

# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

## FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



**“ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE IMAGEN DE RADIOGRAFIAS  
PERIAPICALES REALIZADAS POR ALUMNOS QUE CURSAN UN  
DIPLOMADO DE ENDODONCIA Y SU IMPACTO EN EL  
TRATAMIENTO ENDODÓNTICO. AREQUIPA 2015”**

Tesis presentada por:

**IVETTE MIDORY VILLANUEVA VILLANUEVA**

Para optar por el Título Profesional de:

**CIRUJANO DENTISTA**

**AREQUIPA – PERÚ**

**2015**

## DEDICATORIA

*Esta Tesis va dedicada, a mi Hijo que es mi razón de vivir, la fuerza de mi vida y por quien aún estoy aquí presente; por quien luche tanto por seguir viva y quien es y será el último recuerdo en mi vida.*

*Dedicada a mi esposo, mi amor, quien siempre me apoyo con mi ideal, el ser profesional y que aunque a veces dudó de mí, hoy es realidad y estoy al final de la meta que me trace en mi vida; ser profesional.*

## *AGRADECIMIENTO*

*Deseo expresar mi gratitud más grande a DIOS, él nunca me dejó sola, siempre estuvo junto a mí, me dio fuerzas y mucha fe. Agradezco a todos mis docentes, quienes me entregaron sus conocimientos, experiencias y logros.*

*Agradezco a mi Madre, por darme la vida, por inculcar en mí valores, y enseñarme a que la vida no es fácil pero hay que luchar, nunca rendirse y siempre decir que si puedo, ella para mí, es un gran ejemplo como mujer, madre y amiga.*

*Agradezco a mis hermanas, por su apoyo que siempre estuvo en el momento justo, ya sea con acciones o palabras de aliento dándome un abrazo y amor en sus palabras.*



*Epígrafe*

*¡Estudia! No para saber una cosa más, sino  
para saberla mejor.*

*Séneca, Lucio Anneo*

## ÍNDICE

RESUMEN .....	x
SUMMARY .....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPITULO I .....</b>	<b>2</b>
<b>PLANTEAMIENTO TEÓRICO .....</b>	<b>2</b>
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.1. Determinación del problema.....	3
1.2. Enunciado .....	3
1.3. Descripción .....	4
1.3.1. Área del conocimiento.....	4
1.3.2. Análisis u operacionalización de variables.....	4
1.3.3. Interrogantes básicas.....	5
1.3.4. Tipo de investigación .....	5
1.3.5. Nivel de investigación .....	5
1.4. Justificación .....	5
1.4.1. Relevancia científica.....	5
1.4.2. Originalidad .....	6
1.4.3. Contribución académica .....	6
1.4.4. Viabilidad .....	6
1.4.5. Interés personal.....	6
2. OBJETIVOS.....	6
2.1. Objetivo general.....	6
2.2. Objetivos específicos .....	7
3. MARCO TEÓRICO.....	6
3.1. Imagen Radiográfica:.....	7
3.1.1. Componentes de la imagen Radiográfica: .....	8
3.1.2. Importancia de la Calidad de Imagen Radiográfica: .....	11
3.2. Obtención de la Imagen Radiográfica: .....	11
3.2.1. Estructura de la película radiográfica intraoral: .....	11
3.2.2. Receptores digitales .....	13
3.2.3. Cantidad y calidad del haz de Rayos X: .....	13

3.2.4.	Técnica radiográfica periapical: .....	17
3.2.5.	Procesamiento para la obtención de la imagen radiográfica: .....	21
3.3.	Manipulación y almacenamiento de películas: .....	28
3.4.	Aplicaciones de la radiología en endodoncia .....	29
4.	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	30
5.	HIPOTESIS .....	34
	<b>CAPITULO II.....</b>	<b>35</b>
	<b>PLANTEAMIENTO OPERACIONAL .....</b>	<b>35</b>
1.	TECNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN.....	36
1.1.	Técnica.....	36
b.	Instrumentos .....	37
2.	CAMPO DE VERIFICACIÓN .....	38
2.1.	Ubicación espacial .....	38
2.2.	Ubicación temporal.....	38
2.3.	Unidad de estudio .....	38
3.	ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	39
3.1.	Organización .....	39
3.2.	Recursos.....	39
3.2.1	Recursos humanos .....	39
3.2.2	Recursos físicos .....	39
3.2.3	Recursos económicos .....	39
4.	ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS .....	39
4.1.	En el ámbito de sistematización.....	39
4.1.1	Clasificación .....	39
4.1.2	Recuento .....	40
4.1.3	Análisis de datos.....	40
4.1.4	Tabulación .....	40
4.1.5	Graficación .....	40
4.2.	En el ámbito de estudio de datos.....	40
4.2.1	Metodología de la interpretación.....	40
4.2.2	Modalidades interpretativas.....	40
4.2.3	Operaciones para la interpretación de cuadros .....	40

4.2.4 Niveles de interpretación .....	40
4.3. En el ámbito de conclusiones.....	40
4.4. En el ámbito de recomendaciones .....	41
5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	41
<b>CAPITULO III .....</b>	<b>42</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>42</b>
DISCUSION.....	61
CONCLUSIONES.....	63
RECOMENDACIONES .....	64
BIBLIOGRAFÍA.....	65
HEMEROGRAFÍA .....	67
INFORMATOGRAFÍA .....	68
ANEXOS .....	69



## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: TECNICA RADIOGRAFICA SEGÚN EL ENCUADRAMIENTO Y POSIONAMIENTO EN IMAGEN DE RADIOGRAFIAS PERIAPICALES.....	43
TABLA N° 2: TECNICA RADIOGRAFICA SEGÚN LA ANGULACION EN IMAGEN DE RADIOGRAFIAS PERIAPICALES .....	45
TABLA N° 3: MANIPULACIÓN DE LA PELÍCULA RADIOGRAFICA PERIAPICAL .....	47
TABLA N° 4: PROCESAMIENTO EN EL REVELADO Y FIJADO DE LAS PELÍCULAS RADIOGRAFIAS PERIAPICALES .....	49
TABLA N° 5: RELACIÓN ENTRE EL TRATAMIENTO Y LA TECNICA RADIOGRAFICA SEGÚN EL ENCUADRAMIENTO Y POSIONAMIENTO EN IMAGENES DE RADIOGRAFIAS PERIAPICALES .....	51
TABLA N° 6: RELACIÓN ENTRE EL TRATAMIENTO Y TECNICA RADIOGRAFICA SEGÚN LA ANGULACION EN IMAGEN DE RADIOGRAFIAS PERIAPICALES .....	53
TABLA N° 7: RELACIÓN ENTRE EL TRATAMIENTO Y LA MANIPULACIÓN DE LA PELÍCULA EN IMÁGENES RADIOGRAFICAS PERIAPICALES .....	55
TABLA N° 8: RELACIÓN ENTRE EL TRATAMIENTO Y EL PROCESAMIENTO EN EL REVELADO Y FIJADO DE IMÁGENES RADIOGRAFIAS PERIAPICALES .....	57
TABLA N° 9: RESULTADO DEL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO.....	59

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1:	TECNICA RADIOGRAFICA SEGÚN EL ENCUADRAMIENTO Y POSIONAMIENTO EN IMAGEN DE RADIOGRAFIAS PERIAPICALES .....	44
GRÁFICO N° 2:	TECNICA RADIOGRAFICA SEGÚN LA ANGULACION EN IMAGEN DE RADIOGRAFIAS PERIAPICALES .....	46
GRÁFICO N° 3:	MANIPULACIÓN DE LA PELÍCULA RADIOGRAFICA PERIAPICAL .....	48
GRÁFICO N° 4:	PROCESAMIENTO EN EL REVELADO Y FIJADO DE LAS PELÍCULAS RADIOGRAFIAS PERIAPICALES .....	50
GRÁFICO N° 5:	RELACIÓN ENTRE EL TRATAMIENTO Y LA TECNICA RADIOGRAFICA SEGÚN EL ENCUADRAMIENTO Y POSIONAMIENTO EN IMAGENES DE RADIOGRAFIAS PERIAPICALES .....	52
GRÁFICO N° 6:	RELACIÓN ENTRE EL TRATAMIENTO Y TECNICA RADIOGRAFICA SEGÚN LA ANGULACION EN IMAGEN DE RADIOGRAFIAS PERIAPICALES .....	54
GRÁFICO N° 7:	RELACIÓN ENTRE EL TRATAMIENTO Y LA MANIPULACIÓN DE LA PELÍCULA EN IMÁGENES RADIOGRAFICAS PERIAPICALES .....	56
GRÁFICO N° 8:	RELACIÓN ENTRE EL TRATAMIENTO Y EL PROCESAMIENTO EN EL REVELADO Y FIJADO DE IMÁGENES RADIOGRAFIAS PERIAPICALES .....	58
GRÁFICO N° 9:	RESULTADO DEL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO.....	60

## RESUMEN

El examen radiográfico es un examen complementario de inestimable valor en el diagnóstico de lesiones del complejo buco-maxilofacial.

El objetivo del presente trabajo de investigación es evaluar la calidad de imagen de radiografías periapicales y si influyen o no en el resultado de los tratamientos endodónticos.

Aprobado el proyecto e tesis, se procedió a la recolección de datos. El estudio se realizó en el curso de Diplomado de Endodoncia del Instituto Hasab. Se evaluaron las 4 radiografías que son necesarias para realizar un tratamiento endodóntico (diagnóstico, conductometría, conometría, obturación). Se evaluó así la calidad de técnica radiográfica, la calidad de procesamiento y la calidad de definición de imagen.

El 47.8% de las imágenes tienen una correcta calidad según el encuadramiento y posicionamiento y solo el 6,4% de las imágenes tienen un corte del ápice. Y según la angulación el 65.2% de las imágenes tienen una correcta angulación y solo el 13,0% de las imágenes tienen un escorzamiento. El 50.0% de las imágenes tienen manchas y solo el 23,9% de las imágenes tienen rasguños. El 44.6% de las imágenes tienen una amarillenta calidad de procesamiento y solo el 11,9% de las imágenes tienen una calidad muy oscura o azulada/ verdosa imagen.

Los resultados obtenidos demostraron que la calidad de imagen de las películas radiográficas se relacionan significativamente con el resultado de los tratamientos endodónticos realizados por alumnos que cursan un diplomado de endodoncia.

**Palabras clave:** calidad de imagen, técnica radiográfica, radiografía periapical.

## SUMMARY

The radiographic examination is an invaluable complementary examination in the diagnosis of lesions of oral-maxillofacial complex.

The objective of this research is to evaluate the image quality of periapical radiographs and whether or not influence the outcome of endodontic treatments.

Approved the project and thesis, proceeded to the collection of data. The study was conducted during the Hasab Endodontics Graduate Institute. 4 radiographs that are necessary for endodontic treatment (diagnosis, conductometry, conometry, sealing) were evaluated. Quality radiographic technique is well evaluated the quality of processing and the quality of image definition.

47.8% of the images have a correct quality and positioning as the framework and only 6.4% of the images have an apex court. And as angulation 65.2% of the images have a right angle and only 13.0% of the images have a foreshortening. 50.0% of the images have spots and only 23.9% of the images have scratches. 44.6% of the images have a yellowish processing quality and only 11.9% of the images are too dark or bluish / greenish image quality

The results showed that the image quality of radiographic films, are significantly related to the outcome of the endodontic treatments performed by students of a graduate endodontics.

**Keywords:** image quality radiographic technique Periapical

## INTRODUCCIÓN

Al realizar la terapia endodóntica, específicamente durante el abordaje, la preparación biomecánica y la obturación, pueden ocurrir accidentes que deben ser prevenidos, tomando en cuenta ciertos factores como la técnica e interpretación radiográfica.

Por lo tanto al momento de obtener imágenes radiográficas cuando estamos realizando los tratamientos de endodoncia hay que ser exigentes tanto con la técnica radiográfica aplicada como con el revelado y desechar cualquier película en la que haya dudas sobre su elaboración. Si se realiza mal la técnica, ello conduce a un diagnóstico falso y a veces a una serie de tratamientos mal indicados; como también con un mal revelado que no permite observar las estructuras en su totalidad o claramente.

El examen radiográfico es un examen complementario de inestimable valor en el diagnóstico de lesiones del complejo buco-maxilofacial.

Para que pueda proporcionar la información necesaria, es esencial que presente una imagen de calidad. Caso contrario, el diagnóstico puede ser perjudicado. Además de la importancia diagnóstica, la calidad de la imagen radiográfica es fundamental para la conservación en archivo, siendo de gran valor en cuestiones de orden legal.

Desde el punto de vista de la sanidad y la seguridad de las radiaciones, éticamente no es aconsejable tomar radiografías en exceso, hay que evitar la repetición innecesaria de radiografías.

La organización que presenta la investigación respeta la estructura establecida por la Escuela de Pre Grado, cumpliendo con los aspectos iniciales y formales; los aspectos centrales y cuerpo del informe con sus respectivos resultados, las conclusiones de acuerdo a cada indicador y las sugerencias; y por último los aspectos finales y formales donde se encuentra la Bibliografía que fue utilizada y los Anexos con el Proyecto de Investigación, el Tratamiento Estadístico y la Matriz de Registro.



**CAPITULO I**  
**PLANTEAMIENTO TEÓRICO**

## **1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Determinación del problema**

La radiología representa un área muy importante dentro del campo médico y odontológico ya que es un componente básico dentro del diagnóstico y por lo tanto de la terapéutica. En el área de la endodoncia, la toma de radiografías es de vital importancia durante las diferentes etapas del tratamiento, por lo tanto es esencial obtener radiografías de alta calidad diagnóstica para poder llevar a cabo una terapia endodóntica exitosa.

Las radiografías desempeñan funciones específicas dentro del tratamiento endodóntico. Pero éstas presentan ciertas limitaciones como por ejemplo que son una sombra bidimensional de un objeto tridimensional. Las áreas particulares dentro de la endodoncia en las cuales se utilizan, son tres: diagnóstico, tratamiento y evaluación. El área de diagnóstico comprende no solo la identificación y naturaleza de la enfermedad, sino también la determinación de la anatomía radicular y pulpar, así como las características y diferenciación de otras estructuras normales. En el área de tratamiento se toman radiografías durante la fase terapéutica y tienen aplicaciones especiales como la determinación de la longitud de trabajo, desplazamiento de las estructuras superpuestas, localización de conductos y evaluación de la obturación.

Por lo tanto el motivo de ésta investigación es evaluar la calidad de imagen de radiografías periapicales y si influyen o no en el resultado de los tratamientos endodónticos.

### **1.2. Enunciado**

“Análisis de la Calidad de Imagen de Radiografías Periapicales Realizadas por los Alumnos que Cursan un Diplomado de Endodoncia y su Impacto en el resultado del Tratamiento Endodóntico. Arequipa- 2015”

### 1.3. Descripción

#### 1.3.1. Área del conocimiento

- a. Área General : Ciencias de la salud
- b. Área Específica : Odontología
- c. Especialidad : Radiología - Endodoncia
- d. Línea : Análisis de la calidad de imagen

#### 1.3.2. Análisis y operacionalización de variables

VARIABLE	INDICADORES	SUBINDICADORES
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>		
Calidad de imagen	1. Técnica radiográfica	1.1.1 Correcto 1.1.2 Media luna 1.1.3 Corte del ápice 1.1.4 Corte de la corona
	1.1 Encuadramiento y posicionamiento 1.2 Angulación	1.2.1 Correcto 1.2.2 Elongamiento 1.2.3 Escorzamiento
	2. Manipulación de la película radiográfica	2.1 Correcto 2.2 Manchada 2.3 Rasguñada
	3. Procesamiento en el revelado y Fijado de las películas radiográficas	3.1 Correcto 3.2 Muy Clara 3.3 Muy Oscura 3.4 Amarillenta 3.5 Azulada/verdosa
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>		
Resultado del tratamiento endodóntico	1. Éxito 2. Fracaso	1.1 Obturación a 0.5mm – 1.5mm del ápice radiográfico 2.1 Sobreobturación >0.5mm del ápice radiográfico 2.2 Obturación corta <1.5mm del ápice radiográfico

### 1.3.3. Interrogantes básicas

- ¿Cuál es la técnica radiográfica realizada por los alumnos que cursan un diplomado de endodoncia?
- ¿Cuál es la relación a la manipulación de las películas radiográficas realizadas por los alumnos que cursan un diplomado de endodoncia?
- ¿Cuál es el procesamiento de la imagen de las películas radiográficas realizadas por los alumnos que cursan un diplomado de endodoncia?
- ¿Cuál es la relación entre la calidad de imagen radiográfica y el resultado de los tratamientos endodónticos realizados por los alumnos que cursan el diplomado de endodoncia?
- ¿Cuál será la calidad de imagen radiográfica que permita una lectura y visión e interpretación apropiada de las estructuras dentarias en un tratamiento endodóntico?

