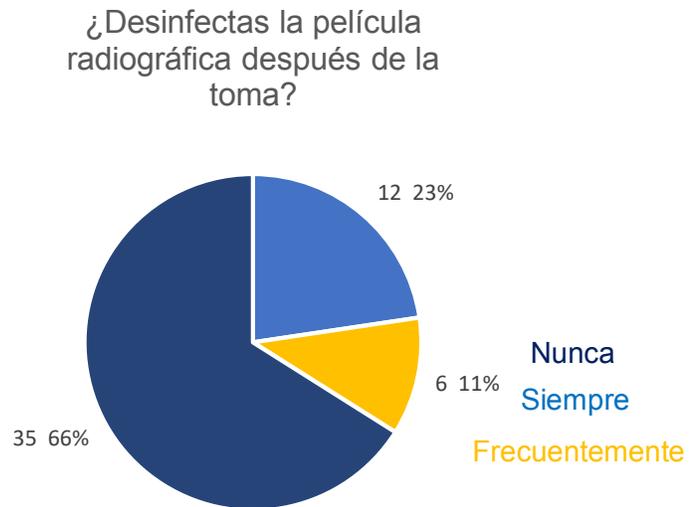


Tabla 36.- Gráfica 29. Nivel de aplicación sobre la desinfección del paquete radiográfico después de la toma.

Tabla 37.- Gráfica 30. Nivel de aplicación sobre la manipulación de residuos dentro de la clínica de imagenología.

¿Separas la envoltura de la película radiográfica del plomo y lo depositas en contenedores especiales?	
Siempre	52
Frecuentemente	1
Nunca	0



Tabla 37.- Gráfica 30. Nivel de aplicación sobre la manipulación de residuos dentro de la clínica de imagenología.

Tabla 38.- Gráfica 31. Nivel de conocimiento general sobre la manipulación de los residuos líquidos de la clínica de imagenología.

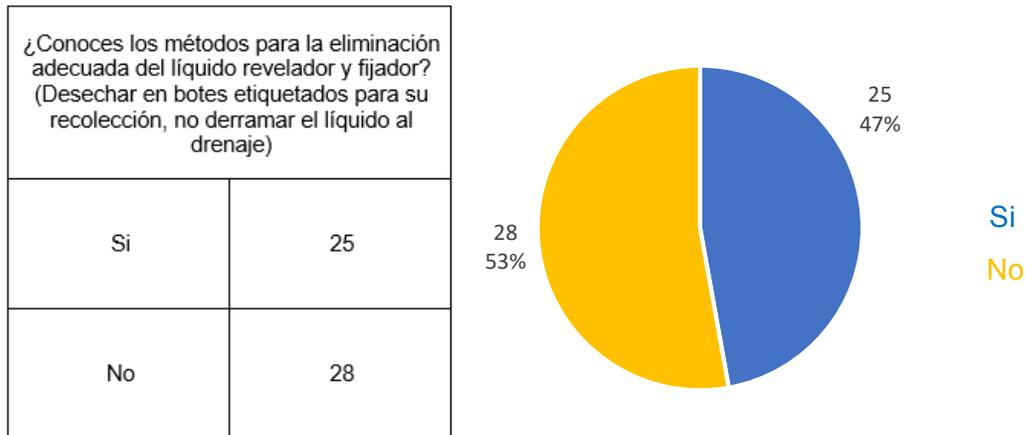


Tabla 38.- Gráfica 31. Nivel de conocimiento general sobre la manipulación de los residuos líquidos de la clínica de imagenología.

Resultados de los alumnos de 4° año.

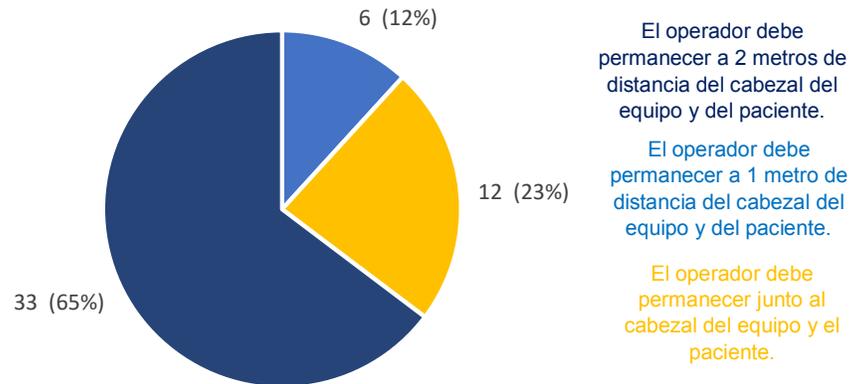
Tabla 39. Nivel de conocimiento sobre la distancia mínima necesaria con respecto del cabezal del equipo y del paciente.

De acuerdo a los principios de protección radiológica, al momento de tomar una radiografía:	
El operador debe permanecer a 1 metro de distancia del cabezal del equipo y del paciente.	6
El operador debe permanecer junto al cabezal del equipo y el paciente.	12
El operador debe permanecer a 2 metros de distancia del cabezal del equipo y del paciente.	33

Tabla 39. Nivel de conocimiento sobre la distancia mínima necesaria con respecto del cabezal del equipo y del paciente.

Gráfica 32. Nivel de conocimiento sobre la distancia mínima necesaria con respecto del cabezal del equipo y del paciente.

De acuerdo a los principios de protección radiológica, al momento de tomar una radiografía:



Gráfica 32. Nivel de conocimiento sobre la distancia mínima necesaria con respecto del cabezal del equipo y del paciente.

Tabla 40. Nivel de conocimiento sobre radioprotección del operador.

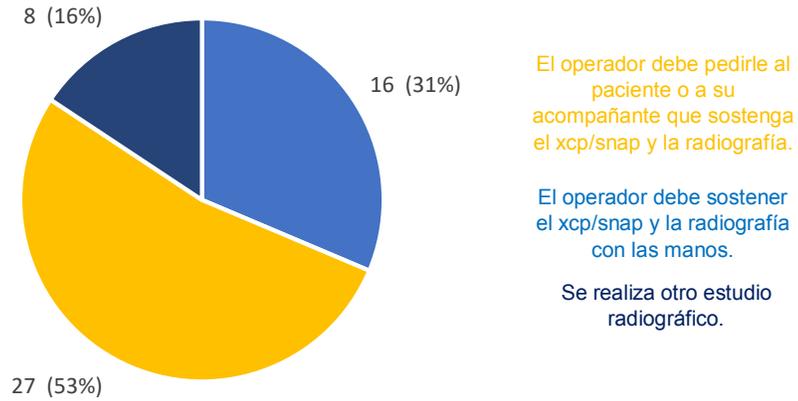
Al momento de tomar una radiografía, si un paciente no puede sostener la radiografía por sus propios medios:	
El operador debe sostener el xcp/snap y la radiografía con las manos.	16
El operador debe pedirle al paciente o a su acompañante que sostenga el xcp/snap y la radiografía.	27
Se realiza otro estudio radiográfico.	8

Tabla 40. Nivel de conocimiento sobre radioprotección del operador.



Gráfica 33. Nivel de conocimiento sobre radioprotección del operador.

Al momento de tomar una radiografía, si un paciente no puede sostener la radiografía por sus propios medios:



Gráfica 33. Nivel de conocimiento sobre radioprotección del operador.

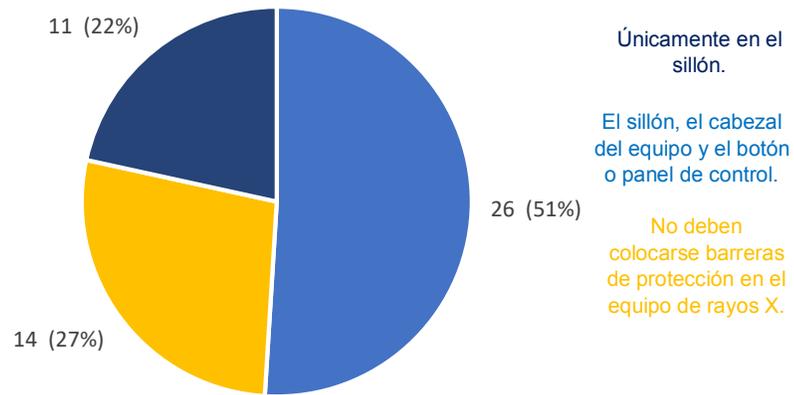
Tabla 41. Nivel de conocimiento acerca del uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología.

Las barreras de protección deben ser colocadas en:	
El sillón, el cabezal del equipo y el botón o panel de control.	26
No deben colocarse barreras de protección en el equipo de rayos X.	14
Únicamente en el sillón.	11

Tabla 41. Nivel de conocimiento acerca del uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología.

Gráfica 34. Nivel de conocimiento acerca del uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología.

Las barreras de protección deben ser colocadas en:



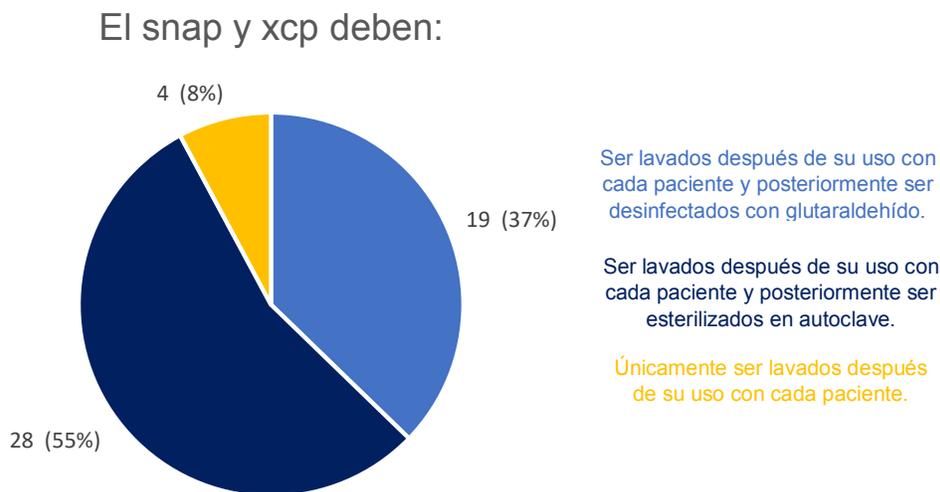
Gráfica 34. Nivel de conocimiento acerca del uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología.

Tabla 42. Nivel de conocimiento sobre asepsia del instrumental dentro de la clínica de imagenología.

El snap y xcp deben:	
Ser lavados después de su uso con cada paciente y posteriormente ser desinfectados con glutaraldehído.	19
Ser lavados después de su uso con cada paciente y posteriormente ser esterilizados en autoclave.	28
Únicamente ser lavados después de su uso con cada paciente.	4

Tabla 42. Nivel de conocimiento sobre asepsia del instrumental dentro de la clínica de imagenología.

Gráfica 35. Nivel de conocimiento sobre asepsia del instrumental dentro de la clínica de imagenología.



Gráfica 35. Nivel de conocimiento sobre asepsia del instrumental dentro de la clínica de imagenología.

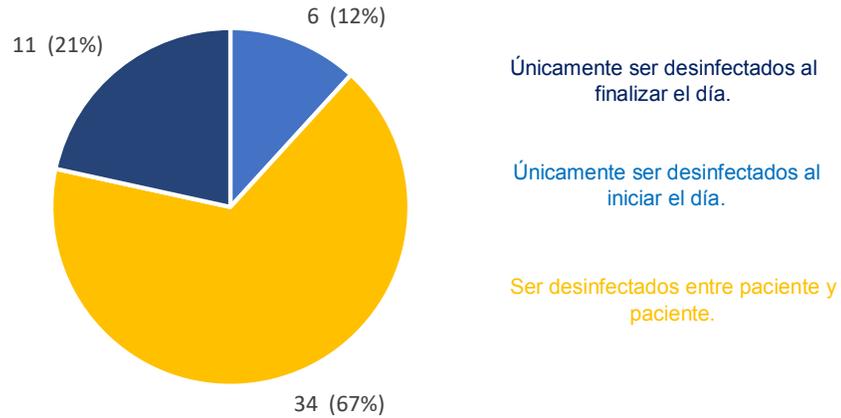
Tabla 43. Nivel de conocimiento sobre asepsia respecto al equipo de la clínica de imagenología.

