

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA- LEÓN**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**



TRABAJO MONOGRÁFICO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
**CIRUJANO DENTISTA**

**Errores imagenológicos encontrados en radiografías periapicales tomadas con la técnica de bisectriz del ángulo en la Clínica de Endodoncia por estudiantes de la Facultad de Odontología, UNAN-León- I Semestre 2016 y 2017.**

**AUTORES:**

Br. Luis Adolfo Rugama Ramírez.

Br. Larry Santiago Serrano Ruiz

Br. Elvis Abraham Siezar Medal.

**TUTOR:**

MSc. Manuel Paz Betanco

**León, septiembre 2017.**

**“A LA LIBERTAD POR LA UNIVERSIDAD”**

## **Dedicatoria**

Esta tesis fruto final de un escalón más para vencer, la dedicamos primeramente a Dios, el cual nos ha dado la fortaleza para seguir adelante, a nuestros padres, maestros y a esas personas que nos ofrecieron su apoyo incondicional y guía cuando más lo necesitamos.

E. Siezar, L. Rugama, L. Serrano

## **Agradecimiento**

A DIOS primeramente por darnos la vida. Gloria y gracias por su gran misericordia nos permitio poder realizar esta tesis.

A nuestro tutor el Dr. Manuel Paz Betanco por su amistad, su abnegación e incondicional entrega a esta investigación, que sin su apoyo y sin su consejo no habría sido posible la culminación de este trabajo.

A nuestros padres sobre todos por su apoyo, por su esfuerzo y sus consejos hasta el día de hoy, gracias por hacernos creer que si lo podíamos lograr.

E. Siezar, L. Rugama, L. Serrano

## INDICE

<u>I. INTRODUCCIÓN</u> .....	1
<u>II. OBJETIVOS</u> .....	3
<u>III. MARCO TEORICO</u> .....	4
<u>IV. MATERIAL Y METODO:</u> .....	33
<u>VI. RESULTADOS</u> .....	40
<u>VII. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</u> .....	47
<u>VIII. CONCLUSIONES</u> .....	<u>49</u>
<u>IX. RECOMENDACIONES</u> .....	50
<u>X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</u> .....	51
<u>XII. ANEXO</u> .....	53



## **I. INTRODUCCIÓN**

Los exámenes radiográficos intraorales son de ayuda diagnóstica para el odontólogo; por lo cual debe contar con radiografías de calidad que revelen el máximo detalle en la imagen con precisión anatómica, densidad y contraste óptimo buscando máximos resultados en su interpretación de diagnóstico; en 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.

Las radiografías que se colocan, exponen y procesan de manera adecuada, son de beneficio para el paciente. Se pueden cometer errores, por lo que en muchos casos es necesario tomarlas de nuevo, lo que produce exposición adicional del paciente a la radiación ionizante, que no lo beneficia. (Castro, 2004).

La toma de radiografías periapicales siempre ha constituido un problema para el clínico debido a diversos factores, entre ellos: la colocación del cono, colocación de la placa, tiempo de exposición, entre otros. La inaccesibilidad del diente que quiere estudiarse también constituye un factor que influye en la calidad de la imagen radiográfica obtenida, por las distorsiones que podrían originarse. (Mendez & Ordoñez, 2008).

Los dientes anteriores, en especial los incisivos son los que, por su ubicación minimizan los errores por distorsión, conforme los dientes son más posteriores estos se hacen más inaccesibles para la colocación de la placa radiográfica y para la correcta colocación del cono del equipo de rayos-x, sin considerar las incomodidades que pueda causarle al paciente, reflejo nauseoso y salivación excesiva, lo que conllevaría a que no colabore adecuadamente.

Las radiografías no son el método diagnóstico de la patología pulpar, sino un auxiliar de la prueba complementaria y de especial interés para el diagnóstico en la patología periapical.



Por tanto, no se puede realizar un diagnóstico de certeza exclusivamente con las radiografías. Sin embargo, éstas son un elemento imprescindible en la terapéutica de los conductos radiculares. (Mendez & Ordoñez, 2008).

Aunque la tecnología en el diagnóstico por imágenes ha avanzado, la radiología convencional (uso de placas radiográficas y procesadas con líquidos) aún tiene vigencia por ser de un costo accesible a la mayoría de los dentistas de práctica general, y en especial en la docencia. (Mendez & Ordoñez, 2008).

La imagen radiográfica juega un papel importante en las prácticas pre profesionales pues brinda datos fundamentales para el diagnóstico y evolución de los tratamientos que se llevan a cabo en la clínica; el alumno debe estar preparado para aplicar las técnicas adecuadas, ya que su desempeño en esta etapa será predominante en el desenvolvimiento de su futura vida profesional.(Palacios, 2010).

#### **Pregunta de investigación:**

**¿Cuáles son los errores de las radiografías periapicales tomadas con la técnica bisectriz del ángulo realizada por los estudiantes en la Clínica de Endodoncia del I semestre del año 2016 y 2017?**

La información derivada de este estudio, permitirá retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje referente particularmente a errores en las radiografías periapicales.



## **II. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Describir los errores imagenológicos encontrados en radiografías periapicales tomadas con la técnica de bisectriz del ángulo por estudiantes de la Clínica de Endodoncia I Semestre 2016 y 2017, Facultad de Odontología, Unan-León.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Identificar los errores imagenológicos en las radiografías periapicales tomadas en pacientes de Clínica de Endodoncia durante el periodo del estudio.
2. Determinar en qué fase del tratamiento endodóntico hay más frecuencia de errores imagenológicos y cuál es el tipo según su clasificación.
3. Describir los errores imagenológicos en las radiografías según el grupo dentario en el maxilar de trabajo en Clínica de Endodoncia.



### III. MARCO TEORICO

#### Imagen radiográfica:

Es una representación de las estructuras internas de un objeto colocado en el paso de los rayos X.

El detalle radiográfico constituye la imagen registrada y la definición es el grado de la nitidez y contraste con que se registra el detalle (Gordon, 2012).

#### Radiografía periapical:

El termino radiografía periapical describe aquellas técnicas intraorales diseñadas para mostrar dientes individuales y los tejidos que rodean sus raíces. Cada imagen suele mostrar de dos a cuatro dientes y proporciona una información detallada sobre el diente y el hueso alveolar circundante al mismo. (Gordon, 2012)

#### Importancia de la radiografía periapical

En Odontología, es de suma importancia la radiografía periapical porque:

- ✓ Proporciona datos importantes que ayudan al clínico a determinar un diagnóstico más acertado complementándose con la anamnesis y otros exámenes auxiliares.
- ✓ Sirve de ayuda para la localización de raíces múltiples, conductos accesorios o bifurcados, defectos de resorción, caries, defectos de restauraciones, fracturas radiculares, desarrollo radicular o desarrollo apical.
- ✓ Es un complemento idóneo en la secuencia de tratamiento odontológico para evidenciar la calidad del mismo.
- ✓ Evaluar a través de Radiografías de control el éxito o fracaso de un tratamiento endodóntico.
- ✓ Es parte del archivo tangible en odontología legal, porque no es modificable por el clínico. (Paz-Betanco, 2017; Bhakdinaronk & Lr, 1981)



## **Radiografías de calidad:**

En radiología siempre debemos procurar obtener radiografías con la suficiente calidad que evidencien:

- ✓ Un máximo detalle para la mejor identificación de objetos pequeños.
- ✓ Mostrar de manera exacta los dientes y las estructuras anatómicas sin distorsión.
- ✓ Contar con la densidad y el contraste óptimos para rentabilizar al máximo su utilización en la detección de enfermedad dental. (Gordon, 2012)

## **Limitaciones de las radiografías:**

- ✓ Las radiografías sólo sugieren y no deben ser consideradas como prueba final de cualquier diagnóstico.
- ✓ Sólo es un registro de sombras mostrado en apenas dos dimensiones.
- ✓ Las dimensiones son fácilmente distorsionadas por mal posicionamiento de la película o por una incidencia inadecuada del rayo. La dimensión vestíbulo lingual está ausente. (Biggerstaff & Phillips, 1976)

## **Características de la imagen de la radiografía dental:**

Las radiografías son imágenes o fotografías negras y blancas que contiene varios tonos de gris.

**Radiolúcido:** se refiere a la parte oscura o negra de la radiografía procesada, estas carecen de densidad y permiten el paso del haz de rayos X con poca o ninguna resistencia.

**Radiopaco:** se refiere a la parte de la radiografía procesada que se observa blanca o clara, las estructuras son densas y absorben o impiden el paso del haz. (Haring, 1997)

## **Características visuales de las radiografías dentales**

**Densidad:** la negrura u oscuridad global de una radiografía.

**Contraste:** la diferencia en los grados de negrura entre áreas adyacentes en una radiografía. (Haring, 1997)



## Características geométricas de la radiografía dental:

**Nitidez:** mide la calidad con que se producen en la radiografía los detalles mínimos de un objeto y la resolución de la imagen mide la visualización de objetos pequeños situados muy juntos relativamente. (Mendez & Ordoñez, 2008)

**Amplificación:** se refiere a una imagen radiográfica que produce un objeto aumentado con respecto a su tamaño normal.

**Distorsión:** es la alteración del tamaño y la forma real del objeto radiografiado. (Haring, 1997)

## Técnica radiográfica bisectriz del ángulo:

Esta técnica se basa en un teorema geométrico simple, la “regla de isometría de Cieszynski”: dos triángulos son iguales cuando comparten un lado completo y tienen dos ángulos iguales (además, sus lados correspondientes son iguales). (Ph, 1995)

## Angulación Horizontal:

Es la colocación de la cabeza del tubo y la dirección del rayo central en un plano horizontal o de lado a lado esta angulación no difiere con la técnica radiográfica empleada en la técnica bisectriz es utilizado el mismo principio de angulación horizontal.