### 1.3.4. Tipo de investigación

De campo

### 1.3.5. Nivel de investigación

Relacional Descriptiva

## 1.4. Justificación

### 1.4.1. Relevancia científica

Para que las radiografías obtenidas nos proporcionen la información necesaria es importante que muestren una imagen de calidad, dentro de sus limitaciones, ya que se obtiene una imagen bidimensional. Por eso el motivo de esta investigación será analizar la calidad de la imagen obtenida, debido que esta es necesaria para la realización de un tratamiento endodóntico óptimo.

#### **1.4.2. Originalidad**

El presente trabajo de investigación posee una originalidad específica ya que a pesar de que reconoce antecedentes investigativos previos, es un trabajo de investigación que aún no se ha investigado en nuestro medio.

#### **1.4.3. Contribución académica**

Servirá para poner al alcance de los estudiantes los resultados obtenidos quedando como material bibliográfico a disposición acerca de la relación/ influencia entre la calidad de imagen de las radiografías periapicales y el resultado de los tratamientos endodónticos.

#### **1.4.4. Viabilidad**

Se trata de una investigación viable, ya que se podrá describir la calidad de imagen de distintas radiografías y evaluar el éxito o fracaso en el tratamiento endodóntico realizado por los alumnos que cursan el diplomado de endodoncia.

#### **1.4.5. Interés personal**

Ser críticos con nosotros mismos, evaluar y analizar que procedimientos debemos y no debemos realizar para obtener como resultado una imagen radiográfica óptima que nos ayude en el tratamiento endodóntico y su éxito.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

Determinar la calidad de la imagen en las radiografías periapicales tomadas por los alumnos que cursan un diplomado de endodoncia.

## 2.2. Objetivos específicos

- Evaluar la técnica radiográfica realizada por los alumnos que cursan un diplomado de endodoncia.
- Evaluar la manipulación de las películas radiográficas realizadas por los alumnos que cursan un diplomado de endodoncia.
- Evaluar el procesamiento revelado y fijado de las películas radiográficas realizadas por los alumnos que cursan un diplomado de endodoncia.
- Determinar la relación/influencia entre la calidad de imagen radiográfica y el resultado de los tratamientos endodónticos realizados por los alumnos que cursan un diplomado de endodoncia.

## 3. MARCO TEÓRICO

### 3.1. Imagen Radiográfica:

La imagen final capturada puede describirse como un cuadro bidimensional constituido por una serie de sombras blancas, negras y grises superpuestas.<sup>1</sup>

Una radiografía es una imagen registrada en una placa o película radiográfica. La imagen se obtiene al exponer dicha placa o película a una fuente de (radiación) de alta energía, comúnmente Rayos X (Rx) o radiación gamma procedente de isótopos radiactivos. Al interponer un objeto entre la fuente de radiación y la placa o película las partes más densas aparecen con un tono más o menos gris en función inversa a la densidad del objeto.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> WHAITES, Eric. Fundamentos de radiología Dental. Pág. 3.

<sup>2</sup> FINESTRES Zubeldia, Fernando. Protección en Radiología Odontológica. Pág. 35

### 3.1.1. Componentes de la imagen Radiográfica:

#### A. Elementos que configuran una imagen radiográfica:<sup>3</sup>

La imagen radiográfica está constituida por dos componentes esenciales: líneas y áreas.

Las líneas delimitan, circunscriben o criban las áreas y juegan un papel muy importante en el diagnóstico radiológico las lesiones anatómicas provocan cambios profundos en ellas, tanto en su tonalidad como en su continuidad y recorrido.

Las áreas son superficies de muy diferentes tamaños que pueden presentar tonalidades que varían entre la transparencia absoluta y el negro absoluto. Los elementos que conforman a ambos componentes se describirán en el siguiente orden:

##### a. Complejo lineal de una imagen radiográfica:

Está formado el complejo por un conjunto de líneas que se pueden diferenciar en contorneales o estructurales, según que delimiten la imagen de una estructura u órgano, o que la crucen. Esta distinción es si se quiere arbitraria, ya que, según el punto de vista con que se analice la parte sometida a examen, una línea estructural puede tomar el carácter de contorneal, o viceversa. Pero aun así, la distinción es de gran utilidad práctica y didáctica. Ambas modalidades, contorneales y estructurales, pueden ser simples o radiopacas, atendida la calidad del trazo. Por último, en las radiopacas hay que considerar dos formas: una que corresponde a la proyección de una estructura laminar plana, y otra a una estructura laminar curva, ambas estructuras orientadas en forma especial en relación con los rayos proyectantes.

---

<sup>3</sup> CONTRERAS Strak, Roberto. Radiología Dental Básica y Clínica. Págs. 40-50.

### **a.1) Líneas contórnales y estructurales:**

Las primeras son las que delimitan la imagen de una estructura u órgano mientras que las segundas corresponden a detalles de la misma, tanto las líneas contorneales como las estructurales pueden ser simples o radiopacas. Ambas tienen características tan evidentes que su reconocimiento no ofrece mayores dificultades en la imagen radiográfica.

### **a.2) Líneas simples:**

La línea simple es el trazo que se registra en la radiografía cuando dos áreas de diferentes densidades (tonalidades) más o menos homogéneas, están yuxtapuestas. En la radiografía dental, un buen ejemplo de línea simple contorneal lo constituye el trazo que delimita la porción proximal de la imagen coronaria. Las áreas yuxtapuestas están representadas, en este caso, por la banda adamantina proximal (esmalte) y por el área que rodea a la corona por fuera, y que conforma el ambiente peri-coronario. Otra modalidad de generarse una línea simple es aquella que se produce cuando dos estructuras de texturas más o menos homogéneas y de diferente poder de absorción de rayos X, están adosadas en el mismo plano de ataque de los rayos

### **a.3) Líneas radiopacas:**

Las líneas radiopacas son las que más se destacan en una radiografía. Se presentan como trazos rectilíneos, curvos o mixtos, de transparencia, grosor y orientación muy variables, que delimitan o cruzan la imagen de una estructura anatómica. Las líneas radiopacas sólo pueden reconocer uno de estos dos orígenes: Ser la proyección lineal de una estructura laminar plana, orientada ortográficamente con respecto a los rayos X o

ser la proyección tangencial de una estructura laminar curva.

En ambos casos, las líneas radiopacas generadas, no presentan ninguna característica que permita identificar uno u otro origen. Sólo el conocimiento de la región examinada y la dirección del haz radiógeno hacen posible determinar en cada caso si la línea radiopaca es la representación de una estructura plana o curva.

**b. Áreas en la imagen radiográfica:**

Se las puede definir como superficies de tamaño y tonalidad variables, comprendidas dentro de un perímetro que puede ser una línea contorneal o estructural. El área es una de las denominaciones usadas en radiología, pues depende del enfoque que se haga del terreno objeto del examen. En efecto, la denominación de área se usa tanto para referirse a una zona extensa formada por múltiples pequeñas superficies circunscritas, como para designar una sola de éstas.

**c. Factor grosor de la estructura:**

Existe una relación directa entre el grosor de la estructura atravesada por los rayos X y la absorción: a mayor grosor corresponde mayor absorción, y viceversa. Gran parte de la radiología lesional está basada en los cambios absorcionales que provocan las enfermedades al aumentar o disminuir el grosor o el grado de condensación de las estructuras. Así, por ejemplo, un osteoma del maxilar provoca un engrosamiento y una condensación francos de la región en donde se desarrolla, y por ende la absorción aumenta considerablemente. Lo contrario sucede por ejemplo con el quiste radicular, que al destruir progresivamente el maxilar, disminuye cada vez más la absorción de rayos X a nivel de la lesión. Mientras que en el primer caso, la región afectada se va haciendo cada vez más

radiopaca, en el segundo sucede al revés: el área va perdiendo progresivamente la tonalidad que le es propia y se torna cada vez más traslúcida.

### **3.1.2. Importancia de la Calidad de Imagen Radiográfica:**

En radiología siempre debemos procurar obtener radiografías con la suficiente calidad que permitan el diagnóstico. Una radiografía así expondrá un máximo de detalle para la mejor identificación de objetos pequeños. Mostrará de manera exacta los dientes y las estructuras anatómicas sin distorsión ni magnificación. Tendrá la densidad y el contraste óptimos (características ópticas) para rentabilizar al máximo su utilización en la detección de enfermedad dental. Para realizar una película de este nivel, el operador en radiodiagnóstico debe atender a los tres pasos a seguir en la realización de la radiografía: la colocación, la exposición y el procesado.

## **3.2. Obtención de la Imagen Radiográfica:<sup>4</sup>**

### **3.2.1. Estructura de la película radiográfica intraoral:**

Como soporte de las capas para las películas radiográficas se emplea poliéster de unos 0.2 mm de espesor. Sobre este material de soporte se coloca plástico y gelatina, a ambos lados, formando una capa extremadamente delgada que asegura la adhesión de la emulsión. Estas capas de emulsión son altamente sensibles y contienen cristales fotosensibles de haluro de plata, compuestos en mayor parte por bromuro de plata (BrAg) y en menor medida por yoduro de plata (IAg). Sobre esta capa de emulsión se sitúa una capa protectora de gelatina extendida sobre ambos lados muy endurecida. Así en total, una película radiográfica consta de siete capas:

---

<sup>4</sup> WHITE, Stuart C., Radiología Oral. Principios e Interpretación. Pág. 68-80.

- a) Capa protectora.
- b) Emulsión.
- c) Capa adhesiva.
- d) Base de poliéster.
- e) Capa adhesiva.
- f) Emulsión.
- g) Capa protectora.

**a) Capa protectora:**

Es una cubierta transparente delgada que se coloca sobre la emulsión, protege la superficie de la emulsión, de la manipulación y del daño mecánico y procesamiento.

**b) Emulsión:**

Es una cubierta a ambos lados de la base de la película con una capa de adhesivo para dar mayor sensibilidad a la radiación X. La emulsión es una mezcla homogénea de gelatina y cristales haloides de plata.

**c) Capa adhesiva:**

Delgada capa de material adhesivo que cubre ambos lados de la base de la película, se agrega antes de aplicar la emulsión que sirve para unir la emulsión a la base.

**d) Base de poliéster:**

Pieza flexible de plástico poliéster que mide 0.2 mm de grosor y está constituida para resistir el calor, la humedad y la exposición química. La base es transparente y tiene un tinte ligeramente azul que se utiliza para hacer énfasis en el contraste y mejorar la calidad de la imagen, su fin es la de brindar apoyo estable para la emulsión y darle resistencia.

### 3.2.2. Receptores digitales

Los dos tipos de sensores pueden usarse para radiografía intraoral (periapical y de aleta) y extraoral lo que incluye radiografías panorámicas y de cráneo.

Sólo existen placas de almacenamiento fosforescentes disponibles para radiografía oclusal y oblicua, ya que actualmente es demasiado caro fabricar sensores de estado sólido suficientemente grandes.

### 3.2.3. Cantidad y calidad del haz de Rayos X:<sup>5</sup>

Las características de la radiación son la calidad y cantidad del haz de Rayos X y su Intensidad.

#### A. Calidad y voltaje del haz de Rayos X:

La calidad describe la energía principal o capacidad de penetración y es controlada por el Kilovoltaje (Kv).

La radiología dental requiere de 65 a 100 Kv, menos de esto no permite penetración adecuada mientras que lo contrario es mayor, se produce una sobre penetración.

El Kv se ajusta a las necesidades diagnósticas de cada parte. Se usa un Kv alto cuando el área a examinar es más densa; 85 - 100 Kv, más penetración con más energía; 65 - 75 Kv menos penetración con menor energía.

#### a) Kilo voltaje máximo: (Kvp)

Es el KV mayor permitido, el medidor de voltaje en el módulo de control mide el voltaje en el tubo de Rx.

La calidad o longitud de onda y energía del haz de Rx la

---

<sup>5</sup> *Ibídem.*

controla el Kvp que regula la velocidad y energía de los electrones y determina la capacidad de penetración de haz. Cuando aumenta el Kvp hay mayor energía en el haz de Rx con aumento en la capacidad de penetración.

**b) Densidad y Kvp:**

La densidad es la oscuridad o negrura total de la película, el ajuste del Kvp produce un cambio en la densidad de la radiografía dental.

Cuando se aumenta el Kv la película resultante presenta mayor densidad y se ve más oscura, si disminuye el Kv la película resultante presenta menor densidad y está más clara.

**c) Contraste y Kvp:**

Se refiere a como separar las áreas oscuras y claras en la película, un ajuste en el Kvp, produce un cambio en el contraste de la radiografía, una película con contraste alto tiene muchas áreas blancas y oscuras y pocas sombras grises.

**B. Efecto del kilovoltaje máximo en la densidad y el contraste de la película:**

Con ajuste alto, mayor de 90 Kvp hay un contraste bajo, así la película tiene muchas sombras grises en lugar de negro y blanco que se prefiere en radiología dental.

**C. Tiempo de exposición y Kvp:**

Se refiere al intervalo durante el cual se producen los Rx. Se mide en impulsos, porque los Rx se crean en series de golpes o pulsos y no en un chorro continuo. Cada 1/60 de segundo se presenta un impulso, por tanto hay 60 impulsos en 1 segundo.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> *Ibidem.*

**D. Regla del kilo voltaje máximo:**

Cuando el Kilovoltaje máximo aumenta por 15, el tiempo de exposición disminuye a la mitad. Por el contrario, cuando el Kilovoltaje máximo disminuye por 15, el tiempo de exposición se duplica.

**E. Cantidad y amperaje del haz de Rx:**

La cantidad se refiere al número de Rx producidos, el amperaje determina la cantidad de electrones que pasan a través del filamento del cátodo. Un aumento del número de electrones disponibles para viajar del cátodo al ánodo aumenta el número de Rx y el miliamperaje controla la cantidad de Rx producidos.

**F. Miliamperaje y miliamperes (mA) un ampere (A):**

Es la unidad de medida que escribe el número de electrones o corriente que fluye a través del filamento del cátodo.

El número de amperes necesario para operar la unidad dental de Rx es pequeño, por ello se mide en miliamperes.

En radiología dental se requiere de 7 a 15 mA, no se recomienda colocar por sobre 15 mA, ya que produciría excesivo calor en el tubo de Rx. El mA regula la temperatura del filamento del cátodo, un mA mayor aumenta la temperatura y el número de electrones producidos lo que a su vez determina mayor choque de electrones al cátodo aumentando el número de Rx emitidos en el tubo.

**G. Miliamperaje - Segundos (mAs):**

Los miliamperajes y el tiempo de exposición tienen una influencia directa en el número de electrones producidos por el filamento del cátodo y cuando se combinan forman un factor

común llamado miliamperaje- segundo.

