

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA
NUEVOS TIEMPOS, NUEVAS IDEAS

FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA



**FRECUENCIA DE ERRORES EN RADIOGRAFÍAS INTRAORALES
REGISTRADAS EN UNA CLÍNICA UNIVERSITARIA**

**TESIS PARA OPTAR POR
EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO- DENTISTA**

PRESENTADO POR EL:

Bach. Víctor Hugo, SIFUENTES HUAYANEY

ASESOR:

Caballero Cornejo Hugo Humberto

Lima - Perú

2018

TÍTULO DE LA TESIS:
FRECUENCIA DE ERRORES EN RADIOGRAFÍAS INTRAORALES
REGISTRADAS EN UNA CLÍNICA UNIVERSITARIA

JURADO DE SUSTENTACIÓN

Dr. Hugo Caballero Cornejo	Presidente
Mg. Peggy Sotomayor Woolcot	Secretaria
Mg. Farita Huamán Torres	Vocal

A Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida.

A mis queridos padres por siempre darme cariño y confiaron en mí.

A mi hijita por su amor inconmensurable, que con su sonrisa me da fuerzas para seguir adelante.

AGRADECIMIENTOS

A mis Padres y a mi Tía que siempre me apoyaron moralmente, para la culminación de mi tesis.

A mi Asesor el Dr. Hugo Caballero Cornejo por su ayuda incondicional que siempre me brindó su apoyo de una forma desinteresada en la elaboración del estudio.

A los señores del Archivo de Historias Clínicas de la Facultad de Estomatología de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega que colaboraron siempre que lo necesite, para culminar la investigación.

A mis amigos que me apoyaron cuando quería desistir, en el desarrollo de la tesis.

A todas las personas que de alguna manera colaboraron en la preparación de la preparación de la tesis.

ÍNDICE

	Pág.
Portada	i
Título	ii
Jurado de Sustentación	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Índice	vi
Índice de Tablas	viii
Índice de Gráficos	ix
Resumen	x
Abstract	xi
Introducción	xii

CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Marco Teórico	1
1.1.1 Evolución de la Radiografía Intraoral	1
1.1.2 Receptores de Imagen	2
1.1.3 Técnicas Radiográficas Intraorales	6
1.1.4 Procesado de película Radiográfico	11
1.1.5 Imagen Radiográfica	14
1.2 Investigaciones	21
1.3 Marco Conceptual	29

CAPÍTULO II: EL PROBLEMA, OBJETIVOS, HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1 Planteamiento del Problema	31
2.1.1 Descripción de la realidad problemática	31
2.1.2 Definición del problema	34
2.2 Finalidad y Objetivos de la Investigación	35
2.2.1 Finalidad	35

2.2.2	Objetivo General y Específicos	35
2.2.3	Delimitación del estudio	36
2.2.4	Justificación e importancia del estudio	37
2.3	Variables e Indicadores	38
2.3.1	Variables	38
2.3.2	Indicadores	38
CAPÍTULO III: MÉTODO, TÉCNICA E INSTRUMENTO		
3.1	Población y Muestra	39
3.1.1	Población	39
3.1.2	Muestra	39
3.2	Diseño a utilizar en el Estudio	40
3.3	Técnica e Instrumento de Recolección de Datos	40
3.3.1	Técnica de Recolección de Datos	40
3.3.2	Instrumento de Recolección de Datos	41
3.4	Procesamiento de Datos	41
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS		
4.1	Presentación de los Resultados	43
4.2	Discusión de los Resultados	50
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
5.1	Conclusiones	58
5.2	Recomendaciones	59
	BIBLIOGRAFÍA	62
	ANEXOS	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		Pág.
N° 01	Frecuencia de errores en radiografías intraorales registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica del Adulto de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017	44
N° 02	Frecuencia de errores en la técnica radiográfica registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica del Adulto de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017	45
N° 03	Frecuencia de errores en el procesado radiográfico registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica del Adulto de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017	47
N° 04	Frecuencia de errores en el almacenamiento de las radiografías registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017	48
N° 05	Frecuencia de errores no definidos de las radiografías registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017	49

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO		Pág.
N° 01	Frecuencia de errores en radiografías intraorales registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica del Adulto de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017	44
N° 02	Frecuencia de errores en la técnica radiográfica registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica del Adulto de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017	46
N° 03	Frecuencia de errores en el procesado radiográfico registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica del Adulto de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017	47
N° 04	Frecuencia de errores en el almacenamiento de las radiografías registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017	48
N° 05	Frecuencia de errores no definidos de las radiografías registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017	49

RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar la frecuencia de errores en radiografías intraorales registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica del Adulto de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017. Respecto al Diseño metodológico es descriptivo; el Tipo de Investigación es Retrospectivo, Transversal y Observacional; el enfoque Cualitativo. En la ejecución del proyecto se utilizó una muestra de 200 radiografías que fueron tomadas en la Clínica Estomatológica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, que fueron seleccionados según los criterios de inclusión y exclusión. El procesamiento de datos se realizó, luego de ordenar las fichas, en el Programa Microsoft Excel 2010 y con el programa Estadístico SPSS versión 22.0. En los resultados se aprecia que en mayoría se presentó Error en la técnica en un 29.9% (175), seguido del Error del procesado en un 26.6% (175) del total, Error en el almacenamiento en un 26.6% (175), y Error no definido en un 21.1% (140) del total. Se concluye que en mayoría se presentó error en la Técnica.

Palabras clave

Frecuencia. Errores. Radiografías Intraorales. Clínicas Universitarias

ABSTRACT

The objective of the study was to determine the frequency of errors in intraoral radiographs and of undergraduate students in the Adult Stomatological Clinic of the Inca Garcilaso de la Vega University in 2017. Regarding the methodological design is descriptive; The Research Type is Retrospective, Transversal and Observational; The qualitative approach In the execution of the project a sample of 200 radiographs was shown that were carried out in the Stomatological Clinic of the Inca Garcilaso de la Vega University, which were selected according to the inclusion and exclusion criteria. The processing of the data was done, then the order of the cards, the Microsoft Excel 2010 Program and the Statistical Program SPSS version 22.0. Error in the technique in 29.9% (175), followed by the Error of the process in 26.6% (175) of the total, Error in the storage in a 26.6% (175), and Error not defined in a 21.1% (140) of the total. It is concluded that in most of the cases an error occurred in the technique.

Keywords

Frequency Errors Intraoral radiographs. University Clinics

INTRODUCCIÓN

En un inicio los paquetes de rayos-x eran placas fotográficas de vidrio o películas cortadas en piezas pequeñas y envueltas a mano en papel negro y hule. Actualmente las placas empleadas en la radiografía dental son mejores, en comparación a las del pasado. Las placas actualmente necesitan menor tiempo de exposición, con lo que disminuye, también la exposición del paciente a la radiación. Con el transcurso del tiempo la radiografía intraoral ha ido mejorando a pasos agigantados en el aspecto clínico. Dentro de estos avances es que tenemos ahora la posibilidad de analizar la imagen dental de forma digital.

En un examen radiográfico, el resultado final es fruto del trabajo en conjunto de tres elementos: la técnica, el procesado de las placas y la interpretación radiográfica. Si alguno de estos se aleja de los parámetros correctos causará ineludiblemente un fallo en nuestro examen. Una técnica imperfecta dificultará obtener imágenes correctas para ser interpretadas. Por otra parte, la aplicación de una buena técnica debe ser manejada correctamente en todo su proceso para que la placa se transforme en un documento aceptable para ser interpretado por el radiólogo. Un proceso de laboratorio deficiente de control inhabilitará todo el cuidado y habilidad del operador en la técnica radiográfica.

Dentro de los errores más comunes en la imágenes de la Radiología Intraoral, se encuentran los errores que se cometen durante la exposición; como por ejemplo el Kilovoltaje tiene dos efectos en la calidad de la imagen; además, los rayos X de baja energía poseen menor poder de penetración, generando una imagen de alto contraste; por el contrario, un kilovoltaje alto genera una imagen de menor

contraste y con mayores tomas de grises intermedios entre blanco o muy negro y esto es beneficios para diferenciar las estructuras adyacentes semejantes a la densidad.

También hay errores que se pueden cometer en la toma de la radiografía como en el encuadre, se puede observar un haz radiográfico en forma de media luna, puede haber una distorsión vertical como horizontal, además se puede ver la película doblada, como invertida, el paciente puede estar en movimiento. Además hay errores en el procesado como película amarillenta, manchas blancas causadas por el fijador, puede verse películas rayadas por un manejo tosco o negligente de la película, se puede haber errores no definidos, aquellos casos donde no se han dado en el procesado de la radiografía.

En nuestra facultad todavía utilizamos las películas de procesado químico y es importante poder identificar cuáles son los errores relacionados a la pérdida de la calidad de la imagen por lo tanto el propósito de esta investigación es determinar la frecuencia de errores y su relación con el sector anatómico de las radiografías intraorales tomadas por los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.

El propósito del estudio es obtener datos precisos en donde se cometen los mayores errores, siendo de beneficio primero el paciente porque con una buena calidad de la radiología se realizará un buen diagnóstico y en segundo lugar el alumno que reforzara e incrementará su conocimiento que le será de utilidad en su ejercicio profesional.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Marco Teórico

1.1.1 Evolución de la Radiografía Intraoral

En un inicio los paquetes de rayos-x eran placas fotográficas de vidrio o películas cortadas en piezas pequeñas y envueltas a mano en papel negro y hule. Era muy artesanal el empaque ya que eran elaboradas manualmente. En 1913, la Eastman Kodak Company fabricó las primeras películas intraorales pre-envueltas y, gracias a estas, aumentaron la aceptación y el uso de los rayos-x en odontología. En el año de 1920 se dispuso de las primeras radiografías periapicales fabricadas.¹

Actualmente las placas empleadas en la radiografía dental son mejores, en comparación a las del pasado. Las placas actualmente necesitan menor tiempo de exposición, con lo que disminuye, también la exposición del paciente a la radiación. Esta nueva placa radiográfica requiere muchísimo menor tiempo de exposición en comparación a lo que requieren hace unos años atrás.^{2,3}

Con el transcurso del tiempo la radiografía intraoral ha ido mejorando a pasos agigantados en el aspecto clínico. Dentro de estos avances es que tenemos ahora la posibilidad de analizar la imagen dental de forma digital.⁴

Los beneficios de la radiografía digital son económicas y ergonómicas las cuales actualmente son de gran ayuda para la población así también reducen la contaminación del medio ambiente que son afectados.⁵

La radiología digital en países desarrollados ha aumentado considerablemente su uso, ya que produce imágenes instantáneas. Esta tecnología posee un dispositivo de carga dentro de un sensor intraoral que forma una imagen digital inmediata en el monitor.⁶

En Perú la mayoría de estomatólogos de práctica general, y en especial en la docencia, aun emplean la técnica convencional debido a que los equipos son excesivamente costosos. Esta técnica convencional implica que en el revelado se debe utilizar productos químicos, la cual es perjudicial para el medio ambiente y la capa de ozono e incrementa el tiempo de trabajo en el consultorio.⁷

1.1.2 Receptores de Imagen

Receptor de Imagen (RI), es aquel medio de grabación que convierte el Haz de rayos X en una imagen visible. Este receptor puede ser una placa de rayos X o sensores digitales.⁸

- **Receptores De Imagen Convencional**

Es aquella que se genera a través de métodos analógicos, por ejemplo, placas sensibles a la luz y pantallas fluorescentes. ^{9,10}

- **Película Radiográfica**

No hay información cuando la radiación incide sobre el paciente, empero, a la salida contiene una información en forma de un relieve de intensidades de fotones de rayos x a lo largo de la línea irradiada. Dicha información es captada directamente en la placa, e indirectamente a través de convertidores de radiación x, en luz visible, pantallas reforzadoras e intensificadores de imagen. Es decir, la placa es el receptor final de la información radiografía. También, nos permite destacar y realzar la percepción visual de las lesiones gracias a su capacidad de aumentar los contrastes.¹¹

- **Componentes de la película radiográfica intraoral**

La placa radiográfica tiene una capa que la preserva, esta es un poliéster de unos 0.2 mm y sobre esto se coloca plástico y gelatina, a cada lado, creando una capa excesivamente delgada que garantiza la adhesión de la emulsión. Estas capas son altamente sensibles y contienen granos de haluro de plata. Encima esta capa de emulsión se ubica una capa protectora de gelatina muy endurecida. Mejor dicho, una película radiográfica consta de siete capas: capa protectora, Emulsión, Capa adhesiva, Base de poliéster, capa adhesiva, emulsión y capa protectora. ¹²

- **Capa Protectora:** Es una cubierta transparente delgada que se pone sobre la emulsión, protege la superficie de la emulsión, de la manipulación, del daño mecánico y procesamiento. ¹²