- Angulación horizontal correcta. En esta el rayo se dirige perpendicular a la curvatura de la cara y a través de las áreas de contacto de los dientes.



- Angulación horizontal incorrecta. En esta produce áreas de contacto traslapadas. En estas no se puede utilizar para examinar las áreas interproximales de los dientes.

### Angulación vertical:

Es la colocación del cono en un plano vertical o de arriba hacia abajo, esta se mide en grados y se registra en la parte externa de la cabeza del tubo, se determina la bisectriz imaginaria y el rayo central se dirige perpendicular a la película.(Haring, 1997)

### RANGOS DE ANGULACION VERTICAL RECOMENDADA (TECNICA BISECTRIZ):

Piezas Dentarias	Angulación vertical superior (grados)	Angulación vertical Mandibular (grados)
Incisivos	+ 40 a + 50	- 15 a - 30
Caninos	+ 45 a + 55	- 20 a - 30
Premolares	+ 30 a + 40	- 10 a - 15
Molares	+ 20 a + 30	- 5 a 0

(Haring, 1997)

### Pasos para la toma radiográfica intraoral:

- Medidas de Protección.
- Preparar y sentar bien al paciente.
- Ajustar los parámetros de la unidad de rayos X.
- Colocar el cabezal del tubo.



- Lavarse las manos.
- Examinar la cavidad oral.
- Colocar la placa.
- Colocar el tubo de rayos X.
- Realizar la exposición. (Haring, 1997)

## COLOCACION PREESCRITA PARA PELICULAS PERIAPICALES EN LA REGION ANTERIOR Y PROCEDIMIENTO

### Exposición de incisivo superior:

En esta radiografía se debe de observar toda la corona y raíces de los cuatro incisivos superiores, incluso el ápice de los dientes y las estructuras circundantes, igual el hueso alveolar interproximal entre los incisivos centrales y lateral.

- ✓ Centrar el paquete de la película en el lugar de contacto de los dos incisivos centrales.
- ✓ Coloque el borde exterior de la película paralelo al plano oclusal, de manera que 3mm de ella se extienda por debajo de los bordes incisales de los dientes.
- ✓ Indicar al paciente que sostenga la película con el dedo pulgar de cualquier mano y que ejerza presión, ligera pero firme, por detrás de la película sobre el área donde los dientes se unen con los tejidos gingivales.
- ✓ Establezca la angulación vertical correcta con la bisectriz del ángulo y dirija el rayo central perpendicular a esa línea imaginaria.
- ✓ Establezca la angulación horizontal correcta para dirigir el rayo central hacia las áreas de contacto de los incisivos centrales.
- ✓ Coloque el cono con las angulaciones vertical y horizontal correcto, centre el cono sobre la película para evitar un corte de cono.
- ✓ Exponga la película.(Haring, 1997)



### **Exposición de caninos superiores:**

En esta radiografía debe de observar toda la corona de la raíz del canino, incluyendo el ápice y las estructuras circundantes al igual el hueso alveolar interproximal y el contacto mesial del canino; la cúspide lingual del primer premolar por lo regular se obstaculiza el contacto distal del canino.

- ✓ Centrar el paquete de la película en el canino.
- ✓ Coloque el borde inferior de la película paralelo al plano oclusal, de manera que 3mm de ella se extiendan por debajo de borde incisal del canino.
- ✓ Pida al paciente que sostenga la película con el pulgar de la mano opuesta al lado en que se coloca la película. Indicar al paciente que ejerza una presión ligera pero firme por detrás de la película en el área donde los dientes se unen con los tejidos gingivales.
- ✓ Establezca la angulación vertical correcta con la que bisectriz del ángulo y dirija el rayo central perpendicular a esa línea imaginaria.
- ✓ Establezca la angulación horizontal correcta para dirigir el rayo central entre las áreas de contacto del canino y el primer premolar.
- ✓ Coloque el cono en las angulaciones vertical y horizontal correcto, céntrelo con respecto a la película para evitar el corte de cono.
- ✓ Exponga la película.(Haring, 1997)

### **Exposición de incisivos inferiores:**

Es necesario observar en esta película, todas las coronas y raíces de los cuatros incisivos inferiores, incluso los ápices de los dientes y las estructuras circundante, también se observan las áreas de contacto de los incisivos centrales entre sí y con los laterales.

- ✓ Centre el paquete de la película en la línea de contacto de los dos incisivos centrales.



- ✓ Coloque el borde superior de la película paralelo al plano oclusal, de modo que 3mm de ella se extiendan por arriba de los bordes incisales de los dientes.
- ✓ Indicar al paciente que sostenga la película con el dedo índice de cualquier mano dígame que ejerza presión, ligera pero firme, por detrás de la película contra el área donde los dientes se unen con los tejidos gingivales.
- ✓ Establezca la angulación vertical correcta con la bisectriz del ángulo y dirija el rayo central en sentido perpendicular esa línea imaginaria.
- ✓ Establezca la angulación horizontal correcta al dirigir el rayo central entre la línea de contacto de los incisivos centrales.
- ✓ Coloque el cono con las angulaciones correctas vertical y horizontal, centre el cono en la película para evitar su corte.
- ✓ Exponga la película.(Haring, 1997)

### **Exposición de caninos inferior:**

Es necesario observar en esta radiografía toda la corona y raíz del canino, incluso el ápice y las estructuras circundantes, también el hueso alveolar interproximal y las áreas de contacto mesial y distal.

- ✓ Centre el paquete de la película en el canino.
- ✓ Coloque el borde superior de la película paralelo al plano oclusal, de manera que 3mm de ella se extienda por arriba del borde incisal del canino.
- ✓ Indique al paciente que sostenga la película con el dedo índice de la mano contraria al lado donde se coloca la película. Dígame que ejerza presión ligera pero firme, por detrás de la película sobre el área de los dientes se unen con los tejidos gingivales.
- ✓ Establecer la angulación vertical correcta la bisectriz del ángulo y dirija perpendicularmente el rayo central a esa línea imaginaria.
- ✓ Establecer la angulación horizontal correcta al dirigir el rayo central entre las áreas de contacto del canino y el primer premolar.



- ✓ Colocación del cono con las angulaciones vertical y horizontal correcto. Centre el cono sobre la película evitar el corte de cono.
- ✓ Exponer la película. (Haring, 1997)

### **Exposición de premolares superiores:**

- ✓ centre el paquete de la película en el segundo premolar; el borde anterior de la película debe de estar alineado con la línea media del canino.
- ✓ Coloque el borde inferior de la película paralelo al plano oclusal, de manera que 3mm de ella se extienda por arriba de los bordes oclusales de los dientes.
- ✓ Indique al paciente que sostenga la película con el pulgar de la mano opuesta al lado donde se colocó la película; dígame que ejerza presión ligera pero firme, por detrás de la película contra el área donde los dientes se unen con los tejidos gingivales.
- ✓ Establezca la angulación vertical incorrecta con la bisectriz del ángulo y dirija el rayo central en sentido perpendicular a esa línea imaginaria.
- ✓ Establezca la angulación horizontal correcta para dirigir el rayo central hacia el área de contacto de los premolares.
- ✓ Coloque el cono con las angulaciones horizontal y vertical correcto. Centre el cono de la película para evitar su corte.
- ✓ Exponga la película.(Haring, 1997)

### **Exposición de premolares inferiores:**

- ✓ Centre el soporte de la película y el paquete en el segundo premolar; el borde anterior de la película debe estar alineado con la superficie mesial del canino.
- ✓ Coloque el borde superior de la película paralelo al plano oclusal, de manera que 3mm de ella se extiendan por arriba de los bordes oclusales de los dientes.
- ✓ Indique al paciente que sostenga la película con el dedo índice de la mano opuesta al lado donde se colocó la película; dígame que ejerza presión, ligera



- ✓ pero firme, por detrás de la película contra el área donde los dientes se unen con los tejidos gingivales.
- ✓ Establezca una angulación vertical correcta con la bisectriz del ángulo y dirija el rayo central en sentido perpendicular a esa línea imaginaria.
- ✓ Establezca la angulación horizontal correcta al dirigir el rayo central hacia el área de contacto de los premolares.
- ✓ Coloque el cono con las angulaciones correctas vertical y horizontal. Centre el cono sobre la película para evitar su corte.
- ✓ Exponga la película.(Haring, 1997)

### **Ventajas y desventajas de la técnica de bisectriz**

#### **Ventajas:**

- ✓ Se puede aplicar sin necesidad de utilizar un soporte de película.
- ✓ Disminuye el tiempo de exposición.