El equipo de rayos x, el sillón y el botón o panel de control deben:	
Únicamente ser desinfectados al iniciar el día.	6
Ser desinfectados entre paciente y paciente.	34
Únicamente ser desinfectados al finalizar el día.	11

Tabla 43. Nivel de conocimiento sobre asepsia respecto al equipo de la clínica de imagenología.

Gráfica 36. Nivel de conocimiento sobre asepsia respecto al equipo de la clínica de imagenología.

El equipo de rayos x, el sillón y el botón o panel de control deben:



Gráfica 36. Nivel de conocimiento sobre asepsia respecto al equipo de la clínica de imagenología.

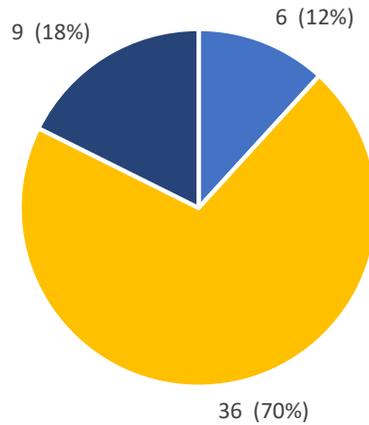
Tabla 44. Nivel de conocimiento acerca de la manipulación de desechos dentro de la clínica de imagenología.

Los desechos de la película radiográfica (envoltura de la película y plomo) deben:	
Ser tirados en el bote de basura que se encuentra en la clínica.	6
Separarse y tirarse en los contenedores especiales que se encuentran en la clínica.	36
Separarse y tirarse en el bote de basura que se encuentra en la clínica.	9

Tabla 44. Nivel de conocimiento acerca de la manipulación de desechos dentro de la clínica de imagenología.

Gráfica 37. Nivel de conocimiento acerca de la manipulación de desechos dentro de la clínica de imagenología.

Los desechos de la película radiográfica (envoltura de la película y plomo) deben:



Separarse y tirarse en los contenedores especiales que se encuentran en la clínica.

Separarse y tirarse en el bote de basura que se encuentra en la clínica.

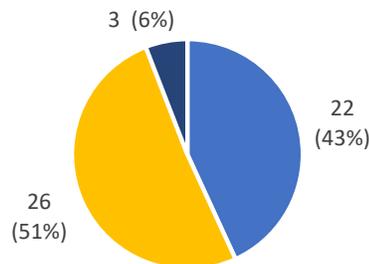
Ser tirados en el bote de basura que se encuentra en la clínica.

Gráfica 37. Nivel de conocimiento acerca de la manipulación de desechos dentro de la clínica de imagenología.

Tabla 45. Gráfica 38. Nivel de aplicación sobre radioprotección del operador al tomar una radiografía.

Al momento de tomar una radiografía, ¿Tú sostenías la película mientras alguien más oprimía el botón o panel de control?	
Siempre	22
Frecuentemente	26
Nunca	3

Al momento de tomar una radiografía, ¿Tú sostenías la película mientras alguien más oprimía el botón o panel de control?



Nunca

Siempre

Frecuentemente

Tabla 45. Gráfica 38. Nivel de aplicación sobre radioprotección del operador al tomar una radiografía.

Tabla 46.- Gráfica 39. Nivel de aplicación sobre el uso de barreras de protección en el equipo de la clínica de imagenología.

¿Colocas barreras de protección cuando tomas una radiografía?	
Siempre	3
Frecuentemente	15
Nunca	33

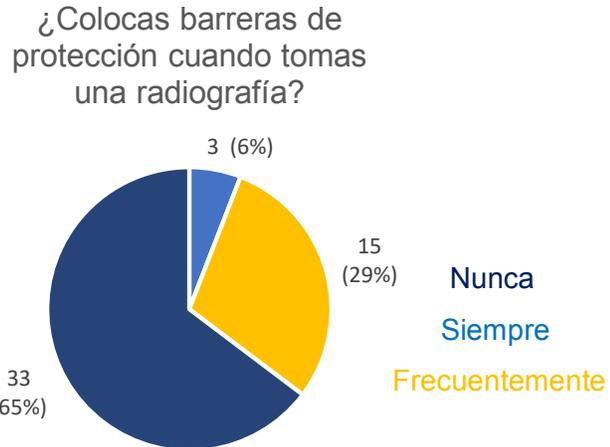


Tabla 46.- Gráfica 39. Nivel de aplicación sobre el uso de barreras de protección en el equipo de la clínica de imagenología.

Tabla 47. Gráfica 40. Nivel de aplicación sobre el uso de barreras de protección personales.

¿Utilizas guantes y cubrebocas cada que tomas una radiografía?	
Siempre	11
Frecuentemente	32
Nunca	8

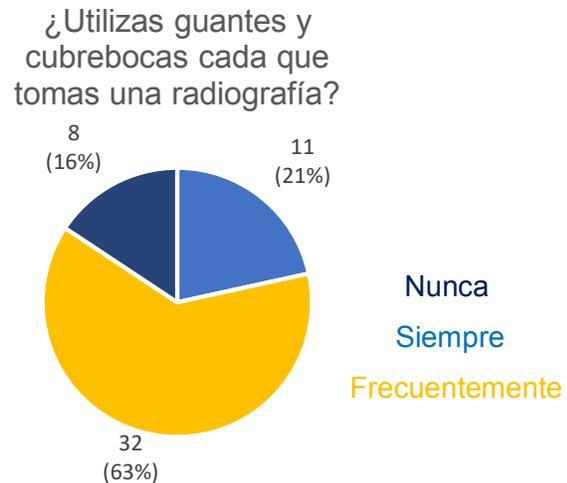


Tabla 47. Gráfica 40. Nivel de aplicación sobre el uso de barreras de protección personales.

Tabla 48. Gráfica 41. Nivel de aplicación sobre la esterilización del instrumental de la clínica de imagenología.

¿Lavas tu XCP o snap después de su uso con cada paciente y posteriormente lo esterilizas en autoclave?	
Siempre	12
Frecuentemente	26
Nunca	13

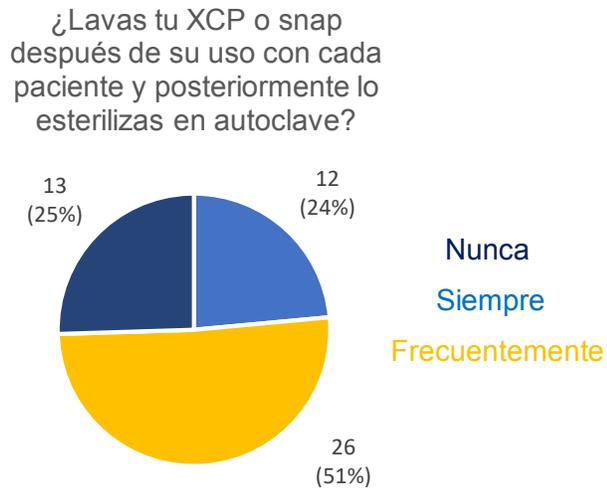


Tabla 48. Gráfica 41. Nivel de aplicación sobre la esterilización del instrumental de la clínica de imagenología.

Tabla 49. Gráfica 42. Nivel de aplicación sobre la desinfección del equipo de la clínica de imagenología.

¿Desinfectas el sillón, el equipo de rayos X y el botón o panel de control entre paciente y paciente?	
Siempre	3
Frecuentemente	13
Nunca	35

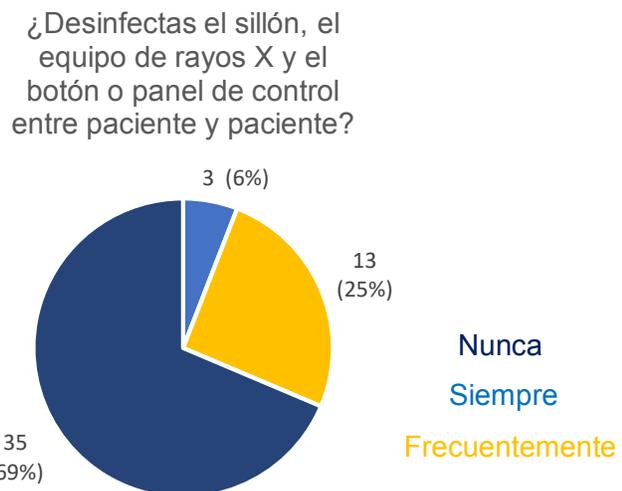


Tabla 49. Gráfica 42. Nivel de aplicación sobre la desinfección del equipo de la clínica de imagenología.

Tabla 50. Gráfica 43. Nivel de aplicación sobre la desinfección del paquete radiográfico antes de la toma.

¿Desinfectas la película radiográfica antes de la toma?	
Siempre	10
Frecuentemente	11
Nunca	30

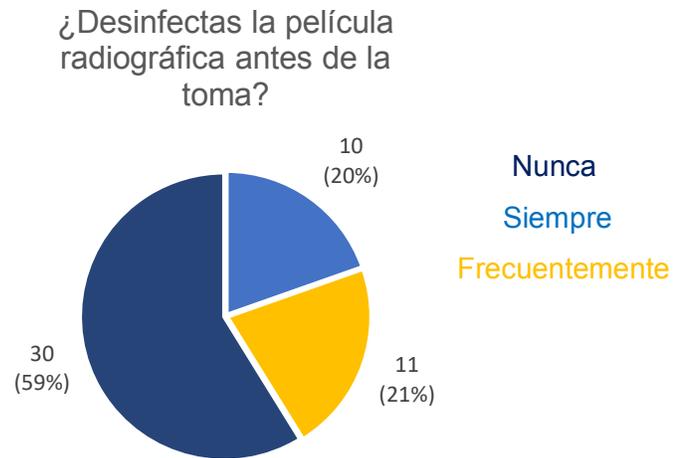


Tabla 50. Gráfica 43. Nivel de aplicación sobre la desinfección del paquete radiográfico antes de la toma.

Tabla 51. Gráfica 44. Nivel de aplicación sobre la desinfección del paquete radiográfico después de la toma.

¿Desinfectas la película radiográfica después de la toma?	
Siempre	9
Frecuentemente	22
Nunca	20

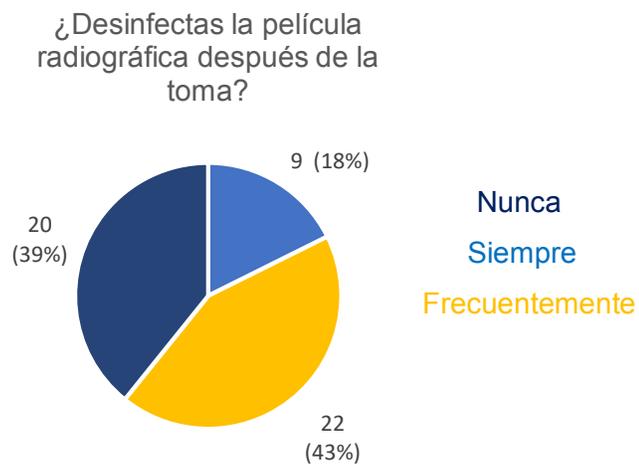


Tabla 51. Gráfica 44. Nivel de aplicación sobre la desinfección del paquete radiográfico después de la toma.

Tabla 52. Gráfica 45. Nivel de aplicación sobre la manipulación de residuos dentro de la clínica de imagenología.