Cuando el mA aumenta, el tiempo de exposición se disminuye y viceversa. Por ejemplo, cuando el paciente tiene dificultad para sostener la película por un tiempo, el radiólogo puede aumentar el mA para disminuir el tiempo de exposición para compensar el movimiento del paciente.

#### **H. Cantidad y miliamperaje:**

El mA controla la cantidad o número de Rx emitidos por la cabeza del tubo, también controla el amperaje de la corriente del filamento y la cantidad de electrones que pasan a través del mismo.

#### **I. Densidad y miliamperaje:**

Tiene efecto el mA sobre la densidad de la radiografía dental, al aumentarlo aumenta la densidad total de la radiografía y produce imagen más oscura, al disminuirlo sucede lo contrario y produce imagen más clara.

#### **J. Tiempo de exposición y mA:**

Están relacionados de manera inversa, cuando aumenta el mA disminuye al tiempo de exposición y viceversa.

#### **K. Errores que se producen durante la exposición:<sup>7</sup>**

El kV tiene dos efectos sobre la calidad de la radiografía final. Primero, afecta al contraste o a la escala de grises. Los rayos X de menor energía (kV bajo) tienen menos poder de penetración. Ello proporciona una imagen de alto contraste (todo se muestra o muy blanco o muy negro). Al revés, un kV alto proporciona

---

<sup>7</sup> FINESTRES Zubledia, Fernando. Radiografía Dental Correcta. Alemania  
url:<http://www.carestreamdental.com/~media/Files/EAMER%20Site/Film/Intraoral20RadiographySPA>,  
consultado el 19/03/14

una imagen de bajo contraste y con más tonos de grises intermedios entre lo muy blanco y lo muy negro y eso es útil para distinguir estructuras adyacentes de parecida densidad. En segundo lugar, la utilización de un kV más alto produce también más rayos X.

### 3.2.4. Técnica radiográfica periapical:<sup>8</sup>

#### A. Técnica del paralelismo:

La técnica de paralelismo, también conocida como técnica de ángulo recto o técnica de cono largo, debe su nombre a que la película se coloca paralela al eje longitudinal del diente, con el fin de que las imágenes presenten una menor distorsión geométrica de los dientes, así como de las estructuras adyacentes. El uso eficiente de la técnica del paralelismo depende, en gran medida, de que se mantengan las siguientes condiciones:

- El plano de la película debe ser recto.
- La película debe estar paralela a los ejes longitudinales de los dientes
- El haz central de los rayos X debe incidir perpendicularmente al plano de la película y al eje longitudinal del diente. Hay que utilizar un soporte de película, para mantenerla paralela al eje longitudinal del diente.

#### a) Ventajas:

- Proporciona una adecuada proyección de los dientes.
- Resulta en un alargamiento mínimo.

---

<sup>8</sup> Elias Cornock, Rudy. Precisión de longitud de trabajo en conductos mesiales de primeras molares inferiores mediante las técnicas radiográficas de bisectriz y paralelismo. Pág. 30-32.

- La definición de la imagen es más nítida.
- No hay superposición del hueso zigomático.
- La cresta alveolar se demuestra en su verdadera relación con los dientes.
- Por usar kVp elevados, existe menos dosis de radiación cutánea.
- Los planos para la posición horizontal no son importantes.
- La película se mantiene plana por los sujetadores plásticos disminuyendo la distorsión por curvatura de la película.

b) Desventajas:

- Se requiere de una colocación cuidadosa y precisa de la película en la cavidad bucal.
- Requiere más tiempo por las variaciones anatómicas entre un paciente y otro.

### **B. Técnica de bisección del ángulo o técnica de bisectriz**

Debido a las irregularidades en la constitución de los tejidos bucales, las películas no siempre pueden colocarse paralelas a los dientes para ser radiografiados. Cuando los dientes y la película no se encuentran paralelos, la radiografía puede producir una imagen ya sea escorzada o elongada con respecto a los dientes mismos. Para obtener una imagen igual en longitud a los dientes, se emplea la técnica de bisección del ángulo. El éxito de ésta técnica se basa en la teoría de que si dos triángulos tienen un lado en común y dos ángulos iguales entre sí. En la boca del paciente el diente (o dientes) constituye el objeto. Se traza ahora una línea imaginaria que bisecte el ángulo formado por el diente y la película, dirigiendo el rayo central al centro de la película y perpendicular (en un ángulo de

90°) a la línea imaginaria. Si se hace esto correctamente, se han creado dos ángulos iguales en la boca del paciente, la longitud de las imágenes (dientes) registrada en la película es igual a la longitud real del objeto del diente (o dientes) que se han radiografiado.

Dentro de las desventajas que posee esta técnica se pueden mencionar:

- El dedo del paciente es irradiado innecesariamente.
- Puede ocurrir algún movimiento de la película luego de que el operador deja al paciente a cargo de la radiografía.
- El paciente puede ejercer demasiada presión, haciendo que la película se doble.
- El ángulo vertical apropiado se selecciona visualmente, sin usar ninguna guía física, aumentando el riesgo de que se usen ángulos incorrectos.
- El ángulo horizontal también se escoge visualmente, sin embargo se puede utilizar como guía la línea dentaria.

**a) Errores en técnica:<sup>9</sup>**

**Distorsión (Angulación vertical):**

Cuando no se controla el ángulo vertical de incidencia fácilmente se generan distorsiones. Si no se ha angulado bastante, las piezas suelen alargarse tanto que no caben en la radiografía y aparecen con los ápices cortados y en las angulaciones exageradas se producen acortamientos de las dimensiones verticales de los dientes así radiografiados. En los dobleces excesivos contra el paladar también se generan distorsiones, que se solventarán desplazando la película

---

<sup>9</sup> FINESTRES Zubledia, Fernand. Radiografía Dental Correcta. Alemania  
url:<http://www.carestreamdental.com/~media/Files/EAMER%20Site/Film/Intraoral20RadiographySPA>,  
consultado el 19/03/14.

hacia el interior de la boca. Algunos profesionales doblan exageradamente las esquinas de la película para comodidad del paciente y ello puede llevar a que aparezcan líneas negras en la película por fractura de la emulsión o deformidades localizadas en esa esquina demasiado doblada.

### **Sobreposición proximal:**

Para evitar esta importante pérdida de información en los aspectos proximales de los dientes (caries proximal) la incidencia del haz siempre debe ser perpendicular a los espacios interproximales. En la mandíbula esto resulta más sencillo que en el maxilar en donde los contactos a veces se dirigen más a mesial que ortogonalmente hacia fuera. La incidencia debe adecuarse a cada caso y para ello estos espacios deben inspeccionarse antes de cada exploración radiográfica.

### **Cortes cónicos o Media luna:**

El haz radiográfico dental suele colimarse (o limitarse) a un diámetro de 6 cm. en el extremo del localizador cilíndrico (mal llamado cono). Cuando el haz no está bien alineado con la radiografía se producen "imágenes cortadas" ya que el haz no ha incluido toda la película (y la porción no impresionada queda transparente después del revelado).

### **Películas invertidas:**

Las películas radiográficas dentales están marcadas con un punto que señala el lado del tubo de la película y ayuda a distinguir el lado derecho e izquierdo del paciente. Además, el sobre de la película contiene una hoja de papel de plomo justo por detrás de la película que absorbe la radiación

dispersa generada perjudicial para el paciente. Esta hoja tiene un diseño especial. Al exponerse una película desde el lado equivocado (no radiosensible), dicho diseño se reproduce en la radiografía. Debido a la atenuación sufrida por el plomo, la radiografía se muestra además, homogéneamente más clara.

#### **Movimiento del paciente:**

Una manera de reducir los errores por el movimiento del paciente es asegurar que un respaldo de cabeza estabilice la cabeza del paciente durante el posicionamiento y la exposición de la película. Otra es utilizar tiempos de exposición lo más cortos posibles.

#### **3.2.5. Procesamiento para la obtención de la imagen radiográfica:<sup>10</sup>**

El resultado final de un examen radiográfico es fruto del trabajo mancomunado de tres elementos: la técnica, el procesamiento de las películas y la interpretación radiográfica. Cualquiera de ellos que se aleje de los parámetros aceptables provocará inevitablemente un fracaso en nuestro examen. Una técnica deficiente impedirá obtener imágenes adecuadas para ser interpretadas. Por otro lado la ejecución de una buena técnica debe ser manejada adecuadamente en todo su procesamiento para que la película radiográfica se transforme en un documento apto para ser interpretado por el radiólogo. Un proceso de laboratorio carente de control anulará todo el cuidado y habilidad del profesional en la técnica radiográfica. Por lo tanto, el manejo de cámara oscura y el procedimiento de revelado son tan importantes como lo son una correcta angulación y una correcta posición del paciente. Para conseguir la transformación de la imagen latente en una imagen

---

<sup>10</sup> URZUA, Ricardo. Técnicas Radiográficas Dentales Y Maxilofaciales – Aplicaciones. Colombia 2005. Págs. 11-45

real visible, la película radiográfica debe ser sometida a un proceso químico que se conoce con el nombre de revelado. Este proceso debe ser llevado a cabo en condiciones adecuadas y en un lugar apropiado que reúna ciertos requisitos, llamado cuarto oscuro, cámara oscura» o «sala de revelado.

#### **A. Cuarto oscuro:**

Para obtener radiografías de buena calidad, la sala de revelado debe ser un lugar de trabajo con condiciones óptimas: bien equipado, tamaño adecuado y extremadamente limpio. Los requisitos fundamentales con los que debe contar pueden resumirse en:

- a) Ser un lugar realmente oscuro, sin filtraciones de luz. Esto no sólo se refiere a la ausencia de ventanas, sino además al sellado hermético de la puerta.
- b) Poseer un sistema de ventilación.
- c) Tener luz de seguridad (con filtros) como así también iluminación de luz blanca
- d) Contar con entrada de agua corriente caliente y fría y desagües.
- e) Poseer un termómetro.
- f) Disponer de un cronómetro exacto.
- g) Tener un negastoscopio para observar las radiografías húmedas.
- h) Contar con los materiales adecuados y espacios para el almacenaje de ellos.
- i) Estar equipado con un secador de películas.

## **B. Procesamiento en el cuarto oscuro:**

### **a) Secuencia:**

Después de la exposición, las películas deben ser sometidas a un proceso químico, cuyo objeto es transformar la imagen latente en una imagen visible y permanente.

Su secuencia es la siguiente:

#### **a.1) Revelado:**

La solución reveladora es un elemento reductor que actúa sobre las sales de plata que han sido afectadas o estimuladas por los rayos X. El tiempo que permanezca la película en la sustancia reveladora dependerá de varios factores como: temperatura de los líquidos, antigüedad de los químicos, tiempo de exposición a los rayos de la película, tipo de película y calibración del equipo de rayos.

Una vez que se introduce la película en la sustancia reveladora, ésta se debe agitar ligeramente para que el revelador la cubra en forma homogénea.

#### **a.2) Enjuague:**

Después del revelado de la película, la gelatina de la emulsión retiene considerable cantidad de revelador, por lo que es necesario lavarla. Si la película no es bien enjuagada, el revelador alcalino retenido por la película y el colgador se transporta al fijador y se neutraliza el ácido del fijador. Es indispensable utilizar agua corriente y limpia entre el revelador y fijador para lavar las sustancias químicas del revelador que están en las películas y así prevenir la contaminación del fijador.

**a.3) Fijado:**

La solución fijadora tiene por objeto detener la acción de las sustancias reveladoras, eliminando los cristales de bromuro de plata no expuestos. Además, la capa de gelatina necesita endurecerse para que así la película resista la abrasión y pueda ser secada. La película ya revelada debe permanecer al menos 10 min en el fijador. Una radiografía mal fijada al poco tiempo irá tomando un color amarillento, transformándose en inservible. Si esta falla es percibida a tiempo, puede revertirse, colocando la película nuevamente en el fijador, por tiempo prolongado.

**a.4) Lavado:**

La película se debe lavar para retirar las diferentes sustancias químicas. Para que el lavado sea más eficaz, deberá utilizarse agua corriente; si esta etapa se descuida, la imagen puede resultar con manchas.

**a.5) Secado:**

Una vez que la película es retirada del agua, se deja escurrir sobre el estanque y se procede al secado. Se logra un buen secado introduciendo los colgadores con las películas en gabinetes especiales o bien mediante ventiladores o ventiladores calefactores.

**C. Sistemas:****a) Sistema manual:****a.1 Método visual:**

Consiste en inspeccionar espaciada y momentáneamente las películas del baño revelador y examinarías rápidamente delante

de la lámpara de seguridad. Este sistema permite ver la aparición de la imagen, y retirarla del revelador en el momento cuando se estime que la película ha adquirido una densidad adecuada: en ese instante, se enjuaga y se pasa al fijador. El método visual es aconsejado en técnicas poco frecuentes en las cuales empleamos valores o parámetros muy diferentes en cada radiografía. El sistema visual depende en gran medida de la agudeza visual del operador y de la práctica y experiencia que éste tenga.

#### **D. Errores en el proceso de revelado:**

Si bien es cierto que hay varios factores que también influyen en la calidad del negativo, como kV, mA, tiempo de exposición, sólo se mencionará las variables que pueden producirse en el proceso de revelado:

##### **a) Radiografías sobre reveladas, claras o poco densas.**

###### **Posibles causas:**

- No emplear la combinación película-pantalla recomendada por el fabricante.
- Solución reveladora débil.
- Tiempo de revelado inadecuado en proceso manual.
- Revelador frío.

##### **b) Imágenes sobre reveladas, muy densas o negras. Posibles causas:**

- Combinación incorrecta película-pantalla.
- Revelador muy potente.
- Tiempo de revelado muy largo (procesado manual).
- Revelador a temperatura muy alta.
- Tiempo de fijación muy corto.
- Exposición accidental a la luz.

**c) Películas borrosas:**

En ellas se produce una densidad deficiente, con contraste radiográfico bajo. Sus causas pueden ser:

- Películas almacenadas en forma in-apropiada.
- Almacenamiento de chasis cargados no expuestos en un área de alta temperatura o humedad.
- Almacenamiento de películas en la vecindad de vapores de estanques reveladores destapados.
- Almacenamiento de chasis cargados y no expuestos cerca de una fuente de radiación.
- Uso de películas vencidas.
- Soluciones falladas o usadas en forma inadecuada (uso de revelador manual en equipo automático).
- Exposición accidental a la luz en el cuarto oscuro.
- Lámpara de seguridad poco segura
- Bombilla con wattaje incorrecto.
- Filtro inadecuado
- Distancia muy cercana a la lámpara de seguridad.
- Película acercada por tiempo muy prolongado a la lámpara de seguridad.
- Filtración de luz en el cuarto oscuro.
- Fumar en el cuarto oscuro.
- No usar la combinación película chasis recomendada por el fabricante. Soluciones agotadas o contaminadas.
- Tiempo o temperatura de revelado excesivo.

**d) Exposición de solamente una parte de la película.**

Es causada frecuentemente porque los estanques de revelado no están llenos de solución y queda una parte de la película sin recibir la acción de los agentes reveladores.

**e) Rayado (densidad irregular).**

Puede ser causado por revelador y fijador en un nivel bajo, rodillos con depósitos químicos, agua de enjuague sucia y sustancias químicas o películas inadecuadas.

**f) Marcas en la superficie de las radiografías.**

Puede deberse a irregularidades en la superficie de los rodillos; contaminación de la película por trabajo sucio en el cuarto oscuro o por gotas de agua.

**g) Decoloración de la película.**

Puede ser provocada por fijador en el revelador; procesamiento muy rápido o fijador agotado.