- **Emulsión:** Es aquella que envuelve a ambos lados de la base de la placa con una capa de adhesivo para aumentar la sensibilidad a la radiación X. La emulsión es una combinación homogénea de gelatina y cristales haloides de plata. ¹²

- **Capa Adhesiva:** es una capa delgada de material adhesivo que reviste ambos lados de la base de la película, se agrega antes de suministrar la emulsión que sirve para unir la emulsión a la base. ¹²

- **Base de Poliéster:** Flexible pieza de plástico poliéster que mide 0.2 mm de grosor, que soporta el calor, la humedad y la exposición química. La base es transparente y contiene un tinte ligeramente azul que se usa para hacer énfasis en el contraste y aumentar la calidad de imagen, su finalidad es brindar ayuda estable para la emulsión y proporcionarle resistencia. ¹²

- **Receptores De Imagen Digital**
 - **CCD (dispositivo de acoplamiento de carga)**

Es un sensor que recibe las imágenes en las cámaras y las videocámaras digitales de la actualidad. Cada sensor contiene entre 1.5 y 2.5 millones de píxeles y el tamaño de píxel varía entre 20 micras y 70

micras. CCD es un circuito integrado que contiene una cara una matriz de elementos sensibles a la luz visible. El patrón de carga creada en la matriz presenta la imagen latente. La imagen se lee transfiriendo cada fila de cargas de pixel en una fila a la siguiente. Al final de su fila, cada carga se envía a un amplificador de lectura analógica al convertidor analógico digital del ordenador, frecuentemente situado en la estación de acoplamiento.¹²

- **CMOS (detectores de óxido metálico complementario)**

Son parecidos en su construcción a los CCD y constan de una matriz de pixeles, pero distintos de los CCD en el modo en que se leen las cargas de pixel. Cada pixel CMOS está separado del vecino y se conecta directamente a un transistor. El paquete de cargas de cada pixel se transfiere al transistor como una tensión que hace posible examinar de forma aislada cada pixel individual.¹²

- **Placas de almacenamiento fosforescentes fotoestimulables(PSP)**

PSP utilizan unas películas flexibles parecidas a las películas radiográficas convencionales, envueltas de una emulsión cristalina fotoestimulable de fluorohaluro de bario enriquecido con europio sensible a la radiación de los fotones de rayos X. Pueden emplearse para radiografía intraoral (periapical y de bite wing) y extraoral (panorámicas y de cráneo). Solamente hay películas de almacenamiento fosforescentes disponibles para radiografía oclusal y oblicua, ya que es

desmesuradamente costoso fabricar sensores de estado sólido suficientemente grandes en la actualidad.¹³

- **Sensores de estado sólido**

Son cajas rectangulares pequeñas, planas y rígidas; generalmente de color negro y semejante en cuanto al tamaño a los paquetes de películas intraorales. La mayor parte de los sensores tienen un cable para permitir la transferencia directa de la información desde la boca al monitor. Asimismo, se dispone de un sistema inalámbrico. Así se excluye el problema que puede provocar clínicamente el cable, pero la electrónica adicional hace el sensor sutilmente más voluminoso.¹⁴

- **Soporte y Diseño**

Los sensores se componen de diminutos pixeles con base de chip de silicio y con su electrónica asociada recubiertas por una envoltura de plástico. La tecnología subyacente consiste en uno de los dos tipos siguientes: CCD (Dispositivo de acoplamiento de carga) - CMOS (semiconductores de óxido metálicos complementarios).¹⁴

1.1.3 Técnicas Radiográficas Intraorales

Sirven para examinar la pieza dental totalmente, desde la corona hasta el ápice, el espacio periodontal y el tejido óseo circundante. ¹⁵

• **Técnica de la Bisectriz**

Por la irregularidad de los tejidos bucales, las placas no siempre pueden ubicarse paralelas a las piezas dentales para ser radiografiados, ya que

puede resultar una imagen con distorsión vertical, escorzada o elongada. Para conseguir una imagen igual en longitud a los dientes, se utiliza la técnica de bisección del ángulo. El éxito de esta técnica se sustenta en la teoría de que si dos triángulos tienen un lado en común y dos ángulos iguales entre sí. En la cavidad oral del paciente las piezas dentales conforman el objeto. ¹⁷

El rayo principal incide en un plano imaginario que resulta ser la bisectriz de un ángulo obtenido por dos planos, el eje longitudinal de la pieza dental y la película radiográfica. Así mismo esta técnica utiliza unos dispositivos especiales distintos a los de la técnica paralela que en la práctica no se utilizan, se adapta al hecho que el paciente puede utilizar su dedo sujetando la película, descartando dichos dispositivos. Si se hace esto adecuadamente, se han obtenido dos ángulos iguales en la cavidad oral del paciente, la longitud de las imágenes (dientes) registrada en la placa es igual a la longitud real del objeto de las piezas dentales que se han radiografiado. ¹⁶

- **Ventajas**¹⁶

- La distancia objeto-película es mínima.
- Puede no requerir posicionadores especiales.
- Necesita de menos tiempo de exposición.

- **Desventajas**¹⁶

- Puede suceder algún movimiento de la placa después de que el profesional deja al paciente a cargo de la película.

- El dedo del paciente es irradiado inútilmente.
- El paciente puede realizar excesiva presión, haciendo que la placa se doble.
- El ángulo horizontal apropiado se elige visualmente, no obstante, se puede usar como guía la línea dentaria.
- El ángulo vertical también se elige visualmente, sin utilizar alguna guía física.

- **Técnica Del Paralelismo**

También denominada técnica de ángulo recto o técnica de cono largo. Su nombre se debe a que la placa se ubica paralela al eje longitudinal de la pieza dental, con el propósito de que las imágenes tengan una menor distorsión geométrica de las piezas dentales, al igual que las estructuras adyacentes, para este fin este método utiliza unos dispositivos especiales llamados posicionadores que sostiene esa perpendicularidad del cono con la radiografía. ¹⁸

El uso correcto de la técnica del paralelismo necesita que emplee las siguientes condiciones. El plano de la placa debe ser recto. La placa debe estar paralela a los ejes longitudinales de las piezas dentales. El haz central de los rayos X debe ubicarse perpendicular al plano de la placa y al eje longitudinal de la pieza. Hay que emplear un soporte de placa, para sostenerla paralela al eje longitudinal del diente. ²⁰

- **Ventajas:** ²⁰

- La definición de la imagen es más nítida.
- Describe una correcta proyección de los dientes.
- Resulta en un alargamiento mínimo.
- No presenta superposición del hueso zigomático.
- La cresta alveolar se presenta en su verdadera relación con las piezas dentales.
- Por usar kVp altos, existe baja dosis de radiación cutánea.
- La placa se mantiene plana por los sujetadores plásticos.
- Los planos para la posición horizontal no son significativos.

- **Desventajas:** ²⁰

- La ubicación debe ser cuidadosa y precisa de la placa en la cavidad oral.
- Se necesita más tiempo por la variedad anatómica entre un paciente y otro.

• **Técnica de Aleta de Mordida**

También conocida como la técnica interproximal o bite wing. Es una técnica utilizada para examinar las superficies interproximales de los dientes. El receptor de aleta de mordida debe ser instalado paralelo a las coronas de las piezas dentarias de los dos maxilares. Debe ser fijado el receptor cuando el paciente muerde la pestaña de la aleta de mordida o en el dispositivo de la alineación del haz en la aleta de mordida. ¹⁹

Cuando empleamos la angulación vertical una pestaña de la aleta de mordida, el rayo central del haz de rayos X debe estar apuntando a +10 grados y cuando utilizamos la angulación horizontal una pestaña de la aleta de mordida el rayo central del haz de rayos X debe estar enfocado a través de las áreas de contacto entre las piezas dentarias. Debe estar centrado el haz de rayos X en el receptor para garantizar que todas las áreas del receptor sean expuestas.²⁰

Para las imágenes del aleta de mordida; se ubica al paciente en posición vertical en una silla o en el sillón dental, la posición del paciente debe estar ubicado de tal forma que el arco superior sea paralelo al piso y el plano medio sagital (línea media) este 90° respecto al piso, ponemos el mandil de plomo con collar tiroideo al paciente y se saca todos los objetos de la cavidad oral del paciente por Ejm. Anteojos que puedan impedir el procedimiento, prótesis dentales removibles, gomas de mascar.²⁰

- **Técnica Oclusal**

Es un método radiográfico complementario que frecuentemente se emplea en combinación con imágenes periapicales o de aleta de mordida. Esta técnica oclusal se emplea cuando grandes zonas del maxilar superior o inferior deben ser visualizadas. La imagen oclusal se utiliza cuando la zona de interés es más grande que lo que un receptor periapical puede cubrir, o cuando para el paciente la colocación de los receptores intraorales se hace demasiado difícil.²⁰

- **Ventajas:** ²⁰

- Para medir la alteración en el tamaño y la forma del maxilar superior o inferior.
- Sirve para ubicar las raíces retenidas de dientes extraídos.
- Para localizar dientes súper numerarios (extra), no erupcionados o impactados.
- Para delimitar y evaluar la extensión de las lesiones por Ejm. Quistes, tumores enfermedades malignas en el maxilar o la mandíbula.
- Para evaluar las fracturas del maxilar o de la mandíbula.

- **Desventaja:** ²⁰

- No se observan las raíces de las piezas dentales en la radiografía oclusal

1.1.4 Procesado de película Radiográfico

De un examen radiográfico, el resultado final es fruto del trabajo en conjunto de tres elementos: la técnica, el procesado de las placas y la interpretación radiográfica. Si alguno de estos se aleja de los parámetros correctos causará ineludiblemente un fallo en nuestro examen. Una técnica imperfecta dificultará obtener imágenes correctas para ser interpretadas. Por otra parte, la aplicación de una buena técnica debe ser manejada correctamente en todo su proceso para que la placa se transforme en un documento aceptable para ser interpretado por el radiólogo. Un proceso de laboratorio deficiente de control inhabilitará todo el cuidado y habilidad del operador en la técnica radiográfica. De modo que, el manejo de cámara oscura y el procedimiento de revelado

son igual de trascendentales que una adecuada posición del paciente y una perfecta angulación. ²¹

Para obtener la transformación de la imagen latente en una imagen real visible, la placa debe ser sometida a un proceso químico que se denomina revelado. Dicho proceso debe ser realizado en condiciones apropiadas y en un lugar adecuado que tenga ciertos requisitos, llamada sala de revelado, cámara oscura o cuarto oscuro. ²¹

- **Procesado Manual**

Se desarrollan varios pasos que en suma forman una imagen visible permanente en la película, este proceso del procesado es reiterado dos veces: ²¹

- Cambiar la imagen latente (invisible) de la placa en una imagen visible.
- Preservar la imagen visible de manera que sea permanente y no se borre de las radiografías.