¿Separas la envoltura de la película radiográfica del plomo y lo depositas en contenedores especiales?	
Siempre	9
Frecuentemente	34
Nunca	8

¿Separas la envoltura de la película radiográfica del plomo y lo depositas en contenedores especiales?

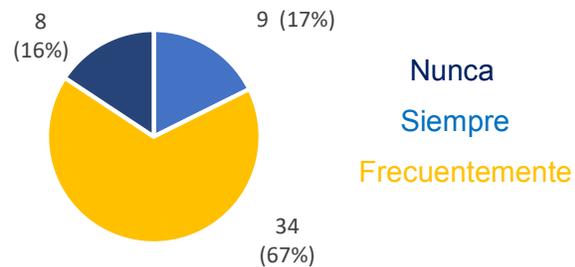


Tabla 52. Gráfica 45. Nivel de aplicación sobre la manipulación de residuos dentro de la clínica de imagenología.

Tabla 53. Gráfica 46. Nivel de conocimiento sobre la manipulación de los residuos líquidos de la clínica de imagenología.

¿Conoces los métodos para la eliminación adecuada del líquido revelador y fijador? (Desechar en botes etiquetados para su recolección, no derramar el líquido al drenaje)	
Si	15
No	36

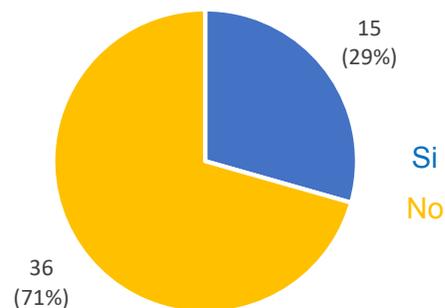


Tabla 53. Gráfica 46. Nivel de conocimiento sobre la manipulación de los residuos líquidos de la clínica de imagenología.



Resultados de los alumnos de 5° año.

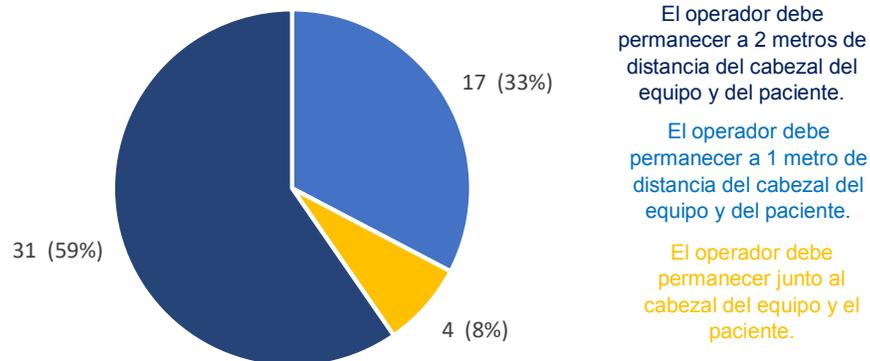
Tabla 54. Nivel de conocimiento sobre la distancia mínima necesaria con respecto del cabezal del equipo y del paciente.

De acuerdo a los principios de protección radiológica, al momento de tomar una radiografía:	
El operador debe permanecer a 1 metro de distancia del cabezal del equipo y del paciente.	17
El operador debe permanecer junto al cabezal del equipo y el paciente.	4
El operador debe permanecer a 2 metros de distancia del cabezal del equipo y del paciente.	31

Tabla 54. Nivel de conocimiento sobre la distancia mínima necesaria con respecto del cabezal del equipo y del paciente.

Gráfica 47. Nivel de conocimiento sobre la distancia mínima necesaria con respecto del cabezal del equipo y del paciente.

De acuerdo a los principios de protección radiológica, al momento de tomar una radiografía:



Gráfica 47. Nivel de conocimiento sobre la distancia mínima necesaria con respecto del cabezal del equipo y del paciente.

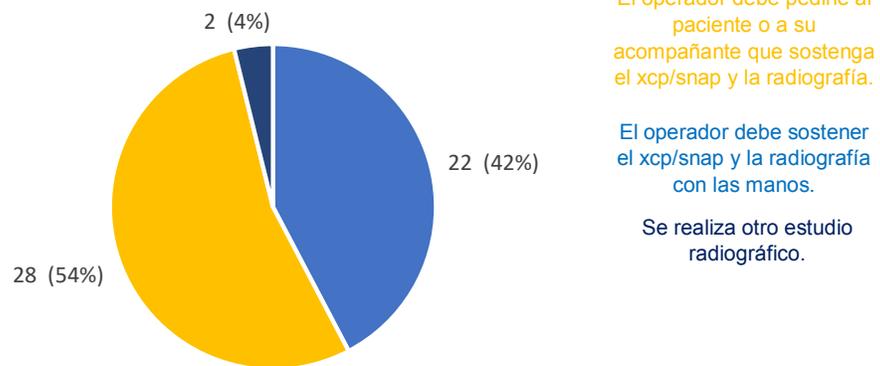
Tabla 55. Nivel de conocimiento sobre radioprotección del operador.

Al momento de tomar una radiografía, si un paciente no puede sostener la radiografía por sus propios medios:	
El operador debe sostener el xcp/snap y la radiografía con las manos.	22
El operador debe pedirle al paciente o a su acompañante que sostenga el xcp/snap y la radiografía.	28
Se realiza otro estudio radiográfico.	2

Tabla 55. Nivel de conocimiento sobre radioprotección del operador.

Gráfica 48. Nivel de conocimiento sobre radioprotección del operador.

Al momento de tomar una radiografía, si un paciente no puede sostener la radiografía por sus propios medios:



Gráfica 48. Nivel de conocimiento sobre radioprotección del operador.

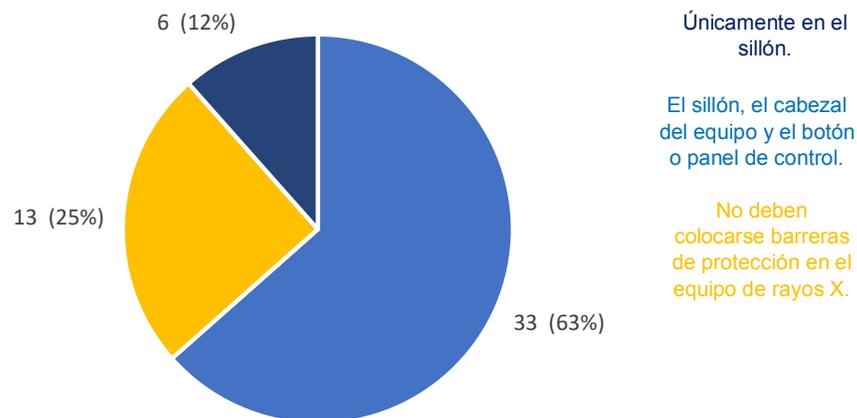
Tabla 56. Nivel de conocimiento acerca del uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología.

Las barreras de protección deben ser colocadas en:	
El sillón, el cabezal del equipo y el botón o panel de control.	33
No deben colocarse barreras de protección en el equipo de rayos X.	13
Únicamente en el sillón.	6

Tabla 56. Nivel de conocimiento acerca del uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología.

Gráfica 49. Nivel de conocimiento acerca del uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología.

Las barreras de protección deben ser colocadas en:



Gráfica 49. Nivel de conocimiento acerca del uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología.

Tabla 57. Nivel de conocimiento sobre asepsia del instrumental dentro de la clínica de imagenología.

El snap y xcp deben:	
Ser lavados después de su uso con cada paciente y posteriormente ser desinfectados con glutaraldehído.	12
Ser lavados después de su uso con cada paciente y posteriormente ser esterilizados en autoclave.	40
Únicamente ser lavados después de su uso con cada paciente.	0

Tabla 57. Nivel de conocimiento sobre asepsia del instrumental dentro de la clínica de imagenología

Gráfica 50. Nivel de conocimiento sobre asepsia del instrumental dentro de la clínica de imagenología.



Gráfica 50. Nivel de conocimiento sobre asepsia del instrumental dentro de la clínica de imagenología.

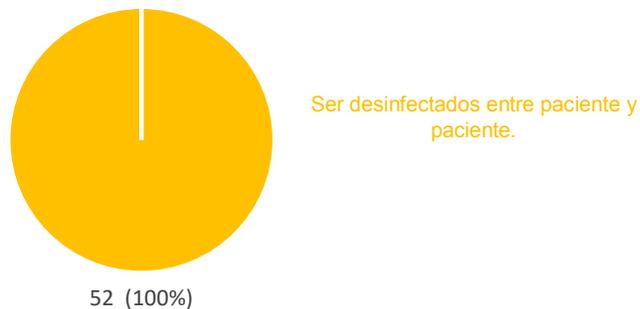
Tabla 58. Nivel de conocimiento sobre asepsia respecto al equipo de la clínica de imagenología.

El equipo de rayos x, el sillón y el botón o panel de control deben:	
Únicamente ser desinfectados al iniciar el día.	0
Ser desinfectados entre paciente y paciente.	52
Únicamente ser desinfectados al finalizar el día.	0

Tabla 58. Nivel de conocimiento sobre asepsia respecto al equipo de la clínica de imagenología.

Gráfica 51. Nivel de conocimiento sobre asepsia respecto al equipo de la clínica de imagenología.

El equipo de rayos x, el sillón y el botón o panel de control deben:



Gráfica 51. Nivel de conocimiento sobre asepsia respecto al equipo de la clínica de imagenología.

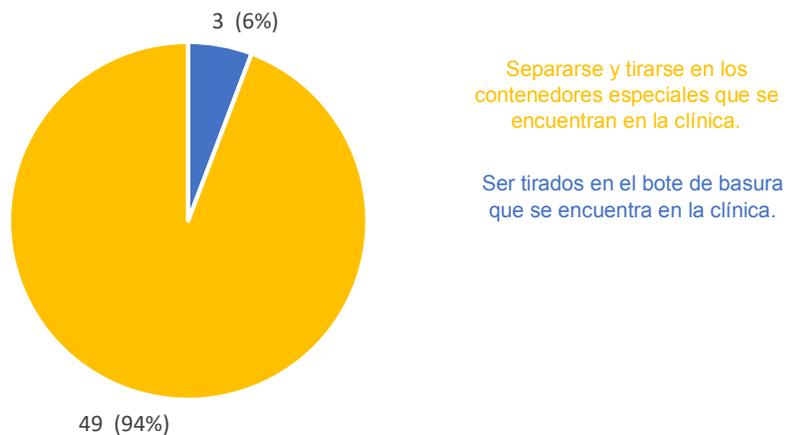
Tabla 59. Nivel de conocimiento acerca de la manipulación de desechos dentro de la clínica de imagenología.

Los desechos de la película radiográfica (envoltura de la película y plomo) deben:	
Ser tirados en el bote de basura que se encuentra en la clínica.	3
Separarse y tirarse en los contenedores especiales que se encuentran en la clínica.	49
Separarse y tirarse en el bote de basura que se encuentra en la clínica.	0

Tabla 59. Nivel de conocimiento acerca de la manipulación de desechos dentro de la clínica de imagenología.

Gráfica 52. Nivel de conocimiento acerca de la manipulación de desechos dentro de la clínica de imagenología.

Los desechos de la película radiográfica (envoltura de la película y plomo) deben:



Gráfica 52. Nivel de conocimiento acerca de la manipulación de desechos dentro de la clínica de imagenología.

Tabla 60. Gráfica 53. Nivel de aplicación sobre radioprotección del operador al tomar una radiografía.

Al momento de tomar una radiografía, ¿Tú sostenías la película mientras alguien más oprimía el botón o panel de control?	
Siempre	16
Frecuentemente	28
Nunca	8

Al momento de tomar una radiografía, ¿Tú sostenías la película mientras alguien más oprimía el botón o panel de control?