**E. Errores en el manejo de la película:**

**a) Electricidad estática.**

Es el resultado de descargas eléctricas que producen luz no visible, pero que ocurren en la superficie de la emulsión y da la imagen de «árbol sin hojas». Son causadas generalmente por movimientos muy rápidos en el manejo de las películas. Puede suceder al sacarlas de la caja o también una vez expuesta la película a los rayos X, al retirarla del chasis. El roce exagerado de la película con las otras placas de la caja o con las pantallas reforzadoras unido al calor y sequedad del ambiente es el causante de este fenómeno. Se ha demostrado que el factor más importante en la producción de esta electricidad estática reside en la persona que está realizando el proceso de revelado. El tipo de ropa (nylon) o el que esté cargada va a ser el factor desencadenante de la electricidad estática.

**b) Marcas blancas en la película**

Resultado de la emulsión rayada. Si las películas son manejadas bruscamente cuando son montadas en los colgadores o si los colgadores están apiñados unos con otros en el tanque, la emulsión puede ser removida, quedando un área clara en la película. También las marcas blancas en la película pueden ser el resultado de una resquebradura de la pantalla intensificadora.

**c) Huellas digitales.**

Las manos que se han contaminado con soluciones reveladoras u otras sustancias químicas producirán manchas de huellas digitales en las películas. Las manchas oscuras son producidas por dedos contaminados con revelador, mientras que las manchas blancas se producen por dedos contaminados con fijador.

**d) Velo en las radiografías.**

Se puede producir cuando hay filtraciones de luz en el cuarto oscuro o defectos en la lámpara de seguridad.

**e) Película doblada o hinchada.**

Se puede producir por un recalentamiento brusco de la gelatina al secar con aire muy caliente y muy próximo a la película.

**3.3. Manipulación y almacenamiento de películas:** <sup>11</sup>

Las radiografías deben almacenarse empleando el mismo cuidado que para cualquier otro registro valioso. Por eso es indispensable que la persona que manipule películas radiográficas tenga cuidado de no doblarlas, rasguñarlas o tenga alguna manipulación brusca con ellas. El

---

<sup>11</sup> GALVEZ, Argueta, Enrique. Determinación del tiempo de exposición para películas radiográficas. Págs. 57-73

almacenamiento deberá ser en un lugar fresco y seco para evitar el deterioro por la humedad. Deben preferirse sobres que tengan una costura en la orilla, en lugar de los que tienen una costura en el centro, y unido con un adhesivo no higroscópico, dado que, el desteñimiento y las manchas de la imagen son causados por ciertos adhesivos empleados en la fabricación del sobre. Una manipulación inadecuada de películas origina radiografías de baja calidad.

### 3.4. Aplicaciones de la radiología en endodoncia<sup>12</sup>

La radiología es una ayuda irrenunciable en endodoncia para el plan de tratamiento y un apoyo durante el tratamiento y el control de su resultado.

Los rayos X se utilizan en endodoncia para:

Ayudar en el diagnóstico de las alteraciones de los tejidos duros de los dientes y tejidos periapicales. Valorar la ubicación, forma tamaño dirección de las raíces y conductos radiculares. Calcular la longitud de trabajo antes de la instrumentación de la zona apical del conducto (o confirmarla si se utilizan detectores electrónicos del ápice). Localizar conductos difíciles o revelar la presencia de conductos no sospechados al examinar la ubicación de un instrumento en un conducto. Ayudar a localizar la pulpa que se ha calcificado coronal o radicularmente. Establecer la posición relativa de las estructuras en posición vestibulolingual y mesiodistal.

Confirmar la posición y adaptación del cono principal de obturación (condensación lateral). Ayudar a valorar la obturación final del conducto radicular. Facilitar la localización de cuerpos extraños metálicos (lima fracturada, fragmento de amalgama, postes intrarradiculares). Localizar una raíz en cirugía radicular.

Examinar la eliminación de fragmentos de diente o exceso de material de

---

<sup>12</sup> <http://www.conocimientosweb.net/dcmt/ficha23577.html>, consultado el 10/04/14

obtención antes de suturar en cirugía. Valorar el éxito o fracaso a largo plazo del tratamiento endodóntico.

#### 4. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

a) **Autor:** Lima, Luciana y colaboradores

**Título:** Evaluación de la calidad de las radiografías periapicales y el archivo en la clínica de la endodoncia Facultad Novafapi, Brasil, 2010.

**Fuente:**

[http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-38882010000400016&lng=en&nrm=iso](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-38882010000400016&lng=en&nrm=iso)

**Resumen:** El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad de las radiografías periapicales y el archivo de la endodoncia final llevada a cabo en la Facultad Novafapi Endodoncia II, 2007/02 y el período 2008/01. Se seleccionaron los registros de la disciplina y el mismo período un total de 72 empaques y 37 radiografías final. Las radiografías fueron analizadas una por una, en una caja de luz uniforme en un cuarto oscuro, por dos examinadores, considerando los criterios de evaluación siguientes: radiografías técnicamente buena y las radiografías insatisfactorias. Los errores técnicos fueron clasificados como errores en la técnica radiográfica y radiográficos errores de procesamiento. Los errores de presentación se consideraron: la ausencia de la radiografía en la historia clínica, la radiografía sin identificación y la fecha y no el cartón. Los criterios de calidad de datos y de presentación estipulada en la evaluación fueron obtenidos y tabulados en Microsoft Excel. Fue entonces que los expedientes examinados, sólo el 51% contenía la radiografía final correspondiente a la realización del tratamiento endodóntico. De las 37 radiografías examinadas, el 30% se consideraron técnicamente buenas. Sin embargo, en las 26 radiografías consideradas insatisfactorias (70%) se detectaron 39 errores, 10 errores en técnicas y 29 de procesamiento radiográfico. La mayor frecuencia de errores fueron, radiografías amarillentas (40,5%), un mal emplazamiento de la perforación (27%) y las radiografías

manchadas (21,6%). Se observó, también, el error con respecto a la presentación de las radiografías, fueron, sin fecha (45,9%), no identificados (35,1%), y envases de cartón (18,9%). Además, el 48,6% de los registros no tenían radiografía final. Se concluyó que un alto porcentaje de las radiografías (70%) y los registros médicos (71%) se había analizado como la presentación satisfactoria y radiografías incorrectas, respectivamente. Entre los errores estudiados, los frecuentes son los relacionados con el procesamiento y archivo de radiografías.

**Conclusión:** Se concluye que la manipulación, técnica de procesamiento y archivamiento de la película radiográfica alteran simple y drásticamente la calidad de una película radiográfica para su uso durante el tratamiento endodóntico o para su evaluación posterior al mismo.

b) **Autor:** Maddalena Dias, Isabela y Colaboradores

**Título:** Análisis de errores radiográficos cometidos por estudiantes de la Facultad de Odontología de Juiz de Fora, Brasil, 2009.

**Fuente:** <http://www.cop.org.pe/bib/tesis/CYNTHIAELIZABETHPALACIOSMARTINEZ.pdf>

**Resumen:** Este estudio tiene por objeto detectar y cuantificar los errores encontrados en las radiografías periapicales tomadas por los estudiantes del Programa de Formación Profesional en Radiología de la Facultad de Odontología UFJF. Un total de 855 radiografías fueron evaluadas por cuatro examinadores, y se dividieron en ocho grupos, de acuerdo con la región radiografiada. Cada una de las radiografías se evaluó por los errores técnicos y procesamiento. La región con mayor cantidad de radiografías descartadas (mayor cantidad de errores) fueron de los molares superiores (20,46%) e inferiores (19,06%). El error más frecuente fue la presencia de rasguños en la radiografía (18,66%), seguido por el error de corte apical de los dientes (11,98%) y la radiografía manchada (11,39%).

**Conclusiones:** Se concluye que mejorando la manipulación de la película radiográfica y el posicionamiento de la misma en la toma radiográfica se evitaría la presencia de errores mejorando de esta manera la calidad de las radiografías.

c) **Autor:** Felipe Santos, Mara Cristina

**Título:** Calidad de las radiografías periapicales realizadas por los alumnos de pregrado durante el tratamiento endodóntico, Brasil, 2009

**Fuente:** <http://www.cop.org.pe/bib/tesis/CYNTHIAELIZABETHPALACIOSMARTINEZ.pdf>.

**Resumen:** El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad de las radiografías tomadas por los estudiantes de la Odontología Pregrado endodoncia en una universidad pública. Métodos: Un total de 1.823 radiografías, 1408 fueron tomadas en el posicionador 415 y sin posicionador. Las radiografías fueron tomadas con el mismo tipo de película (Insight - Kodak) y Rx electrodomésticos (50 KV), con un tiempo de exposición de 0.8 segundos, y procesado en cajas de acrílico por el método visual. Con una lente de aumento (2,5 X) y una caja de luz, tres examinadores evaluaron las radiografías e informó errores relacionados con: contraste de la imagen, el ángulo vertical y / o posición horizontal (de película y / o haz de radiación) y el procesamiento. Resultados: El análisis estadístico no reveló diferencias significativas entre los examinadores. La mayor frecuencia de los errores ocurridos en el procesamiento de elementos, seguida de posicionamiento y contraste de la imagen, imágenes claras y fueron más frecuentes que las imágenes más oscuras.

**Conclusión:** Se concluye que el uso de posicionadores teniendo en cuenta la posición y el ángulo vertical y horizontal, la frecuencia de los errores fue mayor en las radiografías tomadas sin posicionador, excepto el grupo de los molares, donde la frecuencia fue similar en ambas situaciones.

d) **Autor:** Da Silva Dias, Paulo Renato

**Título:** Estudio de los errores más comunes en el procesamiento radiográfico, Brasil, 2006.

**Fuente:** <http://www.cop.org.pe/bib/tesis/CYNTHIAELIZABETHPALACIOSMARTINEZ.pdf>

**Resumen:** El objetivo de este estudio fue evaluar las razones por las repeticiones de radiografías relacionados con el procesamiento. Dos radiólogos revisaron 100 radiografías y 100 radiografías panorámicas, descartadas por los errores, y las clasificaron en base a las causas de las repeticiones. Durante el tiempo de procesamiento radiográfico de desarrollo estuvo determinada por la temperatura y la hora. Hemos observado que el tratamiento radiológico representaron el 16 % del total de los descartes. Entre los errores de procesamiento, el 46 % se debió a la presencia de riesgo, el fracaso en un 6 % en el último lavado, un 35 % debido a que son claras u oscuras, un 10 % del uso del velo y el 3 % por la no-sustitución de productos químicos.

**Conclusión:** Se concluye que la gran mayoría de los errores que se producen durante el procesamiento radiográfico se puede evitar, llevando a cabo un correcto procesamiento y manipulación en el revelado de la película radiográfica.

e) **Autor:** dos Anjos Pontual Maria Luiza, Pinho Veloso Heloísa Helena, dos Anjos Pontual Andréa y da Fonseca Silveira Márcia Maria.

**Título:** Errores en radiografías intrabucales realizadas en la Facultad de Odontología de Pernambuco, Brasil 2005.

**Fuente:** [http://www.actaodontologica.com/ediciones/2005/1/errores\\_radiografias\\_intrabucales.asp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2005/1/errores_radiografias_intrabucales.asp)

**Resumen:** La calidad de la imagen radiográfica es esencial para el diagnóstico y conservación de radiografías en archivo. Así mismo, hay especialidades

odontológicas que, por fuerza de la ejecución, necesitan obtener radiografías con mayor brevedad, siendo común que profesionales y alumnos recurran a procedimientos que perjudican su calidad con la justificación de ganar tiempo. De esta forma, este trabajo tuvo el propósito de enfatizar la importancia de optimizar la imagen radiográfica a través del análisis de errores en radiografías obtenidas por alumnos. Con este propósito fueron analizadas 572 radiografías provenientes de archivos de pacientes atendidos por los alumnos del 9° semestre de 1999, de la Clínica Integrada de la Facultad de Odontología de Pernambuco-UPE. Las radiografías fueron analizadas simultáneamente por dos observadores y de esas, 75% presentaron errores. Los errores asociados a la técnica radiográfica correspondieron a 58%, siendo de mayor prevalencia los errores de elongación de la imagen (35,7%) y encuadramiento de la región radiografiada (35%). Los errores que más ocurrieron durante el procesamiento fueron imágenes "amarillentas" (33%) y radiografías rasguñada (23%).

**Conclusión:** Se concluye que al no respetar la técnica de toma radiográfica, el tiempo de procesamiento y manipulación, se altera directamente la calidad de imagen obtenida en nuestra radiografía.

## 5. HIPOTESIS

Dado que, la calidad de imagen radiográfica permita una lectura y visión apropiada de las estructuras dentarias en un tratamiento endodóntico.

Es probable que la alteración de esta calidad de imagen radiográfica modifique el diagnóstico, plan de tratamiento, tratamiento y culminación exitosa de un tratamiento endodóntico, relacionándose significativamente con el resultado de los tratamientos endodónticos.



## 1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN.

### 1.1. Técnica

En el presente trabajo de investigación se utilizará, la técnica observacional, como se ilustra en el siguiente cuadro:

VARIABLES INVESTIGATIVAS	INDICADORES	TÉCNICA
Calidad de imagen	1. Técnica radiográfica 2. Manipulación de la película radiográfica 3. Procesamiento	Observacional

#### a. Procedimiento

Aprobado el proyecto e tesis, procedí a la recolección de datos.

El estudio se realizó en el curso de Diplomado de Endodoncia del Instituto Hasab.

Se obtuvo la autorización del Director del Instituto Hasab para revisar las películas radiográficas de los pacientes atendidos por los alumnos que cursan el Diplomado de Endodoncia.

Se evaluó las 4 radiografías que son necesarias para realizar un tratamiento endodóntico (diagnóstico, conductometría, conometría, obturación).

En los casos clínicos que no contaban con las 4 radiografías completas, sólo se evaluó lo referente a la calidad. Evaluándose así:

#### 1. Técnica radiográfica

##### 1.1 Encuadramiento y posicionamiento

- 1.2 Angulación
2. Manipulación de la película radiográfica
  - 2.1 Manchada
  - 2.2 Rasguñada
3. Procesamiento en el revelado y fijado de las películas radiográficas
  - 3.1 Muy Clara
  - 3.2 Muy Oscura
  - 3.3 Amarillenta
  - 3.4 Azulada/verdosa

**b. Instrumentos**

- INSTRUMENTO DOCUMENTAL

Fichas de observación

- INSTRUMENTO MECÁNICO

Equipo radiográfico periapical

Cámara fotográfica

Negatoscopio

Computadora

Dispositivo de almacenamiento extraíble

Impresora

- MATERIAL

Radiografías periapicales

Guantes

Campo de trabajo

Utilería de escritorio

**DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO MÍNIMO NECESARIO DE  
MUESTRAS**

$$n = \frac{(Z \alpha/2)^2 N \cdot p \cdot q}{(N-1)E^2 + (Z \alpha/2)^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{(1,96)^2 \cdot 120 (0,5)(0,5)}{(120-1)(0,05)^2 + (1,96)^2(0,5)(0,5)}$$

n = 92 muestras

N= tamaño de población

Z  $\alpha/2$ = Nivel de confianza al 95%

p= probabilidad de que el fenómeno ocurra

q= 1-p

E= error de estimación

## 2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

### 2.1. Ubicación espacial

La presente investigación se realizó en el ámbito general de la ciudad de Arequipa Urbana, en los ambientes específicos de las instalaciones del Instituto Hasab, caracterizado por un ámbito del tipo institucional.

### 2.2. Ubicación temporal

La presente investigación se realizó en el año 2015, lo que indica que es un trabajo de investigación de tipo coyuntural y actual; de desarrollo longitudinal.

