

### **Información Importante**

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del catálogo en línea, página web y Repositorio Institucional del CRAI-USTA, así como en las redes sociales y demás sitios web de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor, nunca para usos comerciales.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-USTA  
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**Frecuencia de hallazgos endodónticos evaluados en radiografías periapicales digitales  
tomadas en la Universidad Santo Tomás durante los años 2016 y 2017**

**Jahir Anaya Lastre y José Luis Castellanos Joya**

**Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Endodoncia**

**Director**

**Sandra Milena Buitrago Rojas  
MSc. Odontología**

**Codirector**

**Yeny Zulay Castellanos Domínguez  
MSc. Epidemiología**

**Universidad Santo Tomás, Bucaramanga  
División Ciencias de la Salud  
Facultad de Odontología  
2019**

### Tabla de contenido

Resumen.....	6
Abstract.....	7
Introducción.....	8
1. Planteamiento del problema.....	8
2. Justificación.....	9
3. Objetivos.....	10
3.1. Objetivo general.....	10
3.2. Objetivos específicos.....	10
4. Marco referencial.....	10
4.1. Marco teórico.....	10
4.1.1. Rayos X.....	10
4.1.2. Radiografía periapical.....	10
4.1.3. Tipos de radiografías periapicales.....	14
4.1.4. Interpretación de las radiografías periapicales.....	15
4.1.5. Hallazgos radiográficos de connotación endodóntica.....	16
5. Materiales y métodos.....	21
5.1. Tipo de estudio.....	21
5.2. Universo y muestra.....	21
5.3. Criterios de selección.....	21
5.3.1. Criterios de inclusión.....	21
5.3.2. Criterios de exclusión.....	21
5.4. Procedimiento.....	22
5.5. Análisis estadístico.....	22
6. Consideraciones bioéticas.....	22
7. Resultados.....	23
7.1. Hallazgos endodónticos.....	24
7.2. Prevalencia de hallazgos endodónticos por grupo de dientes.....	27
7.3. Análisis bivariado.....	32
8. Discusión.....	35
9. Conclusiones.....	36
10. Recomendaciones.....	36
11. Referencias bibliográficas.....	37
Apéndices.....	43
Apéndice A.....	43

**Lista de tablas**

Tabla 1. <i>Hallazgos radiográficos endodónticos</i> .....	17
Tabla 2. <i>Registro total de la muestra seleccionada</i> .....	23
Tabla 3. <i>Hallazgos endodónticos de la muestra seleccionada</i> .....	24
Tabla 4. <i>Distribución de dientes por calidad radiográfica de endodoncia</i> .....	25
Tabla 5. <i>Casos de pulpolitos, hipercementosis y fracturas y reabsorciones radiculares</i> .....	26
Tabla 6. <i>Prevalencia de hallazgos endodónticos incisivos superiores</i> .....	27
Tabla 7. <i>Prevalencia de hallazgos endodónticos para el grupo de dientes incisivos inferiores</i> ..	28
Tabla 8. <i>Prevalencia de hallazgos endodónticos grupo caninos superiores e inferiores</i> .....	28
Tabla 9. <i>Prevalencia de hallazgos endodónticos grupo de dientes premolares superiores</i> .....	29
Tabla 10. <i>Prevalencia de hallazgos endodónticos grupo de dientes premolares inferiores</i> .....	30
Tabla 11. <i>Prevalencia de hallazgos endodónticos grupo de dientes molares superiores</i> .....	30
Tabla 12. <i>Prevalencia de hallazgos endodónticos grupo de dientes molares inferiores</i> .....	31
Tabla 13. <i>Relación entre la presencia de hallazgos endodónticos (endodoncia) con el género y la edad</i> .....	32
Tabla 14. <i>Relación entre hallazgo endodóntico y género</i> .....	33
Tabla 15. <i>Relación entre hallazgo endodóntico y los grupos de edad de los pacientes</i> .....	34

**Lista de figuras**

<i>Figura 1.</i> Técnica en paralelo .....	12
<i>Figura 2.</i> Distancia focal ideal.....	13
<i>Figura 3.</i> Técnica de la bisectriz de ángulo .....	14
<i>Figura 4.</i> Tratamiento endodóntico .....	17
<i>Figura 5</i> Fractura horizontal.....	18
<i>Figura 6.</i> Fractura vertical.....	18
<i>Figura 7.</i> Reabsorción radicular interna .....	19
<i>Figura 8.</i> Fractura radicular externa .....	20
<i>Figura 9.</i> Pulpolitos .....	20
<i>Figura 10.</i> Hiper cementosis.....	21
<i>Figura 11.</i> Rango de edad de las personas de la muestra de radiografías .....	24
<i>Figura 12.</i> Estado del tratamiento endodóntico de la muestra .....	25

### Resumen

En el área de la endodoncia las radiografías son una ayuda diagnóstica imprescindible en todas las fases del tratamiento pues permiten la visualización del diente, tejidos y estructuras anatómicas circundantes. La radiografía de rutina más usada por los odontólogos generales es la radiografía panorámica, sin embargo, ésta presenta grandes desventajas como son su magnificación en un rango del 17% al 25%. La radiografía periapical presenta una imagen en escala de grises que dependiendo de las características técnicas empleadas por el operador en el momento de la toma permiten la visualización del diente con sus tejidos periapicales. Esta proyección está dada en dos dimensiones, en escala 1:1. Es importante destacar que conocer los hallazgos más frecuentes, permiten al odontólogo proponer acciones de prevención de las mismas, prestar especial cuidado en el momento de análisis de su radiografía inicial y poder encaminar de forma correcta el curso del tratamiento.

El objetivo principal de esta investigación es Cuál es la frecuencia de hallazgos endodónticos más frecuentes encontrados en radiografías periapicales digitales tomadas en la Universidad Santo Tomás?, el objetivo general determinar la frecuencia de hallazgos endodónticos encontrados en las radiografías periapicales tomadas en el Centro de imágenes diagnósticas de la Universidad Santo Tomás, los específicos establecer la asociación entre cada hallazgo endodóntico y el grupo de dientes afectados e Identificar la relación entre el hallazgo endodóntico y las variables sociodemográficas.

El universo estuvo constituido por 32 juegos periapicales digitales dispuestas en 408 radiografías y se evaluaron 660 dientes disponibles en el Centro de imágenes diagnósticas de la Universidad Santo Tomás. El hallazgo endodóntico con mayor prevalencia en la muestra de radiografías seleccionada consistió en el tratamiento endodóntico con un 72,2%. Del total de dientes con el hallazgo se logró identificar que el 37,1% se encontró dentro de los parámetros radiográficos adecuados, es decir, que no presentaron anomalía alguna. Sin embargo, el 34,3% de los dientes presentó subextendido, el 11,4% de los dientes presentó subobturación y el 3,8% presentó sobreobturación. La alta frecuencia de hallazgos endodónticos en el grupo de incisivos centrales, indican la necesidad de mejorar su técnica de obturación de los profesionales.

**Palabras Claves:** Hallazgos, Periapical digital, Frecuencia, Tratamiento, Odontólogo

### Abstract

In the area of endodontics, radiographs are an essential diagnostic aid in all phases of treatment because they allow visualization of the tooth, tissues and surrounding anatomical structures. The most commonly used routine radiography by general dentists is panoramic radiography, however, this has great disadvantages such as its magnification in a range of 17% to 25%. The periapical radiography presents a grayscale image that depending on the Technical characteristics used by the operator at the time of the capture allow the visualization of the tooth with its periapical tissues.

This projection is given in two dimensions, in 1: 1 scale. It is important to note that knowing the most frequent findings, allow the dentist to propose prevention actions of them, pay special attention at the time of analysis of their initial x-ray and be able to route correctly the course of treatment. The main objective of this research is: What is the frequency of the most frequent endodontic findings found in digital periapical radiographs taken at Santo Tomas University?