#### **Desventajas:**

- ✓ La mayor desventaja es la distorsión dimensional.
- ✓ Distorsión de la imagen, esta se da cuando hay un cono corto esta disminuye la divergencia de los rayos X.
- ✓ Problemas de angulación, sin el soporte de película ni el anillo auxiliar.
- ✓ Exposición innecesaria si no se utiliza el soporte de película y el paciente la estabiliza con el dedo, su mano se expone de manera innecesaria al haz primario de rayos X.
- ✓ 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.(Haring, 1997)



## **Pasos para el procesado de la radiografía:**

### **Revelado:**

En este proceso se utiliza una solución química conocida como revelador, cuya función consiste en reducir químicamente los cristales expuesto y energizado a plata metálica ennegrecida. La solución ablanda la emulsión de la película durante el proceso.

### **Enjuague:**

Se utiliza un baño de agua para lavar o enjuagar la película, el enjuague es necesario para eliminar el revelador de la película y detener el proceso de revelado.

### **Fijación:**

En este proceso se utiliza una solución química conocida como fijador, que sirve para eliminar los cristales de plata no expuestos y no energizados de la emulsión, así como endurecer la emulsión de la película durante el procesado.

### **Lavado:**

Después la fijación se utiliza un baño de agua para lavar la película; este paso es necesario para eliminar de la emulsión todos los químicos excedentes.

### **Secado:**

Este paso se puede efectuar con aire a temperatura ambiente, en un área sin polvo como un gabinete de secado con calor. Las películas deben de secarse por completo antes manejarse para montarlas y verlas.(Haring, 1997).

## **Montaje anatómico de las películas radiográficas:**

El montaje de las películas es la colocación de radiografías en una estructura de soporte o sostenedor la cual puede ser de cartón, plástico, o vinilo. Una montura



puede ser opaca o transparente; se prefiere de tipo opaco porque oculta la luz alrededor de cada radiografía, siendo más fácil detectar cambios sutiles en densidad y contraste. Siempre debe de montar las películas de manera inmediata después de procesarlas.

Los objetivos de utilizar un montaje de película son:

- Interpretación más rápida y fácil.
- Las radiografías montadas se guardan con mayor facilidad en el expediente del paciente.
- Disminuyen las probabilidades de error al determinar los lados izquierdos y derecho del paciente.
- Disminuye el manejo de las películas individuales y evita el daño de la emulsión.

### **Métodos para el montaje:**

Para el montaje de las películas se identifica el realce que se encuentra las películas radiográficas (punto de identificación) el cual es colocado durante la toma radiográfica en dirección al haz del rayo X. el punto de identificación nos determina la orientación de la película, las radiografías deben de ser colocada en una montura de tal forma que todos los puntos se encuentren en una misma dirección.

### **Montaje labial:**

Es el método recomendado por la Asociación Dental Americana; en este método las radiografías se colocan en la montura, con el lado elevado (convexo) del punto de identificación hacia el observador, de esta manera se ve desde la superficie labial; con este método las radiografías se ven como si el observador las viera directamente en el paciente; el lado izquierdo del paciente es el lado derecho del observador y viceversa.



## **Montaje lingual:**

Las radiografías se colocan con el lado deprimido (cóncavo) del punto de identificación al observador el radiólogo ve las radiografías desde la superficie lingual, como si el radiólogo estuviera dentro de la boca del paciente y viendo hacia afuera; el lado izquierdo del paciente es el lado izquierdo del observador. (Haring, 1997).

## **Errores radiográficos en la técnica bisectriz del ángulo**

### **1. Errores de exposición de la película:**

Este tipo de errores ocasiona que se obtenga placas no diagnósticas, como películas no expuestas, de manera accidental a la luz, sobreexpuestas o subexpuestas; todos estos errores originan radiografías demasiado claras o muy oscuras.

#### **1.1 Película subexpuesta:**

**Aspecto:** La película se ve clara.

**Causa:** La película se subexpuso; las placas esta característica son resultados de tiempo de exposición, kilovoltaje o mili amperaje inadecuados.

**Corrección:** Para evitar la subexposición compruebe el tiempo de exposición el kilovoltaje, miliamperaje en el aparato del rayo X antes de exponer la película.

#### **1.2 Película sobreexpuesta:**

**Aspecto:** La película se verá oscura.

**Causa:** La película se sobreexpuso las placas con estos resultados son de un tiempo de exposición, kilovoltaje o miliamperaje excesivo o algunas combinaciones por estos factores.



**Corrección:** Para evitar la sobreexposición comprueba el tiempo de exposición del aparato antes de exponer la película.

### 1.3 Película expuesta a la luz:

**Aspecto:** La placa se ve negra.

**Causa:** La película se expuso de manera accidental a la luz blanca.

**Corrección:** Para proteger la película no la destape en una habitación con luz blanca; compruebe el cuarto oscuro para ver si tiene posibles filtraciones de luz. Se tiene que apagar todas las luces antes de abrir la película. (Haring, 1997)

## 2. Errores en la técnica:

### 2.1 Problemas en la colocación incorrecta de la película

Una película muestra todo el diente, incluido el ápice y las estructuras circundantes, para que se le considere diagnóstica es necesario que la colocación haya sido correcta. En cada caso se coloca la película de cierta manera para que muestre los dientes y la estructura anatómica específicas relacionadas. Además, el borde de la película debe quedar paralelo a las superficies incisal u oclusal de los dientes, y extenderse 3mm más allá de ellas.

#### 2.1.1 Exclusión de estructuras apicales:

**Aspecto:** no se ven los ápices en la placa.

**Causa:** La película no se colocó en la boca del paciente de manera que cubriera las regiones apicales de los dientes. Como resultado no se observan esas estructuras en la radiografía y hay un margen excesivo en el borde de la película (que se ve como una banda negra). Este error se puede cometer con las técnicas de paralelismo y bisectriz.



**Corrección:** Para asegurarse de que se vean las estructuras apicales en la radiografía, compruebe que no haya más de 3 mm del borde de la película por arriba de las superficies incisal u oclusal de los dientes. Esta colocación garantiza una cobertura de los ápices.(Haring, 1997)

### **2.1.2 Película Inclineda**

**Aspecto.** El plano oclusal se ve inclinado.

**Causa.** El borde de la película no se colocó paralelo a las superficies incisal u oclusal de los dientes; como resultado, el plano oclusal se ve inclinado en la radiografía. Si no se indicó al paciente que sostuviera la película con firmeza contra los dientes, es posible que una esquina de la película se levantase o deslizara. Este error puede ocurrir cuando se utiliza el método de sostener con el dedo en la técnica de bisectriz.

**Corrección.** Para evitar las películas inclinadas asegúrese de que el borde del paquete se coloque paralelo a las superficies incisal u oclusal de los dientes. Indique al paciente que sostenga la película con firmeza en su lugar.(Haring, 1997)

### **2.2 Problemas en la angulación:**

Se utiliza el termino angulación para describir la alineación del rayo central del haz del rayo X en los planos horizontal y vertical. La angulación varía al mover el cono en una dirección horizontal o vertical. Angulación horizontal se refiere a la orientación del cono con respecto al plano horizontal. Angulación vertical se refiere a la inclinación del cono respecto al plano vertical.

#### **2.2.1 Angulación Horizontal Incorrecta:**

**Aspecto:** Se observan los contactos traslapados.

**Causa:** El rayo central no se dirigió hacia los aspectos interproximal de los dientes adyacentes se ven traslapadas en la radiografía periapicales; estas imágenes de las



áreas de contacto no permiten el examen de las áreas interproximales. Dicho error se presenta en las técnicas de paralelismo y bisectriz.

**Corrección:** Para evitar el traslape de las áreas de contacto en la técnica periapical, oriente el haz de rayos X directamente a las regiones interproximal. El uso de instrumentos Rinn reduce los errores en la angulación horizontal.

### **2.2.2 Angulación vertical incorrecta:**

La angulación vertical incorrecta produce una imagen radiográfica que no tiene la misma longitud que el diente; en lugar de ello, la imagen se ve más larga o más corta. Las imágenes alargadas o acortadas no son diagnósticas. (Haring, 1997)

#### **Imágenes acortadas:**

**Aspecto:** Los dientes se ven cortos con los ápices de forma roma.

**Causa:** La angulación vertical fue excesiva (demasiado empinada). Como resultado, las imágenes son más cortas que los dientes reales, o están acortadas.

**Corrección:** no use una angulación vertical excesiva.

#### **Imágenes alargadas:**

**Aspecto:** Los dientes se ven largos y distorsionados.

**Causa:** La angulación vertical fue insuficiente (muy plana); como resultado, las imágenes son más largas que los dientes reales, o son imágenes alargadas. Este error se presenta en la técnica de bisectriz.

**Corrección:** Para evitar que las imágenes se alarguen utilice la angulación vertical adecuada en la técnica de bisectriz; el uso de instrumentos Rinn reduce los errores de la angulación vertical. (Haring, 1997)



### 2.3 Problemas de alineación del cono:

Si el cono no está bien alienado y el haz de rayos X no está bien centrado sobre la película, se observa una imagen parcial en la radiografía final; se dice que el cono “corto” la imagen, de ahí el termino de corte de cono. Esto se observa como un área clara, no expuesta, en la radiografía y se puede presentar con los conos rectangular o redondo.(Haring, 1997)

### 3. Errores de procesamiento:

#### 3.1 Tiempo y temperatura:

##### 3.1.1 Películas Subreveladas:

**Aspecto:** La película se ve clara.

**Problemas:** Las películas subreveladas pueden ser resultados de:

- Tiempo inadecuado de revelado.
- Cronometro inexacto.
- Temperatura baja del revelador.
- Termómetro inexacto.
- Solución reveladora debilitada o contaminada.