- **Pasos para el Procesamiento de la Película**

- **Revelado**

Se emplea una solución química llamada revelador, que tiene como función disminuir químicamente los cristales expuestos y energizados a plata metálica ennegrecida. Mientras sucede este proceso el revelador ablanda emulsión de la placa dental. ²¹

- **Enjuague**

Posteriormente al revelado se realiza un baño de agua para enjuagar o lavar la placa dental, este enjuague es inevitable para poder retirar el revelador de la placa y frenar el revelado. ²¹

- **Fijación**

Se emplea en este procedimiento una solución química llamada fijador que se utiliza para quitar los cristales de plata no expuestos y no energizadas de la emulsión, al igual que endurecer la emulsión de la placa radiográfica durante el procesado.²¹

- **Lavado**

Posterior a la fijación se emplea un baño de agua para lavar la placa; el lavado es indispensable para eliminar de la emulsión totalmente los residuos químicos.²¹

- **Secado**

En paso final en el procesado de la película es el secado; se puede realizar con aire a temperatura ambiente, en un área sin polvo, o un gabinete desecado con calor. Las placas deben secarse totalmente previo a manipularlas para insertarlas y verlas.²¹

- **Almacenamiento**

De preferencia, la placa dental debe ser guardada en un sobre de papel, o en algún otro medio que asegure que la película no sufra; manchas con líquidos, ralladuras u otros.²¹

- **Procesado digital**

En este procesado las imágenes se generan directamente en formato digital, sin pasar previamente por una placa radiográfica. Hay dos métodos importantes para la toma de una película radiográfica digital: el primero es el revelado digital indirecto este se consigue mediante el escaneo de una película radiográfica compuesta de fosforo, se ingresa en un scanner apto para su posterior almacenamiento el segundo es el revelado digital directo el cual se obtiene mediante la captura directa de la imagen, dicho de otra manera, no requiere de ningún intermediario (placa de fosforo).²²

1.1.5 Imagen Radiográfica

Es aquella imagen registrada en una placa radiográfica. Esta imagen se genera al exponer una placa radiográfica a una fuente (radiación) de alta energía, frecuentemente entre la fuente de radiación y la placa radiográfica las partes más densas presentan un tono más o menos gris en función opuesta a la densidad del objeto.²⁰

Al finalizar la imagen capturada debe describirse como un cuadro bidimensional conformado por una serie de imágenes negra, blancas y grises superpuestas.¹²

• Elementos que Conforman una Imagen Radiográfica

Está conformada por dos componentes fundamentales: líneas y áreas. Las líneas criban, circunscriben o delimitan las áreas; las cuales son trascendentales en el diagnóstico radiológico; de las lesiones anatómicas

las cuales crean cambios importantes en ellas, a nivel de tonalidad, continuidad y recorrido. Las áreas son superficies de muy distintos tamaños que pueden tener tonalidad que fluctúan entre la transparencia absoluta y el negro absoluto. Elementos que constituyen los dos componentes se describirán en el orden siguiente: ²²

- **Líneas de una Imagen radiográfica**

Estas líneas están compuestas por un grupo de líneas que se pueden distinguir en contorneales o estructurales, según circunscriben en la imagen de una estructura o el sector anatómico, o que la crucen. Esta diferencia es si se desea arbitraria, puesto que, según el punto de vista con que se observe la parte sometida a examen, una línea estructural puede ser de carácter contorneal o, al contrario. No obstante, la diferencia es de gran utilidad didáctica y práctica. Las dos modalidades, pueden ser simples o radiopacas, atendida la calidad del trazo. Finalmente, en la radiopacas se deben valorar dos formas: una que corresponde a la proyección de una estructura laminar plana, y la otra a una estructura laminar curva, estas dos estructuras orientadas en forma especial en relación con los rayos proyectados.²²

- **Áreas en la Imagen Radiográfica**

Se dice a las superficies de tamaño y tonalidad variables, que se encuentran dentro de un perímetro que podrían ser una línea contornear o estructural. Área es una de las denominaciones empleadas en radiología, ya que necesita del enfoque que se haga del terreno objeto

de examen. Ciertamente, la designación de área se emplea para describir una zona amplia constituida por múltiples pequeñas superficies circunscritas, como para referirse a una sola de estas.²²

- **Espesor de la Estructura**

Hay relación entre el espesor de la estructura atravesada por los rayos X y la absorción: a más espesor existe más absorción, e inversamente. La mayoría de imágenes patológicas está influenciada por la diversidad de absorción que causan las enfermedades, a un mayor o menor espesor el grado de condensación de las estructuras. En caso de un osteoma en el maxilar superior produce un ensanchamiento y una condensación de tejido duro del área donde se manifiesta por consiguiente la absorción se eleva bastante. Todo lo opuesto con un quiste radicular, donde se destruye progresivamente el hueso, y por ello disminuye poco a poco la absorción de rayos X en el área de la lesión. Entretanto, en el primer ejemplo, el área afectada aumenta su radiopacidad, en el segundo se produce todo lo opuesto: la región afectada va disminuyendo la tonalidad, creando una zona más radiolúcida.²²

- **Características de la imagen radiográfica**

- **Densidad**

Es la oscuridad, negrura o sombra de una película dental. Entre los factores que influyen, tenemos: el aumento en miliamperaje, kilovoltaje y tiempo de exposición, esto produce mayor densidad.²³

- **Contraste**

Es la diferencia en los grados de oscuridad (densidades) entre las zonas adyacentes en una placa dental. El kilovoltaje, es el factor influyente. ⁸

- **Errores más comunes en las imágenes de la Radiografía Intraoral**

- **Errores que se cometen durante la exposición**

El Kilovoltaje tiene dos efectos en la calidad de imagen radiográfica. La primera, repercute en la escala de grises. Los rayos X de baja energía poseen menor poder de penetración. En consecuencia, genera una imagen de alto contraste. Por el contrario, un kilovoltaje alto genera una imagen de menor contraste y con mayores tonos de grises intermedios entre muy blanco o muy negro y esto es beneficioso para diferenciar las estructuras adyacentes de semejante densidad. La segunda, al utilizar un kilovoltaje mayor genera también más rayos X.¹⁶

- **Errores en la toma Radiográfica**

- **Encuadre**

Se refiere a como está colocada la radiografía en la cavidad oral, en el momento que es sujeta por el dedo del paciente. Es responsabilidad del operador que esto suceda adecuadamente, ya que este error puede resultar por dos circunstancias, el operador no colocó adecuadamente la radiografía o después de colocarla el paciente movió la película radiográfica con su dedo. Es más probable este problema en la mandíbula debido a que el paciente podría mover la lengua y con ello la radiografía.²⁴

- **Media Luna**

El haz radiográfico dental normalmente colima o limita a un diámetro de 6 cm. en el extremo del cono (llamado también localizador cilíndrico). Si la película no está bien angulada con el haz resulta una “imagen cortada” ya que el haz no ha incluido toda la radiografía (y la parte no incluida se muestra transparente al final del procesado).²⁴

- **Distorsión Vertical**

Se produce en el momento que hay una pérdida del control en el ángulo vertical de incidencia. Si no hay demasiada angulación, los dientes normalmente se alargan demasiado que no entran en la placa y resultan con los ápices cortados y en las angulaciones excesivas, sucede acortamiento a nivel vertical de las piezas dentales. Dobleces exagerados contra el paladar también producen distorsiones, las cuales se solucionan desplazando la placa hacia el interior de la cavidad oral.²⁴

- **Distorsión Horizontal**

Se evita esta falta de información de las partes proximales de los dientes (caries próximas) colocando la incidencia del haz perpendicular a los espacios interproximales. En la mandíbula es menos complicado que en el maxilar ya que los contactos en algunos casos se proyectan más hacia mesial que ortogonalmente hacia fuera. Los espacios interproximales deben verificarse antes de la toma radiográfica.²⁴

- **Película Doblada**

Sucede al utilizar inadecuadamente la placa antes de ser procesada. Durante su procesado se crea una línea recta radiolúcida. En el momento que el operador curva la placa antes de ser introducida en la boca del paciente en algunos casos se produce un doblez, la cual para el operador puede pasar desapercibido y se manifiesta al final del procesado.²⁵

- **Película Invertida**

La placa dental tiene una marca (un punto) que indica el lado de la película, esto ayuda a diferenciar el lado derecho e izquierdo en el paciente. Así mismo, el sobre de la placa tiene una hoja de papel de plomo exactamente detrás de la placa que retiene la radiación dispersa generada perjudicial para el paciente. Esta hoja posee un diseño especial. Al momento de exponer la placa desde un lado equivocado (no radio sensible), este diseño se forma en la radiografía. Como resultado de la atenuación sufrida por el plomo, la radiografía, se muestra, también, homogéneamente más clara.¹⁶

- **Movimiento Del Paciente**

Se puede reducir estos errores asegurando y estabilizando la posición de la cabeza del paciente durante la toma radiográfica. Así mismo se debe utilizar tiempos de exposición lo más cortos posibles.¹⁶

- **Errores del Procesado**

▪ **Amarillenta**

Son el resultado de un lavado insuficiente de la película o peor aún de un no lavado de la placa radiográfica. El color amarillo de la película se produce porque los restos de sales de haluros de plata no son retirados con el lavado adecuado, en consecuencia, se oxida.²⁶

▪ **Manchas Blancas**

Son causadas por el fijador, el cual contacta con la película antes que se coloque en el revelador. Los haluros de plata, que no se han mezclado con el revelador, son eliminados por el fijador produciendo de esta forma unas pequeñas "aéreas vírgenes", mejor dicho, manchas blancas.²⁶

▪ **Ralladura**

En su mayoría las marcas, rayas y líneas que se producen en la película, se forman por un manejo tosco o negligente de la película, durante todo el procesado; antes de ingresarla en el revelador, cuando se va a introducir o está en un recipiente de agua, cuando se está lavando o en el fijador.²⁶

▪ **Impresiones Digitales**

Se da cuando los dedos de las manos se han manchado con soluciones reveladoras u otras sustancias químicas ocasionando manchas de huellas digitales en la película radiográfica. Las manchas

oscuras son provocadas por dedos contaminados con revelador, por otro lado, las manchas blancas son causadas por dedos contaminados con fijador. Se producen huellas digitales cuando la mano del operador está contaminada con otros líquidos, por ejemplo, agua (manos no secadas correctamente) o el sudor del operador, en dichos casos la placa es procesada sin gancho sujetador y es tocada con el pulpejo del dedo directamente en la superficie de la película radiográfica.²⁶

- Errores No Definidos

Son llamados errores no definidos aquellos casos donde no se ha dado el procesado de la radiografía. En esta categoría mencionaremos a dos de ellos: las radiografías oscuras y las radiografías claras. En las revisiones bibliográficas frecuentemente no se encuentra en esta forma, debido a que mayormente hacen énfasis de todos los errores introduciendo los menos frecuentes y más raros, la presente revisión tiene por finalidad presentar los errores más comunes en la práctica rutinaria del odontólogo general.²⁷

1.2 Investigaciones

Lima L. y cols. (2010) Brasil, realizó un estudio observacional, se evaluó la calidad y el archivo de las radiografías periapicales finales del tratamiento endodóntico realizado en la Clínica Endodóntica II de la Facultad NOVAFAPI, fueron seleccionados 37 radiografías finales, Las radiografías fueron analizadas una a una, en negatoscopio de luz uniforme, en ambiente oscurecido, por dos

examinadores, debidamente calibrados, considerando los siguientes criterios de evaluación: radiografías técnicamente buenas y radiografías insatisfactorias. Los errores técnicos se dividieron en errores de técnica radiográfica y errores de procesamiento radiográfico. Los errores de archivo fueron considerados: ausencia de radiografía en la historia, radiografía sin identificación y fecha. De las 37 radiografías analizadas, el 30% se consideró técnicamente buenas. Sin embargo, en las 26 radiografías consideradas insatisfactorias (70%), se detectaron 39 errores, siendo 10 errores de técnica y 29 de procesamiento radiográfico. La mayor frecuencia de errores fue de radiografías amarillentas (40,5%), posicionamiento incorrecto del picote (27%) y radiografías manchadas (21,6%). Se constató, también, error en cuanto al archivo de esas radiografías como: radiografías no datadas (45,9%), sin identificación (35,1%)²⁸.

Fernández J. y cols. (2010) Brasil, fue un estudio observacional, donde se evaluó los errores radiográficos cometidos por alumnos de graduación durante las diferentes fases del tratamiento endodóntico, de las 260 radiografías periapicales, divididas en los siguientes grupos: radiografía inicial, radiografía para odontometría, radiografía de la prueba el cono principal de gutapercha, la radiografía de la condensación lateral y la radiografía final. Las radiografías fueron con el mismo tipo de película (E-Speed - Kodak) y aparato de rayos X (50KV, 7,5mA), tiempo de exposición de 0,8 segundos y procesadas por el método visual. Con ayuda de lupa y negatoscopio, tres examinadores examinaron las radiografías y registraron errores relacionados con la técnica o el procesamiento. Se evaluaron las fichas clínicas y radiográficas de los pacientes atendidos en la Disciplina de Endodoncia de un Curso de Odontología. Los resultados mostraron

que 57,70% de las radiografías analizadas presentaron algún tipo de error (error de técnica o procesamiento). No hubo diferencia estadística en el número de radiografías con errores entre las diferentes las fases del tratamiento endodóntico.²⁹

Queiroga M. y cols. (2010) Brasil, fue un estudio observacional ,en el que se evaluó y comparó la proporción de errores radiográficos en la toma de la radiografías periapicales e interproximales cometidos por los académicos, de 915 radiografías intrabucales, siendo 709 periapicales y 206 interproximales contenidas en 275 historias pertenecientes a los pacientes sometidos a tratamientos odontológicos en las clínicas de 4to y 8vo periodo, los errores analizados fueron elongación y escorzado de la imagen radiográfica; halo o efecto media luna; alta o baja densidad; mancha amarillenta en la imagen; posicionamiento incorrecto de la película, visualización de la lámina de plomo; presencia de rayaduras y de aparatos protésicos removibles. Hubo 82.51 % de errores considerándose el universo de las radiografías. Observándose diferencia estadísticamente significativa en la proporción de errores radiográficos entre la clínica ($p < 0.05$).³⁰

Haghnegahdar y cols. (2013) en Irán, investigaron los errores comunes en las tomas radiografías realizadas por estudiantes de la Universidad de Shiraz. Realizaron un estudio descriptivo y de corte transversal. La muestra estuvo constituida por 3188 radiografías periapicales tomadas por técnica de bisectriz tomadas por los estudiantes de cuarto año de odontología. Los resultados mostraron cuatro errores principales: colocación incorrecta de la película (35,4%),

corte de cono (18,2%), angulación horizontal incorrecta (16,6%) y angulación vertical incorrecta (14,4%).³¹