### 2.3. Unidad de estudio

2.3.1. Tipo de muestreo: Aleatorio simple

2.3.2. Criterios de inclusión:

Radiografías periapicales tomadas por los alumnos que cursan un diplomado de endodoncia del Instituto Hasab.

2.3.3. Criterios de exclusión

Radiografías periapicales no tomadas por los alumnos del Instituto Hasab.

Radiografías veladas.

### **3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **3.1. Organización**

- Aprobado el plan de tesis se procedió a la recolección de datos.
- Se obtuvo la autorización del Director del instituto Hasab para revisar las películas radiográficas de los pacientes atendidos por los alumnos que cursan el Diplomado de endodoncia.
- Se seleccionaron 92 radiografías, considerando los criterios de inclusión y exclusión.
- Se trabajó con 30 radiografías que concluyeron el éxito o fracaso en el tratamiento endodóntico.
- Se procedió a vaciar los datos a la ficha de observación laboratorial, para luego ser tabulados y obtener los resultados concluyentes de la hipótesis planteada.

#### **3.2. Recursos**

##### **3.2.1 Recursos humanos**

- Investigador: Ivette Midory Villanueva Villanueva.
- Asesor: Dr. Edwin Delgado Álvarez

##### **3.2.2 Recursos físicos**

- Biblioteca e Internet

##### **3.2.3 Recursos económicos**

- Propios del investigador

### **4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS**

#### **4.1. En el ámbito de sistematización**

##### **4.1.1 Clasificación**

Los datos fueron ordenados en una matriz de sistematización.

#### **4.1.2 Recuento**

Se empleó matrices de conteo, los datos se contabilizaron manualmente.

#### **4.1.3 Análisis de datos**

Chi cuadrado.

#### **4.1.4 Tabulación**

Se utilizaron cuadros de entrada simple.

#### **4.1.5 Graficación**

Se usaron graficas de barras.

### **4.2. En el ámbito de estudio de datos**

#### **4.2.1 Metodología de la interpretación**

Se apeló a la jerarquización y comparación de datos, así como también a la apreciación crítica de estos.

#### **4.2.2 Modalidades interpretativas**

Se optó por una interpretación subsiguiente a cada cuadro y una discusión global de los datos.

#### **4.2.3 Operaciones para la interpretación de cuadros**

Se empleó el análisis, síntesis, comparación y deducción.

#### **4.2.4 Niveles de interpretación**

Se realizó en base a la descripción y comparación entre variables.

### **4.3. En el ámbito de conclusiones**

Las conclusiones fueron formuladas por indicadores respondiendo a las

interrogantes, objetivos e hipótesis del plan de investigación.

#### 4.4. En el ámbito de recomendaciones

Éstas asumieron la forma de sugerencias orientadas básicamente al ejercicio de la profesión.

### 5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	2015					
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre
• Presentación de proyecto de estudio	X					
• Recolección de datos			X			
• Organización y tabulación de datos					X	
• Estructuración de datos						X
• Informe final						X



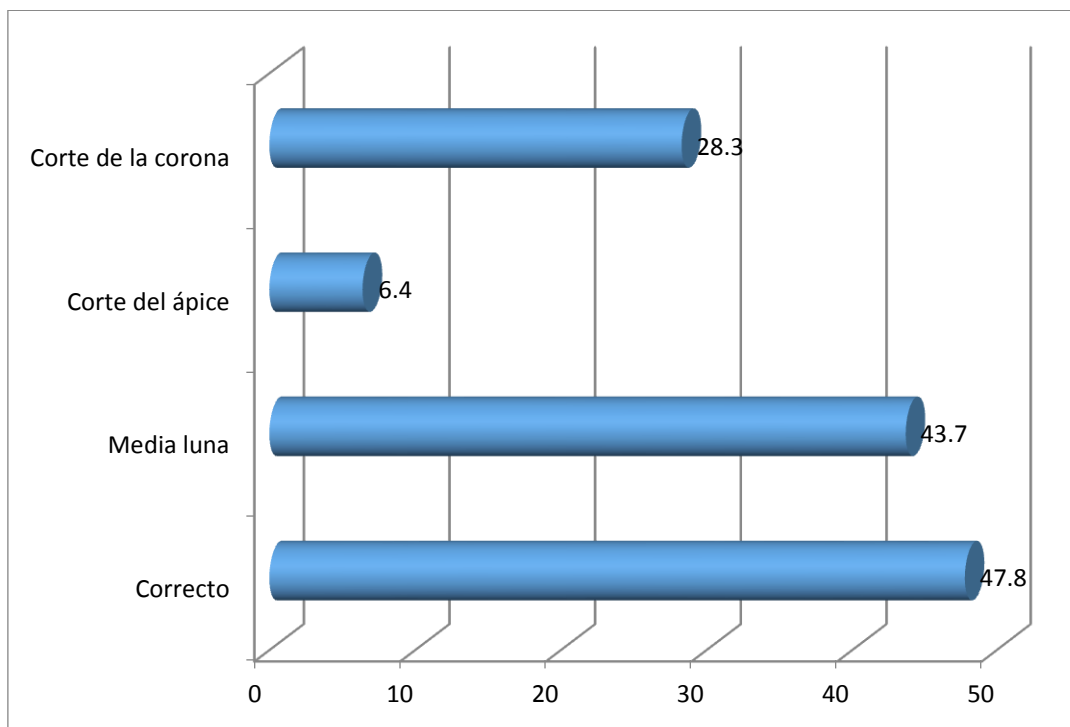
**TABLA N° 1: TECNICA RADIOGRAFICA SEGÚN EL ENCUADRAMIENTO Y POSIONAMIENTO EN IMAGEN DE RADIOGRAFIAS PERIAPICALES**

<b>Encuadramiento y Posicionamiento</b>	<b>N° de muestras</b>	<b>Porcentaje %</b>
Correcto	44	47,8
Media luna	21	43,7
Corte del ápice	3	6,4
Corte de la corona	26	28,3
	N=92	%

**Fuente:** Elaboración personal, Matriz de sistematización.

La **tabla N° 1**, muestra que el 47.8% de las imágenes tienen una correcta técnica radiográfica según el encuadramiento y posicionamiento y solo el 6,4% de las imágenes tienen un corte del ápice.

### GRÁFICO N° 1: TECNICA RADIOGRAFICA SEGÚN EL ENCUADRAMIENTO Y POSIONAMIENTO EN IMAGEN DE RADIOGRAFIAS PERIAPICALES



**Fuente:** Elaboración personal. Matriz de sistematización.

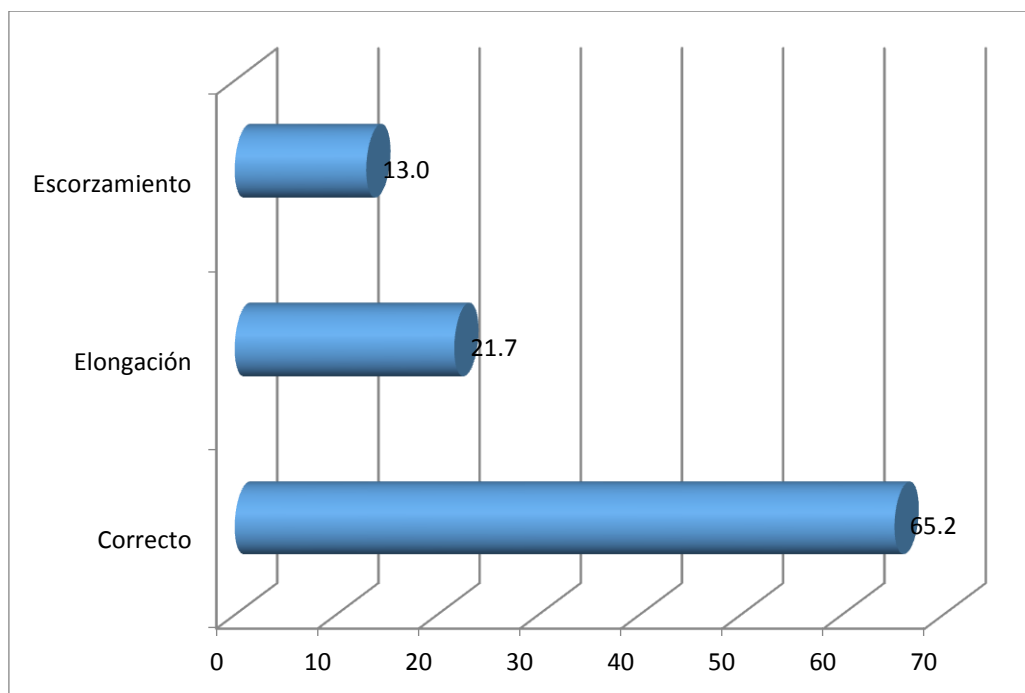
**TABLA N° 2: TECNICA RADIOGRAFICA SEGÚN LA ANGULACION EN  
IMAGEN DE RADIOGRAFIAS PERIAPICALES**

<b>Angulación</b>	<b>N° de muestras</b>	<b>Porcentaje %</b>
Correcto	60	65,2
Elongación	20	21,7
Escorzamiento	12	13,0
	N=92	%

**Fuente:** Elaboración personal, Matriz de sistematización.

**La tabla N°. 2,** muestra que el 65.2% de las imágenes tienen una correcta técnica radiográfica según la angulación y solo el 13,0% de las imágenes presentan escorzamiento.

## GRÁFICO N° 2: TECNICA RADIOGRAFICA SEGÚN LA ANGULACION EN IMAGEN DE RADIOGRAFIAS PERIAPICALES



**Fuente:** Elaboración personal, Matriz de sistematización.

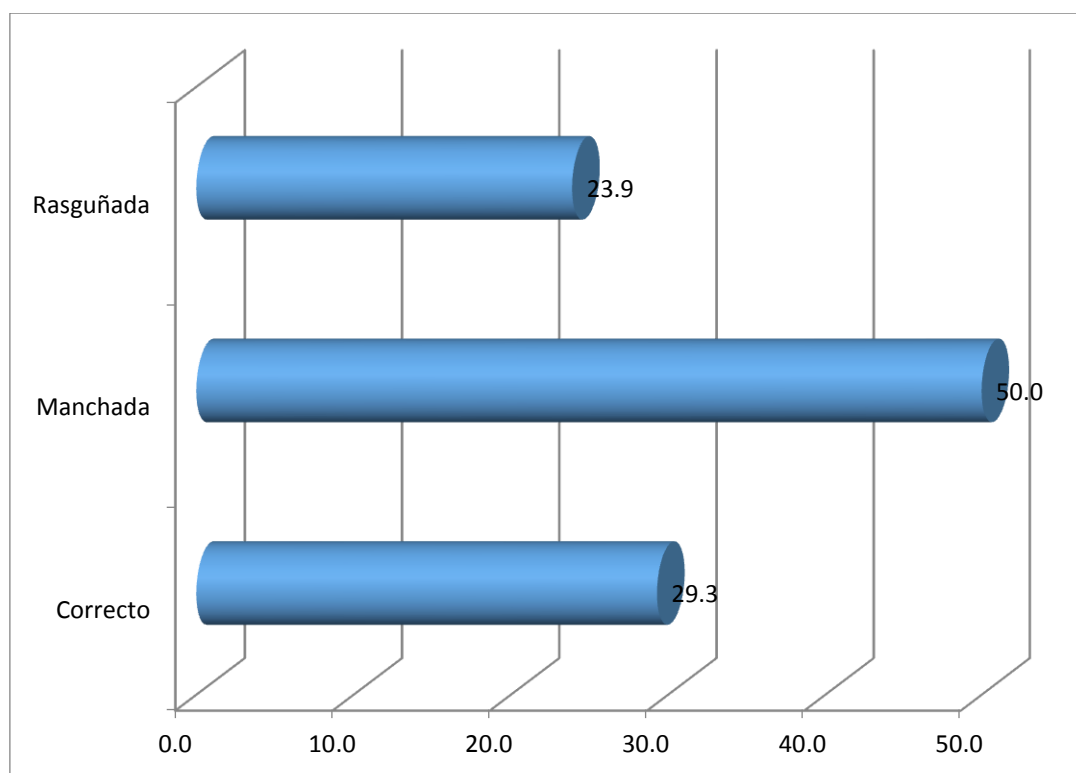
**TABLA N° 3: MANIPULACIÓN DE LA PELÍCULA RADIOGRAFICA  
PERIAPICAL**

<b>Manipulación</b>	<b>N° de muestras</b>	<b>Porcentaje %</b>
Correcto	27	29,3
Manchada	46	50,0
Rasguñada	22	23,9
	<b>N=92</b>	<b>%</b>

**Fuente:** Elaboración personal, Matriz de sistematización.

**La tabla N°. 3,** muestra que el 50.0% de las imágenes tienen manchas y solo el 23,9% de las imágenes tienen rasguños.

### GRÁFICO N° 3: MANIPULACIÓN DE LA PELÍCULA RADIOGRAFICA PERIAPICAL



**Fuente:** Elaboración personal, Matriz de sistematización.

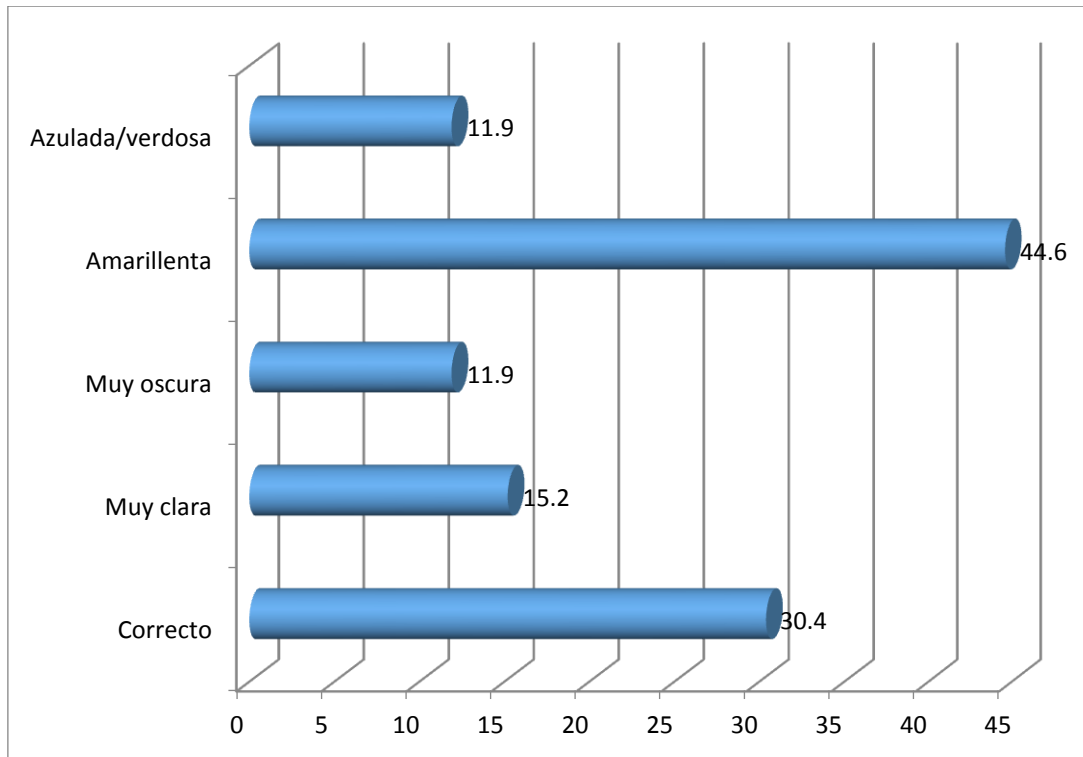
**TABLA N° 4: PROCESAMIENTO EN EL REVELADO Y FIJADO DE LAS  
PELÍCULAS RADIOGRAFIAS PERIAPICALES**

<b>Procesamiento</b>	<b>N° de muestras</b>	<b>Porcentaje %</b>
Correcto	28	30,4
Muy clara	14	15,2
Muy oscura	11	11,9
Amarillenta	41	44,6
Azulada/verdosa	11	11,9
	N=92	%

**Fuente:** Elaboración personal, Matriz de sistematización.

**La tabla N°. 4,** muestra que el 44.6% de las imágenes presentan una coloración amarillenta de procesamiento y solo el 11,9% de las imágenes evidencian una calidad muy oscura o azulada/ verdosa imagen.