**Solución:** Para no obtener películas subreveladas:

- Compruebe la temperatura del revelador y el tiempo que la película debe estar en la solución.
- Aumente el tiempo que la película permanece en la solución, según sea necesario.
- Reemplace termómetro o cronometro defectuoso e inexacto.
- Si el revelador está contaminado o debilitado reemplácelo con solución nueva.



### 3.1.2 Película sobrerrevelada:

**Aspecto:** La película se ve oscura.

**Problemas:** Las películas sobre reveladas son resultados a:

- Tiempo de revelado excesivo.
- Cronometro inexacto.
- Temperatura alta del revelador.
- Termómetro inexacto.
- Solución reveladora concentrada.

**Solución:** Para no obtener películas con este error debemos:

- Comprobar la temperatura, del revelador y el tiempo que la película debe permanecer en la solución.
- Reducir el tiempo que la película permanece en la solución.
- Reemplazar termómetro y cronometro defectuoso e inexactos.
- Si el revelador es hiperreactivo, reemplazarlo con una solución nueva.

### 3.1.3 Reticulación de la emulsión:

**Aspecto:** La película se ve agrietada.

**Problema:** La película es expuesta a cambios bruscos de temperatura entre la solución reveladora y el baño de agua.

**Solución:** Para evitar este tipo de errores debemos.

- Comprobar la temperatura de las soluciones procesadoras y el baño de agua.
- Evite diferencias drásticas en temperatura entre el revelador y el agua. (Haring, 1997)



### 3.2 Contaminación química:

#### 3.2.1 Mancha de revelador:

**Aspecto:** Se ven manchas negras en la película.

**Problema:** Las manchas de revelador se observan cuando la solución tiene contacto con la película antes del procedimiento.

**Solución:** Para evitar estas manchas debemos:

- Mantener limpia el área de trabajo en el cuarto oscuro.
- Asegurar de que la superficie de trabajo esté limpia, colocar una toalla de papel en el área antes de destapar las películas.

#### 3.2.2 Manchas de fijador:

**Aspecto:** Se observan manchas blancas en la película.

**Problema:** Las manchas de fijador se producen cuando la solución tiene contacto con la película antes del procesamiento.

**Solución:** Para evitar las manchas de fijador debemos:

- Mantener limpio el área de trabajo.
- Asegurar de que la superficie de trabajo esté limpia, colocar una toalla de papel en el área antes de destapar las películas.

#### 3.2.3 Manchas amarillo-café:

**Aspecto:** La película se ve amarillo-café.

**Problema:** Las películas así son resultado de:

- Uso de un revelador o fijador debilitado.
- Tiempo de fijación insuficiente.



- Enjuague insuficiente.

**Solución:** Para evitar este error debemos:

- Reemplazar los líquidos reveladores y fijador viejo por unos nuevos.
- Asegurar que la película tenga un tiempo de fijación y de enjuague adecuados.
- Enjuague las películas procesadas por un mínimo de 20 minutos con agua fría corriente. (Haring, 1997)

### 3.3 Manejo de la película:

#### 3.3.1 Límite de revelador:

**Aspecto:** Se observa blanco recto en la película.

**Problema:** El límite revelador se produce a causa de un nivel de baja soluciones y representa una parte no revelada de la película.

**Solución:** Para evitar esto debemos:

- Comprobar el nivel de revelador antes de procesar las películas.
- Agregar soluciones de rellenos si es necesario.
- Asegurar de que todas las películas en el gancho de radiografía queden completamente sumergidas en la solución reveladora.

#### 3.3.2 Límite del fijador:

**Aspecto:** Se observa un borde negro recto en la película.

**Problema:** Es el resultado de un nivel bajo de solución fijadora y representa una sola parte no fijada en la película.

**Solución:** Se puede evitar si:



- Comprobamos el nivel de fijador antes de procesar la película.
- Agregar la solución de relleno adecuada si es necesario.
- Asegurar de que todas las películas en el gancho de radiografía queden sumergidas por completo en el fijador.

### 3.3.3 Películas superpuestas:

**Aspecto:** Se observa áreas blancas o negras en las películas donde hubo traslape.

**Problema:** El traslape o superposición ocurre cuando dos radiografías hacen contacto entre si durante el procesamiento manual o automático.

**Solución:** Para evitar esto aseguraremos de que no haya contacto entre películas durante el procesamiento.

### 3.3.4 Burbujas de aire:

**Aspecto:** Se observan puntos blancos en la película.

**Problema:** Se observan cuando queda aire atrapado en la superficie de la película después de colocar está en la solución de procesado. Las burbujas impiden que los químicos hagan contacto con la emulsión en esa área.

**Solución:** Para evitar esto agitamos con suavidad y movemos los ganchos de radiografía después de su de colocarlos en la solución procesadora.

### 3.3.5 Artefacto de uña:

**Aspecto:** Se observa marcas negras en forma de media luna en la película.

**Problema:** El operador daña la emulsión de la película con las uñas por descuido en la manipulación.

**Solución:** Para evitar este artefacto maneje con suavidad la película tomándola solo por los bordes.



### 3.3.6 Artefacto de huella digital:

**Aspecto:** Se observa una huella digital negra en la película.

**Problema:** Es cuando se toca la película con los dedos contaminados con fluoruro o revelador.

#### Solución

- Lave y seque sus manos de manera minuciosa antes de procesar la película.
- Trabajar en un área limpia para evitar la contaminación de las manos.
- Maneje las películas solo por los bordes.

### 3.3.7 Electricidad estática:

**Aspecto:** Se observan rayitas ramificadas, delgadas y negras en la película.

**Problema:** la electricidad estática es el resultado de:

- Abrir el paquete de película con mucha rapidez.
- Abrir el paquete radiográfico antes de tocar otro objeto, como el procesador de película o la cubierta, en un consultorio alfombrado.
- Ocurre con mayor frecuencia en periodos de poca humedad.

**Solución:** para evitar la electricidad estática

- Siempre abra con lentitud el paquete radiográfico.
- Si el consultorio esta alfombrado, toque un objeto conductor de la electricidad antes de destapar las películas.

### 3.3.8 Película rayada:

**Aspecto:** se observan rayones blancos en la película.



**Problema:** se produce cuando se raspa la emulsión suave de la base de la película con un objeto agudo, como el gancho o el soporte de la película.

**Solución:** evite rayones en la película, teniendo cuidado al colocar el gancho y al introducirlo en soluciones reveladoras. Evitar el contacto con otros ganchos. (Haring, 1997)

### 3.4 Iluminación

#### 3.4.1 Filtración de luz:

**Aspecto:** El área expuesta se ve negra.

**Problemas:**

- Exposición accidental de la película a la luz blanca.
- Paquetes de películas desgarrados o defectuosos que exponen una parte de la película a la luz.

**Solución:**

- Examine los paquetes de películas para comprobar desgarros pequeños o defectuosos antes de usarlos.

#### 3.4.2 Placa velada

**Aspecto:** la película se ve gris y la imagen carece de detalle y contraste.

**Problemas:**

- Luz de seguridad inadecuada y filtración de luz en el cuarto oscuro.
- Almacenaje inadecuado de las películas.
- Películas caducadas.
- Soluciones de procesamiento contaminadas.
- Temperatura alta del revelador.

**Soluciones:**

- Comprobar el filtro y los watts del foco de luz de seguridad.



- Reducir el tiempo de exposición de la película a la luz de seguridad y compruebe filtraciones de luz en el cuarto oscuro.
- Comprobar la fecha de caducidad de los paquetes de película y almacenarlos en lugar seco y fresco. (Haring, 1997)

#### 4. Otros errores:

Se pueden observar otros errores en las radiografías periapicales, incluidos el doblez de la película y las arrugas en la película, el falangioma, la doble exposición, el movimiento del paciente y la película al revés. El radiólogo debe ser capaz de reconocer estos diversos errores de la técnica, identificar sus causas y saber cuáles son los pasos necesarios para corregir dichos problemas.

##### 4.1 Doble de la película:

**Aspecto:** Las imágenes se ven alargadas y distorsionadas.

**Causa:** La película se dobló demasiado, por la curvatura del paladar duro o por presión digital excesiva. Como resultado, se observan imágenes alargadas y distorsionadas.

**Corrección:** Para evitar el doblez de la película siempre compruebe la colocación antes de la exposición; si la presión digital del paciente es excesiva, pídale que estabilice el paquete con suavidad. Si la película se dobla por la curvatura del paladar duro, es posible utilizar torundas de algodón en las técnicas de paralelismo o de bisectriz. Los aditamentos para sostener películas son útiles para evitar este error.

##### 4.2 Pliegues de la película:

**Aspecto:** Se observa una línea radiolúcida delgada en la película.



**Causa:** La película se arrugo y a la emulsión se agrieto. Como resultado, se observa una línea radiolúcida delgada.

**Corrección:** Para evitar que la película se arrugue, no la doble ni la pliegue demasiado; en lugar de ello, suavícelas esquinas del paquete antes de colocarlo en la boca del paciente.