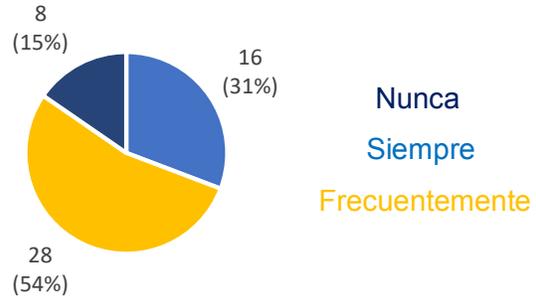


Tabla 60. Gráfica 53. Nivel de aplicación sobre radioprotección del operador al tomar una radiografía.

Tabla 61. Gráfica 54. Nivel de aplicación sobre el uso de barreras de protección en el equipo de la clínica de imagenología.

¿Colocas barreras de protección cuando tomas una radiografía?	
Siempre	6
Frecuentemente	13
Nunca	33

¿Colocas barreras de protección cuando tomas una radiografía?

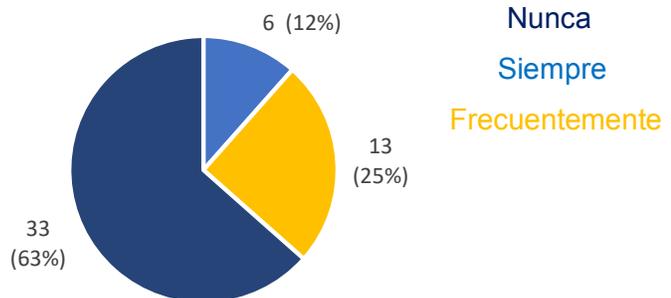


Tabla 61. Gráfica 54. Nivel de aplicación sobre el uso de barreras de protección en el equipo de la clínica de imagenología.

Tabla 62. Gráfica 55. Nivel de aplicación sobre el uso de barreras de protección personales.

¿Utilizas guantes y cubrebocas cada que tomas una radiografía?	
Siempre	28
Frecuentemente	20
Nunca	4

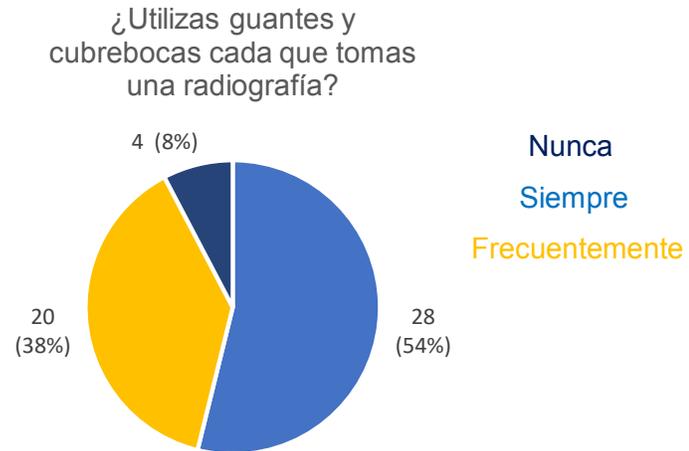


Tabla 62. Gráfica 55. Nivel de aplicación sobre el uso de barreras de protección personales.

Tabla 63. Gráfica 56. Nivel de aplicación sobre la esterilización del instrumental de la clínica de imagenología.

¿Lavas tu XCP o snap después de su uso con cada paciente y posteriormente lo esterilizas en autoclave?	
Siempre	27
Frecuentemente	23
Nunca	2

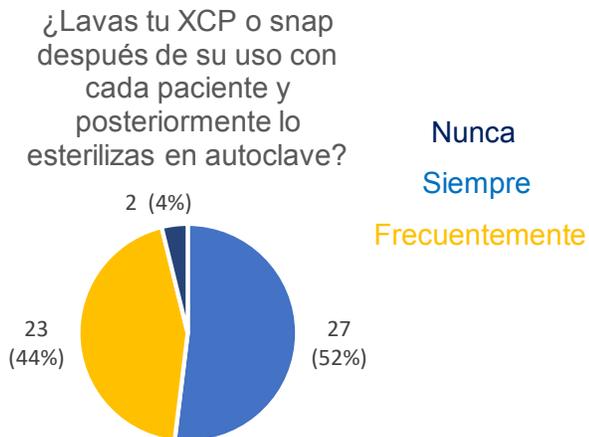


Tabla 63. Gráfica 56. Nivel de aplicación sobre la esterilización del instrumental de la clínica de imagenología.

Tabla 64. Gráfica 57. Nivel de aplicación sobre la desinfección del equipo de la clínica de imagenología.

¿Desinfectas el sillón, el equipo de rayos X y el botón o panel de control entre paciente y paciente?	
Siempre	11
Frecuentemente	10
Nunca	31



Tabla 64. Gráfica 57. Nivel de aplicación sobre la desinfección del equipo de la clínica de imagenología.

Tabla 65. Gráfica 58. Nivel de aplicación sobre la desinfección del paquete radiográfico antes de la toma.

¿Desinfectas la película radiográfica antes de la toma?	
Siempre	4
Frecuentemente	12
Nunca	36

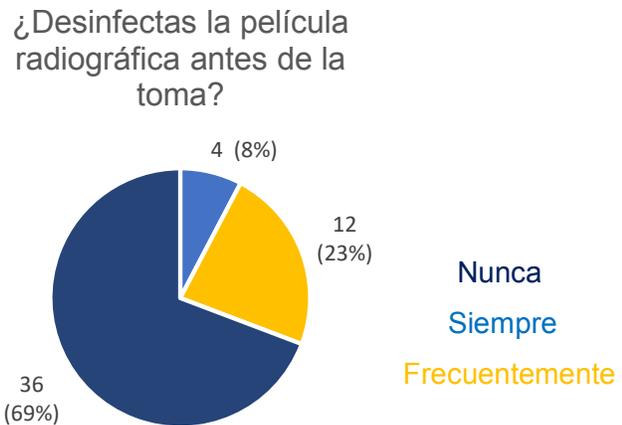


Tabla 65. Gráfica 58. Nivel de aplicación sobre la desinfección del paquete radiográfico antes de la toma.

Tabla 66. Gráfica 59. Nivel de aplicación sobre la desinfección del paquete radiográfico después de la toma.

¿Desinfectas la película radiográfica después de la toma?	
Siempre	18
Frecuentemente	19
Nunca	17

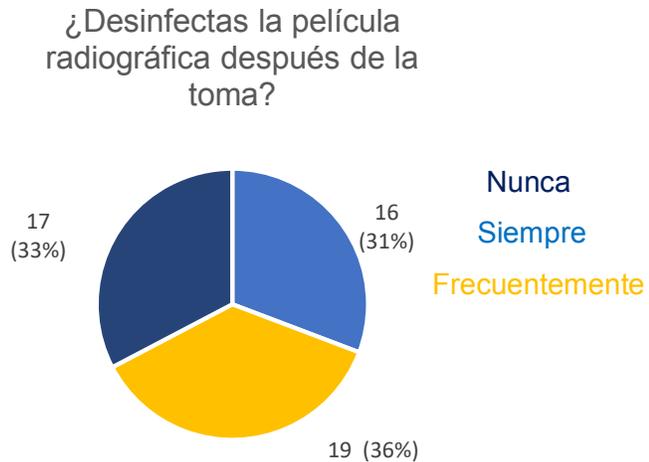


Tabla 66. Gráfica 59. Nivel de aplicación sobre la desinfección del paquete radiográfico después de la toma.

Tabla 67. Gráfica 60. Nivel de aplicación sobre la manipulación de residuos dentro de la clínica de imagenología.

¿Separas la envoltura de la película radiográfica del plomo y lo depositas en contenedores especiales?	
Siempre	30
Frecuentemente	20
Nunca	2



Tabla 67. Gráfica 60. Nivel de aplicación sobre la manipulación de residuos dentro de la clínica de imagenología.

Tabla 68. Gráfica 61. Nivel de conocimiento sobre la manipulación de los residuos líquidos de la clínica de imagenología.

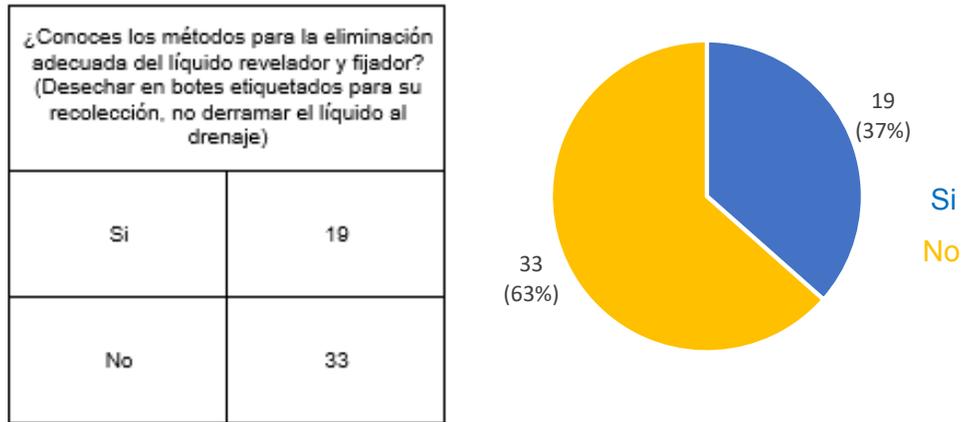


Tabla 68. Gráfica 61. Nivel de conocimiento sobre la manipulación de los residuos líquidos de la clínica de imagenología.

Resultados de los alumnos en proceso de titulación.

Tabla 69. Nivel de conocimiento sobre la distancia mínima necesaria con respecto del cabezal del equipo y del paciente.

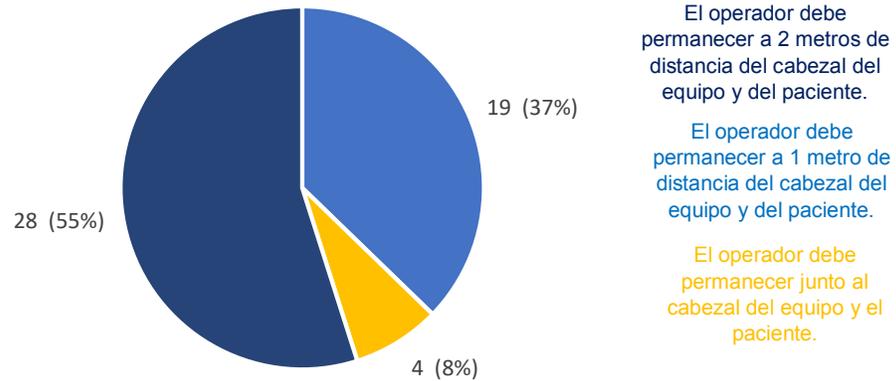
De acuerdo a los principios de protección radiológica, al momento de tomar una radiografía:	
El operador debe permanecer a 1 metro de distancia del cabezal del equipo y del paciente.	19
El operador debe permanecer junto al cabezal del equipo y el paciente.	4
El operador debe permanecer a 2 metros de distancia del cabezal del equipo y del paciente.	28

Tabla 69. Nivel de conocimiento sobre la distancia mínima necesaria con respecto del cabezal del equipo y del paciente.



Gráfica 62. Nivel de conocimiento sobre la distancia mínima necesaria con respecto del cabezal del equipo y del paciente.

De acuerdo a los principios de protección radiológica, al momento de tomar una radiografía:



El operador debe permanecer a 2 metros de distancia del cabezal del equipo y del paciente.

El operador debe permanecer a 1 metro de distancia del cabezal del equipo y del paciente.

El operador debe permanecer junto al cabezal del equipo y el paciente.

Gráfica 62. Nivel de conocimiento sobre la distancia mínima necesaria con respecto del cabezal del equipo y del paciente.

Tabla 70. Nivel de conocimiento sobre radioprotección del operador.