### GRÁFICO N° 4: PROCESAMIENTO EN EL REVELADO Y FIJADO DE LAS PELÍCULAS RADIOGRAFIAS PERIAPICALES



**Fuente:** Elaboración personal, Matriz de sistematización.

**TABLA N° 5: RELACIÓN ENTRE EL TRATAMIENTO Y LA TECNICA RADIOGRAFICA SEGÚN EL ENCUADRAMIENTO Y POSICIONAMIENTO EN IMAGENES DE RADIOGRAFIAS PERIAPICALES**

ENCUADRAMIENTO Y POSICIONAMIENTO	TRATAMIENTO				TOTAL	
	ÉXITO		FRACASO		N°	%
	N°	%	N°	%		
Correcto	8	33,3	4	66,7	12	40,0
Media luna	6	25,0	1	16,7	7	23,3
Corte del ápice	0	0,0	1	16,7	1	3,3
Corte de la corona	10	41,7	0	0,0	10	33,3
TOTAL	24	100	6	100	30	100

**PRUEBA DE CHI-CUADRADO**

	Valor	G1	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,976	3	,047
Razón de verosimilitudes	9,006	3	,029
Asociación lineal por lineal	2,767	1	,096
N de casos válidos	30		

P<0.05

**Fuente:** Elaboración personal, Matriz de sistematización.

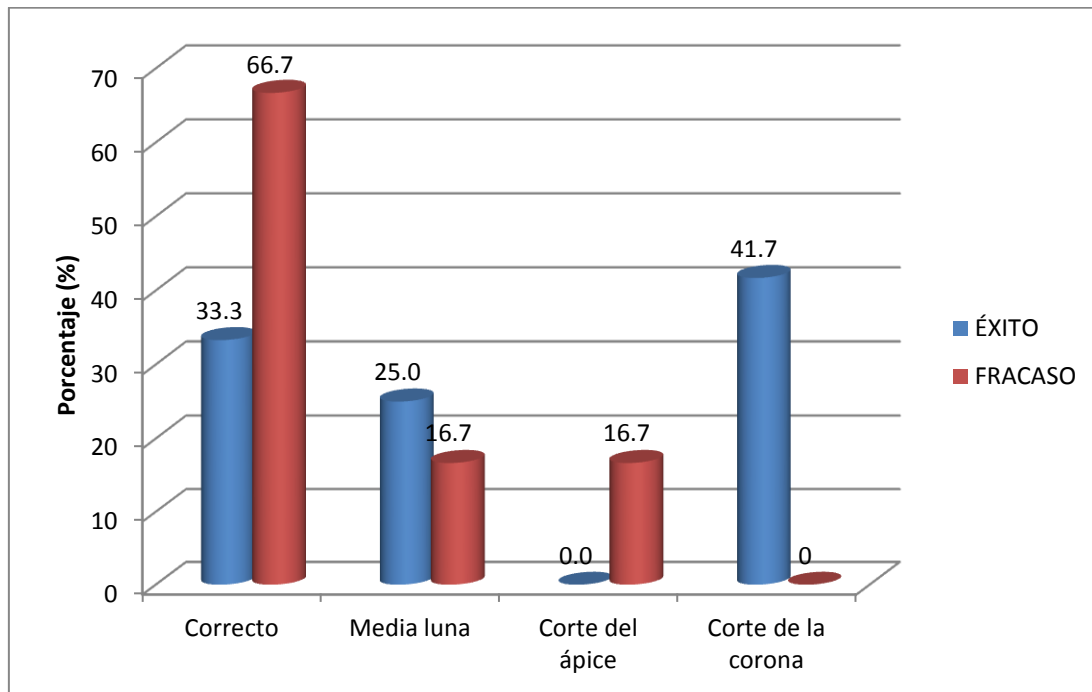
En la tabla N° 5 se observa que 24 endodoncias fueron exitosas y 6 endodoncias fueron un fracaso, respecto del encuadramiento y posicionamiento. Para verificar si la calidad del encuadramiento y posicionamiento influye en el éxito o fracaso de los tratamientos endodónticos nos planteamos las siguientes hipótesis:

H<sub>0</sub>: No existe influencia significativa de la calidad del encuadramiento y posicionamiento en el éxito o fracaso de los tratamientos endodónticos.

H<sub>1</sub>: Existe influencia significativa de la calidad del encuadramiento y posicionamiento en el éxito o fracaso de los tratamientos endodónticos.

En la tabla Chi cuadrado podemos ver una significancia de  $p=0.047$  el cual es menor que el nivel  $\alpha=0.05$  por lo cual dado que  $p_{(\text{valor})} < \alpha$ , se rechaza la H<sub>0</sub>; por lo tanto concluimos QUE: Si Existe influencia significativa de la calidad del encuadramiento y posicionamiento en el éxito o fracaso de los tratamientos endodonticos.

**GRÁFICO N° 5: RELACIÓN ENTRE EL TRATAMIENTO Y LA TECNICA  
RADIOGRAFICA SEGÚN EL ENCUADRAMIENTO Y POSIONAMIENTO EN  
IMAGENES DE RADIOGRAFIAS PERIAPICALES**



**Fuente:** Elaboración personal, Matriz de sistematización.

**TABLA N° 6: RELACIÓN ENTRE EL TRATAMIENTO Y TECNICA RADIOGRAFICA SEGÚN LA ANGULACION EN IMAGEN DE RADIOGRAFIAS PERIAPICALES**

ANGULACIÓN	TRATAMIENTO				TOTAL	
	ÉXITO		FRACASO			
	N°	%	N°	%	N°	%
Correcto	16	66,7	3	50,0	19	63,3
Elongamiento	6	25,0	1	16,7	7	23,3
Escorzamiento	2	8,3	2	33,3	4	13,3
TOTAL	24	100	6	100	30	100

**Fuente:** Elaboración personal, Matriz de sistematización.

**PRUEBAS DE CHI-CUADRADO**

	Valor	G1	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,603	2	,272
Razón de verosimilitudes	2,163	2	,339
Asociación lineal por lineal	1,559	1	,212
N de casos válidos	30		

P<0.05

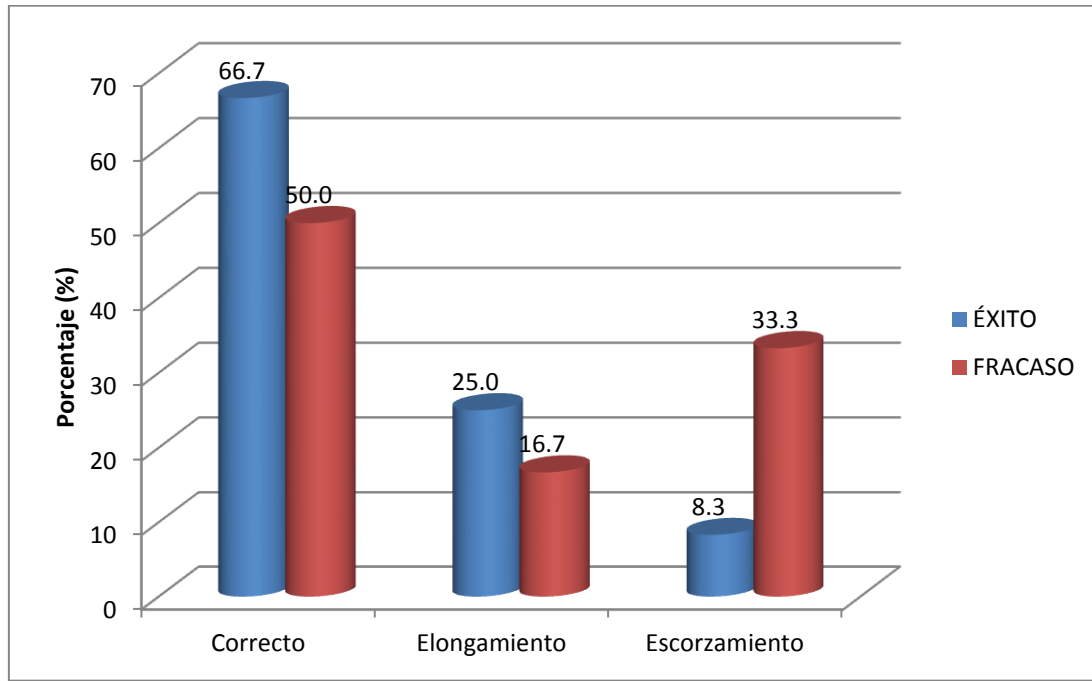
En la tabla N° 6 se observa que 24 endodoncias fueron exitosas y 6 endodoncias fueron un fracaso, respecto de la calidad de la angulación radiográfica. Para verificar si la calidad de la angulación influye en el éxito o fracaso de los tratamientos endodónticos nos planteamos las siguientes hipótesis:

H<sub>0</sub>: No existe influencia significativa de la calidad de la angulación radiográfica en el éxito o fracaso de los tratamientos endodónticos.

H<sub>1</sub>: Existe influencia significativa de la calidad de la angulación radiográfica en el éxito o fracaso de los tratamientos endodónticos.

En la tabla Chi cuadrado podemos ver una significancia de p=0.272 el cual es mayor que el nivel  $\alpha=0.05$  por lo cual dado que  $p_{(valor)} > \alpha$ , se rechaza la H<sub>1</sub>; por lo tanto concluimos QUE: No Existe influencia significativa de la calidad de la angulación radiográfica en el éxito o fracaso de los tratamientos endodónticos.

### GRÁFICO N° 6: RELACIÓN ENTRE EL TRATAMIENTO Y TECNICA RADIOGRAFICA SEGÚN LA ANGULACION EN IMAGEN DE RADIOGRAFIAS PERIAPICALES



**Fuente:** Elaboración personal, Matriz de sistematización.



**TABLA N° 7: RELACIÓN ENTRE EL TRATAMIENTO Y LA  
MANIPULACIÓN DE LA PELÍCULA EN IMÁGENES RADIOGRAFICAS  
PERIAPICALES**

DEFINICION	TRATAMIENTO				TOTAL	
	ÉXITO		FRACASO		N°	%
	N°	%	N°	%		
Correcto	8	33,3	4	66,7	12	40,0
Manchada	12	50,0	2	33,3	14	46,7
Rasguñada	4	16,7	0	0,0	4	13,3
TOTAL	24	100	6	100	30	100

**Fuente:** Elaboración personal, Matriz de sistematización.

**PRUEBA DE CHI-CUADRADO**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,619	2	,027
Razón de verosimilitudes	3,265	2	,195
Asociación lineal por lineal	2,510	1	,113
N de casos válidos	30		

P<0.05

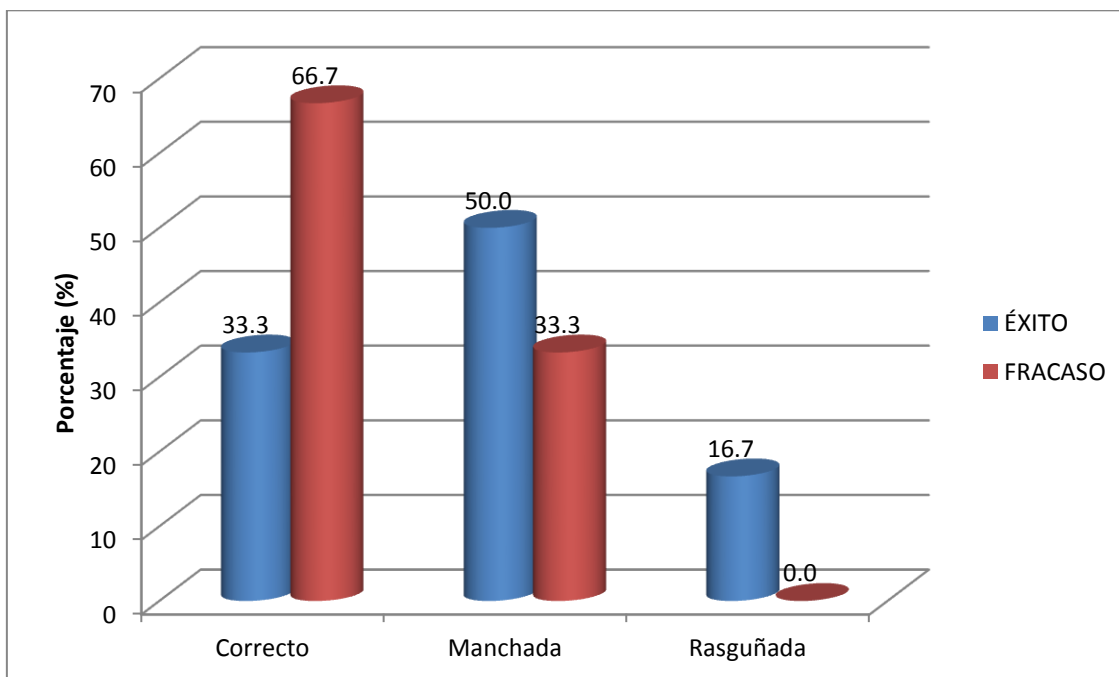
En la tabla N° 7 se observa que 24 endodoncias fueron exitosas y 6 endodoncias fueron un fracaso, respecto de la manipulación de la película. Para verificar si la manipulación de la película radiográfica influye en el éxito o fracaso de los tratamientos endodónticos nos planteamos las siguientes hipótesis:

H<sub>0</sub>: No existe influencia significativa de la manipulación de la película radiográfica en el éxito o fracaso de los tratamientos endodónticos.

H<sub>1</sub>: Existe influencia significativa de la manipulación de la película radiográfica en el éxito o fracaso de los tratamientos endodónticos.

En la tabla Chi cuadrado podemos ver una significancia de  $p=0.027$  el cual es menor que el nivel  $\alpha=0.05$  por lo cual dado que  $p_{(valor)} < \alpha$ , se rechaza la H<sub>0</sub>; por lo tanto concluimos QUE: Si Existe influencia significativa de la manipulación de la película radiográfica en el éxito o fracaso de los tratamientos endodónticos.