Dávila J. (2014), realizó un estudio descriptivo retrospectivo, cuyo objetivo fue determinar la proporción del índice de error en calidad diagnóstica de radiografías intrabucales tomadas por alumnos de cuarto y quinto grados que ingresaron pacientes integrales adultos en las clínicas de pre-grado de la facultad de odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se evaluaron 18,311 radiografías intrabucales la muestra está constituida las que no cumplen con el criterio de aceptabilidad diagnóstica se excluyeron las radiografías que evidenciaban errores de procesado, por ser un aspecto en el que no interviene el alumno. Procedimiento de calibración, clasificación de las radiografías según la calidad diagnóstica y técnica radiográfica intrabucal utilizada, las radiografías clasificadas como no diagnosticadas con un número correlativo, se registraron los datos obtenidos en la ficha elaborada para el efecto, se organizó y presentó la información obtenida en forma tabular, gráfica y análisis de datos obtenidos. Los resultados establecieron que, de un total de 18,311 radiografías tomadas en la clínica de radiología durante el año 2,011, el 12% de ellas (2,172 radiografías) presentaron algún tipo de error. Siendo los tres errores radiográficos más frecuentes: la colocación incorrecta de la película, angulación horizontal incorrecta y película inclinada. El grado académico que presentó la mayor frecuencia de error radiográfico fue 4to grado. Siendo el área anatómica y la técnica radiográfica con mayor cantidad de errores radiográficos: el área de molares superiores y la técnica de bisectriz, para radiografías periapicales, y la técnica interproximal de aleta mordida para radiografías interproximales, respectivamente.³²

López G. (2014), realizó un estudio experimental, descriptivo, correlacional en el que se buscó identificar los errores más frecuentes en la toma de radiografías periapicales y su relación con la zona anatómica en donde se encuentra el diente. De la muestra estudiada de 490 historias clínicas se encontraron 971 radiografías periapicales aptas para el estudio distribuidas en las diferentes categorías dientes o zonas anatómicas. Se encontraron 1521 errores en la toma de radiografías periapicales de las cuales las más frecuentes se observaron en el maxilar superior siendo la distorsión vertical del tipo escorzamiento la más prevalente con 20.18%(307). El 24.82%(241) tuvieron solo dos errores. El 41.1%(399) no tuvieron errores, de ellas las radiografías tomadas en el maxilar inferior fueron las de mayor número con un 24.82%(241). En las radiografías periapicales del maxilar inferior el error más frecuente encontrado fue distorsión vertical del tipo escorzamiento con un 37.48% de ellos la zona de premolares fue la que más errores tuvo de este tipo con un 14.29% del total de errores encontrados con un 14.02(295) de ellos la zona de molares fue la que más errores tuvo de este tipo con un 11.82%(83) del total de errores encontrados.³³

Montenegro M. y cols. (2014) Brasil realizó un estudio retrospectivo observacional, en este estudio se analizó las radiografías intrabucales realizados en el área de radiología del total de 281 radiografías intrabucales (periapicales, interproximales y oclusales) fueron incluidas realizados por los métodos periapical de la bisectriz, paralelismo, interproximal, oclusal fueron excluidos las tomadas a pacientes especiales por la mayor probabilidad de error. Se demostraron que el 79.7% fue identificado algún tipo de error. En cuanto a los errores de técnica el

mayor porcentaje ocurre por angulación vertical incorrecta en 79 (28.1%), los errores de procesamiento en 42 (14.9%) por manchas.³⁴

Acharya y cols. (2015) India, realizó un estudio observacional, en el que describió los motivos del rechazo de la radiografía a través de un análisis de película repetida en una escuela dental India, de un total de 9,495 radiografías intraorales y 2339 radiografías extraorales, incluían todas las películas convencionales, los datos repetidos de la película se recopilaron todos los días laborables del departamento de radiología dental durante un período de 6 meses, los resultados mostraron que la frecuencia global de repetición para el arco superior fue del 57% y 42% para el arco inferior y del 1% para las radiografías de mordida. Entre las causas de los errores informados, para las radiografías intraorales, el error de posicionamiento (38.7%) fue el más común, seguido por la angulación inadecuada (26.1%) y la colocación inadecuada de la película (11.2%). El estudio encontró que la frecuencia máxima de repeticiones fue para radiografías panorámicas (49%) seguidas de cefalograma lateral (33%), visión del seno paranasal (14%) y otras vistas del cráneo (17%) en ese orden. Al comparar la tasa de repetición de radiografías extraorales con el tipo de personal involucrado, se observó que la tasa más alta de radiografías repetidas fue en un grupo de posgrado de 1 año (48,8%), seguido de 2 años (27,6%), 3 años (13. %), radiólogos (8%) y el menor por facultad (2.4%). También se observó que la tasa de repetición de radiografías intraorales fue más alta para internados (44.7%), estudiantes de pregrado (28.2%) y estudiantes de posgrado (26%). El personal (0.2%) y los radiógrafos (0.9%) tuvieron las tasas más bajas de repetición entre

los diferentes errores observados en las radiografías extraorales, el error de posicionamiento fue el más común (37%).³⁵

Shruthi A. (2015), Fue un estudio observacional para describir los motivos del rechazo de la radiografía a través de un análisis de película repetido en una escuela dental India, Un total de 9495 radiografías intraorales y 2339 radiografías extraorales se tomaron durante el período de estudio de 6 meses, de los cuales las tasas de repetición fueron 7.1% (n = 677) y 5.86% (n = 137) para radiografías intraorales y extraorales, según el tipo de radiografías y los años de experiencia del personal que tomó la radiografía .Los resultados mostraron que las tasas de repetición fueron 7.1% y 5.86% para radiografías intraorales y extraorales, respectivamente. Entre las causas de los errores informados, el error de posicionamiento (38.7%) fue el más común, seguido de las angulaciones impropias (26.1%) y la colocación inadecuada de la película (11.2%) para las radiografías intraorales.³⁶

Elangovan S. (2016), En la India realizó un estudio transversal, evaluó la capacidad de tomar y procesar radiografías periapicales intraorales por parte de los estudiantes universitarios, de 13104 en total, 3538 fueron consideradas como radiografías defectuosas, Se les pidió que tomaran radiografías utilizando la técnica del ángulo de bisección y el método de procesamiento manual, utilizando películas de velocidad Kodak-E con una máquina de 70 kv y 10 ma. Todas las radiografías fueron examinadas por dos profesores superiores del departamento de miembros de la facultad por separado y se recogieron radiografías defectuosas. De 13104 radiografías periapicales, 3538 fueron consideradas como radiografías defectuosas, de este corte de cono 26.1% que ocupa la primera

posición y fue seguido por una angulación vertical incorrecta (25.2%), error de posición de la película (23.2%), angulación horizontal impropia (13.1%), errores de procesamiento (9.5%) y misceláneos como película invertida, flexión de película (2.9%).³⁷

Freitas, S. y cols. (2016) Brasil, realizó un estudio retrospectivo transversal, la propuesta del estudio fue identificar y cuantificar los errores más cometidos por estudiantes de Odontología de la UFES en la ejecución de radiografías periapicales. de 352 radiografías contenidas en las historias de pacientes atendidos en el curso en los últimos 5 años. Los datos se cuantificaron de acuerdo con tipo de error y período del curso y sometidos a la prueba de Chi-cuadrado con el nivel de significancia adoptado en el 5%.³⁸

Lambert, y cols.(2016) Brasil, realizó un estudio retrospectivo observacional, que le permitió determinar la prevalencia de errores en las radiografías periapicales cometidos por los académicos de los diferentes periodos del curso de odontología da Universidad Federal do Rio Grande do Norte, durante el periodo de un año fueron analizados de 552 radiografías periapicales que fueron evaluados por dos examinadores que identificaron y cuantificaron los errores observados de acuerdo con el tipo de técnica y procesamiento. Los errores de procesamiento fueron los más frecuentes (64.3%), seguidos de las técnicas (27.2%). Veinticuatro radiografías (8.4%) representan errores de técnica y procesamiento. Dos errores de procesamiento, la presencia de rayaduras en las películas radiográficas fue el error más común (11.9%). No fueron encontrados asociación significativa entre la frecuencia de errores en las radiografías periapicales y los respectivos periodos.³⁹

1.3 Marco Conceptual

- **Película radiográfica**

Cuando la radiación incide sobre el paciente carece de información, pero a su salida, contiene la información deseada en forma de diferentes intensidades de fotones de rayos x esta información es captada directamente por una película. La película es el receptor final de la información radiográfica.³

- **Emulsión**

Es el detector de la luz de radiación, se trata de una finísima suspensión de micro cristales de halogenuros (cloruro, bromuro y yoduro) de plata en gelatina. La mezcla va extendida en finas capas de soporte.³

- **Error de técnica**

Proceso un incorrecto al realizar una toma radiográfica. Los procedimientos incluyen la indicación que se le da al paciente la adecuada ubicación del cono y también la adecuada posición de la película radiográfica.³²

- **Procesamiento de la película**

Conjunto de pasos que unidos producen una imagen visible permanente en la radiografía. Como convertir la imagen latente de la película en una imagen visible. conservar la imagen de manera permanente para que no desaparezca de la radiografía. ³

- **Revelado manual**

Es el proceso químico al que es sometida una película radiográfica con el fin de hacer visible la imagen latente, puede ser realizado en el cuarto oscuro o en cajas reveladoras.³²

- **Error de Procesado**

Es todos aquellos procedimientos inadecuados que se realizan al momento de procesar la película radiografía, esto incluye abrir correctamente el sobre que protege la película radiográfica colocar la película a revelador y enjuague bien y luego colocar al fijador luego lavarlo bien y secar.³

- **Contraste**

Es la diferencia en los grados de negrura entre áreas adyacentes en una radiografía. Si la imagen tiene áreas muy oscuras y áreas muy claras, se dice que tiene alto contraste; por el contrario, cuando tiene numerosos tonos de gris, se dice que tiene bajo contraste.³²

- **Error No Definido**

Es todos aquellos procedimientos inapropiados al realizar la toma radiográfica o en su defecto al momento de procesar la película radiográfica. No se puede identificar correctamente en donde se cometió el error en la toma o el procesado de la película.³²

- **Nitidez**

Es la capacidad de la película de rayos X para registrar los distintos contornos de un objeto, al grado de precisión con que se pueden reproducir en la radiografía los detalles pequeños de un objeto.³²

- **Radiolucidez**

A la parte oscura de la radiografía se le conoce como radiolúcido, ya que éstas estructuras carecen de densidad y permiten el paso del haz de rayos X con poca o ninguna resistencia.³²

- **Radiopacidad**

Son densas y absorben o impiden el paso del haz de rayos X y que forman la parte de la radiografía procesada que se ve blanca o clara.³²

CAPÍTULO II: EL PROBLEMA, OBJETIVOS Y VARIABLES

2.1 Planteamiento del Problema

2.1.1 Descripción de la Realidad Problemática

El examen complementario de rutina para el diagnóstico estomatológico se realiza mediante la interpretación de radiografías intraorales, las cuales son fáciles de obtener por su accesibilidad como es su bajo costo y disponibilidad de equipos en la consulta dental. La interpretación radiográfica se basa en el conocimiento teórico y en la evaluación de radiografías de calidad.

En EEUU y Europa actualmente se han reemplazado por sensores digitales a las películas radiográficas de revelado químico debido a la contaminación ambiental que generan, al tiempo empleado durante el proceso y al empleo de ambientes preparados para obtener imágenes de calidad diagnóstica. Sin embargo, a pesar de este cambio y sus ventajas todavía existen errores que disminuyen la calidad de la imagen debido principalmente al mal empleo de la técnica radiográfica.

En nuestro país y en América Latina todavía utilizamos las películas radiográficas a pesar de sus desventajas principalmente la relacionada a los

errores producidos por la mala realización del proceso químico de revelado, el cual produce diversos errores que deberían ser corregidos para poder realizar una adecuada interpretación con imágenes radiográficas de calidad.

En nuestra facultad todavía utilizamos las películas de procesado químico y es importante poder identificar cuáles son los errores relacionados a la pérdida de la calidad de la imagen por lo tanto el propósito de esta investigación es determinar la frecuencia de errores y su relación con el sector anatómico de las radiografías intraorales tomadas por los estudiantes de la Clínica Estomatológica UIGV.

Sino se realizará este estudio se corre el riesgo de que los alumnos no tengan conocimiento donde se cometen los mayores errores en radiografía intraoral durante la etapa académica por ende no podría determinarse con exactitud un buen diagnóstico definitivo por lo tanto el tratamiento podría ser inexacto perjudicando de esta manera al paciente realizando procedimientos incorrectos.