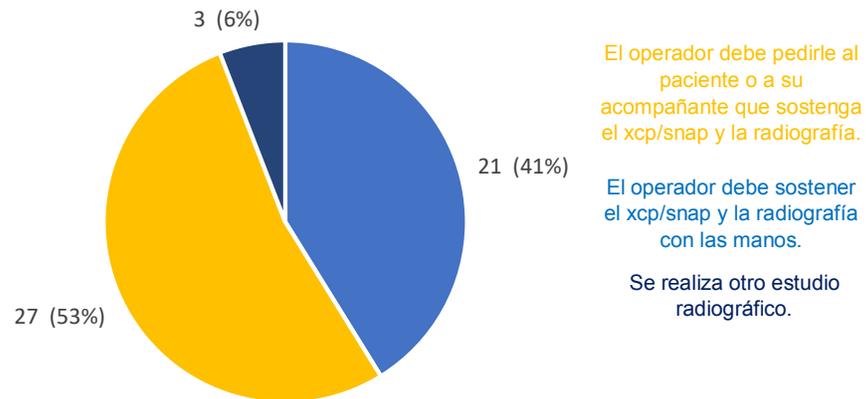
Al momento de tomar una radiografía, si un paciente no puede sostener la radiografía por sus propios medios:	
El operador debe sostener el xcp/snap y la radiografía con las manos.	21
El operador debe pedirle al paciente o a su acompañante que sostenga el xcp/snap y la radiografía.	27
Se realiza otro estudio radiográfico.	3

Tabla 70. Nivel de conocimiento sobre radioprotección del operador.



Gráfica 63. Nivel de conocimiento sobre radioprotección del operador.

Al momento de tomar una radiografía, si un paciente no puede sostener la radiografía por sus propios medios:



Gráfica 63. Nivel de conocimiento sobre radioprotección del operador.

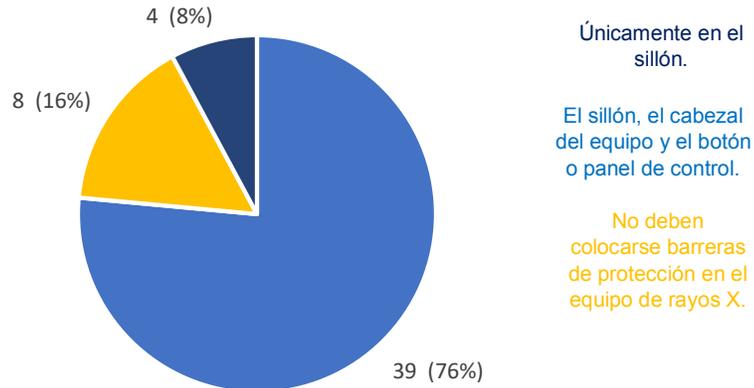
Tabla 71. Nivel de conocimiento acerca del uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología.

Las barreras de protección deben ser colocadas en:	
El sillón, el cabezal del equipo y el botón o panel de control.	39
No deben colocarse barreras de protección en el equipo de rayos X.	8
Únicamente en el sillón.	4

Tabla 71. Nivel de conocimiento acerca del uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología.

Gráfica 64. Nivel de conocimiento acerca del uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología.

Las barreras de protección deben ser colocadas en:



Gráfica 64. Nivel de conocimiento acerca del uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología.

Tabla 72. Nivel de conocimiento sobre asepsia del instrumental dentro de la clínica de imagenología.

El snap y xcp deben:	
Ser lavados después de su uso con cada paciente y posteriormente ser desinfectados con glutaraldehído.	3
Ser lavados después de su uso con cada paciente y posteriormente ser esterilizados en autoclave.	47
Únicamente ser lavados después de su uso con cada paciente.	1

Tabla 72. Nivel de conocimiento sobre asepsia del instrumental dentro de la clínica de imagenología.

Gráfica 65. Nivel de conocimiento sobre asepsia del instrumental dentro de la clínica de imagenología.



Gráfica 65. Nivel de conocimiento sobre asepsia del instrumental dentro de la clínica de imagenología.

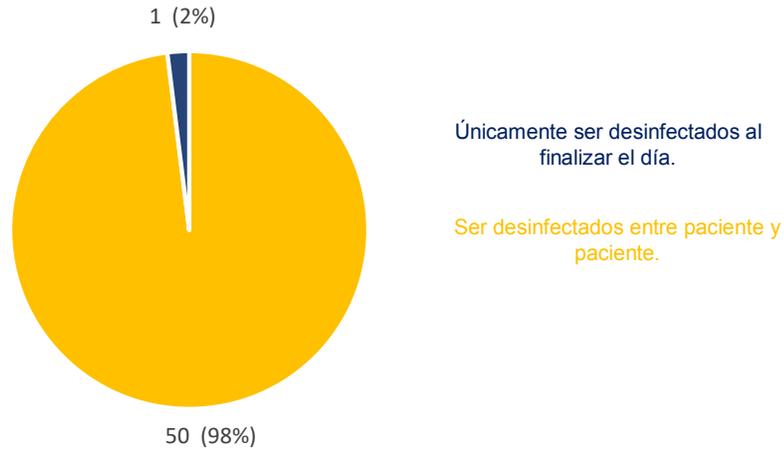
Tabla 73. Nivel de conocimiento sobre asepsia respecto al equipo de la clínica de imagenología.

El equipo de rayos x, el sillón y el botón o panel de control deben:	
Únicamente ser desinfectados al iniciar el día.	0
Ser desinfectados entre paciente y paciente.	50
Únicamente ser desinfectados al finalizar el día.	1

Tabla 73. Nivel de conocimiento sobre asepsia respecto al equipo de la clínica de imagenología.

Gráfica 66. Nivel de conocimiento sobre asepsia respecto al equipo de la clínica de imagenología.

El equipo de rayos x, el sillón y el botón o panel de control deben:



Gráfica 66. Nivel de conocimiento sobre asepsia respecto al equipo de la clínica de imagenología.

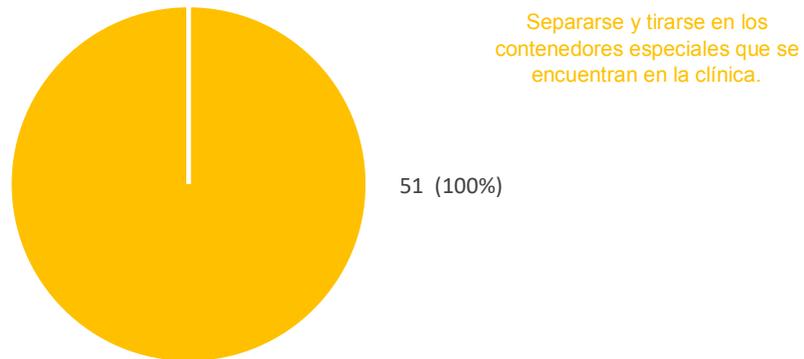
Tabla 74. Nivel de conocimiento acerca de la manipulación de desechos dentro de la clínica de imagenología.

Los desechos de la película radiográfica (envoltura de la película y plomo) deben:	
Ser tirados en el bote de basura que se encuentra en la clínica.	0
Separarse y tirarse en los contenedores especiales que se encuentran en la clínica.	51
Separarse y tirarse en el bote de basura que se encuentra en la clínica.	0

Tabla 74. Nivel de conocimiento acerca de la manipulación de desechos dentro de la clínica de imagenología.

Gráfica 67. Nivel de conocimiento acerca de la manipulación de desechos dentro de la clínica de imagenología.

Los desechos de la película radiográfica (envoltura de la película y plomo) deben:



Gráfica 67. Nivel de conocimiento acerca de la manipulación de desechos dentro de la clínica de imagenología.

Tabla 75. Gráfica 68. Nivel de aplicación sobre radioprotección del operador al tomar una radiografía.

Al momento de tomar una radiografía, ¿Tú sostenías la película mientras alguien más oprimía el botón o panel de control?	
Siempre	20
Frecuentemente	26
Nunca	5

Al momento de tomar una radiografía, ¿Tú sostenías la película mientras alguien más oprimía el botón o panel de control?

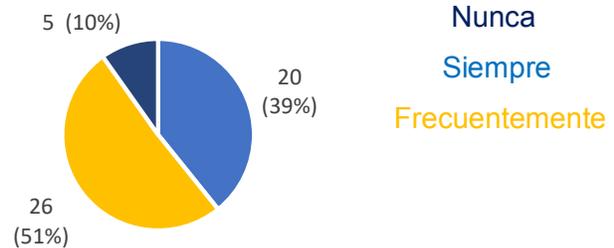


Tabla 75. Gráfica 68. Nivel de aplicación sobre radioprotección del operador al tomar una radiografía.

Tabla 76. Gráfica 69. Nivel de aplicación sobre el uso de barreras de protección en el equipo de la clínica de imagenología.

¿Colocas barreras de protección cuando tomas una radiografía?	
Siempre	12
Frecuentemente	16
Nunca	23

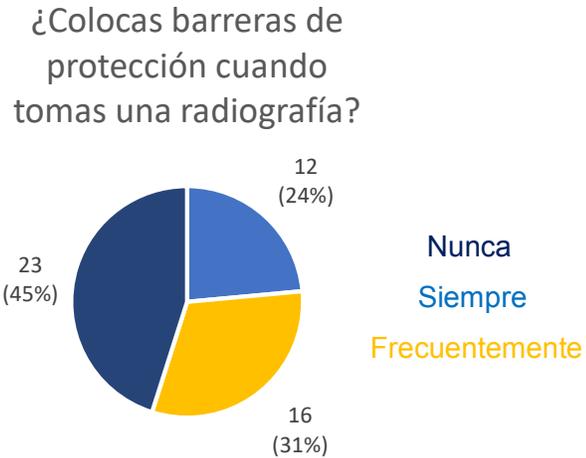


Tabla 76. Gráfica 69. Nivel de aplicación sobre el uso de barreras de protección en el equipo de la clínica de imagenología.

Tabla 77. Gráfica 70. Nivel de aplicación sobre el uso de barreras de protección personales.

¿Utilizas guantes y cubrebocas cada que tomas una radiografía?	
Siempre	41
Frecuentemente	10
Nunca	0

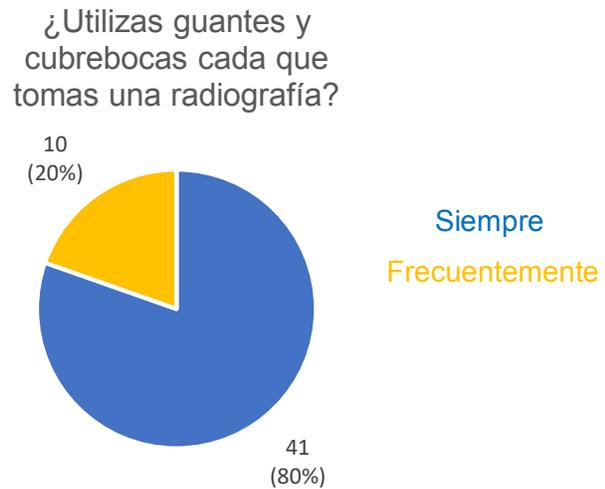


Tabla 77. Gráfica 70. Nivel de aplicación sobre el uso de barreras de protección personales.

Tabla 78. Gráfica 71. Nivel de aplicación sobre la esterilización del instrumental de la clínica de imagenología.

¿Lavas tu XCP o snap después de su uso con cada paciente y posteriormente lo esterilizas en autoclave?	
Siempre	41
Frecuentemente	10
Nunca	0

¿Lavas tu XCP o snap después de su uso con cada paciente y posteriormente lo esterilizas en autoclave?

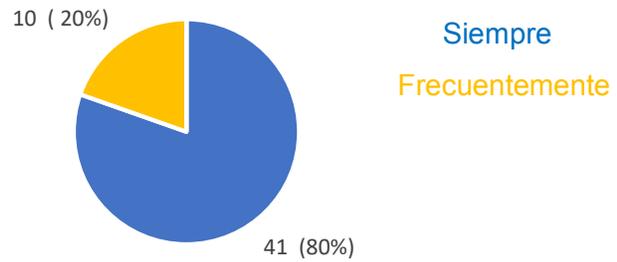


Tabla 78. Gráfica 71. Nivel de aplicación sobre la esterilización del instrumental de la clínica de imagenología.