The general objective is to determine the frequency of endodontic findings found on periapical radiographs taken at the Diagnostic Imaging Center of the Santo Tomás University, the specifics establish the association between each endodontic finding and the group of affected teeth and identify the relationship between the endodontic finding and the sociodemographic variables. The universe consisted of 32 digital periapical games distributed in 408 radiographs and 660 teeth were evaluated available at the Diagnostic Imaging Center of the University of Santo Tomas. The endodontic finding with the highest prevalence in the selected radiograph sample consisted of endodontic treatment with 72.2%. Of the total teeth with the finding, it was possible to identify that 37.1% were found within the appropriate radiographic parameters, that is, they did not present any anomaly. However, 34.3% of the teeth presented subextended, 11.4% of the teeth presented subobturation and 3.8% presented over-sealing. The high frequency of endodontic findings in the group of central incisors, indicate the need to improve their filling technique of professionals.

**KeyWords:** Findings, digital Periapical, Frequency, Treatment, Dentist.

## Introducción

El área de la endodoncia se encuentra en continuo avance con el desarrollo de materiales, instrumentos, técnicas de trabajo y métodos diagnósticos que en conjunto con las herramientas tecnológicas permiten mejores resultados durante todas las fases del tratamiento (1).

Las imágenes diagnósticas constituyen una herramienta imprescindible para el odontólogo, ya que son el único medio para evidenciar ciertos hallazgos que determinan el estado del diente. Los rayos X son un tipo de radiación electromagnética ionizante de onda corta, que permiten de acuerdo al equipo empleado, la obtención de imágenes bidimensionales mediante películas análogas o digitales. En la radiografía periapical se observan dientes y tejidos periradiculares, la altura de la cresta alveolar y estructuras anatómicas, entre otros (2,3).

No solo la obtención de una radiografía que cumpla con los estándares de calidad es suficiente, pues la diferenciación de estructuras anatómicas normales y la interpretación oportuna de hallazgos, permiten al odontólogo un correcto diagnóstico que contribuye en gran medida al éxito del tratamiento.

La presente investigación determinó la frecuencia de hallazgos endodónticos más comunes, los cuales fueron observados en radiografías periapicales digitales tomadas en la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga durante los años 2016 y 2017.

### 1. Planteamiento del problema

En el área de la endodoncia las radiografías son una ayuda diagnóstica imprescindible en todas las fases del tratamiento pues permiten la visualización del diente, tejidos y estructuras anatómicas circundantes. La radiografía de rutina más usada por los odontólogos generales es la radiografía panorámica, sin embargo, ésta presenta grandes desventajas como son su magnificación en un rango del 17% al 25% (razón por la cual es imposible la medición en escala real a través de ella), la superposición de estructuras anatómicas de los maxilares y huesos de la cara que dificultan la visualización de detalles, presencia de sombras o imágenes fantasma, entre otros (4-7).

La radiografía periapical presenta una imagen en escala de grises que dependiendo de las características técnicas empleadas por el operador en el momento de la toma (kilovoltaje, miliamperaje, técnica durante la toma) permiten la visualización del diente con sus tejidos periapicales. Esta proyección está dada en dos dimensiones, en escala 1:1. En la actualidad las radiografías periapicales pueden ser análogas (convencionales, requieren proceso de revelado), digitales o digitalizadas. La correcta interpretación de las radiografías periapicales son fundamentales para el odontólogo, pues permiten el análisis de hallazgos de forma oportuna (1).

El análisis de una patología de forma oportuna, representa una gran ventaja en su pronóstico. Si se trata de una afección con compromiso microbiológico, presentará menor carga bacteriana y por tanto, disminución en los tiempos de cicatrización. Sin embargo, cabe resaltar que mediante

las radiografías periapicales es imposible la emisión de diagnósticos definitivos, que junto con los signos y síntomas determinan con asertividad el diagnóstico final. Estas imágenes solo son sugerencias de posibles hallazgos que requieren pruebas clínicas e incluso histopatológicas para corroborarlos (8,10).

Estudios previamente realizados, han determinado entre los hallazgos endodónticos más comunes la evidencia radiográfica de tratamiento endodóntico, presencia de zonas radiolúcidas periapicales, fracturas de tipo vertical u horizontal, reabsorción dental, instrumentos separados, perforaciones dentales, pulpolitos, hipercementosis, anomalías en la morfología pulpar, entre otros (6).

Es importante destacar que conocer los hallazgos más frecuentes, permiten al odontólogo proponer acciones de prevención de las mismas, prestar especial cuidado en el momento de análisis de su radiografía inicial y poder encaminar de forma correcta el curso del tratamiento.

En el departamento de Santander no se conoce evidencia de estudios similares, tampoco cifras concretas de los hallazgos endodónticos más comunes evidenciados en imágenes diagnósticas, razón por la cual surge la pregunta de investigación: ¿Cuál es la frecuencia de hallazgos endodónticos más frecuentes encontrados en radiografías periapicales digitales tomadas en la Universidad Santo Tomás?

## **2. Justificación**

La literatura ha demostrado que la radiografía inicial es la de mayor importancia en el tratamiento endodóntico, pues permite advertir al odontólogo hallazgos de gran utilidad durante la primera fase del tratamiento. Un diagnóstico oportuno representa un sinnúmero de ventajas para el paciente y para el odontólogo, contribuyendo directamente al éxito del tratamiento (11,15).

La Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga cuenta con una base de datos de radiografías periapicales digitales tomadas en el Centro de Imágenes Diagnósticas, dichas imágenes han sido realizadas a pacientes que han asistido a consulta en las clínicas de la Universidad, con el mismo equipo radiográfico, técnicas y operador y cuentan con un consentimiento informado que el paciente firma, en el que aprueba la utilización de estas imágenes para fines de investigación.

Por lo anteriormente expuesto, establecer cifras reales de hallazgos endodónticos, permite a la comunidad académica y profesional plantear propuestas que contribuyan a disminuir las tasas de enfermedad y complicaciones que puedan derivar.

### 3. Objetivos

#### 3.1. Objetivo general

Determinar la frecuencia de hallazgos endodónticos encontrados en las radiografías periapicales tomadas en el Centro de imágenes diagnósticas de la Universidad Santo Tomás.

#### 3.2. Objetivos específicos

- ✓ Establecer la asociación entre cada hallazgo endodóntico y el grupo de dientes afectados.
- ✓ Identificar la relación entre el hallazgo endodóntico y las variables sociodemográficas.

### 4. Marco referencial

#### 4.1. Marco teórico

**4.1.1. Rayos X.** Se definen como radiación electromagnética ionizante de alta energía, se dice que son electromagnéticas por su propiedad de viajar en forma de ondas y atravesar superficies o cuerpos.

Al hablar de ionización, hace referencia al cambio de características en los electrones, convirtiendo el átomo en ion (16).

Fueron descubiertos en el año 1895 por Wilhem Conrad Roentgen, un físico alemán que explorando el tubo de Crookes en la mano de su esposa, advirtió la imagen que se obtenía. Sin embargo, al no entender de qué se trataba decidió nombrarlos “Rayos X” por su naturaleza desconocida (16-18).

**4.1.2. Radiografía periapical.** Corresponde a una imagen intraoral cuya finalidad es la visualización del diente (corona y raíz), el hueso alveolar (cresta alveolar) y las estructuras anatómicas adyacentes (19). Las radiografías periapicales se realizan para poder observar y analizar la totalidad del diente, incluyendo la corona de los dientes, su raíz, el ápice, el tejido óseo de alrededor y el espacio periodontal, para diagnosticar posibles lesiones que no son visibles a simple vista.