De lo contrario, si se realiza el estudio se podría tener datos precisos de donde se cometen los mayores errores, beneficiando en primer lugar al paciente porque se le realizara un buen diagnóstico y en segundo lugar beneficiara al alumno que reforzara e incrementara su conocimiento que le será de gran utilidad tanto en la vida académica como profesionalmente.

2.1.2 Definición del Problema

2.1.2.1 Problema principal

¿Cuál es la frecuencia de errores en radiografías intraorales registradas por los alumnos de pre grado en la clínica estomatológica del adulto de la universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017?

2.1.2.2 Problemas específicos

1. ¿Cuál es la frecuencia de errores en la técnica radiográfica registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatología del adulto de la Universidad Inca Garcilaso de la vega en el año 20017?
2. ¿Cuál es la frecuencia de errores en el procesado radiográfico registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica del adulto de la Universidad Inca Garcilaso De La Vega en el año 2017?
3. ¿Cuál es la frecuencia de errores en el almacenamiento de las radiografias registradas por los alumnos de pre grado en la clínica Estomatológica de la Universidad Inca Garcilaso De La Vega en el año 2017?
4. ¿Cuál es la frecuencia de errores no definidos de las radiografias registradas por los alumnos de pre grado en la clínica Estomatológica de la Universidad Inca Garcilaso De La Vega en el año 2017?

2.2 Finalidad y Objetivos de la Investigación

2.2.1 Finalidad

El propósito de este estudio es identificar cual es la frecuencia de errores en la imagen de las radiografías intraorales tomadas por los estudiantes de la Clínica Estomatológica para poder clasificar e identificar sus causas. Así mismo se evita la repetición o exposición innecesaria a la radiación ionizante del paciente, el desgaste de los equipos radiográficos, el gasto adicional en insumos y la pérdida de tiempo del operador.

2.2.2 Objetivo general y específicos

2.2.2.1 Objetivo principal

Determinar es la frecuencia de errores en radiografías intraorales registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica del Adulto de la universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017.

2.2.2.2 Objetivos específicos

1. Determinar la frecuencia de errores en la técnica radiográfica registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatología del adulto de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017.
2. Determinar la frecuencia de errores en el procesado radiográfico registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica del Adulto de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017.

3. Determinar la frecuencia de errores en el almacenamiento de las radiografías registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017.
4. Determinar la frecuencia de errores no definidos de las radiografías registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017.

2.2.3 Delimitación del estudio

Delimitación Temporal

La ejecución de la Investigación se realizará en el periodo del 2017 en el mes de febrero.

Delimitación Espacial

La presente investigación se realizará en la universidad Inca Garcilaso de la Vega facultad Estomatología en el área de archivos de las historias clínicas, en el distrito de Pueblo Libre en la ciudad de Lima.

Delimitación Social

Esta investigación aportara información acerca de los errores en radiografias intraorales que está dirigido a los a los alumnos de la Clínica Estomatológica que se encuentran por terminar su formación académica incrementándoles conocimientos que les ayudara en su desarrollo profesional.

Delimitación Conceptual

La frecuencia de errores en radiografía intraorales ha sido conceptualizada como aquel procedimiento inadecuado al realizar una toma, procesado y almacenamiento radiográfico.

2.2.4 Justificación e importancia del estudio

El presente estudio pretende disminuir la incidencia de errores en la imagen de las radiografías intraorales de la clínica estomatológica de la UIGV. La radiografía intraoral es un elemento de ayuda diagnóstica, por lo tanto, debe proporcionar la información necesaria, por eso es fundamental que la radiografía tenga una imagen de calidad, de lo contrario el diagnóstico puede ser equivocado. Además de la importancia diagnóstica, la calidad de imagen radiográfica es importante para la conservación en un archivo siendo de gran valor en cuestión de orden legal. En la etapa académica, tener en cuenta el control de calidad dirige a la retroalimentación del proceso enseñanza y aprendizaje para lograr los objetivos profesionales requeridos; así mismo, detectar los errores en las técnicas radiográficas intrabucales, ayudará a reforzar los conocimientos necesarios adquiridos en la formación profesional, logrando reducir la repetición de las tomas radiográficas y cumplir con los estándares radiológicos establecidos.

2.3 Variables e indicadores

2.3.1 Variable

Frecuencia de errores en radiografía intraoral

2.3.2 Indicadores

Son los ítems que corresponden a cada una de las dimensiones.

Error en la técnica	<ul style="list-style-type: none">• Sin Error• Corte Cono• Elongación• Escorzamiento• Película Doblada• Enjuague• Sobre Proyección• Película Invertida
Error en el procesado	<ul style="list-style-type: none">• Sin Error• Amarillenta• Rayadura• Mancha Blanca
Error de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none">• Sin Error• Radiografía Clara• Radiografía Oscura
Error no definido	

CAPÍTULO III: MÉTODO, TÉCNICA E INSTRUMENTOS

3.1 Población y muestra

3.1.1 Población

La población estará conformada por las radiografías tomadas a los pacientes que se encuentran en la historia clínica de los archivos de La Facultad de Estomatología 2017, que son en un número de 250.

3.1.2 Muestra

La muestra a utilizar será no aleatoria por conveniencia, siendo un número de 200 radiografías que cumplirán con los criterios de selección.

Criterios de inclusión

- Las radiografías periapicales tomadas durante el año 2017 en la clínica Estomatológica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.
- Presencia de Historia Clínica Integral (completa o incompleta).
- Solo se tomarán en cuenta radiografías periapicales.

Criterios de exclusión

- En el presente estudio se excluirá las radiografías que no sean periapicales
- Radiografías digitales.
- Radiografías Periapicales que no fueron tomadas en el 2017.

3.2 Diseño a utilizar en el estudio

El presente estudio es Descriptivo, Transversal de Tipo Retrospectivo. Enfoque Cuantitativo.

3.3 Técnica e instrumento de la recolección de datos

3.3.1 Técnica de recolección de datos

Se presentará un documento en la oficina de grados y títulos de la Facultad de Estomatología de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, solicitando autorización para desarrollar el proyecto de investigación.

Luego se solicitara autorización respectiva a las autoridades de la facultad para el ingreso a los archivos de las historias clínicas para poder realizar la ejecución de la presente investigación en los ambientes donde se encuentran los archivos de la facultad, se solicitara las historias clínicas al encargado de turno para observar las correspondientes radiografías periapicales que permitirán ejecutar el proyecto.

En la clínica estomatológica se procederá a buscar los archivos, de las historias clínicas correspondientes al año 2017, seleccionando las historias clínicas que contengan radiografías periapicales. Se procederá a observar

cada película radiográfica dando inicio al llenado de la ficha de recolección de datos.

3.3.2 Instrumento de recolección de datos

El instrumento a utilizar para realizar la ejecución del proyecto será una ficha de recolección de datos tomada de la tesis para Título Profesional elaborada por el bachiller Rodríguez Pacifico Joan, en la Universidad Nacional De La Amazonia Peruana el año 2013, habiendo sido validada .

La ficha a utilizar tiene dos partes:

Primera Parte

Datos filiativos, donde se colocara el Número de Ficha, Ciclo, Número de Historia Clínica y Año.

Segunda Parte

Recolección de datos, donde figura espacio para el tipo de radiografía y sector anatómico. Luego los indicadores a señalar de acuerdo a las dimensiones planteadas en el proyecto, donde figura la palabra Si en caso hubiese error y la palabra No en caso no hubiera error de la muestra examinada.

3.4 Procesamiento de datos

El procesamiento de los datos se realizara en una laptop ASUS X541U de color plateado de 4 GB de memoria RAM con sistema operativo Windows 10. Luego de realizar la recolección de datos procedemos a ordenar las fichas para obtener información útil.

Iniciamos la sistematización de la información para su posterior análisis, para lo cual se contará con el programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Science) en su versión 22. Los datos obtenidos se presentarán de manera ordenada y organizada mediante tablas y gráficos correspondientes a cada uno de los indicadores

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 Presentación de Resultados

Tabla N° 01

Frecuencia de errores en radiografías intraorales registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica del Adulto de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017

	Frecuencia	Porcentaje
Error de la técnica	197	29.9%
Error en el procesado	175	26.6%
Error no definido	140	21.2%
Error de almacenamiento	147	22.3%

En la Tabla N° 01 se aprecia que en mayoría se presentó Error en la técnica en un 29.9% (197), seguido del Error del procesado en un 26.6% (175) del total.

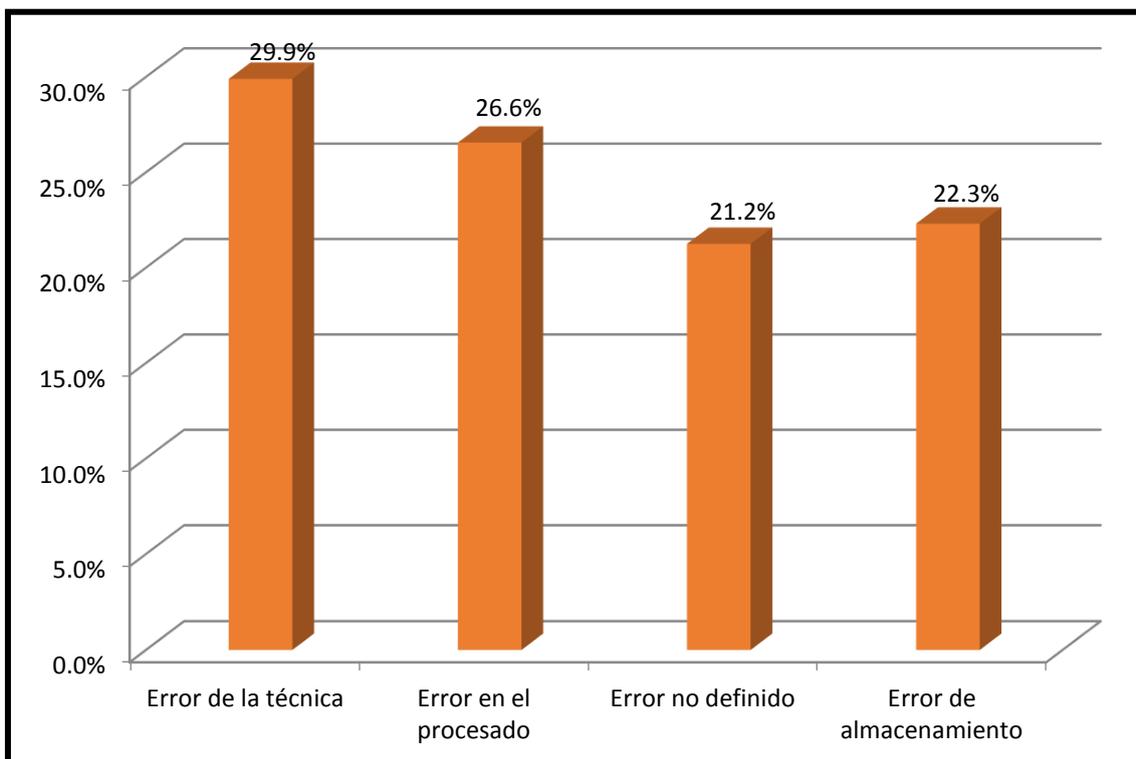


Gráfico N° 01

Frecuencia de errores en radiografías intraorales registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica del Adulto de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017

Tabla N° 02

Frecuencia de errores en la técnica radiográfica registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica del Adulto de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017

	Periapicales Max sup		Periapicales Max inf		Bite Wing		Oclusal	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Sin error	9	3.8%	8	3.3%	4	1.7%	0	0%
Corte cono	0	0%	6	2.5%	2	0.8%	0	0%
Elongación	29	12.1%	23	9.6%	1	0.4%	0	0%
Escorzamiento	16	6.7%	13	5.4%	0	0%	0	0%
Película doblada	4	1.7%	1	0.4%	2	0.8%	0	0%
Encuadre	36	15.1%	24	10%	8	3.3%	0	0%
Sobreproyección	14	5.9%	10	4.2%	4	1.7%	0	0%
Película invertida	2	0.8%	2	0.8%	21	8.8%	0	0%

En la Tabla N° 02 se observa en referencia a los errores en la técnica radiográfica, en mayoría en radiografías periapicales a nivel de maxilar superior se presentó el Encuadre en un 15.1% (36), en radiografías periapicales a nivel de maxilar inferior fue el Encuadre en un 10% (24), en tipo Bite Wing se observó la película invertida en un 8.8% (21), y en las Oclusales un 0% (0) del total.