### 4.3 Falangioma:

**Aspecto:** Se ve el dedo índice del paciente en la película.

**Causa:** El paciente colocó el dedo de manera incorrecta en la parte anterior de la película, y no por detrás de ella; como resultado, se observa la falange en la radiografía. El término falangioma fue introducido por el Dr. David F. Mitchell de la Universidad de Indiana, Facultad de Odontología; se refiere a la falange distal del dedo que se observa en la radiografía. (Las falanges son los huesos de los dedos de la mano o el pie). Este error se presenta cuando se utiliza el método de sostener con el dedo con la técnica de bisectriz.

**Corrección:** Para evitar un falangioma asegúrese de que el dedo que el paciente utiliza para estabilizar la película este por detrás del paquete y no delante de él.

### 4.4 Doble exposición:

**Aspecto:** Se observa una imagen doble en la película

**Causa:** La película fue expuesta dos veces en la boca del paciente; como resultado se observa una imagen doble, este es un error grave en la técnica y ocasiona dos nuevas tomas, una de cada área previamente expuesta.

**Corrección:** Para evitar la doble exposición, siempre separe las películas expuestas de las no expuestas. Una vez que se expone una película, colóquela en el área



designada (por ejemplo, un vaso o una bolsa desechables), lejos de las películas no expuestas.

#### 4.5 Movimiento:

**Aspecto:** Se observan borrosas en la película.

**Causa:** El paciente se movió durante la exposición de la película; como resultado, las imágenes se ven borrosas.

**Corrección:** Para evitar los errores de movimiento, establezca la cabeza del paciente antes de exponer la radiografía y pídale que permanezca quieto. Nunca exponga una película cuando un paciente se está moviendo, de ser necesario corrija la colocación del paciente, la película o el cono y después exponga la radiografía.

#### 4.6 Película al revés

**Aspecto:** Se observan imágenes claras con imágenes en forma de espinazo de pescado.

**Causa:** La película se colocó en la boca hacia atrás (al revés) y después se expuso, el rayo X se atenuó con la hoja de plomo que está en la parte posterior del paquete de la película; en consecuencia, disminuye la cantidad de rayos X que llegan a la película. Como resultado, se observan imágenes claras con un patrón en forma de espinazo de pescado (también conocido como patrón estriado).

**Corrección:** Para no colocar la película al revés, siempre ponga el lado blanco del paquete adyacente a los dientes. Siempre observe los lados anterior y posterior de la película antes de colocarla en la boca del paciente.(Haring, 1997).



## **Endodoncia y fases del tratamiento:**

### **Concepto de endodoncia:**

Campo de la odontología que estudia la morfología de cavidad pulpar, la fisiología, la patología de la pulpa y tejido periapical.

### **Fases del tratamiento endodóntico:**

#### **Fase preoperatoria:**

Es la valoración sucinta a través de la cual no solo se investiga de forma clínica sino complementaria la patología para llegar al diagnóstico presuntivo y luego al diagnóstico definitivo para establecer un tratamiento adecuado.

#### **Conductometría- Odontometría:**

Es el conjunto de maniobras necesarias para determinar la longitud del diente que debe ser trabajada, que generalmente suele ser toda excepto los 0.5-1 milímetros finales de la raíz.

#### **Conometría:**

Es el conjunto de conos maestros verificando su posición y su correcto asentamiento.

#### **Obturación:**

Etapa final del tratamiento endodóntico que consiste en el relleno tridimensional del conducto principal donde se sustituye el tejido pulpar por material obturador, el cual debe de llegar al límite de trabajo y cubrir todos los espacios posibles.

#### **Fase final:**

Radiografía post-operatoria después de concluir la endodoncia. (Maldonado G. E., 2017)



## Estudios Relacionados

(Peker & Alkurt, 2009) Realizaron un estudio sobre los tipos de errores y la distribución anatómica de éstos. De acuerdo a la evaluación; el 64.06% fueron aceptables, y el 35.94% inaceptables. El error más frecuente fue angulación incorrecta tanto vertical como horizontal y los errores según localización anatómica fueron la zona de molar superior.

(Zhang Z.L, 1995) Estudiaron un total de 10,000 radiografías periapicales para identificar si tenían algunos errores. El resultado mostro cuatro tipos de errores como los principales. Corte de cono (5.59%), angulación vertical incorrecta (38.84%), angulación horizontal (37.16%) y colocación incorrecta de la película (14.16%). El 76% de los errores encontrados fueron por angulación vertical incorrecta y angulación horizontal incorrecta, el 76% de los errores fueron en la región de premolares.

(Dias M, 2009) El propósito de este estudio fue identificar y cuantificar los errores hallados en las radiografías periapicales tomadas por los alumnos del Programa de Enseñanza profesional en radiología de la Escuela Dental de la Universidad Federal de Juiz de Fora. Un total de 885 radiografías fueron evaluadas, El error más prevalente fue la presencia de películas rayadas y corte de cono (18.66%), seguido de error corte de cono en la región periapical (11.98%) y radiografías manchadas (11.39%).

(Palacios, 2010) 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, en el periodo de febrero del 2017. 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 fue, radiografías amarillentas (40,5%), y las radiografías manchadas (21,6%).

(Yeguez, 2005) 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 9º semestre de 1999, de la Clínica Integrada de la Facultad de Odontología de Pernambuco-UPE. El 75% de las radiografías 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%) Los errores que más ocurrieron durante el procesamiento fueron imágenes "amarillentas" (33%) y radiografías rasguñada (23%).

(Gazi, 2009) El propósito fue evaluar los tipos de errores y la distribución anatómica de estos errores cometidos por los estudiantes de pregrado dental durante la radiografía periapical. 1,700 radiografías periapicales seleccionados al azar fueron incluidos en el estudio. De acuerdo a las evaluaciones, el 64.06% de las radiografías eran aceptables, y el 35.94% de las radiografías eran inaceptables. El error más frecuente fue la angulación tanto vertical como horizontal. Y la ubicación anatómica más frecuente fue la región molar del maxilar superior.

(Lopez & Echevarria, 2014) El objetivo de este estudio fue de evaluar 490 historias clínicas de las cuales se observaron 971 radiografías periapicales de las diferentes zonas anatómica en donde se encuentran los dientes: incisivo, canino, premolares y molares, tanto de dientes superiores como inferiores Los principales resultados fueron: 1521 errores en la toma de radiografías periapicales de las cuales las más frecuentes se observaron en



el maxilar superior siendo el 20.18% la distorsión vertical. En las radiografías periapicales del maxilar inferior el error más frecuente encontrado fue distorsión vertical con 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.

(Castro, 2004) Determino los errores técnicos y de exposición, y su frecuencia en 300 radiografías tomadas en las clínicas de radiología de San Carlos de Guatemala siendo los resultados más relevantes: 54.66% angulación vertical incorrecta, 33.33% angulación horizontal incorrecta, 32.33% exclusión de estructuras apicales y 12.33% corte de cono.

(Armijos, 2011) Analizó 117 radiografías, que fueron obtenidas por medio de la técnica de bisectriz (82,05%) y paralelo (14,53%). Del total de radiografías presentaron errores como elongación (35,04%), imagen cortada (14,53%), manchada (5,13%), rayas y rasguños (3,42%), muy clara (2,56%), borrosa (2,56%), muy oscura (0,85%). Las piezas superiores fueron más radiografiadas (81,20%) y el grupo dentario más radiografiado fueron los incisivos (47,86%), dentro de los cuales los centrales superiores tuvieron un 23,93%.



## IV. MATERIAL Y METODO:

### Tipo de estudio:

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal.

### Área de estudio:

Corresponde al área de archivo de las Clínicas multidisciplinarias de la Facultad de Odontología de la UNAN-León, ubicadas en el II Piso del Edificio Central del Campus Médico.

El campus médico se encuentra ubicado 300 metros al sur del Cementerio de Guadalupe de la Ciudad de León.

### Población de estudio:

300 radiografías (60 expedientes) del I Semestre del año 2016 y 300 radiografías (60 expedientes) del I Semestre del año 2017, para un total de 600 radiografías de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia.

### Unidad de análisis:

La unidad de análisis fue cada una de las radiografías correspondientes a las fases del tratamiento endodóntico de los pacientes atendidos en las Clínicas de Endodoncia en el I Semestre del año 2016 I Semestre del 2017.

### Criterios de inclusión:

- ✓ Que el expediente cuente con las 5 radiografías correspondientes a cada fase del tratamiento endodóntico.
- ✓ Radiografías del expediente número dos tomadas con técnica bisectriz del ángulo.
- ✓ Radiografías tomadas entre el periodo 2016-2017.



- ✓ Que sean aptas para la examinación, es decir que la pieza dentaria trabajada endodónticamente sea bien observable.

#### **Criterios de exclusión:**

- ✓ Radiografía donde se observe apiñamiento dentario anterior superior e inferior.
- ✓ Expedientes clínicos que no posean las cinco radiografías, es decir que el set del tratamiento endodóntico este incompleto.
- ✓ Radiografías periapicales donde las piezas dentales y su tratamiento endodóntico no sea visible.
- ✓ Radiografías de expedientes que se encontraban prestados o fuera del área de archivo durante el periodo del estudio.
- ✓ Set radiográfico del tratamiento endodóntico completo, pero si una de las radiografías se encontraba recortada y era notorio el tamaño disminuido en comparación con el resto de radiografías, se eliminaba del estudio.