**GRÁFICO N° 7: RELACIÓN ENTRE EL TRATAMIENTO Y LA  
MANIPULACIÓN DE LA PELÍCULA EN IMÁGENES RADIOGRÁFICAS  
PERIAPICALES**



**Fuente:** Elaboración personal, Matriz de sistematización.

**TABLA N° 8: RELACIÓN ENTRE EL TRATAMIENTO Y EL PROCESAMIENTO EN EL REVELADO Y FIJADO DE IMÁGENES RADIOGRAFIAS PERIAPICALES**

REVELADO	TRATAMIENTO				TOTAL	
	ÉXITO		FRACASO			
	N°	%	N°	%	N°	%
Correcto	9	37,5	3	50,0	12	40,0
Muy clara	4	16,7	0	0,0	4	13,3
Muy oscura	1	4,2	0	0,0	1	3,3
Amarillamiento	9	37,5	2	33,3	11	36,7
Azulada verdosa	1	4,2	1	16,7	2	6,7
TOTAL	24	100	6	100	30	100

**Fuente:** Elaboración personal, Matriz de sistematización.

**PRUEBA DE CHI-CUADRADO**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,585 <sup>a</sup>	4	,029
Razón de verosimilitudes	3,324	4	,505
Asociación lineal por lineal	,033	1	,855
N de casos válidos	30		

P<0.05

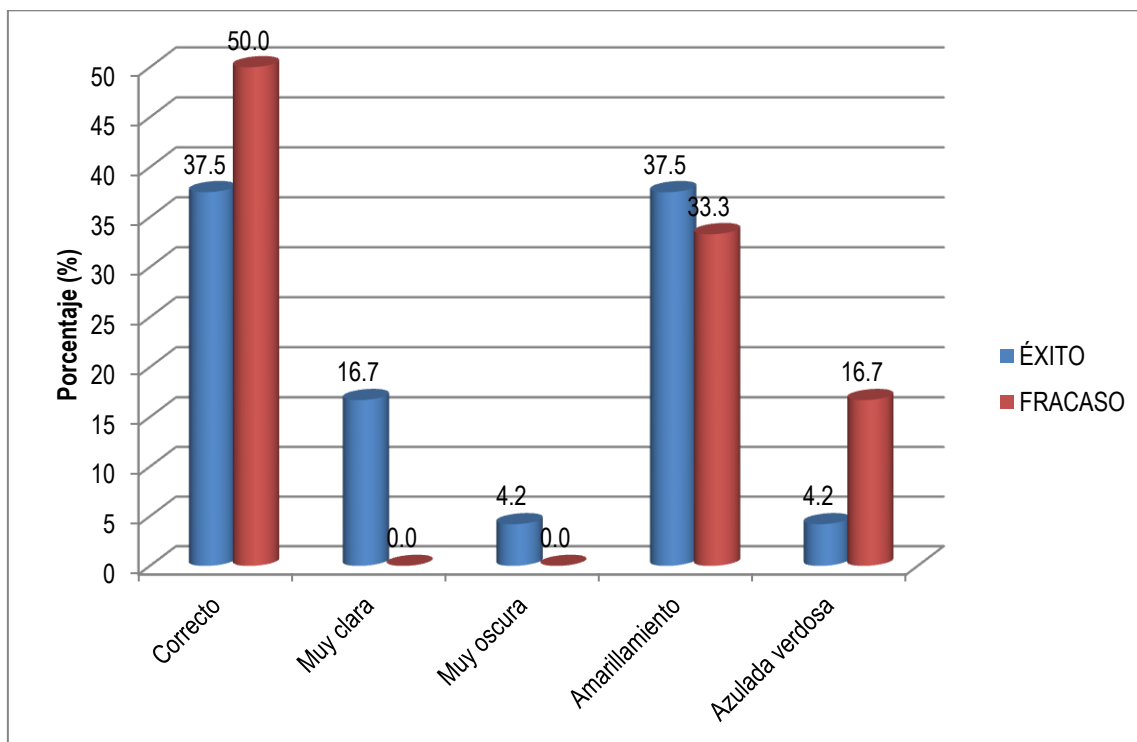
En la tabla N° 8 se observa que 24 endodoncias fueron exitosas y 6 endodoncias fueron un fracaso, respecto de la calidad de procesamiento y revelado radiográfico. Para verificar si la calidad de procesamiento y revelado influye en el éxito o fracaso de los tratamientos endodónticos nos planteamos las siguientes hipótesis:

H<sub>0</sub>: No existe influencia significativa de la calidad de procesamiento y revelado radiográfico en el éxito o fracaso de los tratamientos endodónticos.

H<sub>1</sub>: Existe influencia significativa de la calidad de procesamiento y revelado radiográfico en el éxito o fracaso de los tratamientos endodónticos.

En la tabla Chi cuadrado podemos ver una significancia de  $p=0.029$  el cual es menor que el nivel  $\alpha=0.05$  por lo cual dado que  $p_{(valor)} < \alpha$ , se rechaza la H<sub>0</sub>; por lo tanto concluimos QUE: Si Existe influencia significativa de la calidad de procesamiento y revelado radiográfico en el éxito o fracaso de los tratamientos endodónticos.

### GRÁFICO N° 8: RELACIÓN ENTRE EL TRATAMIENTO Y EL PROCESAMIENTO EN EL REVELADO Y FIJADO DE IMÁGENES RADIOGRAFIAS PERIAPICALES



**Fuente:** Elaboración personal, Matriz de sistematización.

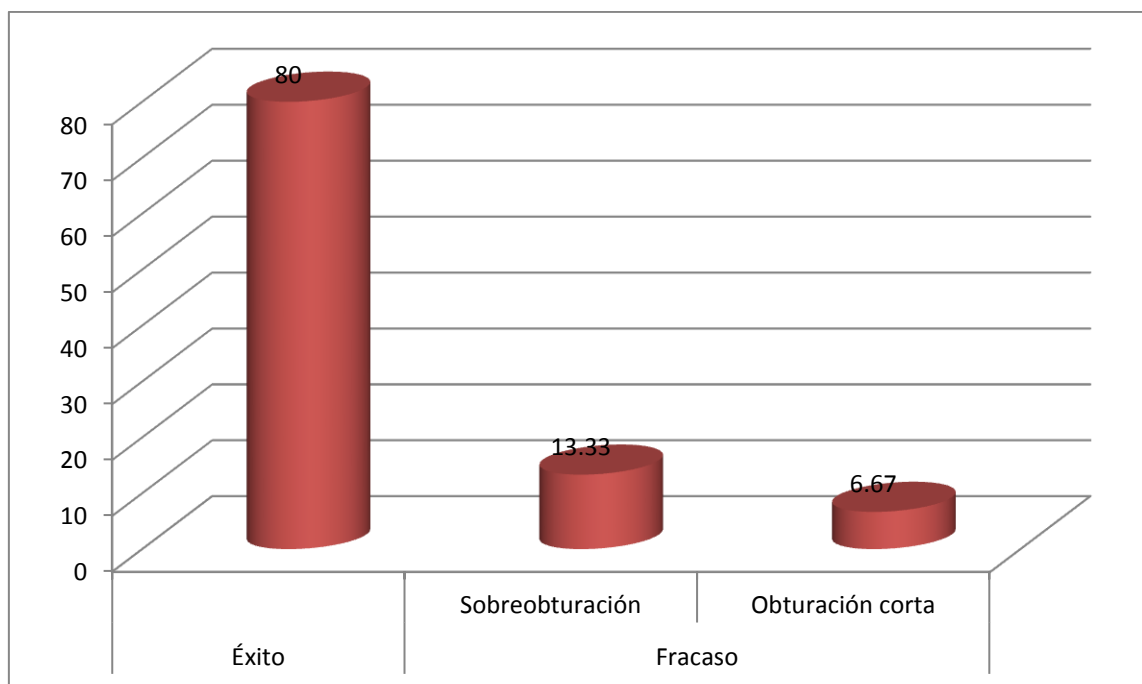
**TABLA N° 9: RESULTADO DEL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO**

Probabilidad		Cantidad	Porcentaje
Éxito		24	80
Fracaso	Sobreobturación	4	13.33
	Obturación corta	2	6.67
	<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración personal, Matriz de sistematización.

En la **tabla N° 9**, podemos observar que de la muestra total (92 radiografías) obtuvimos 30 radiografías de obturación final del tratamiento endodóntico; de las cuales el 80% de los tratamientos endodónticos obtuvieron un resultado exitoso, asimismo el 13.33% fracasaron por sobreobturación y el 6.67% por una obturación corta.

### GRÁFICO N° 9: RESULTADO DEL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO



**Fuente:** Elaboración personal, Matriz de sistematización.

## DISCUSION

En este estudio fueron analizadas 92 radiografías tomadas por los alumnos que realizaron un diplomado de endodoncia.

Al analizar las 92 muestras, se encontró que en las fallas asociadas a la calidad de Técnica Radiográfica, hubo predominio de error en el encuadramiento (78.4%) y respecto a la angulación hubo un 34.7% de angulación incorrecta contra un 65.2% de angulación correcta, difiriendo con el estudio de la Universidad de Gazi donde el error más frecuente fue el de angulación.

El estudio de Yeguez demostró que los errores radiográficos de la técnica fueron mayores en las imágenes elongadas seguido del encuadramiento, similar a este estudio que presentó frecuencia en estos dos puntos, pero la mayor prevalencia fue del encuadramiento.

En el estudio de Maddalena Dias muestra mayor frecuencia en la presencia de corte apical de los dientes difiriendo con este trabajo, ya que en este trabajo la mayoría de los errores corresponden a presencia de media luna.

Se encontró que la distribución de fallas en la calidad de definición y procesamiento de imagen predominaron las películas manchadas (50%) y amarillentas (44,6%) respectivamente. Lima tuvo mayor frecuencia de errores en radiografías amarillentas (40,5%), y radiografías manchada (21,6%). Maddalena Dias observó la presencia de rasguños en la radiografía (18,66%), y la radiografía manchada (11,39%). Da Silva Dias observó un 35% de radiografías claras u oscuras, un 10% de velo. Yeguez tuvo como resultado que los errores que más ocurrieron durante el procesamiento fueron imágenes "amarillentas" (33%) y radiografías rasguñada (23%).

Al igual que en nuestro estudio, en el estudio de Felipe, se observó mayor frecuencia de imágenes claras que las más oscuras.

Si se desea evaluar las radiografías que determinan si el tratamiento endodóntico tuvo éxito o no, es necesario analizar las radiografías de obturación, las cuales son 30. La tasa de éxito fue de 24 casos contra 6 fracasos.

Se puede distinguir que no existe relación entre el indicador “encuadramiento y posicionamiento”, en cambio sí existe relación entre angulación y manipulación ya que el 66.7% de los casos que presentaron fracaso, tienen una correcta angulación y manipulación y el 37.5% de los casos que presentaron éxito solo alcanzó un adecuado procesamiento en el revelado y fijado. Cuando se evaluó la correcta angulación con el éxito del tratamiento, ambas tuvieron una estrecha relación, puesto a que el 66.7% de los casos no presentaron elongamiento ni escorzamiento.



## CONCLUSIONES

- PRIMERA:** La técnica radiográfica se muestra que el 47.8% de las imágenes presentan un correcto encuadramiento y posicionamiento y solo el 6,4% de las imágenes tienen un corte del ápice. Y según la angulación el 65.2% de las imágenes tienen una correcta angulación y solo el 13,0% de las imágenes tienen un escorzamiento.
- SEGUNDA:** La manipulación de la película radiográfica el 50.0% de las imágenes tienen manchas y solo el 23,9% de las imágenes tienen rasguños.
- TERCERA:** El procesamiento de imagen el 44.6% de las imágenes se muestran amarillentas y solo el 11,9% de las imágenes se encuentran muy oscuras o azulada/ verdosa.
- CUARTA:** Los resultados obtenidos demuestran que la calidad de imagen de las películas radiográficas se relaciona significativamente con el resultado de los tratamientos endodónticos realizados por alumnos de un diplomado de endodoncia. Por lo tanto, la hipótesis planteada en éste trabajo de investigación es nula.
- QUINTA:** La calidad de la imagen radiográfica modifica el diagnostico, el plan de tratamiento, el tratamiento y la culminación exitosa de un tratamiento endodóntico, relacionándose significativamente con el resultado de los tratamientos endodónticos.

## RECOMENDACIONES

1. Por los resultados obtenidos, se debe realizar el reporte radiográfico de toda imagen obtenida en el área de radiología, debido que es de suma importancia para el manejo del diagnóstico y plan de tratamiento del paciente.
2. Se debe realizar estudios que determinen el nivel de conocimiento acerca de las técnicas Radiográficas y obtención de la imagen con el fin de obtener una óptima calidad.
3. Se sugiere realizar estudios que determinen las razones de los errores radiográficos relacionadas con la Técnica, con la finalidad de orientar al alumno en el momento de la toma radiográfica.
4. Se sugiere realizar estudios que determinen las razones de los errores radiográficos relacionadas con el procesamiento, con la finalidad de instruir al alumno en el momento de la obtención de la imagen.
5. Se sugiere capacitar previamente al alumno en técnicas radiográficas, toma radiográfica, revelado y procesamiento de las mismas, de tal manera que el mayor porcentaje de radiografías conduzcan a un tratamiento endodóntico exitoso.

## BIBLIOGRAFÍA

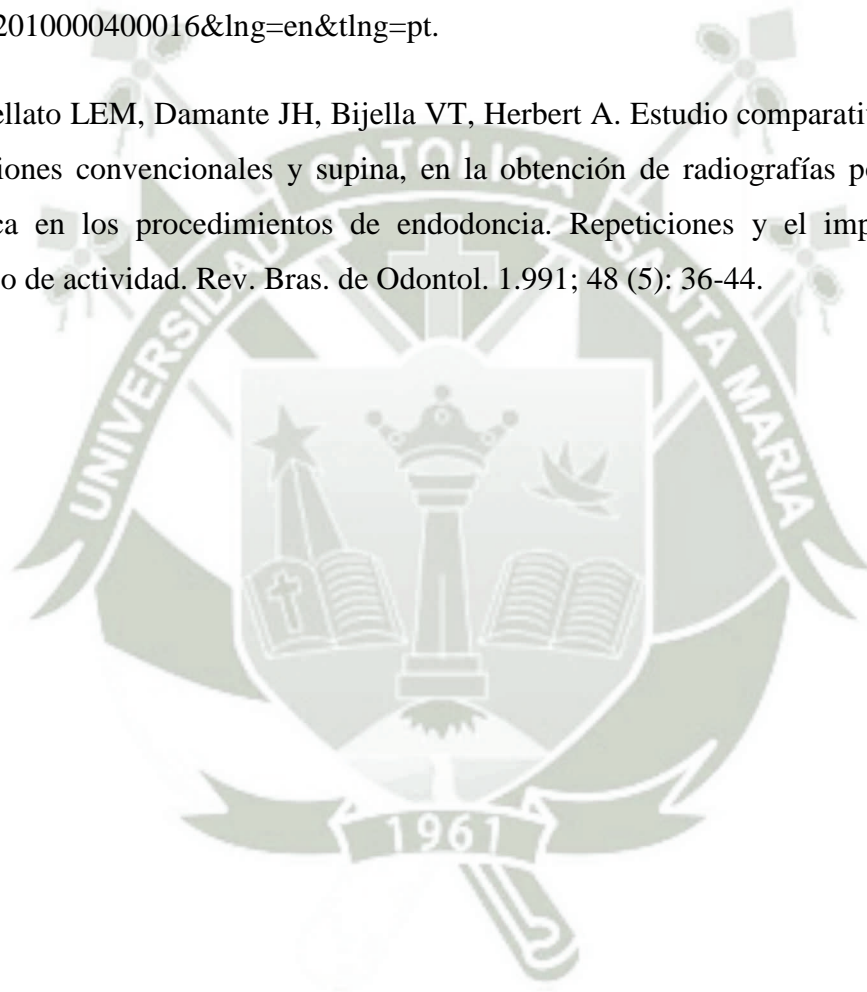
1. CONTRERAS STRAK, Roberto, Radiología Dental Básica y Clínica, Chile, 1986.
2. COSTA MDZ, GRANDO LJ, MEURER E, MEDEIROS GF, CALVO MC. Avaliação dos erros nas radiografias periapicais, realizadas pelos alunos da disciplina de radiologia I do Curso de Odontologia da Unisul. Anais da 5ª Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão - SEPEX; 2005 S et 14-17; Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC; 2005.
3. ELÍAS CORNOCK, Rudy, Precisión de longitud de trabajo en conductos mesiales de primeras molares inferiores mediante las técnicas radiográficas de bisectriz y paralelismo, Perú, 2007.
4. FINESTRES ZUBELDIA, Fernando, Protección en Radiología Odontológica, Barcelona, 2005
5. FINESTRES ZUBLEIDIA, Fernando, Radiografía Dental Correcta, Alemania.
6. GÁLVEZ ARGUETA, Enrique, Determinación del tiempo de exposición para películas radiográficas, utilizadas en ensayos realizados en sistemas de tubería llena de petróleo o sus derivados, Guatemala, 2006.
7. GOAZ W.P “Radiologia Oral” Edit. Mosby D.
8. GUTIÉRREZ LÓPEZ, Enrique. Técnicas De Ayuda Odontológica/Estomatológica. Editex, 2009.p.186.
9. LANGLAND DE, Langlais RP. Principios de Diagnóstico por Imagen en Odontologia.1 ed. San Pablo; Editorial Santos; 2002.
10. MORENO ZEVALLOS, Susana Lourdes. Gestión del Área de Trabajo en el Gabinete Bucodental. España: Vértice, 2008.p.73, 74
11. PAUL W. Goaz (1997) Radiología Oral. Principios e Interpretacion . España. Edit. Mosby/Doyma libros, S.A.