Las radiografías desempeñan funciones esenciales en tres áreas del ejercicio endodóntico. Sin embargo, poseen limitaciones que requieren métodos especiales. Una radiografía sencilla sólo es

una sombra bidimensional de un objeto tridimensional. Esas áreas son diagnóstico, tratamiento y revisión; cada una requiere un método especial. El odontólogo debe usar las radiografías para que obtenga la mejor ventaja de ellas (20).

Comprende no sólo la identificación de la presencia 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 (20)

✓ Identificación patológica: Las radiografías deben estudiarse con cuidado mediante un conocimiento operacional de aquellos cambios que señalan lesiones pulpares, periapicales, periodontales u otras óseas, muchas de ellas obvias, otras no.

✓ Determinación de la anatomía radicular y pulpar; esto no sólo abarca la identificación del número de raíces y conductos, sino además determina curvaturas, relaciones de los conductos y ubicación, hasta cierto grado también incluye la característica de la anatomía transversal de los conductos individuales.

✓ Descripción de las estructuras normales: Con frecuencia numerosas estructuras radiolúcidas y radiopacas se encuentran en estrecha cercanía. En ocasiones, se sobreponen y ocultan de las coronas y raíces. Es preciso distinguirlas y diferenciarlas de las enfermedades y de la anatomía dental (20).

Para el tratamiento se toman radiografías “de trabajo”, mientras el dique de hule está en su lugar, situación que crea problemas con la colocación de la película y la ubicación del cono, Se exponen estas radiografías durante la fase terapéutica y tiene aplicaciones especiales.

- ✓ Determinación de las longitudes de trabajo.
- ✓ Desplazamiento de estructuras sobrepuestas.
- ✓ Localización de los conductos.
- ✓ Evaluación de la obturación.

Para su obtención, pueden ser empleadas dos técnicas, la técnica de paralelismo y la técnica de la bisectriz (20).

**4.1.2.1. Técnica en paralelo.** En Odontología, el radiólogo debe dominar varias técnicas radiográficas intrabucales; una de ellas la técnica del paralelismo, que se utiliza para exponer radiografías periapicales, dicha técnica es también conocida como técnica de extensión de cono paralelo (XCP), técnica de ángulo recto o técnica de cono largo, es un método que se utiliza para exponer películas periapicales (21). Existen 5 reglas básicas al usar la técnica de paralelismo:

- ✓ Colocación de la película: la película debe cubrir el área prescrita de los dientes a examinar.
- ✓ Posición de la película: Es necesario colocarla paralela al eje longitudinal del diente, la película y el soporte siempre se colocan lejos de los dientes y hacia la parte media de la cavidad bucal.

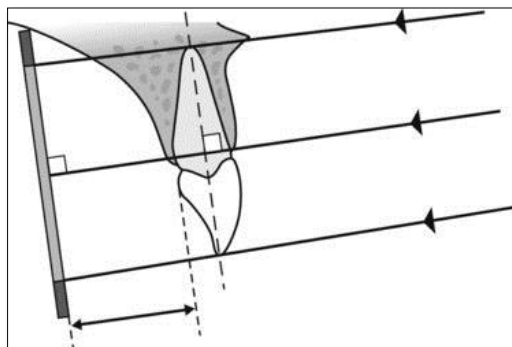
✓ Angulación vertical; El rayo central del haz se dirige perpendicular (en ángulo recto) a la película y al eje longitudinal del diente.

✓ Angulación horizontal: El rayo central del haz se dirige a través de las áreas de contacto entre los dientes.

✓ Exposición de la película; El haz de rayos X se debe centrar en la película para asegurarse de que se expongan todas las áreas. De no centrarlas se produce una imagen parcial en la película o un “corte de cono”(21)

Requiere del apoyo de un posicionador que sostenga la película y garantice que tanto ésta como el diente y el haz de rayos X se encuentren en forma paralela. El posicionador más usado en la actualidad es el Endoray de la casa Dentsply ®. Esta técnica consiste en lograr una proyección con la mínima distorsión geométrica posible, que cumpla los requisitos señalados al mencionar la proyección radiográfica ideal: el rayo central debe incidir de forma perpendicular al objeto y la película pasando por el centro de la estructura de interés. La imagen presentará una menor distorsión geométrica comparada con la imagen de la técnica bisectriz, por lo que se considera la técnica más usada.

Este método es el ideal para el diagnóstico de las lesiones óseas en la enfermedad periodontal y es mejor credibilidad por la triangulación y facilidad encontrada en la medida normal el diente, es usada para comprobar su evolución o resultado del tratamiento (22,23).



*Figura 1.* Técnica en paralelo

Fuente Radiografía periapical. Radiografía oral y maxilofacial. Pocketdentistry. [Online]. 2015. Disponible en: <https://pocketdentistry.com/periapical-radiography/>

Para evitar el aumento de la imagen que causaría esta separación, se requiere un haz de rayos X lo más divergente posible. Lo anterior se logra al tener una distancia focal larga a la piel idealmente de 200 mm, así:

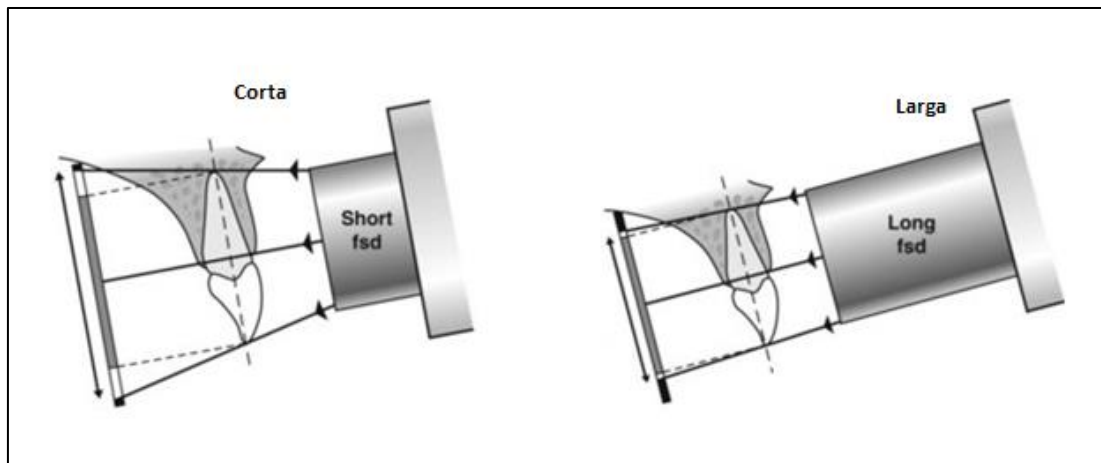


Figura 2. Distancia focal ideal

Fuente: Radiografía periapical. Radiografía oral y maxilofacial. Pocketdentistry [Online]. 2015. Disponible en: <https://pocketdentistry.com/periapical-radiography/>

I. El receptor de imagen se coloca en un soporte y se coloca en la boca paralela al eje largo del diente bajo investigación.

II. La cabeza del tubo de rayos X está orientada a ángulos rectos (vertical y horizontal) tanto al diente como al receptor de la imagen.

III. Al usar un soporte de película / sensor con receptor de imagen fija y posiciones de cabezal de tubo de rayos X, la técnica es reproducible.

Este posicionamiento tiene el potencial de satisfacer los requisitos ideales mencionados anteriormente. Sin embargo, la anatomía del paladar y la forma de los arcos hacen ver que el diente y el receptor de la imagen no pueden ser tanto paralelos como en contacto.