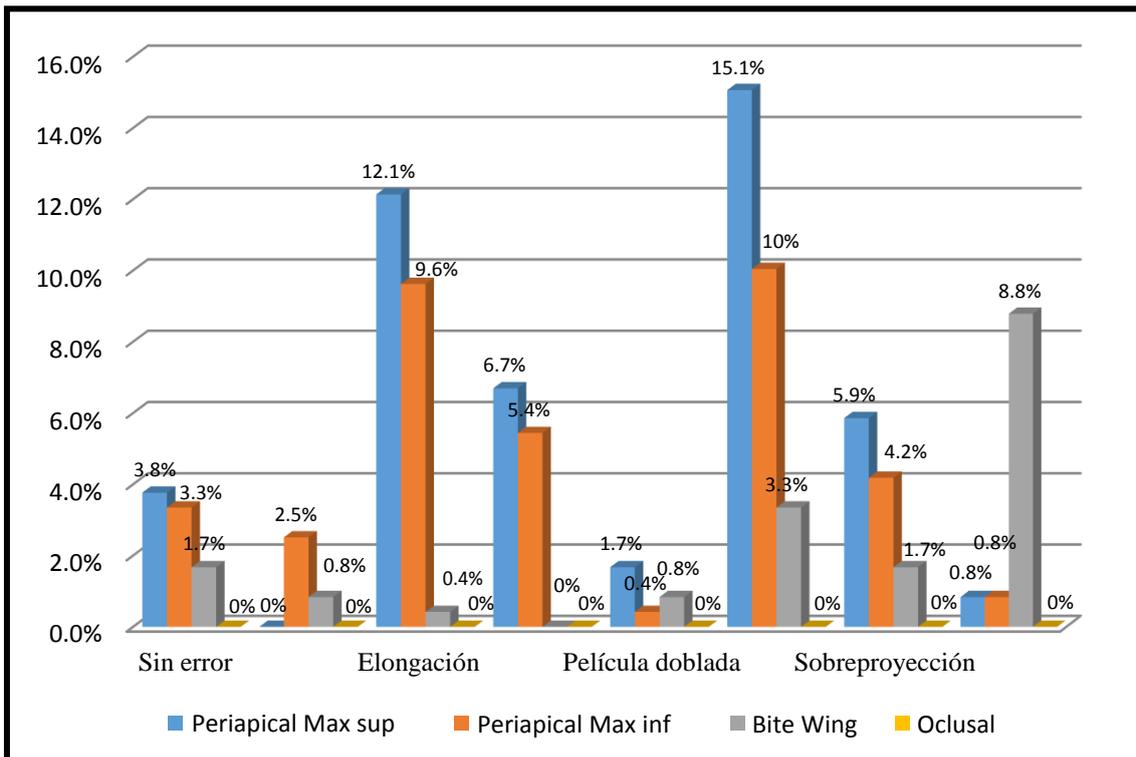


Gráfico N° 02

Frecuencia de errores en la técnica radiográfica registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatología del Adulto de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017

Tabla N° 03

Frecuencia de errores en el procesado radiográfico registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica del Adulto de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017

	Periapicales Max sup		Periapicales Max inf		Bite Wing		Oclusal	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Sin error	14	8%	9	5.1%	3	1.7%	0	0%
Amarillenta	34	19.4%	22	12.6%	3	1.7%	0	0%
Rayadura	34	19.4%	41	23.4%	9	5.1%	0	0%
Mancha blanca	2	1.1%	4	2.3%	0	0%	0	0%

En la Tabla N° 03 se observa en referencia a los errores en procesado de radiografías, en mayoría en radiografías periapicales a nivel de maxilar superior se presentó en estado Amarillento y con Ralladuras en un 19.4% (34), en radiografías periapicales a nivel de maxilar inferior se apreció Rayaduras en un 23.4% (41), en tipo Bite Wing se apreció Rayaduras en un 5.1% (9), y en radiografías Oclusales un 0% (0) del total.

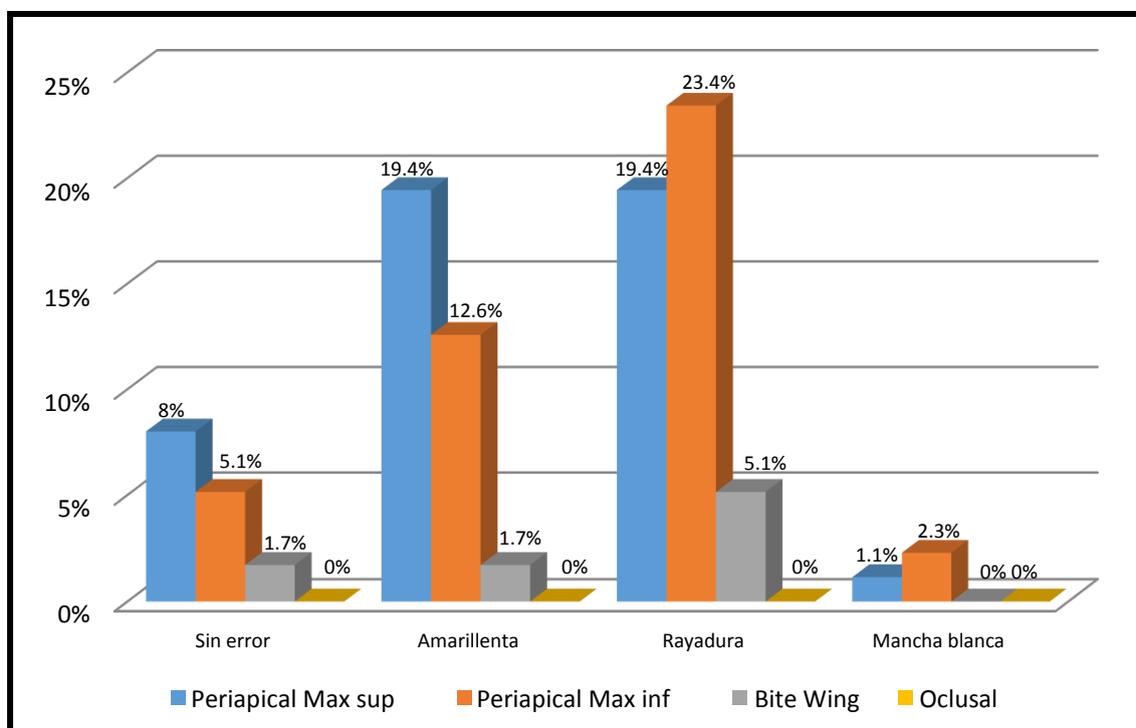


Gráfico N° 03

Frecuencia de errores en el procesado radiográfico registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica del Adulto de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017

Tabla N° 04

Frecuencia de errores en el almacenamiento de las radiografías registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017

	Periapicales Max sup		Periapicales Max inf		Bite Wing		Oclusal	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Si	29	19.7%	34	23.1%	5	3.4%	0	0%
No	41	27.9%	29	19.7%	9	6.1%	0	0%

En la Tabla N° 04 se observa en referencia al almacenamiento de radiografías, en mayoría en radiografías periapicales a nivel de maxilar superior No hay errores en un 27.9% (41), en radiografías periapicales a nivel de maxilar inferior se apreció que Si existió en un 23.1% (34), en tipo Bite Wing se apreció que No hay errores en un 6.1% (9) y en radiografías Oclusales No se observó errores en un 0% (0) del total.

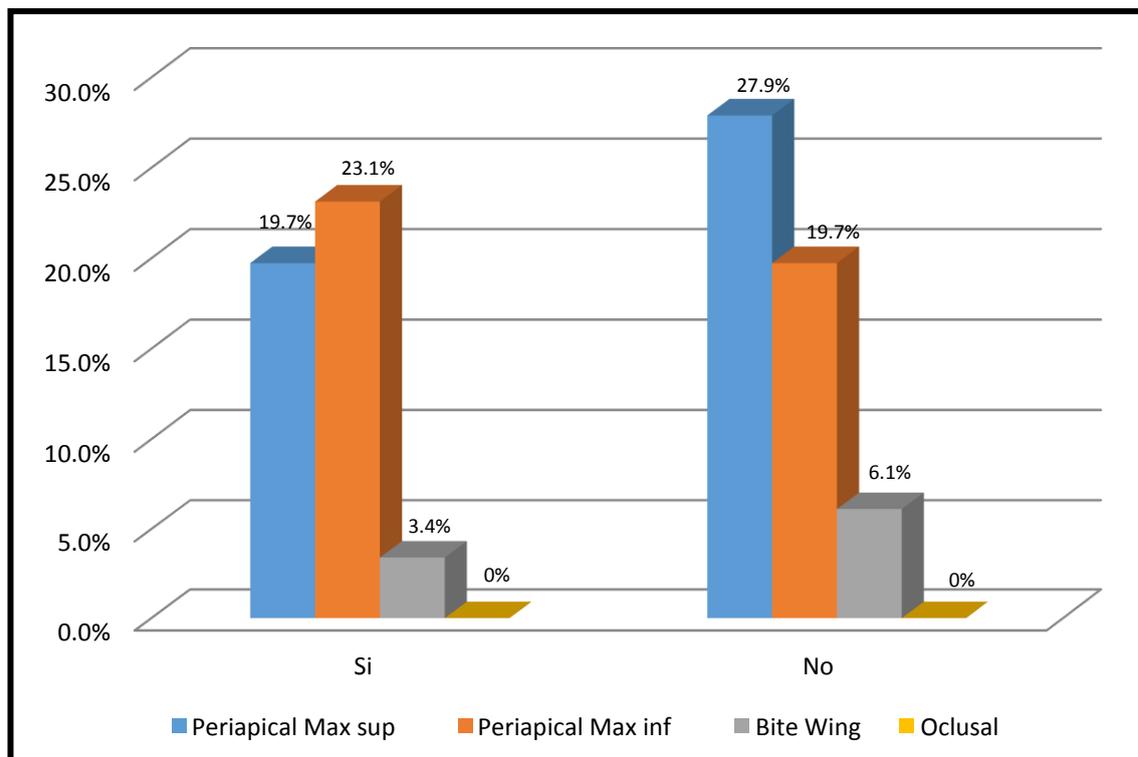


Grafico N° 04

Frecuencia de errores en el almacenamiento de las radiografías registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017

Tabla N° 05

Frecuencia de errores no definidos de las radiografías registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017

	Periapicales Max sup		Periapicales Max inf		Bite Wing		Oclusal	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Sin error	35	25%	31	22.1%	5	3.6%	0	0%
Radiografía clara	21	15%	14	10%	9	6.4%	0	0%
Radiografía oscura	10	7.1%	14	10%	1	0.7%	0	0%

En la Tabla N° 05 se aprecia que en referencia a los errores no definidos de las radiografías, en mayoría en radiografías periapicales a nivel de maxilar superior se observó Sin error en un 25% (35), en radiografías periapicales a nivel de maxilar inferior se apreció Sin error en un 22.1% (31), en tipo Bite Wing se apreció radiografías Claras en un 6.4% (9) y en radiografías Oclusales No se observó errores en un 0% (0) del total.