#### **Fuente de Información:**

Fuente secundaria ya que los autores del presente estudio, observaron y analizaron cada una de las radiografías, correspondiente a cada fase del tratamiento endodóntico, tomadas del expediente de Clínica de Endodoncia en el periodo de estudio.

#### **Muestra:**

La muestra en nuestro estudio es de tipo conveniencia ya que escogimos los expedientes que contaran con todo el set radiográfico, que contaran con los criterios de exclusión.



## V. OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Variable	Dimensiones de la variable	Definición operacional	Indicador	Valor
Errores radiográficos	Errores de exposición	Se debe al mal ajuste de los controladores de tiempo de exposición, kilovoltaje y miliamperaje del aparato de rayos.	Observación en el negatoscopio y análisis radiográfico de: Película subexpuesta Película sobreexpuesta Película expuesta a la luz	Si No
	Errores técnicos	Errores cometidos por el radiólogo debido a la técnica de colocación de la película, colocación y angulación del tubo de rayos x.	Observación en el negatoscopio y análisis radiográfico de: 1. Problemas en la colocación incorrecta de la película: <ul style="list-style-type: none"> <li>Exclusión de estructuras apicales y coronales.</li> <li>Película inclinada.</li> </ul> 2. Problemas de angulación <ul style="list-style-type: none"> <li>Angulación horizontal incorrecta</li> <li>Angulación vertical incorrecta</li> </ul> 3. Problemas de alineación del cono <ul style="list-style-type: none"> <li>Corte de cono</li> </ul>	Si No
	Errores de procesado	Errores cometidos por el radiólogo a causa de manejo inadecuado de la película y	Observación en el negatoscopio y análisis radiográfico de: 1. Tiempo y temperatura: <ul style="list-style-type: none"> <li>Películas subreveladas</li> </ul>	Si No



		utilización inadecuada de las sustancias de revelador y fijador durante el procesado.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Película sobrerrevelada</li><li>• Reticulación de la emulsión</li></ul> <p>2.Contaminación química:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Manchas de revelador</li><li>• Manchas de fijador</li><li>• Manchas amarillo-café</li></ul> <p>3.Manejo de la película:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Límite de revelador</li><li>• Límite de fijador</li><li>• Películas superpuestas</li><li>• Burbujas de aire</li><li>• Artefacto de uña</li><li>• Artefacto de huella digital</li><li>• Electricidad estática</li><li>• Película rayada</li></ul> <p>4.Iluminación:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Filtración de luz</li><li>• Placa velada</li></ul>	
	Otros errores	Diversos errores que no se incluyen en las clasificaciones anteriores.	Observación en el negatoscopio y análisis radiográfico de:  Doblez de la película Pliegues de la película Falangioma Doble exposición Movimiento Película al revés	Si  No



Fase de tratamiento endodóntico	Pre-operatoria Conductometría conometría Obturación Final	Etapas que se llevan a cabo desde la toma radiográfica inicial hasta la toma radiográfica final de la obturación.	Observación en el negatoscopio y verificación del tipo de error radiográfico en radiografías de las distintas fases de tratamiento endodóntico.	Si No
Pieza dentaria en el que se realizó la endodoncia	Incisivo central Incisivo lateral Caninos Premolares	Pieza dentaria del maxilar superior o inferior que incluye de incisivo central hasta segunda premolar aptas para tratamiento endodóntico	Observación en el negatoscopio y verificación de la pieza tratada endodónticamente.	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5



## **Instrumento de recolección de la información**

Se elaboró el instrumento o ficha de recolección de la información que contenía: nombre de la universidad, escudo, nombre de la Facultad, título del estudio, nombre de los autores y del tutor.

Estaba dividida en tres acápites: el primero contenía: número de ficha, número de expediente clínico, numero de pieza con tratamiento endodóntico si esta tenía o no un error imagenológicos.

En el acápite número dos se hacía una descripción de todos los errores imagenológicos clasificados según (Haring, 1997): de exposición, técnico, procesado y otros errores, colocando a la par un cuadro donde se colocaba un check a la par de cada uno según era el caso.

En el acápite número tres se escribían en un cuadro el tipo de error radiográfico y a la par se marcaba con un check la fase de tratamiento endodóntico en la cual se encontraba el error.

## **Método de recolección de la información**

### **Prueba piloto:**

Para verificar cada uno de los acápites del instrumento de recolección de la información, se llevó a cabo la prueba piloto, donde se examinaron 5 expedientes para un total de 25 radiografías sin embargo no se realizó ninguna modificación a la ficha recolectora de datos porque se encontraron todos los aspectos que se buscaban en la ficha original.

### **Estandarización de criterio en los examinadores:**

De manera ordenada y programada con el tiempo y horario previamente establecido, se llevó a cabo la examinación por cada uno de los autores del estudio de 3 set radiográficos, correspondiente a 3 tratamientos endodóntico incluidos en 1 expediente, para un total de 15 observaciones cada uno, posteriormente de manera individual anotaron sus respectivos resultados en una ficha para tal uso; y luego se compararon los resultados en una



especie de seminario con el tutor donde identifiqué las similitudes en los resultados de cada examinador encontrando un índice de concordancia aceptable (80%) para levantar información.

### **Solicitud:**

Se le solicito la autorización mediante una carta a la Directora de Clínicas para la revisión de expedientes de los pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia del I Semestre del año 2016 y I Semestre del año 2017.

### **Procesamiento y análisis de la información:**

La información recolectada se anotó en una ficha recolectora de datos, posteriormente se cotejó y se elaboró una base de datos en el programa estadístico SPSS versión 21 para Windows.

Con este programa se llevó a cabo el procesamiento de los datos obtenidos en la investigación y se obtuvieron tablas con frecuencias simples y porcentajes.

### **Consideraciones éticas:**

Se consideró la confidencialidad y el anonimato de los datos obtenidos, ya que su fin fue monográfico.



## VI. RESULTADOS

Tabla No. 1. Promedio de errores imagenológicos en las radiografías periapicales tomadas en Clínica de Endodoncia. I Semestre 2016 y 2017. Facultad de Odontología. UNAN-León.

N°	Error radiográfico	I Semestre 2016		I Semestre 2017	
		Promedio	%	promedio	%
1	Error de exposición	-	-	-	-
2	Error técnico	78	13	91	15.1
3	Error de procesado	43.8	7.3	33.8	5.6
4	Otros errores	18.3	3	3.3	0.5

### Fuente: expedientes clínicos

De las 600 radiografías periapicales examinadas encontramos que: en el I semestre del año 2016, el error técnico fue el de mayor frecuencia siendo este de 78 (13%) seguido de error de procesado con 43,8 (7.3%) y por ultimo otros errores con 18.3 (3%).

Del I semestre del año 2017 encontramos de igual manera con mayor frecuencia errores técnicos con 91 (15.1%) seguido de error de procesado 33.8 (5.6%) y por ultimo otros errores con 3.3 (0.5 %).

Cabe destacar que tanto en el I semestre del año 2016 y 2017 no se encontró error de exposición.



**Tabla No. 1.1 Errores técnicos en las radiografías periapicales tomadas en Clínica de Endodoncia. I Semestre 2016 y 2017. Facultad de Odontología. UNAN-León.**

No.	Error radiográfico: Técnicos	I Semestre 2016		I Semestre 2017		Total	
		F	%	F	%	F	%
1	Exclusión de Estructuras Apicales	90	15	185	30.8	275	45.8
2	Angulación Horizontal Incorrecta	85	14.1	120	20	205	34.2
3	Angulación Vertical Incorrecta	130	21.6	50	8.3	180	30
4	Película Inclínada	5	0.8	15	2.5	20	3.3
5	Corte de Cono	80	13.3	85	14.1	165	27.4

**Fuentes: Expedientes clínicos.**

De las 600 radiografías periapicales examinadas, se observó que por año; en el I Semestre del 2016 se encontró: Angulación vertical incorrecta con el 21.6%, seguida de la exclusión de estructuras apicales con el 15%, corte de cono 13.3%, angulación horizontal incorrecta 14.1% y película inclinada con el 0.8%.

En el I Semestre del año 2017 se observó: con el 30.8% con el error exclusión de estructuras apicales, seguido de la angulación horizontal incorrecta con el 20%, corte de cono 14.1%, angulación vertical incorrecta 8.3% y película inclinada 2.5%.

Tanto el I semestre del año 2016 y I semestre el año 2017 se encontró que ambos años poseen los mismos errores, pero presentando exclusión de estructura apicales con un 45.8%, angulación horizontal incorrecta 34.2%, angulación vertical incorrecta 30%, corte de cono 27.4%, película rayada 3.3%.