**4.1.2.2. Técnica de la bisectriz de ángulo.** La técnica de la bisectriz de ángulo consiste en una imagen radiográfica dental que requiere la colocación de la película lo más cerca posible de los dientes, haciendo que la película descansa contra la corona; la visualización de la bisectriz divide el ángulo formado por el eje largo de los dientes y la película; también se conoce con el nombre de técnica de isometría, se basa en un principio geométrico simple conocido como la regla de isometría. En esta técnica el radiólogo debe imaginar un plano que divida a la mitad el ángulo formado por la película y el eje longitudinal del diente. Esta regla establece que dos triángulos son iguales si tienen dos ángulos iguales y comparten un lado común. En radiología dental, este principio se aplica a la técnica de bisectriz para formar dos triángulos iguales imaginarios (24).

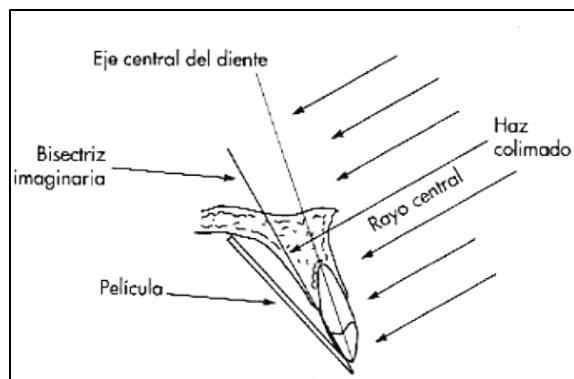


Figura 3. Técnica de la bisectriz de ángulo

Fuente: Radiografía periapical. Radiografía oral y maxilofacial. Pocketdentistry [Online]. 2015. Disponible en: <https://pocketdentistry.com/periapical-radiography/>

Es la técnica más utilizada y menos confiable, en dicha técnica de bisectriz, el haz de rayos X está dirigido perpendicularmente a una línea imaginaria que divide la mitad del ángulo formado por el eje a lo largo del diente y el eje de la radiografía (25). Esta técnica incorpora el uso de una cabeza de tubo con una fuente de rayos X al extremo del cilindro. Basado en el objetivo de apuntar con rayos X a 90 grados a una línea imaginaria que divide el ángulo entre el eje longitudinal del diente y la película. La técnica de bisectriz de ángulo se puede utilizar en algunas circunstancias especiales, por ejemplo, en una anatomía difícil o inusual, como en pacientes con paladar muy poco profundo o frenillo lingual muy corto, o cuando se presentan crecimientos óseos (26).

La técnica se puede describir de acuerdo a los siguientes pasos: La película se coloca a lo largo de la superficie lingual del diente. En el punto donde la película tiene contacto con la estructura dental, el plano de la película y el eje longitudinal del diente forman un ángulo. El radiólogo debe imaginar un plano que divida en la mitad, o bisectriz, el ángulo formado por la película y el eje longitudinal del diente. Este plano se denominada bisectriz imaginaria, que crea dos ángulos iguales y proporciona un lado común para los dos triángulos iguales imaginarios (26).

Después, el radiólogo debe dirigir el rayo central del haz perpendicular a la bisectriz imaginaria. Cuando el rayo se dirige a 90° con la bisectriz imaginaria, se forman dos triángulos iguales imaginarios, los cuales son equiláteros y congruentes. La hipotenusa de uno de ellos está representada por el eje longitudinal del diente y la otra por el plano de la película (26).

Cuando se sigue de manera estricta la regla de isometría, la imagen radiográfica es exacta. El ángulo formado por el plano de la película y el eje longitudinal del diente se divide y el haz de rayo X se dirige en ángulo recto a la bisectriz imaginaria, el diente real y la imagen del mismo tienen la misma longitud (27).

**4.1.3. Tipos de radiografías periapicales.** Las radiografías periapicales pueden ser de tipo análogo, digital o digitalizada. La radiografía análoga es aquella que se toma con una película desechable, en el momento de la toma su imagen es latente hasta que es llevada al proceso de revelado con químicos para la obtención de la imagen visible. Actualmente no es la más

recomendable por la contaminación que estos químicos generan, por la dificultad a la hora de compartir la imagen y por ser la que mayor tiempo de exposición a los rayos X requiere (25,26).

La radiografía digital es aquella que es tomada a través de un sensor y la imagen es dirigida de forma directa al computador. La unidad mínima de la imagen es el pixel, presentando mejor nitidez y características visuales presenta y requiere menor dosis de radiación (28,29).

La radiografía digitalizada es tomada a través de una placa de fósforo, que luego de la exposición debe ser retirada de la boca del paciente y llevada a un sensor o escáner, que a través de un barrido de luz permitirá la obtención de la imagen en forma digital e inmediata, esto quiere decir que ella no almacena información y que generalmente tiene un máximo de tomas radiográficas que oscila entre 2000 a 2500 (30,31).

#### **4.1.4. Interpretación de las radiografías periapicales**

**4.1.4.1. Consideraciones anatómicas.** Para diferenciar las entidades patológicas es necesario contar con un conocimiento detallado de los aspectos radiográficos de las estructuras anatómicas normales (32,33).

**4.1.4.2. Estructura del hueso.** La composición del hueso en el cuerpo humano se describe como cortical o esponjosa (34).

**4.1.4.3. Hueso cortical.** Es la capa externa del hueso, también conocido como hueso compacto. Proyecta una imagen radiográfica radiopaca (34).

**4.1.4.4. Hueso esponjoso.** Es blando, se localiza entre las dos capas de hueso cortical denso. Compuesto de numerosas trabéculas óseas que forman una red en forma de rejilla (34).

**4.1.4.5. Periodonto apical normal.** El ápice radicular varía en morfología y se encuentra unido al hueso de diferente densidad y textura, por este motivo es difícil definir las características radiográficas de un ápice normal; sin embargo, hay rasgos generales de la anatomía apical, el espacio del ligamento periodontal y la lámina dura del alveolo que tienen gran importancia para la interpretación de las imágenes radiográficas. Tanto la lámina dura como el espacio del ligamento periodontal deben ser continuos a lo largo de la superficie de la raíz, manteniendo su grosor y sin presencia de espacios que alteren la imagen. El hueso cortical circundante debe observarse siempre con la misma densidad (35).

**4.1.4.6. Lesión periapical.** Las lesiones periapicales se manifiestan radiográficamente como un área radiolúcida en la región periapical del diente afectado. Estas lesiones se presentan como una imagen radiolúcida circunscrita, bien delimitada y que rara vez alcanza dimensiones superiores a 1cm (granuloma); con dimensiones mayores (quiste); o mal definida o difusa (absceso dentoalveolar crónico). De igual manera las lesiones periapicales suelen presentarse en forma asintomática, siendo muchas veces hallazgos radiográficos de rutina (36).

**4.1.4.7. Conducto radicular, ápice y foramen.** El ápice del diente con el foramen apical y las ramificaciones de la pulpa, son las estructuras más importantes en el desarrollo de la periodontitis apical. La punta del ápice generalmente se encuentra en ángulo con el eje longitudinal del diente y se desvía en cualquier dirección (mesial, distal, vestibular o lingual), dependiendo del tipo de diente y de las variaciones individuales. El foramen apical, generalmente, termina hacia un lado del ápice. El ápice es normalmente redondeado y bien definido (37).

**4.1.4.8. Cemento.** El proceso de localización radiográfica del ápice y el foramen es complicado por la variación en la cantidad del cemento secundario que se aloja en esta zona, la cual se debe a la atrición, abrasión, extrusión dental u otros procesos fisiopatológicos (34).

**4.1.4.9. Espacio del Ligamento Periodontal.** Por ser un tejido blando, no es posible la visualización radiográfica del ligamento periodontal; sin embargo se observa el espacio donde éste se encuentra proyectando una imagen radiolúcida (34).