12. TOMOMITSU Higashi y otros (1997) Atlas de Diagnostico de Imágenes Radiográficas de la Cavidad Bucal. Edit. Actualidades Med. Odontologicas Latinoamericana C.A.
13. URZÚA, Ricardo, Técnicas Radiográficas Dentales Y Maxilofaciales - Aplicaciones, Colombia 2005
14. WHAITES, Eric, Fundamentos de Radiología dental, España 2008.
15. WHITE, Stuart C., Radiología Oral Principios e Interpretación, España, 2002.



## HEMEROGRAFÍA

1. Lima, Luciana Reinaldo, Lima Júnior, Gonçalo Torres de Araújo, Machado Filho, José Arnaldo, & Freitas, Sérgio Antônio Pereira. (2010). Avaliação da qualidade e do arquivamento de radiografias periapicais na clínica de endodontia da Faculdade NOVAFAPI. *Odontologia Clínico-Científica (Online)*, 9(4), 355-358. Retrieved November 30, 2015, from [http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-38882010000400016&lng=en&tlng=pt](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-38882010000400016&lng=en&tlng=pt).
2. Chinellato LEM, Damante JH, Bijella VT, Herbert A. Estudio comparativo entre las posiciones convencionales y supina, en la obtención de radiografías por bisectriz técnica en los procedimientos de endodoncia. Repeticiones y el impacto en el tiempo de actividad. *Rev. Bras. de Odontol.* 1.991; 48 (5): 36-44.



## INFORMATOGRAFÍA

1. url:<http://www.carestreamdental.com/~media/Files/EAMER%20Site/Film/Intraoral%20RadiographySPA.ashx..> consultado el 19/03/11.
2. <http://www.cop.org.pe/bib/tesis/CYNTHIAELIZABETHPALACIOSMARTINEZ.pdf>
3. <http://www.conocimientosweb.net/dcmt/ficha23577.html>





### FICHA DE OBSERVACIÓN LABORATORIAL

N° DE FICHA.....

TÉCNICA RADIOGRAFICA		MANIPULACION DE LA PELICULA RADIOGRAFICA		PROCESAMIENTO EN EL REVELADO Y FIJADO		RESULTADO DEL TRATAMIENTO ENDODONTICO	
Encuadramiento	Correcto		Correcto		Correcto		Éxito
	Media luna		Manchada		Clara		Fracaso
	Corte de ápice		Rasguñada		Oscura		
	Corte de corona				Amarillenta		
	Incorrecto				Azulada/verdosa		
Angulación	Correcto						
	Elongado						
	Escorzado						
	Incorrecto						



**Fotografía N° 1. Instalaciones del Instituto Superior HASAB**



**Fotografía N° 2. Alumnos del Diplomado de Endodoncia del Instituto Superior  
HASAB**



**Fotografía N° 3. Sala de Espera del Instituto Superior HASAB**



**Fotografía N° 4. Equipo Radiográfico Pericapical**



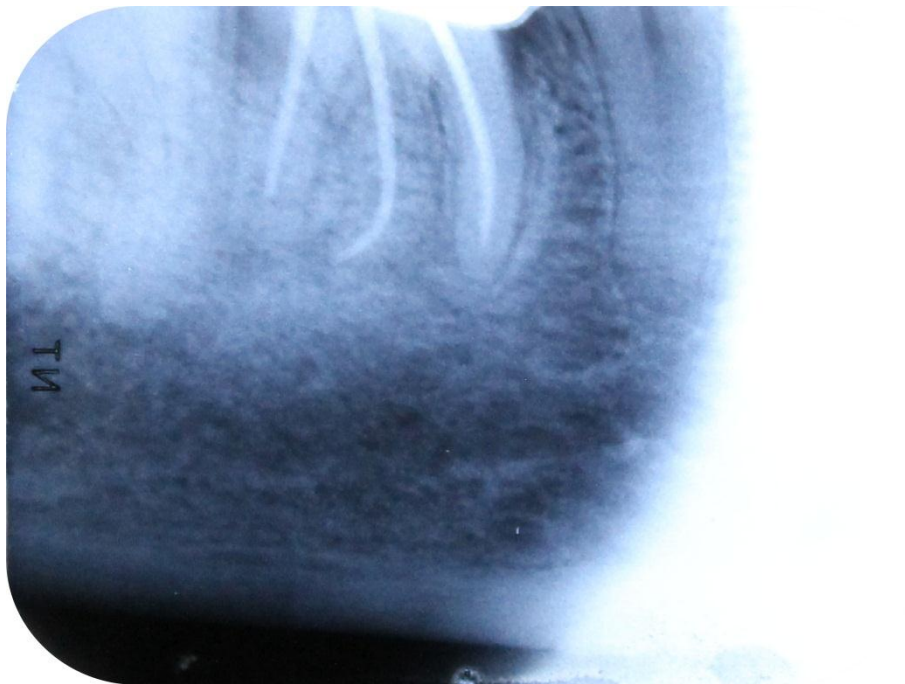
**Fotografía N° 5. Películas Radiográficas**



**Fotografía N° 6. Caja de Revelado y Líquidos de Revelado**



**Fotografía N° 7. Según la Técnica Radiográfica: Media Luna**



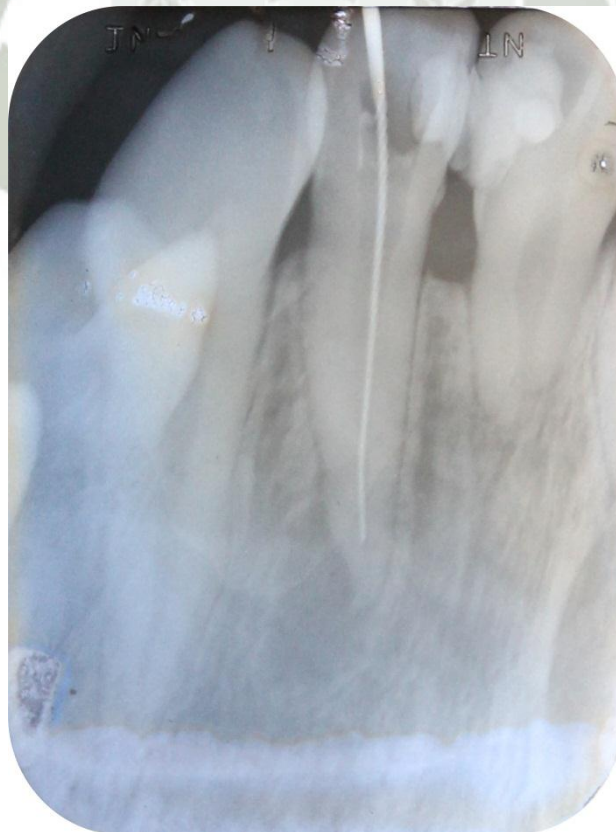
**Fotografía N° 8. Según la Técnica Radiográfica: Corte de Ápice**



**Fotografía N° 9. Según la Técnica Radiográfica: Corte de Corona**



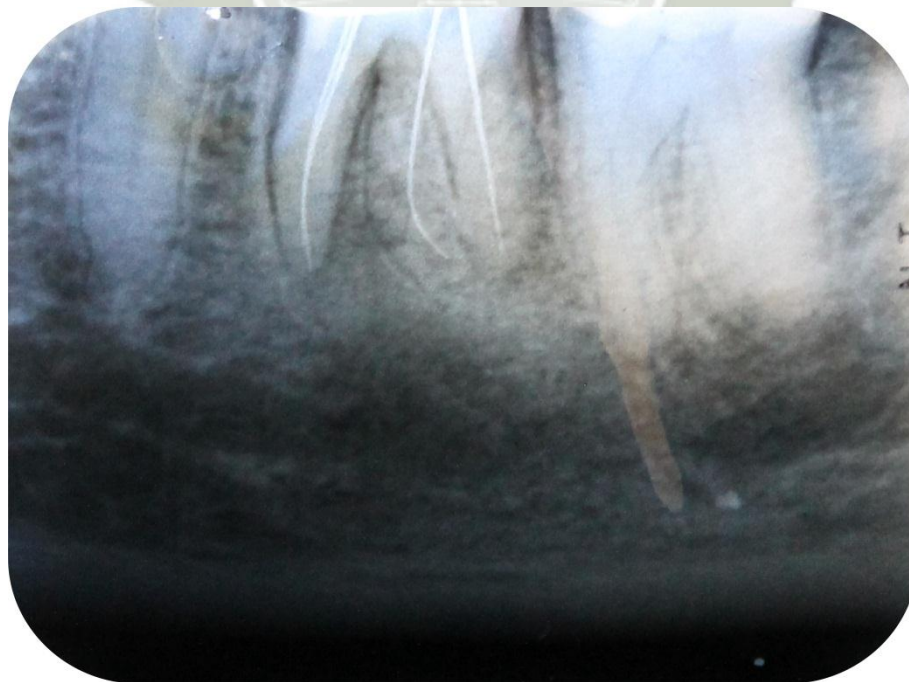
**Fotografía N° 10. Según la Técnica Radiográfica: Elongada**



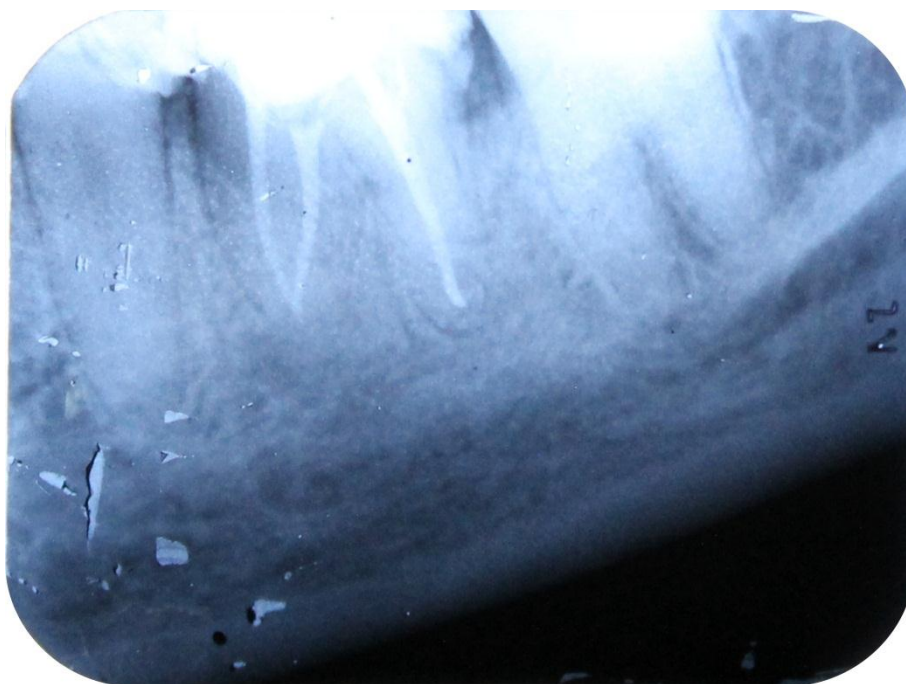
**Fotografía N° 11. Según la Técnica Radiográfica: Escorsada**



**Fotografía N° 12. Según la manipulación de la película radiográfica: Manchada**



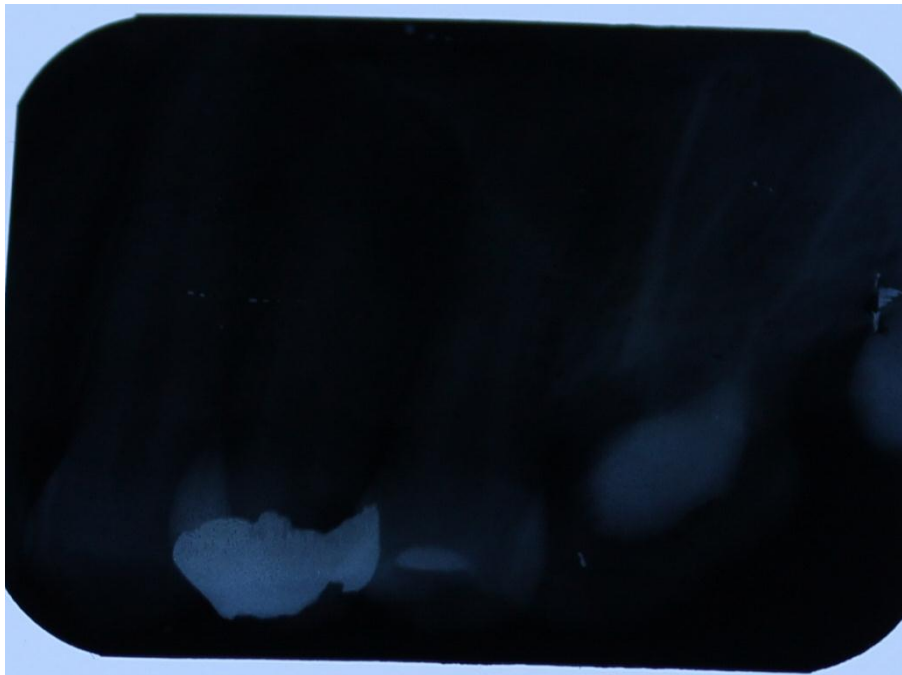
**Fotografía N° 12. Según la manipulación de la película radiográfica: Rasguñada**



**Fotografía N° 13. Según su procesamiento en el revelado y fijado: Muy clara**



**Fotografía N° 14. Según su procesamiento en el revelado y fijado: Muy oscura**



**Fotografía N° 15. Según su procesamiento en el revelado y fijado: Amarillenta**



**Fotografía N° 16. Según su técnica, manipulación y procesamiento de la película  
radiográfica: CORRECTA**



## AUTORIZACIÓN DE INSTITUTO HASAB



### AUTORIZACIÓN

Yo, DRA. ROSA NIETO DELGADO, representante legal del instituto HASAB, autorizo a la Srta. IVETTE MIDORY VILLANUEVA VILLANUEVA, con D.N.I. N° 29733144 para revisar las películas radiográficas de los pacientes atendidos por los alumnos que cursan el Diplomado de Endodoncia, para desarrollar mi proyecto de tesis titulado "ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE IMAGEN DE RADIOGRAFIAS PERIAPICALES REALIZADAS POR ALUMNOS QUE CURSAN UN DIPLOMADO DE ENDODONCIA Y SU IMPACTO EN EL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO. AREQUIPA 2015".

Arequipa, mayo de 2015



DRA. ROSA NIETO DELGADO

*Rosa E. Nieto Delgado*

Cirujano - Dentista  
C.O.F. 14652



Urbanización Santo Domingo L-2 II etapa J.L.B. y R. Frente al grifo Camino Real - Av. Lambramani  
Central telefónica: 462636 anexo 26 / celulares: Movistar - 959894075 - Claro 974552646  
caepsodontologia@gmail.com  
www.caepsodontologia.com