**Tabla No. 1.2 Errores de procesado en las radiografías periapicales tomadas en Clínica de Endodoncia. I Semestre 2016 y 2017. Facultad de Odontología. UNAN-León.**

No.	Error radiográfico Procesado	I Semestre 2016		I Semestre 2017		Total	
		F	%	F	%	F	%
1	Mancha Amarillo-Café	135	22.5	155	25.8	290	48.3
2	Película Sobrerrevelada	125	20.8	60	10	185	30.8
3	Artefacto de Huella Digital	70	11.7	85	14.1	155	25.8
5	Película Rayada	100	16.6	35	5.8	105	22.5
6	Película Subrevelada	45	7.5	45	7.5	90	15
7	Mancha de revelador	30	5	30	5	60	10
8	Mancha de Fijador	40	6.6	20	3.3	60	10
9	Reticulación de la Emulsión	10	1.6	-	-	10	1.6
10	Límite del revelador	5	0.8	-	-	5	0.8
11	Límite del fijador	5	0.8	5	0.8	10	1.6
12	Burbuja de aire	-	-	5	0.8	5	0.8
13	Artefacto de uña	5	0.8	-	-	5	0.8

**Fuentes: Expedientes clínicos.**



De las 600 radiografías periapicales examinadas, se observó que por año; en el I semestre del 2016 se encontró: mancha amarillo café con 22.5%, película sobrerrevelada 20.8%, artefacto de huella digital 11.7%, película rayada 16.6%, película subrevelada 7.5%, mancha de fijador 6.6%, mancha de revelador 5%, reticulación de la emulsión 1.6%, límite del revelador 0.8%, límite del fijador 0.8% artefacto de uña 0.8% y sin presentar burbuja de aire con 0%.

En el I semestre del año 2017 se observó: mancha amarillo café 25.8, artefacto de huella digital 14.1%, película sobrerrevelada 10%, película subrevelada 7.5%, película rayada 5.8%, mancha de revelador 5%, mancha de fijador 3.3%, límite del fijador 0.8% burbuja de aire 0.8%, reticulación de la emulsión, limite revelador y artefacto de uña no se encontró ninguno.

En ambos semestres 2016 y 2017 se presenta que el error más frecuente es mancha amarillo-café con 48.8%, película sobrerrevelada 30.8%, artefacto de huella digital 25.8%, película rayada 22.5%, película subrevelada 15%, mancha de revelador 10%, mancha de fijador 10%, reticulación de emulsión 1.6%, límite de revelador 0.8%, burbuja de aire 0.8%, artefacto de uña 0.8%.



**Tabla No. 1.3 Otros errores imagenológicos en las radiografías periapicales tomadas en Clínica de Endodoncia. I Semestre 2016 y 2017. Facultad de Odontología. UNAN-León.**

No.	Otros Errores radiográfico	I Semestre 2016		I Semestre 2017		Total	
		F	%	F	%	F	%
1	Dobleces de la película	45	7.5	5	0.8	50	8.3
2	Pliegues de la película	5	0.8	5	0.8	10	1.6
3	Falangioma	5	0.8	-	-	5	0.8

**Fuente: expedientes clínicos**

De las 600 radiografías periapicales examinadas, se observó que por año; en el I Semestre del 2016 se encontró: dobleces de la película con 7.5%, pliegues de la película de la película 0.8% y falangioma 0.8%.

En el I Semestre del año 2017 se observó: dobleces de la película con 0.8%, pliegues de la película 0.8% y falangioma 0%.

En ambos I semestre del año 2016 y 2017 se obtuvo que dobleces de la película 8.3%, pliegue de la película 1.6%, falangioma 0.8%.



**TABLA No.2 Errores imagenológicos en las radiografías de acuerdo al grupo dentario en el maxilar de trabajo en Clínica de Endodoncia I Semestre 2016 y 2017. Facultad de Odontología. UNAN-León.**

ERROR IMAGENOLÓGICO						
PIEZAS	ERROR TECNICO		ERROR PROCESADO		OTROS ERRORES	
	F	%	SI	%	SI	%
Incisivos Centrales Superiores	205	34.1	205	34.1	50	8.3
Incisivos Laterales Superiores	145	24.1	155	28.8	50	8.3
Caninos Superiores	60	10	60	10	10	1.6
Primeros Premolares Superiores	20	3.3	15	2.5	5	0.8
Segundo Premolares Superiores	15	2.5	15	2.5	0	0
Incisivos Centrales Inferiores	30	5	30	5	5	0.8
Incisivos Laterales Inferiores	40	6.6	25	4.1	5	0.8
Caninos Inferiores	25	4.1	30	5	5	0.8
Primeros Premolares Inferiores	15	2.5	15	2.5	0	0
Segundo Premolares Inferiores	15	2.5	15	2.5	0	0

Fuente: expedientes clínicos



De las 600 radiografías periapicales examinadas en el I Semestre del 2016 se encontró:

En los errores técnicos encontramos: incisivos centrales superiores 34.1%, incisivos laterales superiores 24.1%, caninos superiores 10%, primeros premolares superiores 3.3%, segundo premolares superiores 2.5%, incisivos centrales inferiores 5%, incisivos laterales inferiores 6.6%, caninos inferiores 4.1%, primeros y segundos premolares inferiores con igual porcentaje 2.5%.

En los errores de procesado encontramos: incisivos centrales superiores 34.1%, incisivos laterales superiores 28.8%, caninos superiores 10%, primeros y segundos premolares superiores 2.5%, incisivos centrales inferiores 5%, incisivos laterales inferiores 4.1%, caninos inferiores 5%, primeros y segundos premolares inferiores 2.5%.

En otros errores encontramos: con mayor frecuencia incisivos centrales y laterales superiores con 8.3%, caninos superiores 1.6%, primeros premolares superiores al igual que incisivos centrales, laterales y caninos inferiores con 0.8%, en segundo premolares superiores, primeros premolares inferiores, segundo premolares inferiores no se encontraron otros errores.



## VII. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En los resultados de nuestro estudio, el 48.3% de radiografías periapicales presentes en expedientes de Clínica de Endodoncia I semestre 2016 y I semestre 2017 presentaban manchas amarillo café, resultados que coinciden con lo reportado por (Palacios C. , 2010) la cual refiere que la mayor frecuencia de errores fue, radiografías amarillentas (40,5%), y las radiografías manchadas (21,6%). De igual manera (Rodríguez, 2005) encontró que los errores más frecuentes durante el procesamiento fueron imágenes "amarillentas". (33%)

El presente estudio se encontró una frecuencia baja de radiografías con artefacto de uña del 0.8%, resultados que no coinciden con (Yeguez, 2005) que encontró 23% de radiografías rasguñadas.

(Zhang Z.L, 1995) reporta un 38.84% de radiografías con angulación vertical incorrecta, un porcentaje más alto que el encontrado en este estudio fue de 30%.

(Armijos, 2011) reporta 35.04% de radiografías con errores de elongación; en el presente estudio los errores de elongación y acortamiento se tomaron dentro del acápite de angulación vertical incorrecta donde se obtuvo el 30% de errores, cabe resaltar que este autor lo separa de esta manera porque busca detallar los errores desde el punto de vista dimensional, pero en el presente estudio se buscó descubrirlo desde el punto de vista clasificatorio según (Haring, 1997) Así mismo (Rodríguez, 2005) nos muestra errores de elongación de la imagen siendo el 5.7 % más alto que en nuestro estudio. El estudio de (Lopez & Echevarria, 2014) demostró que el error más frecuente de su estudio fue la distorsión vertical con un 28.83%, cifra un poco más baja que nuestro estudio.



En este estudio el 34.2% de radiografías examinadas presentaron angulación horizontal incorrecta, resultados similares los de (Castro, 2004) quien encontró una frecuencia de este más equivalente el 32.33%.

(Dias M, 2009) en su estudio reporta que el mayor número de errores de radiografías periapicales fue películas rayadas y corte de cono (18.66%), resultados que no coinciden con nuestro estudio, porque sumados estos errores representarían 49.9% sin embargo, encontramos estos errores corte de cono (27.5%) y películas rayadas (22.5%) en frecuencias mayores; se observó también en el estudio de (Zhang Z.L, 1995) denota por separado el error corte de cono en porcentaje más bajo que nuestro estudio con 5.59% y el estudio de (Castro, 2004) con 12.33% resultados más bajo que en nuestro estudio ya que su frecuencia fue del 27.4%.

(Lopez & Echevarria, 2014) Nos demuestra en su estudio que la zona de premolares fue la que más errores tuvo con un 14.29% del total de errores encontrados datos que no coinciden con nuestro estudio ya que encontramos la zona de incisivos centrales superiores de igual manera tampoco coinciden con los estudios de (Ardakani, Davari, & D, 2004) y (Gazi, 2009) los cuales ambos encontraron que la zona anatómica con mayor frecuencia de error fue la zona de molares.

En nuestro estudio observamos que los errores imagenológicos en las radiografías periapicales de acuerdo a la fase del tratamiento endodóntico la mayor frecuencia fueron los errores de procesado, dichos valores no se pudieron relacionar con otros estudios puesto que no se encontró estudios similares que tomaran en cuenta esta variable.



## **VIII. CONCLUSIONES:**

Los errores imagenológicos encontrados en radiografías periapicales tomadas con la técnica de bisectriz del ángulo en la Clínica de Endodoncia se concluye que:

1. Las manchas amarillo-café fue el error radiográfico más frecuente.
2. En la fase de conometría se encontraron mayor número de errores, y de estos el más frecuente fue el error de procesado.
3. Errores técnicos y errores de procesado fueron los más frecuentes en incisivos centrales superiores.



## IX. RECOMENDACIONES

### A AUTORIDADES FACULTATIVAS

- ✓ Proponer talleres de educación continua sabatino a estudiantes de 5 año y recién egresados sobre actualización en radiología dental.