Tabla 79. Gráfica 72. Nivel de aplicación sobre la desinfección del equipo de la clínica de imagenología.

¿Desinfectas el sillón, el equipo de rayos X y el botón o panel de control entre paciente y paciente?	
Siempre	17
Frecuentemente	16
Nunca	18

¿Desinfectas el sillón, el equipo de rayos X y el botón o panel de control entre paciente y paciente?

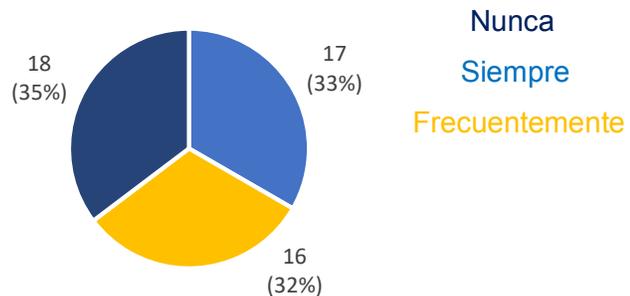


Tabla 79. Gráfica 72. Nivel de aplicación sobre la desinfección del equipo de la clínica de imagenología.

Tabla 80. Gráfica 73. Nivel de aplicación sobre la desinfección del paquete radiográfico antes de la toma.

¿Desinfectas la película radiográfica antes de la toma?	
Siempre	8
Frecuentemente	8
Nunca	35

¿Desinfectas la película radiográfica antes de la toma?

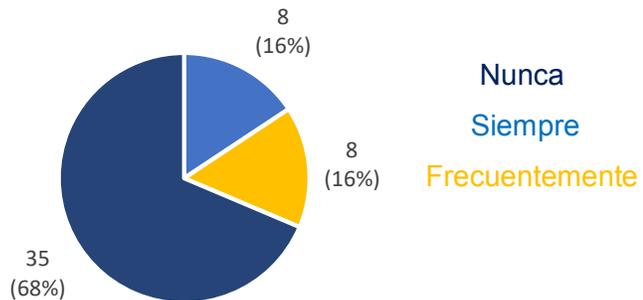


Tabla 80. Gráfica 73. Nivel de aplicación sobre la desinfección del paquete radiográfico antes de la toma.

Tabla 81. Gráfica 74. Nivel de aplicación sobre la desinfección del paquete radiográfico después de la toma.

¿Desinfectas la película radiográfica después de la toma?	
Siempre	28
Frecuentemente	16
Nunca	7

¿Desinfectas la película radiográfica después de la toma?

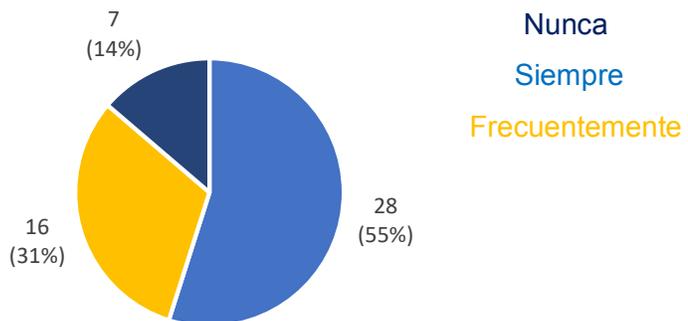


Tabla 81. Gráfica 74. Nivel de aplicación sobre la desinfección del paquete radiográfico

Tabla 82. Gráfica 75. Nivel de aplicación sobre la manipulación de residuos dentro de la clínica de imagenología.

¿Separas la envoltura de la película radiográfica del plomo y lo depositas en contenedores especiales?	
Siempre	35
Frecuentemente	16
Nunca	0

¿Separas la envoltura de la película radiográfica del plomo y lo depositas en contenedores especiales?

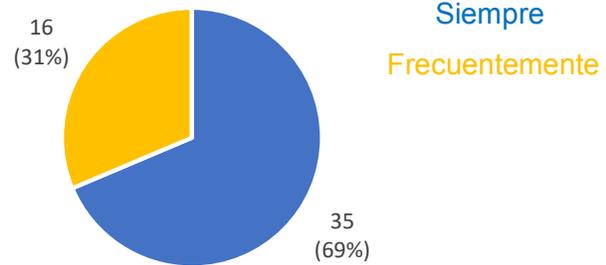


Tabla 82. Gráfica 75. Nivel de aplicación sobre la manipulación de residuos dentro de la clínica de imagenología.

Tabla 83. Gráfica 76. Nivel de conocimiento sobre la manipulación de los residuos líquidos de la clínica de imagenología.

¿Conoces los métodos para la eliminación adecuada del líquido revelador y fijador? (Desechar en botes etiquetados para su recolección, no derramar el líquido al drenaje)	
Si	17
No	34

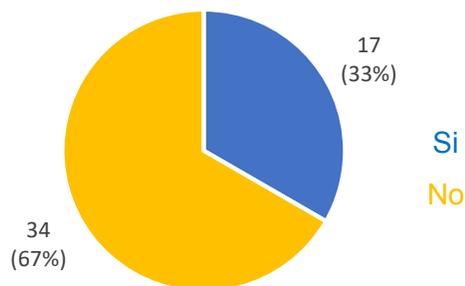


Tabla 83. Gráfica 76. Nivel de conocimiento sobre la manipulación de los residuos líquidos de la clínica de imagenología.



Capítulo 7

Discusión

En términos generales, solo el 47% (98) de los estudiantes sabe que la distancia mínima que debe existir entre el cabezal del equipo y el paciente con respecto del operador al momento de tomar una radiografía es de 2 metros; 41% (84) de los estudiantes opina que la distancia que debe existir es de 1 metro y 12% (25) opina que el operador debería permanecer junto al cabezal del equipo y el paciente.

Si un paciente tiene problemas para sostener la radiografía por sus propios medios, 48% (100) alumnos saben que lo correcto es pedirle al paciente o a su acompañante que sostengan el xcp/snap con las manos, 81% (39) piensan que lo correcto es que el operador sostenga el xcp/snap con las manos y 13% (26) opinan que debe realizarse otro estudio radiográfico.

En cuanto al uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología. 65% (135) saben que las barreras de protección deberían ser colocadas en el sillón, el cabezal del equipo y el panel de control, 23% (47) opinan que dentro de la clínica de imagenología no se usan barreras de protección y 12% (25) opinan que solo en el sillón deberían colocarse barreras de protección.

El 73% (151) sabe que posterior a su uso, el snap/xcp deben ser lavados y esterilizados en autoclave, 25% (51) opina que después de su uso deben ser lavados y desinfectados con glutaraldehído y 2% (5) opinan que únicamente deben ser lavados después de su uso.

Sobre la desinfección del equipo de la clínica de imagenología, 90% (187) saben que tanto el equipo, el sillón, el panel de control y el botón deben ser desinfectados entre paciente y paciente, 7% (14) opinan que únicamente



deberían desinfectarse al finalizar el día y 3% (6) opinan que únicamente deberían desinfectarse al iniciar el día.

En cuanto al manejo de desechos del paquete radiográfico como la envoltura de plástico y el plomo 90% (187) de los estudiantes sabe que deben separarse y depositarse en contenedores especiales que se encuentran dentro de la clínica, 5% (11) opinan que deben separarse y tirarse en el bote de basura que se encuentra en la clínica y 5% (9) opinan que solo deben tirarse en el bote de basura que se encuentra en la clínica.

El 33% (68) de los estudiantes afirmó que siempre permanecían junto al equipo y el paciente mientras alguien más oprimía el botón durante la toma de una radiografía, 48% (100) afirmó que frecuentemente lo hacía, mientras que 19% (39) aseguró nunca hacerlo.

Con respecto al uso de barreras de protección en el equipo, 52% (107) nunca las colocan, 31% (66) afirman que frecuentemente las colocan y 16% (34) aseguran que siempre las colocan.

Sobre el uso de guantes y cubrebocas durante la toma de una radiografía 52% (107) aseguran que nunca los usan, 32% (66) afirman usarlos frecuentemente y solo 16% (34) los usan siempre.

Solo 61% (127) de los estudiantes aseguran que siempre llevan a cabo el lavado y esterilización del xcp/snap después de su uso, 32% (65) afirman que lo hacen frecuentemente y 7% (15) nunca lava ni esteriliza su xcp/snap después de su uso.

Acerca de la desinfección del equipo, el sillón, el botón y el panel de control 49% (101) nunca lo hacen, 27% (56) afirman hacerlo de manera frecuente y 24% (50) aseguran siempre desinfectarlos.

Con relación a la desinfección de la película radiográfica antes de la toma 63% (161) de los alumnos aseguraron que nunca la desinfectan, 21% (44) lo hace



frecuentemente y solo 16% (32) lo hace siempre. Y sobre la desinfección de ésta misma después de la toma 38% (79) aseguro nunca hacerlo, 31% (65) afirmo hacerlo siempre y 31% (63) lo hace frecuentemente.

Respecto al manejo de residuos contaminados como el plomo o la envoltura de plástico de la radiografía 61% (126) siempre los separan y depositan en contenedores especiales, 34% (71) lo hace frecuentemente y 5% (10) no lo hace nunca.

En cuanto al manejo de residuos especiales como lo es el líquido revelador y fijador 63% (131) desconoce los métodos adecuados para su manipulación y desecho y 37% (76) afirma conocer los métodos adecuados para su manipulación y desecho.

Sobre los resultados que se obtuvieron acerca de las respuestas de los alumnos de tercer año:

Solo el 11% (6) de los estudiantes sabe que la distancia mínima que debe existir entre el cabezal del equipo y el paciente con respecto del operador al momento de tomar una radiografía es de 2 metros; 79% (42) de los estudiantes opina que la distancia que debe existir es de 1 metro y 10% (5) opina que el operador debería permanecer junto al cabezal del equipo y el paciente.

Si un paciente tiene problemas para sostener la radiografía por sus propios medios, 34% (18) alumnos saben que lo correcto es pedirle al paciente o a su acompañante que sostengan el xcp/snap con las manos, 41% (22) piensan que lo correcto es que el operador sostenga el xcp/snap con las manos y 25% (13) opinan que debe realizarse otro estudio radiográfico.

El 70% (37) saben que las barreras de protección deberían ser colocadas en el sillón, el cabezal del equipo y el panel de control, 23% (12) opinan que dentro



de la clínica de imagenología no se usan barreras de protección y 7% (4) opinan que solo en el sillón deberían colocarse barreras de protección.

Acerca de la esterilización del instrumental utilizado en la clínica de imagenología, 68% (36) sabe que posterior a su uso, el snap/xcp deben ser lavados y esterilizados en autoclave y 32% (17) opina que después de su uso deben ser lavados y desinfectados con glutaraldehído. Ninguno de los alumnos de tercero opina que únicamente deben ser lavados después de su uso.

Sobre la desinfección del equipo de la clínica de imagenología, 96% (51) saben que tanto el equipo, el sillón, el panel de control y el botón deben ser desinfectados entre paciente y paciente y 4% (2) opinan que únicamente deberían desinfectarse al finalizar el día. Ninguno de los alumnos de tercero opina que únicamente deberían desinfectarse al iniciar el día.

En cuanto al manejo de desechos del paquete radiográfico como la envoltura de plástico y el plomo 96% (51) de los estudiantes sabe que deben separarse y depositarse en contenedores especiales que se encuentran dentro de la clínica y 4% (2) opinan que deben separarse y tirarse en el bote de basura que se encuentra en la clínica. Ninguno de los alumnos de tercero opina que solo deben tirarse en el bote de basura que se encuentra en la clínica.