**4.1.4.10. Lámina dura.** Es un término radiográfico para nombrar el borde de hueso que se encuentra inmediatamente al lado del espacio del ligamento periodontal. Se encuentra alrededor de la raíz del diente, está compuesta por hueso cortical y radiográficamente se observa como una línea radiopaca densa (35).

**4.1.4.11. Senos maxilares.** Son dos cavidades llenas de aire localizadas dentro del maxilar superior; están situados encima de los premolares y molares superiores y en raras ocasiones se extienden en sentido anterior, más allá del canino. Cuentan con un piso delgado de hueso cortical. La distancia desde los ápices hasta el seno maxilar puede ser de 0,5 mm o menos, lo cual en ocasiones dificulta la observación radiográfica (35).

**4.1.4.12. Agujero Incisivo.** También conocido como agujero Nasopalatino. Es un orificio en el hueso, localizado en la línea media de la porción anterior del paladar duro, directamente posterior a los incisivos centrales superiores. En la radiografía proyecta una imagen redonda u ovalada y radiolúcida, que en ocasiones puede interferir en los diagnósticos (35).

**4.1.4.13. Agujero mentoniano.** Localizado en la superficie externa de la mandíbula, en la región de premolares inferiores. Se observa como un área radiolúcida pequeña, ovoide o redonda. En ocasiones puede observarse en la porción apical de los dientes premolares, es importante diferenciarlo, pues por desconocimiento del odontólogo podrían generarse falsos diagnósticos (35).

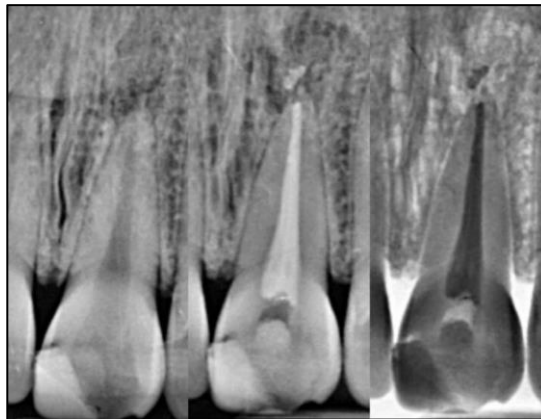
**4.1.4.14. Conducto dentario inferior.** Se extiende a lo largo de toda la mandíbula, desde el agujero mandibular hasta el agujero mentoniano. Contiene el nervio alveolar inferior y vasos sanguíneos. Radiográficamente se observa como una banda radiolúcida rodeada por paredes de hueso cortical (36,37).

**4.1.5. Hallazgos radiográficos de connotación endodóntica.** Los hallazgos endodónticos corresponden a los siguientes tipos:

*Tabla 1. Hallazgos radiográficos endodónticos*

1. Tratamiento endodóntico
2. Fractura radicular
3. Reabsorción radicular
4. Pulpolitos.
5. Hiper cementosis

✓ **Tratamiento endodóntico.** Según los estudios Toronto, el porcentaje de éxito endodóntico en dientes vitales es del 93%, y en dientes con periodontitis apical es de 78%, esto radiográficamente se evidencia de forma radiopaca a nivel del conducto radicular, compatible con gutapercha y agente cementante, esto se determina con radiografía periapical inicial y final (38, 39) (Ver figura 4).



*Figura 4. Tratamiento endodóntico*

Fuente: Los Autores

✓ **Sobre-extendido:** Radiográficamente se observa la radiopacidad correspondiente a la obturación radicular más allá del límite de constricción apical y con espacios o áreas radiolúcidas que representan falta de condensación o selle deficiente.

✓ **Sub-extendido:** Radiográficamente se observa la radiopacidad correspondiente a la obturación radicular por encima del límite de constricción apical y con espacios o áreas radiolúcidas que representan falta de condensación o selle deficiente.

✓ **Sobre-obturación:** Radiográficamente se observa la radiopacidad correspondiente a la obturación radicular más allá del límite de constricción apical, sin embargo, no hay presencia de espacios radiolúcidos que representen falta de condensación o selle.

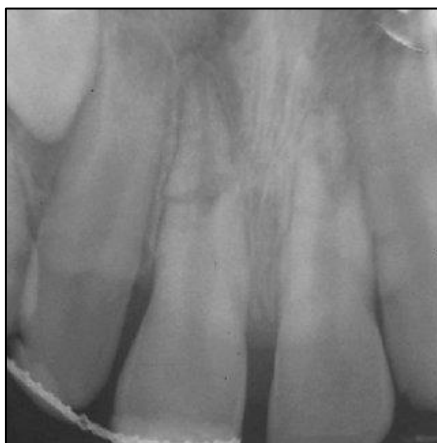
✓ **Sub-obturado:** Radiográficamente se observa la radiopacidad correspondiente a la obturación radicular por encima del límite de constricción apical, sin embargo, no hay presencia de espacios radiolúcidos que representen falta de condensación o selle.

✓ **Lesión apical:** Son las patologías que más frecuentemente ocurren encontradas en el hueso alveolar. La exposición de la pulpa dental a las bacterias y sus productos, actuando como antígenos,

podría producir respuestas inflamatorias inespecíficas así como reacciones inmunológicas específicas en los tejidos perirradiculares y causar la lesión periapical (40).

✓ Radiográficamente se puede detallar como un área radiolúcida alrededor del ápice radicular, presencia de ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal.

✓ **Fractura radicular:** Esta lesión se presenta con cierta frecuencia en dientes permanentes, casi nunca en dientes con formación radicular incompleta, se caracteriza por la discontinuidad de la superficie dental, generando una ruptura y desplazamiento en cualquier dirección (vertical u horizontal) por parte de los tejidos duros del diente (39). Radiográficamente, se observa una radiolucidez, que de acuerdo a su extensión puede ser vertical u horizontal en los tejidos duros de la raíz (Ver figura 5 y 6).



*Figura 5* Fractura horizontal.

Fuente: Tomado de: [https://www.researchgate.net/figure/Figura-3-Radiografia-periapical-de-11-y-21-con-un-nuevo-diseno-de-ferula-colocado-15\\_fig3\\_319044543](https://www.researchgate.net/figure/Figura-3-Radiografia-periapical-de-11-y-21-con-un-nuevo-diseno-de-ferula-colocado-15_fig3_319044543)



*Figura 6.* Fractura vertical.

Fuente: Tomado de: [https://www.researchgate.net/figure/Figura-3-Radiografia-periapical-de-11-y-21-con-un-nuevo-diseno-de-ferula-colocado-15\\_fig3\\_319044543](https://www.researchgate.net/figure/Figura-3-Radiografia-periapical-de-11-y-21-con-un-nuevo-diseno-de-ferula-colocado-15_fig3_319044543)

✓ **Reabsorción radicular interna:** Según Culbreath, et al, la reabsorción interna es un proceso patológico iniciado dentro del espacio pulpar con la pérdida de dentina. Se describe generalmente como un ensanchamiento de forma ovalada del espacio del conducto radicular o de la cavidad pulpar, usualmente es asintomática y se puede descubrir a través de un examen radiográfico de rutina (42). (Ver figura 7).



*Figura 7.* Reabsorción radicular interna

Fuente: Tomado de: <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenido=76666>. En [www.intramed.net](http://www.intramed.net)

Área radiolúcida con bordes difusos e irregulares, con crecimiento o expansión desde el interior de la raíz hacia afuera, por su tamaño puede ser perforante (va desde el conducto radicular hacia tejidos periodontales) o no perforante (se delimita por el mismo tejido dental).

✓ **Reabsorción radicular externa:** La reabsorción es una condición asociada a un proceso fisiológico o patológico que provoca pérdida de sustancia de un tejido, como dentina, cemento y hueso alveolar, se puede presentar zonas radiolúcidas similares a socavamiento en las paredes o pérdida progresiva de la raíz que normalmente se observa en ápice o en zona cervical externa radicular (43) (Ver Figura 8).