### A DOCENTES DE CLINICA DE ENDODONCIA

- ✓ Aceptar únicamente radiografías de calidad para ser montadas en los sets radiográficos de endodoncia.
- ✓ Continuar con esta temática de investigación donde se incluyan otras variables de estudio.

### A ESTUDIANTES DE CLINICAS

- ✓ Se recomienda participar completamente en el proceso de exposición, procesado, secado y montaje de las radiografías.
- ✓ Ser responsable y ético en montar en los sets radiográficos solo las radiografías de calidad.



## X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ardakani, F., Davari, A., & D, G. (2004). Evaluation of the diagnostic advantage of intraoral D and E film for detecting interproximal caries . *j contemp dent pract.*
- Armijos, N. J. (2011). tecnicas y errores en las tomas radiograficas aplicadas en la clinica integral de odontologia de la universidad nacional de Loja. *Tesis de grado para la obtencion del titulo de odontologo general*, (pág. 103). Loja.
- Bhakdinaronk, A., & Lr, M.-H. (1981). *Effect of radiographic technique upon prediction of tooth length in intraoral radiography.*
- Biggerstaff, R., & Phillips, J. (1976). *A quantitative comparison of paralleling long-cone and bisection-of-angle periapical radiography.*
- Castro, J. (2004). Determinacion de errores en radiografias que fueron tomadas en la clinica de radiologia de la facultad de odontologia de la universidad de San Carlos, Guatemala. *Tesis para optar al titulo de Cirujano Dentista*, (pág. 78). San Carlos, Guatemala.
- Dias M, F. P. (2009). Analisis de errores radiograficos cometidos por academicos de la facultad de odontologia de Juiz de Fora. *Arq. Odontologia*, 51-56.
- Gazi, U. d. (2009). Evaluacion de los errores radiograficos realizados por estudiantes del pre grado dental en las radiografias periapicales.
- Gordon, G. (2012). *Grado de distorsión en las radiografías periapicales con la técnica de paralelismo R XCP y pinza Emmenix de las piezas 11 y 21 en usuarios internos de la clínica de rayos X de la Fac de Odontología de la Univ Central del Ecuador en el periodo En/May 2011.* Quito: UCE.
- Haring, j. (1997). *Radiologia Dental, "principios y tecnicas"* (segunda ed.). Mexico: Editorial interamericana.



- Lopez, G., & Echevarria, J. (2014). Errores mas frecuentes en la toma de radiografias periapicales y zona anatomica, Clinica odontologica- Facultad de odontologia. *Tesis*, (pág. 61). Iquitos, peru.
- Maldonado, G. E. (Lunes de noviembre de 2017). (L. S. Rugama, Entrevistador)
- Mendez, C., & Ordoñez, A. (2008). Radiologia en la endodoncia "su aplicacion antes, durante y despues del tratamiento". *odontologia Actual* , 10.
- Palacios, C. (2010). evaluacion de la calidad de la imagen en las radiografias tomadas por los alumnos de sexto a octavo ciclo en la clinica docente odontologica de la universidad privada de tacna. *Tesis para obter al titulo profesional de cirujano dentista*, (pág. 114). Tacna-Peru.
- Paz-Betanco, M. (5 de Julio de 2017). Calidad en la imagen en radiografias retroalveolares. (L. Rugama, E. Siézar, & L. Serrano, Entrevistadores)
- Peker, I., & Alkurt, M. T. (2009). Evaluation of radiographic errors made by undergraduate dental students in periapical radiography. *N Y State Dent J*, 45-48.
- Ph, W. (1995). *Radiologia oral "principios e interpretacion"* (cuarta ed.). España: Harcourt.
- Rodriguez, Y. ., (2005). Errores en las radiografias intrabucales realizadas en la facultad de Pernambuco. Brasil.
- Yeguez, R. E. (2005). Errores en las radiografias intrabucales realizadas en la facultad de Pernambuco. Brasil.
- Zhang Z.L, Y. X. (septiembre de 1995). Astudy of errors of radiography in 10000 intraoral periapical radiographs. *shanghai kou qiang yixue*, 142.



# ANEXOS



León, Nicaragua 27 octubre 2017

**Dra. Bertha L. Orozco**  
Directora de Clínicas  
Facultad de Odontología  
UNAN-León  
Su oficina.

Estimada Dra. Orozco:

Por este medio le comunico que los bachilleres: Elvis Abraham Siézar Medal, Larry Santiago Serrano Ruiz y Luis Adolfo Rugama Ramírez, han desarrollado su protocolo de investigación titulado **“Errores radiográficos encontrados en radiografías periapicales tomadas con la técnica de bisectriz del ángulo realizadas por estudiantes de la clínica de Endodoncia I Semestre 2016 y 2017, Facultad de Odontología, Unan-León”**, por lo que le solicito su autorización que los estudiantes realicen la revisión de expedientes de Clínica de Endodoncia de pacientes atendidos durante ese periodo de tiempo.

Sin más a que hacer referencia, le saludo.

Atentamente:

**Dr. Manuel Paz Betanco.**  
Tutor



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

UNAN-León



### FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Errores imagenológicos encontrados en radiografías periapicales tomadas con la técnica de bisectriz del ángulo en la Clínica de Endodoncia por estudiantes de la Facultad de Odontología, UNAN-León- I Semestre 2016 y 2017.

AUTORES:

TUTOR:MSc. Manuel Paz Betanco

Br. Elvis Abraham Siezar Medal  
Br. Luis Adolfo Rugama Ramírez.  
Br. Larry Santiago Serrano Ruiz.

### FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

No. \_\_\_\_\_

Nº DE EXPEDIENTE CLINICO \_\_\_\_\_

Radiografía de pieza: \_\_\_\_\_

Tiene error: sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

ERRORES RADIOGRAFICOS	
<b>ERRORES DE EXPOSICION</b>	
Película subexpuesta	
Película sobreexpuesta	

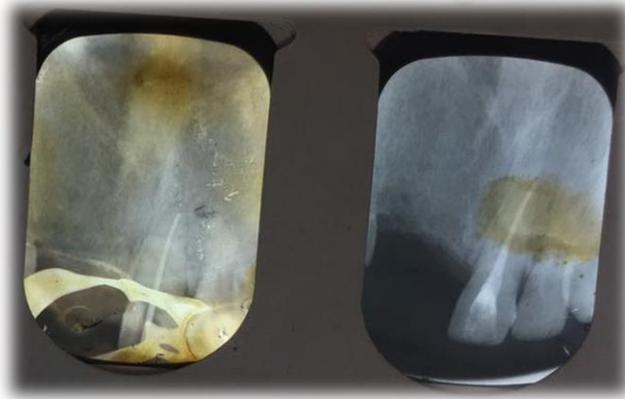


Película expuesta a la luz		
<b>ERRORES TECNICOS</b>		
Problemas en la colocación incorrecta de la película	Exclusión de estructuras apicales y coronales	
	Película inclinada	
Problemas de angulación	Angulación horizontal incorrecta	
	Angulación vertical incorrecta	
Problemas de alineación del cono	Corte de cono	
<b>ERRORES DE PROCESADO</b>		
Tiempo y temperatura	Películas subreveladas	
	Película sobrerrevelada	
	Reticulación de la emulsión	
Contaminación química	Manchas de revelador	
	Manchas de fijador	
	Manchas amarillo-café	
Manejo de la película	Límite de revelador	
	Límite de fijador	
	Películas superpuestas	
	Burbujas de aire	
	Artefacto de uña	
	Artefacto de huella digital	
	Electricidad estática	

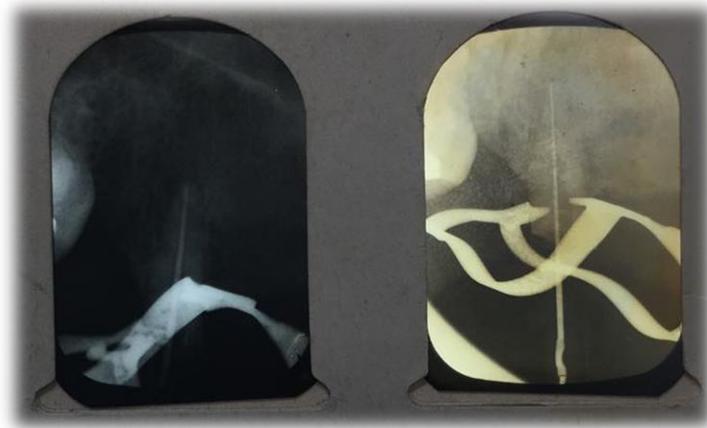


	Película rayada	
Iluminación	Filtración de luz	
	Placa velada	
<b>OTROS ERRORES</b>		
Doble de la película		
Pliegues de la película		
Falangioma		
Doble exposición		
Movimiento		
Película al revés		

ERROR	FASE				
	Pre-operatoria	conductometría	conometría	Obturación	Final



Radiografía periapical de la pieza 1.1 en la cual se observa mancha amarillo-café en la fase de conometría y fase final, de igual manera se observa corte de cono en esta última.



Radiografía periapical de la pieza 1.3, se observa película sobrerrevelada en la fase de conometría y mancha amarillo-café en la fase de conductometría.