El 19% (10) de los estudiantes afirmó que siempre permanecían junto al equipo y el paciente mientras alguien más oprimía el botón durante la toma de una radiografía, 38% (20) afirmó que frecuentemente lo hacía, mientras que 43% (23) aseguró nunca hacerlo.

Acerca del uso de barreras de protección en el equipo, 34% (18) nunca las colocan, 41% (22) afirman que frecuentemente las colocan y 25% (13) aseguran que siempre las colocan.



Con relación al uso de guantes y cubrebocas durante la toma de una radiografía 11% (6) aseguran que nunca los usan, 21% (11) afirman usarlos frecuentemente y solo 68% (36) los usan siempre.

Respecto al lavado y esterilización del xcp/snap después de su uso en la clínica de imagenología, solo 89% (47) aseguran que siempre lo llevan a cabo, 11% (6) afirman que lo hacen frecuentemente

El 32% (17) nunca desinfecta el equipo, el sillón, el botón y el panel de control, 32% (17) afirman hacerlo de manera frecuente y 36% (19) aseguran siempre desinfectarlos.

Acerca de la desinfección de la película radiográfica antes de la toma 57% (30) de los alumnos aseguraron que nunca la desinfectan, 24% (13) lo hace frecuentemente y solo 19% (10) lo hace siempre. Y sobre la desinfección de ésta misma después de la toma 66% (35) aseguro nunca hacerlo, 23% (12) afirmo hacerlo siempre y 11% (6) lo hace frecuentemente.

Respecto al manejo de residuos contaminados como el plomo o la envoltura de plástico de la radiografía 98% (52) siempre los separan y depositan en contenedores especiales y solo 2% (1) lo hace frecuentemente

En cuanto al manejo de residuos especiales como lo es el líquido revelador y fijador 53% (28) desconoce los métodos adecuados para su manipulación y desecho y 47% (25) afirma conocer los métodos adecuados para su manipulación y desecho.

Sobre los resultados que se obtuvieron acerca de las respuestas de los alumnos de cuarto año:

Solo el 65% (33) de los estudiantes sabe que la distancia mínima que debe existir entre el cabezal del equipo y el paciente con respecto del operador al momento de tomar una radiografía es de 2 metros; 12% (6) de los estudiantes



opina que la distancia que debe existir es de 1 metro y 23% (12) opina que el operador debería permanecer junto al cabezal del equipo y el paciente.

Si un paciente tiene problemas para sostener la radiografía por sus propios medios, 53% (27) alumnos saben que lo correcto es pedirle al paciente o a su acompañante que sostengan el xcp/snap con las manos, 31% (16) piensan que lo correcto es que el operador sostenga el xcp/snap con las manos y 16% (8) opinan que debe realizarse otro estudio radiográfico.

En cuanto al uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología. 51% (26) saben que las barreras de protección deberían ser colocadas en el sillón, el cabezal del equipo y el panel de control, 27% (14) opinan que dentro de la clínica de imagenología no se usan barreras de protección y 22% (11) opinan que solo en el sillón deberían colocarse barreras de protección.

Respecto a la esterilización del instrumental utilizado en la clínica de imagenología, 55% (28) sabe que posterior a su uso, el snap/xcp deben ser lavados y esterilizados en autoclave, 37% (19) opina que después de su uso deben ser lavados y desinfectados con glutaraldehído y 8% (4) opinan que únicamente deben ser lavados después de su uso.

Sobre la desinfección del equipo de la clínica de imagenología, 67% (34) saben que tanto el equipo, el sillón, el panel de control y el botón deben ser desinfectados entre paciente y paciente, 21% (11) opinan que únicamente deberían desinfectarse al finalizar el día y 12% (6) opinan que únicamente deberían desinfectarse al iniciar el día.

Con relación al manejo de desechos del paquete radiográfico como la envoltura de plástico y el plomo 70% (36) de los estudiantes sabe que deben separarse y depositarse en contenedores especiales que se encuentran dentro de la clínica, 18% (9) opinan que deben separarse y tirarse en el bote de



basura que se encuentra en la clínica y 12% (6) opinan que solo deben tirarse en el bote de basura que se encuentra en la clínica.

El 43% (22) de los estudiantes afirmó que siempre permanecían junto al equipo y el paciente mientras alguien más oprimía el botón durante la toma de una radiografía, 51% (26) afirmo que frecuentemente lo hacía, mientras que 6% (3) aseguró nunca hacerlo.

Acerca del uso de barreras de protección en el equipo, 65% (33) nunca las colocan, 29% (15) afirman que frecuentemente las colocan y 6% (3) aseguran que siempre las colocan.

Solo 21% (11) de los estudiantes siempre usan guantes y cubrebocas, 63% (32) afirman usarlos frecuentemente y 16% (8) aseguran que nunca los usan.

Sobre el lavado y esterilización del xcp/snap después de su uso en la clínica de imagenología, solo 24% (12) aseguran que siempre lo llevan a cabo, 51% (26) afirman que lo hacen frecuentemente y 25% (13) nunca lava ni esteriliza su xcp/snap después de su uso.

Referente a la desinfección del equipo, el sillón, el botón y el panel de control 69% (35) nunca lo hacen, 25% (13) afirman hacerlo de manera frecuente y 6% (3) aseguran siempre desinfectarlos.

El 59% (30) de los alumnos aseguraron que nunca desinfectan la película radiográfica antes de la toma, 21% (11) lo hace frecuentemente y solo 20% (10) lo hace siempre.

Con relación a la desinfección de ésta misma después de la toma 39% (20) aseguro nunca hacerlo, 18% (9) afirmo hacerlo siempre y 43% (22) lo hace frecuentemente.

Respecto al manejo de residuos contaminados como el plomo o la envoltura de plástico de la radiografía 17% (9) siempre los separan y depositan en



contenedores especiales, 67% (34) lo hace frecuentemente y 16% (8) no lo hace nunca.

En cuanto al manejo de residuos especiales como lo es el líquido revelador y fijador 71% (36) desconoce los métodos adecuados para su manipulación y desecho y 29% (15) afirma conocer los métodos adecuados para su manipulación y desecho.

Sobre los resultados que se obtuvieron acerca de las respuestas de los alumnos de quinto año:

Solo el 59% (31) de los estudiantes sabe que la distancia mínima que debe existir entre el cabezal del equipo y el paciente con respecto del operador al momento de tomar una radiografía es de 2 metros; 33% (17) de los estudiantes opina que la distancia que debe existir es de 1 metro y 8% (4) opina que el operador debería permanecer junto al cabezal del equipo y el paciente.

Si un paciente tiene problemas para sostener la radiografía por sus propios medios, 54% (28) alumnos saben que lo correcto es pedirle al paciente o a su acompañante que sostengan el xcp/snap con las manos, 42% (22) piensan que lo correcto es que el operador sostenga el xcp/snap con las manos y 4% (2) opinan que debe realizarse otro estudio radiográfico.

Con respecto al uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología. 63% (33) saben que las barreras de protección deberían ser colocadas en el sillón, el cabezal del equipo y el panel de control, 25% (13) opinan que dentro de la clínica de imagenología no se usan barreras de protección y 12% (6) opinan que solo en el sillón deberían colocarse barreras de protección.

En cuanto a la esterilización del instrumental utilizado en la clínica de imagenología, 77% (40) sabe que posterior a su uso, el snap/xcp deben ser



lavados y esterilizados en autoclave y 23% (12) opina que después de su uso deben ser lavados y desinfectados con glutaraldehído. Ninguno de los alumnos de quinto año opina que únicamente deben ser lavados después de su uso.

El 100% (52) de los alumnos saben que tanto el equipo, el sillón, el panel de control y el botón deben ser desinfectados entre paciente y paciente.

En relación al manejo de desechos del paquete radiográfico como la envoltura de plástico y el plomo 94% (49) de los estudiantes sabe que deben separarse y depositarse en contenedores especiales que se encuentran dentro de la clínica y 6% (3) opinan que deben separarse y tirarse en el bote de basura que se encuentra en la clínica. Ninguno de los alumnos de quinto año opina que solo deben tirarse en el bote de basura que se encuentra en la clínica.

Sobre la aplicación de criterios de bioseguridad, hablando sobre radioprotección 31% (16) de los estudiantes afirmó que siempre permanecían junto al equipo y el paciente mientras alguien más oprimía el botón durante la toma de una radiografía, 54% (28) afirmó que frecuentemente lo hacía, mientras que 15% (8) aseguró nunca hacerlo.

Solo el 12% (6) de los alumnos coloca barreras de protección en el equipo, 25% (13) afirman que las colocan frecuentemente y 63% (33) nunca las colocan.

El 8% (4) de los estudiantes asegura que nunca usa guantes y cubrebocas al momento de tomar una radiografía, 38% (20) afirman usarlos frecuentemente y solo 38% (20) los usan siempre.

Con relación a el lavado y esterilización del xcp/snap después de su uso en la clínica de imagenología, solo 52% (27) aseguran que siempre lo llevan a cabo, 44% (23) afirman que lo hacen frecuentemente y 4% (2) nunca lava ni esteriliza su xcp/snap después de su uso.



Acerca de la desinfección del equipo, el sillón, el botón y el panel de control 60% (31) nunca lo hacen, 19% (10) afirman hacerlo de manera frecuente y 21% (11) aseguran siempre desinfectarlos.

Respecto a la desinfección de la película radiográfica antes de la toma 69% (36) de los alumnos aseguraron que nunca la desinfectan, 23% (12) lo hace frecuentemente y solo 8% (4) lo hace siempre, y sobre la desinfección de ésta misma después de la toma 33% (17) aseguro nunca hacerlo, 31% (16) afirmo hacerlo siempre y 36% (19) lo hace frecuentemente.

En cuanto al manejo de residuos contaminados como el plomo o la envoltura de plástico de la radiografía 58% (30) siempre los separan y depositan en contenedores especiales, 38% (20) lo hace frecuentemente y 4% (2) no lo hace nunca.

El 63% (33) de los estudiantes desconoce los métodos adecuados para la manipulación y desecho de residuos especiales como el líquido revelador y fijador y 37% (19) afirma conocerlos.

Sobre los resultados que se obtuvieron de las respuestas de los alumnos que están en proceso de titulación

Solo el 55% (28) de los estudiantes sabe que la distancia mínima que debe existir entre el cabezal del equipo y el paciente con respecto del operador al momento de tomar una radiografía es de 2 metros; 37% (19) de los estudiantes opina que la distancia que debe existir es de 1 metro y 8% (4) opina que el operador debería permanecer junto al cabezal del equipo y el paciente.

Si un paciente tiene problemas para sostener la radiografía por sus propios medios, 53% (27) alumnos saben que lo correcto es pedirle al paciente o a su acompañante que sostengan el xcp/snap con las manos, 41% (21) piensan



que lo correcto es que el operador sostenga el xcp/snap con las manos y 6% (3) opinan que debe realizarse otro estudio radiográfico.

Con relación al uso de barreras de protección dentro de la clínica de imagenología. 76% (39) saben que las barreras de protección deberían ser colocadas en el sillón, el cabezal del equipo y el panel de control, 16% (8) opinan que dentro de la clínica de imagenología no se usan barreras de protección y 8% (4) opinan que solo en el sillón deberían colocarse barreras de protección.

En cuanto a la esterilización del instrumental utilizado en la clínica de imagenología, 92% (47) sabe que posterior a su uso, el snap/xcp deben ser lavados y esterilizados en autoclave, 6% (3) opina que después de su uso deben ser lavados y desinfectados con glutaraldehído y 2% (1) opinan que únicamente deben ser lavados después de su uso.

Sobre la desinfección del equipo de la clínica de imagenología, 98% (50) saben que tanto el equipo, el sillón, el panel de control y el botón deben ser desinfectados entre paciente y paciente y solo 2% (1) opina que únicamente deberían desinfectarse al finalizar el día.