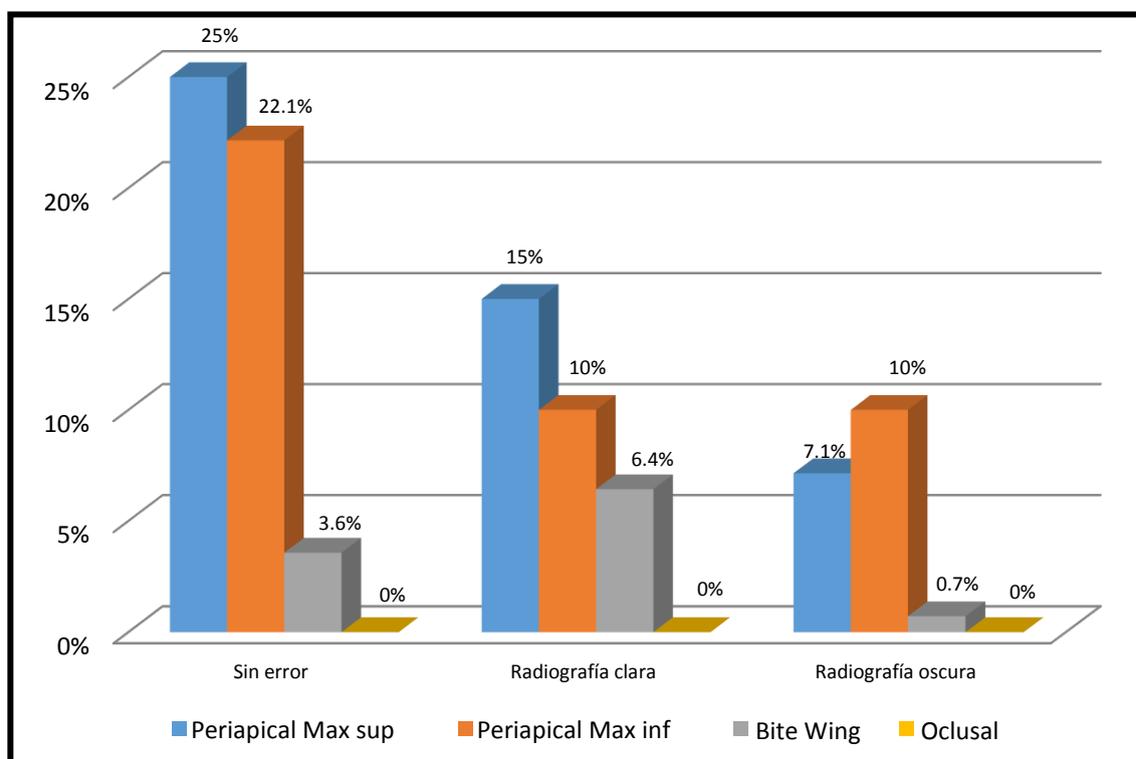


Gráfico N° 05

Frecuencia de errores no definidos de las radiografías registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017

4.2 Discusión de Resultados

Con respecto a determinar la frecuencia de errores en la técnica radiográfica registrada por los alumnos de pregrado en la Clínica Estomatológica del Adulto de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017, en los resultados se observó, que mayoría en un número de 197 a radiografías periapicales y en un porcentaje de 29.9% presentar a un error de técnica; asimismo, en un número de 175 radiografías periapicales y con un porcentaje de 26.6% presentaron un error en el procesado; luego en un número de 147 radiografías periapicales y con un porcentaje de 22.3% presentaron un error de almacenamiento y finalmente en un numero de 140 radiografías periapicales y con un porcentaje de 21.2% presentaron un error no definido. En los resultados se puede apreciar que el mayor error que se comete en la toma de radiografías periapicales es en la técnica, en un menor porcentaje Se observa que hay un error en el procesado, luego en un menor porcentaje un error en el almacenamiento y finalmente un error no definido.

De acuerdo a los resultados, para mejorar la frecuencia de error en la técnica y en el procesado, que son los más altos, se tendría que insistir en las asignaturas imagenología en los diversos ciclos, sobre mejorar la técnica de la toma radiográfica, así como en el procesado, insistiendo, que es importante la calidad de la radiografía para hacer un buen diagnóstico que beneficia tanto al odontólogo como al paciente.

Luego, se tendría que recomendar, al área correspondiente, que realicen un buen almacenamiento de las radiografías para su mejor conservación y evitar su

deterioro, por ser un elemento importante en el diagnóstico definitivo como un medio auxiliar.

Referente a la frecuencia de errores en la técnica radiográfica registrada por los alumnos de pregrado en la Clínica Estomatológica del Adulto de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017, en los resultados se observa que en mayoría en un número de 36 con un porcentaje de 15.1%, la frecuencia de errores se presenta en un encuadre de la radiografía tomada en el maxilar Superior; asimismo, en un número de 24 con un porcentaje de 10%, los errores son con el encuadre pero en el maxilar inferior; también, en las radiografías Bite Wing se aprecia que la mayor frecuencia de errores en un número de 21 con un porcentaje de 8.8%, es de colocar la película invertida; igualmente, los errores en las radiografías que se observan enlongadas en un número de 29 con un porcentaje de 12.1% en el maxilar Superior y en un número de 23 con un porcentaje de 9.6% en el maxilar inferior; en las radiografías Bite Wing la mayor frecuencia de errores en un número de 8 con un porcentaje de 3.3% es el encuadre de la película; luego, en un número de 16 con un porcentaje de 6.7%, los errores que se presentan es que se observan escorzadas en el maxilar Superior y en el maxilar inferior en un número de 13 con un porcentaje de 5.4%; asimismo, en las radiografías Bite Wing la frecuencia de errores en la sobre proyección en un número de 4 con porcentaje de 1.7% radiografías sin error.

Luego, en un número de 14 con un porcentaje de 5.9% es el error de sobre proyección en las radiografías periapicales tomadas en el maxilar Superior y en el mismo error en un número de 10 con un porcentaje de 4.2% en el maxilar inferior;

en las radiografías Bite wing en un número de dos con un porcentaje de 0.8% están los errores en película doblada y corte cono; finalmente, los errores que se cometen con menor frecuencia figuran en menor número y porcentaje y están en el maxilar Superior, como película doblada y película invertida y en el maxilar inferior son menor número y porcentaje errores como en Cono corto, película invertida y película doblada; en las radiografías oclusales no figuran con frecuencia de ningún error. Al apreciar los resultados, se tendría que reforzar, en la enseñanza aprendizaje de los alumnos, la técnica en forma teórica, pero sería conveniente que realicen más práctica, porque si van a adquirir más estresa y cometer menos errores en la técnica para la toma de radiografías, siendo de beneficio para los alumnos, que también le sirve en su vida profesional y para el paciente porque una radiografía bien tomada se puede apreciar mejor las características y hacer un mejor diagnóstico.

Con respecto a la frecuencia de errores en el procesado radiográfico registrada por los alumnos de pregrado en la Clínica Estomatológica del Adulto de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017, en los resultados Se aprecia que en mayoría en un numero de 34 con un porcentaje de 19.4% las radiografías ya procesadas presentaron un estado amarillento y rayaduras a nivel del maxilar Superior; además, en un número de 14 con un porcentaje de 8 % se observa radiografía sin error en el maxilar Superior y en menor escala en un número de dos con un porcentaje de 1.1% presentan las radiografías mancha blanca en el maxilar Superior; con respecto, al maxilar inferior Se observa en un número de 41 con un porcentaje de 23.4% tienen ralladura y un numero de 22 con un porcentaje de 12.6% se ven amarillentas; luego, en minoría en un numero de 9

con un porcentaje de 5.1% las radiografías están sin error, y en menor número sólo 4 con un porcentaje de 2.3% se observan con mancha blanca; con referencia a las grafías Bite Wing se aprecia en un número de 9 con un porcentaje de 5.1%; además, en un número de tres con un porcentaje de 1.7 % se observan las radiografías amarillentas y sin error, y en un número de 0 un porcentaje de 0% la radiografía que tienen manchas blancas; finalmente en las radiografías oclusales figuran en un número de 0 con un porcentaje de 0 % sin errores en el procesado. Al observar los resultados se tendría que, al igual que en la técnica de la toma de radiografía, insistir en la teoría y realizar más prácticas para que los alumnos mejoren en el procesado, porque en la calidad de la radiografía intervienen tanto la técnica como un buen procesado para obtener un producto de calidad que sería en beneficio, topar el alumno (futuro profesional), como para el paciente.

Con respecto a la frecuencia de errores en el almacenamiento de las radiografías registradas por los alumnos de pregrado en la Clínica Estomatológica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017, en los resultados se observa referente las radiografías periapicales en un número de 41 con un porcentaje de 27.9% no se aprecia errores en el almacenamiento, con respecto al maxilar Superior; además, en un número de 34 con un porcentaje de 23.1% se aprecia errores en el almacenamiento y en un número de 29 con un porcentaje de 19.7% no se aprecia errores en el almacenamiento en el maxilar inferior; además, en las radiografías Bite Wing, se aprecia que un número de 9 con un porcentaje de 6.1% no se aprecia errores en el almacenamiento; luego, en un número de cinco con un porcentaje de 3.4% tienen errores en el almacenamiento; con respecto, a las radiografías oclusales no se observan errores en el

almacenamiento. En los resultados Se aprecia que en mayoría no tienen errores en el almacenamiento en el maxilar Superior y si se observan errores en el maxilar inferior, se tendría que recomendar a las personas encargadas de ello, a tomar las debidas precauciones y seguridades para que mejoren el almacenamiento y conservación de las radiografías por la utilidad que presta para complementar un buen diagnóstico y por ser un elemento de carácter legal en caso de denuncia de los pacientes.

En cuanto a los errores no definidos de las radiografías registradas por los alumnos de pregrado de la Clínica Estomatológica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017, en los resultados Se observa en el maxilar superior en un hombre de 35 con un porcentaje de 25 % una frecuencia de errores No definidos; luego, en un numero de 21 con un porcentaje de 15% las radiografías claras Y a un número de 10 con un porcentaje de 7.1% radiografías oscuras; en el maxilar inferior en un numero de 31 con un porcentaje de 22.1% radiografías sin error de un numero de 14 con un porcentaje de 10% tanto radiografías claras como radiografías oscuras; asimismo, en las radiografías Bite Wing en un número de 9 con un porcentaje de 6.4% se observaron radiografías claras, un número de 5 con un porcentaje de 3.6% se aprecian sin error y finalmente en un número de 1 con un porcentaje de 0.7% se observa radiografías oscuras; luego, en las radiografías oclusales no se aprecian errores No definidos. En los resultados obtenidos Se observa que en un alto porcentaje no tiene errores en todas las técnicas que son parte de la muestra, a continuación las radiografías claras y en menor número y porcentaje las radiografías oscuras. Se tendría que recomendar, acuerdo a los resultados, que en las clases de pregrado insistir en el

porqué de los errores que se han obtenido y a los alumnos recomendables que tengan más precaución en el momento de la toma y procesado, realizando más prácticas para tratar de evitar estos errores.

Queiroga M. y cols. (2010) Brasil, fue un estudio observacional ,en el que se evaluó y comparó la proporción de errores radiográficos en la toma de la radiografías periapicales e interproximales cometidos por los académicos, de 915 radiografías intrabucales, siendo 709 periapicales y 206 interproximales contenidas en 275 historias pertenecientes a los pacientes sometidos a tratamientos odontológicos en las clínicas de 4to y 8vo periodo, los errores analizados fueron elongación y escorzado de la imagen radiográfica; halo o efecto media luna; alta o baja densidad; mancha amarillenta en la imagen; posicionamiento incorrecto de la película, visualización de la lámina de plomo; presencia de rayaduras y de aparatos protésicos removibles. Hubo 82.51 % de errores considerándose el universo de las radiografías. Observándose diferencia estadísticamente significativa en la proporción de errores radiográficos entre la clínica ($p < 0.05$).³⁰ En la presente investigación se concluye que en mayoría se presentó error en la técnica.

Haghnegahdar y cols. (2013) en Irán, investigaron los errores comunes en las tomas radiografías realizadas por estudiantes de la Universidad de Shiraz. Realizaron un estudio descriptivo y de corte transversal. La muestra estuvo constituida por 3188 radiografías periapicales tomadas por técnica de bisectriz tomadas por los estudiantes de cuarto año de odontología. Los resultados mostraron cuatro errores principales: colocación incorrecta de la película (35,4%),

corte de cono (18,2%), angulación horizontal incorrecta (16,6%) y angulación vertical incorrecta (14,4%).³¹ En la presente investigación se concluye que en mayoría se presentó error en la técnica.

Elangovan S. (2016), En la India realizó un estudio transversal, evaluó la capacidad de tomar y procesar radiografías periapicales intraorales por parte de los estudiantes universitarios, de 13104 en total, 3538 fueron consideradas como radiografías defectuosas, Se les pidió que tomaran radiografías utilizando la técnica del ángulo de bisección y el método de procesamiento manual, utilizando películas de velocidad Kodak-E con una máquina de 70 kv y 10 ma. Todas las radiografías fueron examinadas por dos profesores superiores del departamento de miembros de la facultad por separado y se recogieron radiografías defectuosas. De 13104 radiografías periapicales, 3538 fueron consideradas como radiografías defectuosas, de este corte de cono 26.1% que ocupa la primera posición y fue seguido por una angulación vertical incorrecta (25.2%), error de posición de la película (23.2%), angulación horizontal impropia (13.1%), errores de procesamiento (9.5%) y misceláneos como película invertida, flexión de película (2.9%⁹⁹).³⁷ En la presente investigación se concluye que en mayoría se presentó error en la técnica.

Lambert, y cols.(2016) Brasil, realizó un estudio retrospectivo observacional, que le permitió determinar la prevalencia de errores en las radiografías periapicales cometidos por los académicos de los diferentes periodos del curso de odontología da Universidad Federal do Rio Grande do Norte, durante el periodo de un año fueron analizados de 552 radiografías periapicales que fueron

evaluados por dos examinadores que identificaron y cuantificaron los errores observados de acuerdo con el tipo de técnica y procesamiento. Los errores de procesamiento fueron los más frecuentes (64.3%), seguidos de las técnicas (27.2%). Veinticuatro radiografías (8.4%) representan errores de técnica y procesamiento. Dos errores de procesamiento, la presencia de ralladuras en las películas radiográficas fue el error más común (11.9%). No fueron encontrados asociación significativa entre la frecuencia de errores en las radiografías periapicales y los respectivos periodos.³⁹ En la presente investigación se concluye que en mayoría se presentó error en la técnica.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

5.1.1 Conclusión General

Determinar es la frecuencia de errores en radiografías intraorales registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica del Adulto de la universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017, se concluye que en mayoría se presentó error en la técnica.