*Figura 8.* Fractura radicular externa

Fuente: Tomado de: En notas para el estudio de Endodoncia. Unidad 8, Patología periapical de origen pulpar. <http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas8Patperiapical/radexterna.html>.

✓ **Pulpolitos:** Los autores Seltzer y Bender (44) y Weine (45), lo definen como la calcificación pulpar desordenada, de causa desconocida y evolución impredecible, la cual consiste en concreciones de tejido muy calcificado y estructura laminada que se encuentran más frecuentemente en la cámara pulpar que en los conductos radiculares (44). Radiográficamente se nota como un área radiopaca redondeada que se observa en el interior de la cámara pulpar (Ver figura 9).



*Figura 9.* Pulpolitos

Fuente: Tomado de: <https://master-endodoncia.blogspot.com/2012/11/caso-clinico-master-el-pulpolito.html>

✓ **Hipercementosis:** Es el cambio adaptativo que se da a partir del ligamento periodontal debido al aumento de grosor del cemento, ya sea en un punto limitado o en la superficie de la raíz entera, que resulta en un engrosamiento anormal por cambios macroscópicos en la forma. Suele presentarse como una lesión solitaria y en raros casos como una lesión de tipo múltiple (46,47).

Radiográficamente se muestra como radiopacidad que denota agrandamiento o raíz más bulbosa, con normalidad en el espacio del ligamento periodontal (48,49) (Ver figura 10).



Figura 10. Hiper cementosis

Fuente: Tomado de:

<http://webdelprofesor.ula.ve/odontologia/padilla/anomalias/Anomaliasdentarias8.htm>

## 5. Materiales y métodos

### 5.1. Tipo de estudio

Observacional descriptivo de corte transversal.

### 5.2. Universo y muestra

El universo estuvo constituido por 32 juegos periapicales digitales disponibles en el Centro de imágenes diagnósticas de la Universidad Santo Tomás. La muestra corresponde a la totalidad de las radiografías que cumplieron los criterios de inclusión y fueron tomadas a pacientes atendidos durante el año 2016 y 2017.

### 5.3. Criterios de selección

**5.3.1. Criterios de inclusión.** Radiografías periapicales digitales tomadas en el centro de imágenes diagnósticas de la Universidad Santo Tomás durante los años 2016 y 2017 a pacientes de ambos sexos, mayores de edad y que contaran con la aprobación del consentimiento informado con fines de investigación.

**5.3.2. Criterios de exclusión.** Radiografías periapicales que presentaron defectos en la imagen tales como distorsión, elongación y/o acortamiento, que no permitieron la correcta observación.

#### **5.4. Procedimiento**

Se solicitó la autorización de la Dirección Administrativa de Clínicas y Preclínicas de la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga para llevar a cabo el estudio y revisar que las historias clínicas, las cuales contaban con el diligenciamiento y firma del consentimiento informado, (autorizado por el paciente en el momento de la toma de la imagen diagnóstica), aceptando que ésta pueda utilizarse con fines de docencia e investigación. Después de solicitar permiso a la dirección administrativa de clínicas y preclínicas de la Universidad Santo Tomás, seguidamente se realizó la recolección de los datos. Para llevar a cabo la evaluación de las radiografías se utilizó el mismo computador LG de 24" Model Code: NP 300E4C-B02C=, serie: JGGK91TD501384L en el mes de septiembre de 2018, la calibración se llevó a cabo con el 10% del total de la muestra incluida en todas las fases de la investigación, sin hallazgo de diferencias significativas entre los investigadores, por tal razón se da continuidad a la prueba piloto, La evaluación se llevó a cabo en sala de radiología de la Universidad Santo Tomás, en horas de la mañana. Cada investigador analizó la misma cantidad de radiografías de forma independiente, es de aclarar, que el procedimiento de revisión se hizo sin negatoscopio y sin magnificación, dichas radiografías se valoraron por un endodoncista, con un solo operador verificando que las radiografías se hubiesen tomado de forma correcta.

El índice Kappa permitió determinar el nivel de reproducibilidad en las lecturas de las imágenes realizadas por los investigadores. Se consideró un valor de kappa mayor o igual a 0,8 para lectura de imágenes satisfactoria. En los casos donde hubiese discrepancia entre los lectores, la directora de la investigación realizó la observación, y su resultado fue considerado verdadero.

La digitación de los datos se hizo de forma independiente en Excel y posteriormente exportada para el análisis.

#### **5.5. Análisis estadístico**

Los datos fueron analizados mediante el paquete estadístico STATA versión 14.0. Para la estadística descriptiva se usaron tablas en Excel, para describir el comportamiento de las variables y el análisis univariado. En el análisis bivariado, se realizaron pruebas de estadística inferencial para evidenciar la existencia o no de la asociación entre variables cualitativas y cuantitativas, se llevaron a cabo comparaciones mediante las pruebas estadísticas T-Student y Chi cuadrado.

### **6. Consideraciones bioéticas**

La presente investigación cumple con lo estipulado en la ley 008430 del Ministerio de Salud y se considera como una “investigación sin riesgo” ya que no se realizó intervención en seres humanos. Los pacientes previamente han firmado el consentimiento de investigación en el cual aceptan que su imagen diagnóstica sea utilizada para tal fin.

De acuerdo con la resolución N. 8430 de 1993 el proyecto de investigación cumplió con los cuatro principios científicos y éticos básicos establecidos.

- **Autonomía:** La participación en el estudio será voluntaria y se realizará teniendo en cuenta el consentimiento informado con fines de investigación que el paciente firma en su historia clínica

- **Justicia:** Toda persona tiene derecho a que la distribución de los beneficios y riesgos sean repartidos de manera equitativa, por tanto, no se discriminará ninguna condición de género, raza o condición socioeconómica, propendiendo por igual oportunidad de participantes.

- **Confidencialidad:** Los datos estarán protegidos mediante el número de historia clínica asignado para cada paciente.

- **No maleficiencia:** No se generará daño a ningún paciente debido a que la información será recolectada únicamente de su examen diagnóstico (50).

## 7. Resultados

Se analizaron en total 660 dientes los cuales estaban presentes en 408 radiografías periapicales que pertenecían a 32 juegos periapicales (32 pacientes). En el 19,2% de los dientes analizados pudo evidenciarse al menos un hallazgo endodóntico (ver tabla 2).

Tabla 2. *Registro total de la muestra seleccionada*

<b>Registros totales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Total de juegos periapicales	32	
Total radiografías	408	
Total de dientes evaluados	660	
Total de dientes con al menos 1 hallazgo endodóntico	127	<b>19,2%</b>

Con relación al género de los pacientes, 41% de estos pacientes correspondieron al género femenino y el 59% al género masculino. Respecto a la edad, el 72% eran mayores de 53 años (ver figura 11).