Respecto al manejo de desechos del paquete radiográfico como la envoltura de plástico y el plomo 100% (51) de los estudiantes sabe que deben separarse y depositarse en contenedores especiales que se encuentran dentro de la clínica.

El 39% (20) de los estudiantes afirmó que siempre permanecían junto al equipo y el paciente mientras alguien más oprimía el botón durante la toma de una radiografía, 51% (26) afirmó que frecuentemente lo hacía, mientras que 10% (5) aseguró nunca hacerlo.

Solo 24% (12) aseguran que siempre colocan barreras de protección en el equipo, 31% (16) afirman que frecuentemente las colocan y 45% (23) nunca las colocan.



Con relación al uso de guantes y cubrebocas durante la toma de una radiografía 20% (10) afirman usarlos frecuentemente y 80% (41) los usan siempre.

Acerca del lavado y esterilización del xcp/snap después de su uso en la clínica de imagenología, solo 80% (41) aseguran que siempre lo llevan a cabo y 20% (10) afirman que lo hacen frecuentemente

El 35% (18) nunca desinfectan el equipo, el sillón, el botón y el panel de control, 32% (16) afirman hacerlo de manera frecuente y 33% (17) aseguran siempre desinfectarlos.

Sobre la desinfección de la película radiográfica antes de la toma 68% (35) de los alumnos aseguraron que nunca la desinfectan, 16% (8) lo hace frecuentemente y solo 16% (8) lo hace siempre. Y sobre la desinfección de ésta misma después de la toma 14% (7) aseguro nunca hacerlo, 55% (28) afirmo hacerlo siempre y 31% (16) lo hace frecuentemente.

Respecto al manejo de residuos contaminados como el plomo o la envoltura de plástico de la radiografía 69% (35) siempre los separan y depositan en contenedores especiales y 31% (16) lo hace frecuentemente.

En cuanto al manejo de residuos especiales como lo es el líquido revelador y fijador 67% (34) desconoce los métodos adecuados para su manipulación y desecho y 33% (17) afirma conocer los métodos adecuados para su manipulación y desecho.



Conclusión

Con base a los resultados obtenidos se puede concluir que:

- ✚ Los alumnos de tercer año tienen un nivel de conocimiento inferior al resto de los alumnos de cuarto, quinto y en proceso de titulación.
- ✚ Los alumnos de seminario de titulación tienen un nivel de aplicación de criterios de bioseguridad superior, en cuanto al uso de barreras de protección, a diferencia del resto de los alumnos encuestados.
- ✚ Los alumnos de cuarto año son los más expuestos a la radiación debido a que no siguen criterios de bioseguridad en cuanto a radioprotección.
- ✚ Los alumnos de cuarto y quinto año están más expuestos a virus y bacterias debido a que solo un pequeño porcentaje realiza procedimientos de asepsia, desinfección y esterilización en su instrumental.
- ✚ En general, solo alrededor del 35% de los estudiantes conoce los métodos adecuados para el manejo y desecho de los líquidos para revelar y fijar.
- ✚ Es importante que los alumnos que cursan la licenciatura de cirujano dentista egresen con todos los conocimientos necesarios respecto a las medidas de bioseguridad básicas como el uso de barreras de protección, asepsia, desinfección y esterilización de su material e instrumental, el manejo de residuos biocontaminados y la protección durante el uso de radiaciones ionizantes, de tal manera que los alumnos tomen precauciones durante su formación y siempre tengan presente que un descuido temporal por mínimo que sea, puede conllevar a consecuencias permanentes que pueden poner en riesgo su salud, así como la sus pacientes y familiares.



Referencias bibliográficas

1. Sánchez Layza AS. Repositorio Universidad Nacional de Trujillo. [Online].; 2018 [cited 2021 Febrero. Available from: <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10652/TESIS%20INFORME%20%20PROTEJIDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
2. Quispe Calizaya GC. Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. [Online].; 2017 [cited 2021 Febrero. Available from: http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/2313/1074_2017_quispe_calizaya_gc_facs_odontologia.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
3. Paz Arenas BC. Repositorio digital de la Universidad Andina del Cusco. [Online].; 2017 [cited 2021 Febrero. Available from: http://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/UAC/1030/3/Biamney_Tesis_bachiller_2017.pdf.
4. Fernández Chuquimbalqui PD. Repositorio digital de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. [Online].; 2018 [cited 2021 Febrero. Available from: <http://181.176.222.66/bitstream/handle/UNTRM/1528/Fern%c3%a1ndez%20Chuquimbalqui%20Percy%20Daniel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
5. Rodríguez Nureña MdP, Bueno Mantilla VD. Repositorio Institucional de la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo. [Online].; 2018 [cited 2021 Febrero. Available from: <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/726/Informe%20de%20tesis%20-%20Vicky%20Bueno%20c%20Mariella%20Rodr%c3%adguez.%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
6. Lecca Valverde YK. Repositorio Institucional ULADECH. [Online].; 2019 [cited 2021 Febrero. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11274/A>



CTITUD CONOCIMIENTO LECCA VALVERDE YUDITH KARIN.pdf
?sequence=1&isAllowed=y.

7. Anton Otero RA, Chihuahua Vilela CM. Repositorio Digital Institucional Universidad César Vallejo. [Online].; 2019 [cited 2021 Febrero]. Available from:
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/40068/Anton_ORA-Chihuahua_VCM.pdf?sequence=1&isAllowed=y.](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/40068/Anton_ORA-Chihuahua_VCM.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
8. Martinez Fiorella A. Repositorio de Tesis Universidad Católica de Santa María. [Online].; 2019 [cited 2021 Febrero]. Available from:
[http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/9766/B6.2016.MG.pdf?sequence=1&isAllowed=y.](http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/9766/B6.2016.MG.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
9. Cruz Ruiz GMJ. Repositorio URoosevelt. [Online].; 2020 [cited 2021 Febrero]. Available from:
[http://repositorio.uroosevelt.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/ROOSEVELT/209/1423208-CRUZ-TITULO.TESIS-convertido.pdf?sequence=1&isAllowed=y.](http://repositorio.uroosevelt.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/ROOSEVELT/209/1423208-CRUZ-TITULO.TESIS-convertido.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
10. Ramos Carlos R. Repositorio Institucional UNDAC. [Online].; 2020 [cited 2021 Febrero]. Available from:
[http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1915/1/T026_7052574_7_T.pdf.](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1915/1/T026_7052574_7_T.pdf)
11. Ianucci JM, Jansen Howerton L. Radiografía dental. Principios y técnicas. Cuarta ed.: Amolca; 2013.
12. White SC. Radiología oral Principios e interpretación. Cuarta ed. España: Elsevir; 2001.
13. Whaites E. Fundamentos de radiología dental. Cuarta ed. Barcelona: Elsevier; 2008.
14. Mamoun JS. Assembly and clinical use of the XCP dental x-ray film holder and orientation devices in dentistry. 2011 Enero.
15. Salud Sd. NORMA Oficial Mexicana NOM-229-SSA1-2002, Salud ambiental. Requisitos técnicos para las instalaciones. [Online].; 2002 [cited 2021 Marzo]. Available from:
[http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/equipoMedico/normas/NOM_229_SSA1_2002.pdf.](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/equipoMedico/normas/NOM_229_SSA1_2002.pdf)



16. Salud OMdl. Manual de bioseguridad en el laboratorio. [Online].; 2004 [cited 2021 Marzo. Available from: http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/CDS_CSR_LYO_2004_11SP.pdf?ua=1.
17. Del Valle SC. Normas de bioseguridad en el consultorio odontológico. Acta Odontológica Venezolana. 2002; 40(2).
18. Corte Fuente E. Uso de normas de bioseguridad en el consultorio. Revista Nacional de Odontología. 2013.
19. Salud Sd. Manual para la prevención y control de infecciones y riesgos profesionales en la práctica estomatológica en la República Mexicana. [Online]. [cited 2021 Marzo. Available from: <https://salud.edomex.gob.mx/home.html>.
20. Asociation AD. Infection control recomendations for the dental office and the dental laboratory. The Journal of the American Dental Asociation. 1996 Mayo; 127(5).
21. Bedoya Mejía GA. Revisión de las normas de bioseguridad en la atención odontológica, con un enfoque en VIH/SIDA. 2010 Enero..
22. Franco Cendejas R, Leal P, Galindo Fraga A. Vacunas para el personal de salud y su relación con la salud de los pacientes. Revista UNAM Digital. 2012 Septiembre; 13(9).
23. Juanes J, Arrazola M, de Juanes A, Lago E, Rocha M, Gil P, et al. Riesgos virales en odontoestomatología. Campaña de vacunación frente a hepatitis. Avances en Odontoestomatología. 2003 Enero; 19(1).
24. Guerra ME TE. Estrategias para el control de infecciones en odontología. [Online].; 2006 [cited 2021 Marzo. Available from: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652006000100023.
25. Radiológica CIdP. Las recomendaciones 2007 de la Comisión Internacional de Protección Radiológica. [Online].; 2007 [cited 2021 Marzo. Available from: https://www.icrp.org/docs/P103_Spanish.pdf.
26. Chimenos Küstner E. Radiología en Medicina Bucal. Primera ed. Barcelona: Masson; 2005.



27. México Gd. Reglamento General de Seguridad Radiológica. [Online].; 1988 [cited 2021 Marzo. Available from: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/122476/reglamento_general_seguridad_radiologica.pdf.
28. Registry AfTsaD. Health effects of exposures to substances. [Online].; 2021 [cited 2021 Marzo. Available from: <https://wwwn.cdc.gov/TSP/substances/ToxSubstance.aspx?toxid=97>.
29. Romero ME. Peligrosidad de los componentes del paquete radiográfico intraoral y líquidos de procesado. RAAO. 2016; LV(1).
30. Carrillo Tiol A, Gutiérrez Ospina I. Manejo de residuos peligrosos en el consultorio dental. Revista Odontológica Mexicana. 2018; 22(3).
31. Salud Sd. NORMA Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo. [Online].; 2002 [cited 2021 Marzo. Available from: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/087ecolssa.html>.
32. Health NJDo. Hoja informativa sobre sustancias peligrosas - Glutaraldehído. [Online].; 2011 [cited 2021 Marzo. Available from: <https://www.nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/0960sp.pdf>.
33. Trabajo INdSeHee. Prevención de la exposición a glutaraldehído en hospitales. [Online]. [cited 2021 Marzo. Available from: https://www.insst.es/documents/94886/327064/ntp_506.pdf/32536b78-6a50-47d3-92dc-d007b4cd9c61.
34. Nelf i, de SPGN, Vessoni ILC, Mariliani CS, Souza TEd. Biosecurity Perspectives in Oral and Maxillofacial Radiology in Times of Coronavirus disease (COVID-19): a Literature Review. Int. J. Odontostomat. 2021; 15(1).
35. Gálvez Cervantes FJ, Martín Suárez V. Riesgos derivados de la utilización de los productos de procesado automático de radiografías. [Online].; 2001 [cited 2021 Marzo. Available from: https://www.researchgate.net/publication/39198091_Riesgos_derivados_de_la_utilizacion_de_los_productos_de_procesado_automatgico_de_radiografias.



-
-
36. Muñúzuri Arana HL, Giles López JF. La importancia de las normas de bioseguridad en la formación profesional odontológica. Dentista y Paciente. 2019 Noviembre.
 37. Sánchez Vargas K, Soto Ramos Y, Lugo Mendoza AF. Importancia de la aplicación de normas de bioseguridad en el área de radiología. Revista Salud Areandina. 2017 Febrero.
 38. Electromagnético E.. [cited 2021 Abril. Available from: <https://puzzlefactory.pl/es/puzzle/294519-espectro-electromagn%C3%A9tico>.
 39. Civil DGdP.. [cited 2021 Abril. Available from: <http://www.proteccioncivil.org/catalogo/carpeta02/carpeta24/vademecum17/vdm041.htm>.