5.1.2 Conclusiones específicas

1. En cuanto a determinar la frecuencia de errores en la técnica radiográfica registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatología del adulto de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017, se concluye que en mayoría se presentó en las radiografías periapicales en el encuadre y Bite Wing película invertida.
2. Con referencia a determinar la frecuencia de errores en el procesado radiográfico registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica del Adulto de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017, se concluye en mayoría se presentó en radiografías periapicales y las Bite Wing amarillentas y con rayaduras.

3. Tomando en cuenta determinar la frecuencia de errores en el almacenamiento de las radiografías registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017, se concluye que en mayoría no presentaron errores en el almacenamiento.

4. Con respecto a determinar la frecuencia de errores no definidos de las radiografías registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017, se concluye que en mayoría en las radiografías periapicales sin error y las Bite Wing radiografías claras.

5.2 Recomendaciones

5.2.1 Recomendación general

Tomando en cuenta determinar es la frecuencia de errores en radiografías intraorales registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica del Adulto de la universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017, se recomienda tomar en cuenta los resultados, para con una mejor enseñanza aprendizaje de los alumnos se mejore la técnica y procesado de la toma de la radiografía, se lograría una mejor calidad de las radiografías y un mejor diagnóstico.

5.2.2 Recomendaciones específicas

1. Respecto a determinar la frecuencia de errores en la técnica radiográfica registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica

Estomatología del adulto de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017, se recomienda tomar en cuenta los resultados, para que se mejore la enseñanza aprendizaje de los alumnos en la técnica radiográfica, se lograría mejor calidad de las radiografías que redundaría en un mejor diagnóstico de los pacientes.

2. Tomando en cuenta determinar la frecuencia de errores en el procesado radiográfico registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica del Adulto de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017, se recomienda tomar en cuenta los resultados, para mejorar la enseñanza aprendizaje en el procesamiento de la toma radiográfica, se lograría que se mejore la calidad de la radiografía en beneficio del paciente
3. Referente a determinar la frecuencia de errores en el almacenamiento de las radiografías registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2017, se recomienda tomar en cuenta los resultados, para tomar más precauciones y seguridad en el almacenamiento de las radiografías, se lograría mejor conservación por ser de utilidad en el diagnóstico y en el aspecto legal.
4. Con respecto a determinar la frecuencia de errores no definidos de las radiografías registradas por los alumnos de pre grado en la Clínica Estomatológica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año

2017, se recomienda tomar en cuenta los resultados, para que se mejore en los errores cometidos de radiografía claras y oscuras, lográndose una mejor calidad en el examen auxiliar de la radiografía que redundaría en beneficio del paciente.

BIBLIOGRAFÍA

1. García Mejía MR. Aporte de la radiología en el diagnóstico de lesiones odontológicas. Rev act clin [Internet]. 2013 [fecha de acceso 10 enero de 2018]; 38(1): 1846-50. Disponible en: <http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/raci/v38/v38a01.pdf>
2. Haring-Jansen. Principios básicos de la radiación. 1a ed. México: Mcgraw-Hill; 2011.
3. Colombiana de salud [Internet]. Bogotá: Manual de radiología odontológica.CDS;2015 [fecha de acceso 10 enero de 2018].Disponible en: <http://www.colombianadesalud.org.co/odontologia/manual%20de%20radiologia%20odontologica>.
4. Granda Macias LA. Planificación radiológica en el acto quirúrgico y protésico en implantes dentales. [Tesis para optar Título de Diploma Superior en Implantología].[Guayaquil]:Universidad de Guayaquil ;2012.49p.
5. Romero Marisa E, Veloso CM. Peligrosidad de los componentes del paquete radiográfico intraoral y liquido de procesado. Rev. Ateneo Argent Odontol. 2016; 55(1): 57-63.
6. Anissi HD, Geibel M. Intraoral radiology in general dental practices - a comparison of digital and film-based X-ray systems with regard to radiation protection and dose reduction. Rofo. 2014; 186(8):762-7.

7. Núñez Muñoz MA. Comparación clínica, radiográfica convencional y digital de las reabsorciones radiculares en dientes deciduos de pacientes que acuden al Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolome-2012.[Tesis para optar Título de Cirujano Dentista].[Lima]:Universidad Nacional Mayor de San Marcos;2014.81p.
8. Lannucci J, Jansen L. Radiografía dental: principios y técnicas. 4ta ed. Caracas: Amolca; 2013.
9. Finestres F. Protección en radiología odontológica. 1ª ed. Barcelona: Universidad de Barcelona; 2012.
10. Carlyle S. Manual de radiología para técnicos. 10ma ed. Barcelona: Elsevier; 2013.
11. Bontrager KL, Lampignano JP. Proyecciones radiológicas con correlación anatomica. 8va ed. Barcelona: Elsevier; 2014.
12. Whaites E. Principios de radiología odontológica. 4ta ed. Brasil: Elsevier; 2011.
13. Velasco Hidalgo F. Impacto de la radiología digital en la dosis de referencia de la radiología intraoral española [Tesis].[Murcia]: Universidad de Murcia; 2015. 210p.
14. Palacios Martínez C. Evaluación de la Calidad de la imagen en las radiografías periapicales tomadas por los alumnos de sexto a octavo ciclo en la clínica docente odontológica de la Universidad Privada de Tacna en el año 2010 [tesis para obtener el grado de odontólogo general]. [Tacna]. Universidad Nacional de Tacna; 2010. 24p.
15. Brito Cervantes CD. Comparación entre técnica de paralelismo y técnica de la Bisectriz de ángulo para observar la longitud radicular en las radiografías tomadas por los estudiantes de clínica II, III, IV y V del centro de atención odontológico UDLA [Tesis para obtener el grado de odontólogo general]. [México DF]: Universidad de las Américas; 2018. 41p.

16. Polo, Eddy Andre; Romero, Kevin; Romero, Roberto. Distorsión de la longitud dentaria en la técnica periapical de paralelismo, comparado con la longitud real del diente extraído. Rev Cient Univ Odontol Dominic. 2016; 3 (2): 27-34.
17. Surco Luna V J, Ferrel Torrez IW. Rayos X en odontología pediátrica. Rev Act Clin Med. 2013; 38 (1):1869-75.
18. Garcia Mejia MR. Aporte de la radiología en el diagnóstico de las lesiones odontológicas. Rev Act Clin Med. 2013; 38(1):1846-50.
19. Hoyos Serrano M. Radiología de la caries dental. Rev Act Clin Med. 2013; 38(1):1857-61.
20. Armijo Navas JA. Técnicas y errores en las tomas radiográficas aplicadas en la clínica integral de odontología de la Universidad Nacional de Loja durante el periodo Marzo-Julio del 2011 [Tesis para obtener el grado de odontólogo general]. [Quito]: Universidad Nacional de Loja; 2011. 67p.
21. Rodríguez Pacifico JM, Vela Torres J. Errores más frecuentes en la toma y procesado de radiografías periapicales en las clínicas I, II, III y Geriátrica de la Facultad Odontología, UNAP 2006-2011 [Tesis para optar El Título Profesional de Cirujano Dentista]. [Iquitos]: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; 2013. 61p.
22. Palma A, Sánchez. Técnicas de ayuda odontológica y estomatológica. 2da ed. Madrid: Paninfo; 2013.
23. Whaites E, Drage N. Fundamentos de radiología dental. 5ta ed. Barcelona: Elsevier; 2014.
24. Vanarsdall G. Ortodoncia principios y técnicas actuales. 5ta ed. Barcelona: Elsevier; 2013.
25. Cuadros CP. Errores radiográficos. Odontología Actual. 2017; 2 (3): 1-10.

26. Dentaltix.net[Internet]. Madrid: Dentaltix; 2017[actualizado 08 Ene 2018; citado 16 Ene 2018]. Disponible en: <https://www.dentaltix.com/blog/los-9-problemas-mas-comunes-las-radiografias-y-como-evitarlos>
27. Fes Iztacala.net [Internet].Coyoacan:Iztacala;2013 [actualizado 06 Dic 2017; citado 10 Ene 2018]. Disponible en: <http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas15Accidentes/premalradreve lado.html>
28. Lima LR. Avaliacao da qualidade e do arquivamento de radiografías periapicais na clínica endodontia da Faculdade NOVAFAPI. Odontol. Clínic Cient.2010; 9 (4): 355-58.
29. Fernández AMM, Aguiar APS, Cruz LP, Gomes APM, Silva EG, Pagani C. Avaliacao dos errores radiográficos cometidos por alunos de graduacao durante o tratamento endodontico. Revista de Odontologia da Universidade Cidade de Sao Paulo. 2010; 22(3): 216-22.
30. Queiroga MA, Prata Moreno N, Oliveira CB, Guimaraes ME, Borges C. Avaliacao dos errores radiográficos cometidos por graduandos de odontología em técnicas radiográficas intrabucais. Arquivos em Odontologia. 2010;46(2): 61-65.
31. Haghnegahdar A, Bronoosh P, Mehdi M, Farjood A. Common Intra Oral Radiographic Errors Made by Dental Students. GMJ. 2013;2(2):44-48.
32. Dávila JR. Errores comúnmente encontrados en radiografías periapicales e interproximales en las técnicas de paralelismo, bisectriz y aleta de mordida tomada por los alumnos de cuarto y quinto grado que ingresaron pacientes integrales adultos en las clínicas de pregrado de la facultad odontológica de la universidad de San Carlos de Guatemala en el año 2011. [Tesis de Cirujano Dentista]. [Guatemala]. Universidad de san Carlos de Guatemala; 2011.59p.
33. López GA, Del Águila J. Errores más frecuentes en la toma de radiografías periapicales y zona anatómica Clínica odontológica, UNAP 2006 -2013.[Tesis

de Cirujano Dentista].[Iquitos]:Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; 2014.61p.

34. Montenegro Mendonca D, Barroso de Amorim ME, Medina P, Alves Filho A, Alcantara de Brito TCC, Chacon de Oliveira Conde N. Avaliacao de erros em exames radiográficos intrabucais realizada por académicos de odontología/UFAM. Rev Odontol Univ Cid São Paulo. 2014; 26(2): 119-26.
35. Acharya S, Pai KM, Acharya S. Repeat film analysis and its implications for quality assurance in dental radiology: An institutional case study. Contemp Clin Dent. 2015; 6(1):392-5.
36. Shruthi Acharya, Keerthilatha M, Shashidhar Acharya. Repeat film analysis and its implications for quality assurance in dental radiology: An institutional case study. Contemp Clin Dent. 2015; 6(3): 392-95.
37. Elangovan S, Nazargi Mahabob M, Suman Jaishankar , Senthil Kumar B, Deepika Rajendran. Faulty radiographs: A cross-sectional analysis among dental college students in Namakkal District, Tamil Nadu, India. J Pharm Bioallied Sci. 2016; 8 (1): 116-18.
38. Freitas Silva JM, Caetano de Oliveira L, Goncalvez Daroz B, Diaz Peyneau P, Rangel Pereira TC, Vaz SL. Erros cometidos por estudantes de Odontologia de uma universidade pública brasileira na realização de radiografias periapicais. Revista da ABENO.2016; 16(1):99-109.
39. Lambert DG, Goes AK, Santos LM, Monteiro SI, Texeira P, Dantas EJ, Costas AM. Analise da prevalencia de erros radiográficos em um servico de ensino superior do Nordeste do Brasil. FOL. 2016; 26(2):45-51.

ANEXOS



ANEXO N° 01
UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

A. DATOS FILIATIVOS

N° DE FICHA:			CICLO:	
N° DE H.C.:		ANO:		

B. Recolección de Datos

TIPO RADIOGRAFÍA	PA			BW		OC	
Sector Anatómico	MAX SUP.				MAX INF.		
	MD	PMD	CD	I	CI	PMI	MJ

ERROR EN LA TÉCNICA	(SI)	(NO)
SIN ERROR		
CORTE CONO		
ELONGACIÓN		
ESCORZAMIENTO		
PELICULA DOBLADA		
ENCUADRE		
SOBREPROYECCIÓN		
PELICULA INVERTIDA		
ERROR EN EL PROCESADO	(SI)	(NO)
SIN ERROR		
AMARILLENTA		
RAYADURA		
MANCHA BLANCA		
ERROR NO DEFINIDO	(SI)	(NO)
SIN ERROR		
RADIOGRAFÍA CLARA		
RADIOGRAFÍA OSCURA		
ERROR DE ALMACENAMIENTO	(SÍ)	(NO)