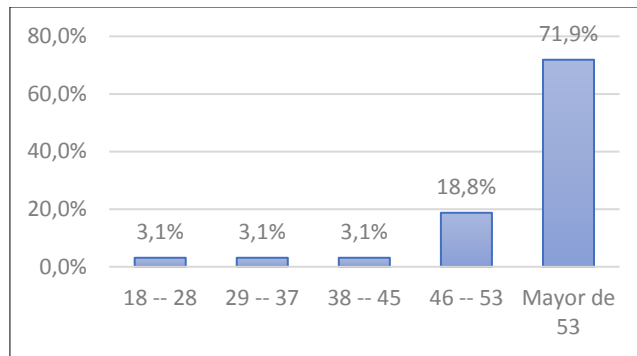


Figura 11. Rango de edad de las personas de la muestra de radiografías

### 7.1. Hallazgos endodónticos

Tabla 3. Hallazgos endodónticos de la muestra seleccionada

<i>Hallazgo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Prevalencia entre los hallazgos</i>	<i>Prevalencia entre el total de dientes</i>
1. Tratamiento Endodóntico	91	72,2%	13,8%
2. Fractura radicular	3	2,4%	0,5%
3. Reabsorción radicular	21	16,7%	3,2%
4. Pulpolitos.	3	2,4%	0,5%
5. Hiper cementosis	9	7,1%	1,4%
<b>Total</b>	<b>127</b>	<b>100%</b>	<b>19,2%</b>

Del total de dientes analizados (n=660), el 19,2% presentó al menos un hallazgo endodóntico. El 13,8% de los dientes analizados tenían evidencia radiográfica de tratamiento endodóntico, el 3,2% fractura radicular y 1,4% hiper cementosis.

Respecto al total de dientes con evidencia radiográfica de tratamiento endodóntico (91), se encontró que el tratamiento estaba en parámetros radiográficos adecuados en un 37,1%, subextendido en un 34,3%, subobturado en un 11,4% y sobreobturado en un 3,8%. (Ver figura 12).

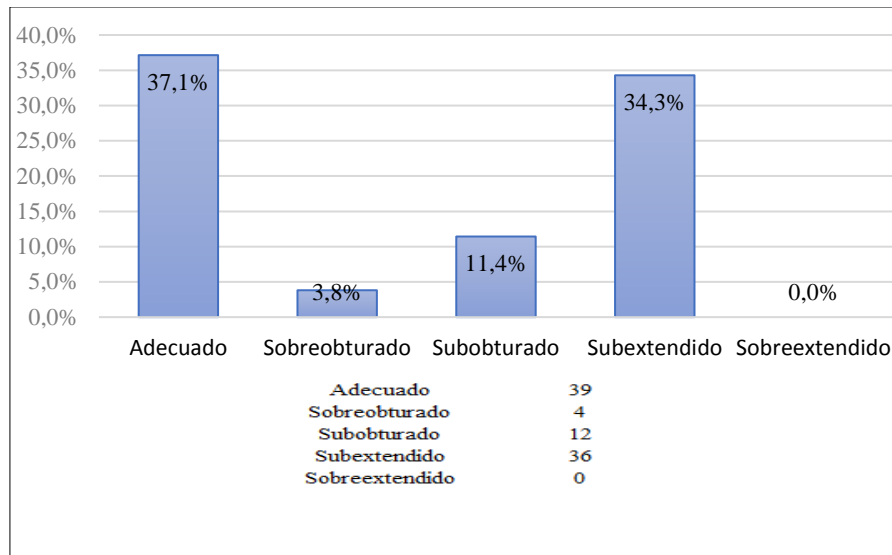


Figura 12. Estado del tratamiento endodóntico de la muestra

De las endodoncias con características radiográficas adecuadas (n=39), se evidenció que los dientes centrales superiores 36% y premolares superiores 36% son aquellos que presentaron mayor prevalencia. En el caso de los dientes que presentaron subobturación (n=12), los premolares superiores presentaron el mayor número de casos con el 50%, seguido de los incisivos con 25% y los caninos con 16,7% y por último los molares con un solo caso 8,3%.

En el caso de sobreobturación (n=4), fueron los dientes centrales superiores los que mostraron la prevalencia más alta con un 50%, los premolares superiores con 25% y molares inferiores con el mismo porcentaje. Por último, en el caso de dientes subextendidos, (n=36) los dientes molares superiores presentaron la más alta prevalencia (39%), seguidos de los premolares superiores con un 33%, centrales superiores con un 25% y caninos superiores con un 2% (Tabla 4).

Tabla 4. Distribución de dientes por calidad radiográfica de endodoncia

Número de dientes por calidad de endodoncia			%
Endodoncias dentro de los parámetros radiográficos normales	39	Centrales	14 35,9%
		Caninos	7 17,9%
		Premolares	14 35,9%
		Molares	4 10,3%
Subobturados	12	Centrales	3 25,0%
		Caninos	2 16,7%
		Premolares	6 50,0%
		Molares	1 8,3%
Sobreobturado	4	Centrales	2 50,0%
		Caninos	0 0,0%

Subextendido	Premolares	1	25,0%
	Molares	1	25,0%
	36 Centrales	9	25,0%
	Caninos	1	2,8%
	Premolares	12	33,3%
	Molares	14	38,9%

Así mismo se encontraron casos de pulpolitos (n=3), hipercementosis (n=9) y fracturas radiculares (n=3) las cuales dos de ellas se presentaron verticalmente y una horizontalmente (Tabla 5).

Tabla 5. *Casos de pulpolitos, hipercementosis y fracturas y reabsorciones radiculares*

Hallazgo	Cantidad	Disposición	Prevalencia
Fractura radicular	3	Horizontal	1
		Vertical	2
Reabsorción radicular	21		3,2%
Pulpolitos	3		0,5%
Hipercementosis	9		1,4%

## 7.2. Prevalencia de hallazgos endodónticos por grupo de dientes

En relación a la prevalencia de hallazgos endodónticos, se encontró que para el grupo de incisivos superiores el hallazgo con más casos fue el de evidencia radiográfica de tratamiento endodóntico. El diente 11 (incisivo central superior derecho) contó con el porcentaje más alto de prevalencia (37,5%) seguido del diente 12 y 22 que tuvieron igual prevalencia (33%), el diente 21 con un 30%.

Con relación al hallazgo reabsorción radicular se encontró que el diente derecho (11) presentó una prevalencia de 17,6%, el diente 22 con un 8,3% y el 21 con 4,8% de casos. La presencia de fractura radicular fue escasa (1 en un diente incisivo lateral superior derecho) (Ver tabla 6).

Tabla 6. *Prevalencia de hallazgos endodónticos incisivos superiores*

Hallazgo endodóntico	Dientes Incisivos superiores								Total %
	# 11		# 12		# 21		# 22		
	<i>hallazgo/total</i>	<i>Prevalencia</i>	<i>hallazgo/total</i>	<i>Prevalencia</i>	<i>hallazgo/total</i>	<i>Prevalencia</i>	<i>hallazgo/total</i>	<i>Prevalencia</i>	
<b>Endodoncia</b>	6 / 16	37,5%	8 / 24	33,3%	7 / 23	30,4%	7 / 21	33,3%	33,7%
<b>Fractura Radicular</b>	0 / 17	0,0%	1 / 24	4,2%	0 / 21	0,0%	0 / 21	0,0%	1,0%
<b>Reabsorción Radicular</b>	3 / 17	17,6%	0 / 17	0,0%	1 / 21	4,8%	2 / 24	8,3%	7,7%
<b>Pulpolitos</b>	0 / 17	0,0%	0 / 17	0,0%	0 / 21	0,0%	0 / 21	0,0%	0,0%
<b>Hipercementosis</b>	0 / 17	0,0%	0 / 17	0,0%	0 / 21	0,0%	0 / 21	0,0%	0,0%

En este grupo de dientes (incisivos inferiores) el hallazgo que más se presentó fue la reabsorción radicular (1,9%), seguido de la evidencia radiográfica de tratamiento endodóntico (1,7%), lo cual indica que los hallazgos para esta muestra de radiografías, presentaron mayor aparición en el grupo de dientes incisivos superiores que inferiores (Tabla 7).

Tabla 7. Prevalencia de hallazgos endodónticos para el grupo de dientes incisivos inferiores

Hallazgo endodóntico	Diente								Total %
	#31		#32		#41		#42		
	Positivo/total	%preva	Positivo/total	%preva	Positivo/total	%preva	Positivo/total	%preva	
<b>Endodoncia</b>	0 / 26	0,0%	1/29	3,4%	0/28	0,0%	1/29	3,4%	1,7%
<b>Fractura Radicular</b>	0/26	0,0%	1/29	3,4%	0/28	0,0%	0/29	0,0%	0,9%
<b>Reabsorción Radicular</b>	2/26	7,7%	0/29	0,0%	0/28	0,0%	0/29	0,0%	1,9%
<b>Pulpolitos</b>	0/26	0,0%	0/29	0,0%	0/28	0,0%	0/29	0,0%	0,0%
<b>Hipercementosis</b>	0/26	0,0%	0/29	0,0%	0/28	0,0%	0/29	0,0%	0,0%

En relación a la cantidad de casos para los caninos, tanto superiores como inferiores, se evidenció que los superiores contaron con más casos sobre todo en el hallazgo endodóntico con un 16,9%, donde el diente #23 presentó una prevalencia del 23,1% de estos casos. Para el grupo de caninos inferiores sólo el 3,4% presentó hallazgo endodóntico donde de 29 casos de endodoncia, sólo 1 no fue adecuado (Ver tabla 8).

Tabla 8. Prevalencia de hallazgos endodónticos grupo caninos superiores e inferiores

Hallazgo endodóntico	Dientes Caninos superiores				Total %
	#13		#23		
	hallazgo/total	Prevalencia	hallazgo/total	Prevalencia	
<b>Endodoncia</b>	3/28	10,7%	6/26	23,1%	16,9%
<b>Fractura Radicular</b>	0/28	0,0%	0/25	0,0%	0,0%
<b>Reabsorción Radicular</b>	0/28	0,0%	0/26	0,0%	0,0%
<b>Pulpolitos</b>	0/28	0,0%	0/26	0,0%	0,0%
<b>Hipercementosis</b>	0/28	0,0%	1/26	3,8%	1,9%

Tabla 8.a Prevalencia de hallazgos endodónticos grupo caninos superiores e inferiores

Hallazgo endodóntico	Dientes Caninos inferiores				Total %
	#33		#43		
	<i>hallazgo/total</i>	<i>Prevalencia</i>	<i>hallazgo/total</i>	<i>Prevalencia</i>	
<b>Endodoncia</b>	0/30	0,0%	1/29	3,4%	3,4%
<b>Fractura Radicular</b>	0/30	0,0%	0/28	0,0%	0,0%
<b>Reabsorción Radicular</b>	0/30	0,0%	0/28	0,0%	0,0%
<b>Pulpolitos</b>	0/30	0,0%	0/28	0,0%	0,0%
<b>Hipercementosis</b>	0/30	0,0%	0/28	0,0%	0,0%

Para el grupo de dientes premolares superiores se encontró que el hallazgo endodóntico presentó prevalencia en un 32,6% en promedio con 22 radiografías, seguido de reabsorción radicular con 7,2% (Ver tabla 9).

Tabla 9. Prevalencia de hallazgos endodónticos grupo de dientes premolares superiores

Hallazgo endodóntico	Diente								Total %
	#14		#15		#24		#25		
	<i>Positivo/total</i>	<i>%preva</i>	<i>Positivo/total</i>	<i>%preva</i>	<i>Positivo/total</i>	<i>%preva</i>	<i>Positivo/total</i>	<i>%preva</i>	
<b>Endodoncia</b>	6/17	35,3%	10/25	40,0%	7/24	29,2%	6/23	26,1%	32,6%
<b>Fractura Radicular</b>	0/17	0,0%	1/23	4,3%	0/24	0,0%	0/23	0,0%	1,1%
<b>Reabsorción Radicular</b>	2/17	11,8%	1/23	4,3%	3/24	12,5%	0/23	0,0%	7,2%
<b>Pulpolitos</b>	0/17	0,0%	0/23	0,0%	0/24	0,0%	0/23	0,0%	0,0%
<b>Hipercementosis</b>	0/17	0,0%	0/23	0,0%	1/24	4,2%	0/23	0,0%	1,0%

En cuanto a los hallazgos endodónticos en premolares inferiores, el evento con más prevalencia fue el de endodoncia con un 5,9% con más prevalencia en el diente #35 (4 casos), (Ver tabla 10).

Tabla 10. Prevalencia de hallazgos endodónticos grupo de dientes premolares inferiores

Hallazgo endodóntico	Diente								Total %
	#34		#35		#44		#45		
	Positivo/total	%preva	Positivo/total	%preva	Positivo/total	%preva	Positivo/total	%preva	
<b>Endodoncia</b>	1/28	3,6%	4/25	16,0%	0/26	0,0%	1/24	4,2%	5,9%
<b>Fractura Radicular</b>	0/28	0,0%	0/25	0,0%	0/26	0,0%	0/24	0,0%	0,0%
<b>Reabsorción Radicular</b>	0/28	0,0%	1/25	4,0%	1/26	3,8%	0/24	0,0%	2,0%
<b>Pulpolitos</b>	0/28	0,0%	0/25	0,0%	0/26	0,0%	0/24	0,0%	0,0%
<b>Hipercementosis</b>	0/28	0,0%	0/25	0,0%	1/26	3,8%	0/24	0,0%	1,0%

Para el caso del grupo de dientes molares superiores, se encontró que el hallazgo con más prevalencia fue hallazgo endodóntico con un 9,1%, seguido del hallazgo hipercementosis con un 4,6%. De los casos de evidencia radiográfica de tratamiento endodóntico, se encontró que el diente #16 presentó el mayor número de casos (18%) (Ver tabla 11).

Tabla 11. Prevalencia de hallazgos endodónticos grupo de dientes molares superiores

Hallazgo endodóntico	Diente												Total %
	#16		#17		#18		#26		#27		#28		
	Positivo/total	%preva	Positivo/total	%preva	Positivo/total	%preva	Positivo/total	%preva	Positivo/total	%preva	Positivo/total	%preva	
<b>Endodoncia</b>	3/17	17,6%	3/22	13,6%	0/3	0,0%	2/16	12,5%	0/19	0,0%	1/9	11,1%	9,1%
<b>Fractura Radicular</b>	0/17	0,0%	0/22	0,0%	0/3	0,0%	0/16	0,0%	0/19	0,0%	0/9	0,0%	0,0%
<b>Reabsorción Radicular</b>	1/16	6,3%	1/22	4,5%	0/3	0,0%	0/16	0,0%	0/19	0,0%	0/9	0,0%	1,8%
<b>Pulpolitos</b>	1/16	6,3%	1/22	4,5%	0/3	0,0%	0/16	0,0%	0/19	0,0%	0/9	0,0%	1,8%
<b>Hipercementosis</b>	0/16	0,0%	0/22	0,0%	0/3	0,0%	1/16	6,3%	2/19	10,5%	1/9	11,1%	4,6%

En relación al grupo de dientes molares inferiores, se encontró que el hallazgo con mayor prevalencia, es el hallazgo endodóntico con 13,2%, seguido del 6,2% de casos de reabsorción radicular y un 3,3% de pulpolitos (Tabla 12).

Tabla 12. Prevalencia de hallazgos endodónticos grupo de dientes molares inferiores

Hallazgo endodóntico	Diente												Total %
	#36		#37		#38		#46		#47		#48		
	Positivo/total	%prev a	Positivo/total	%prev a	Positivo/total	%prev a	Positivo/total	%prev a	Positivo/total	%prev a	Positivo/total	%prev a	
<b>Endodoncia</b>	2/8	25,0 %	2/22	9,1%	0/8	0,0%	3/10	30,0 %	3/20	15,0 %	0/5	0,0%	13,2%
<b>Fractura Radicular</b>	0/8	0,0%	0/22	0,0%	0/8	0,0%	0/10	0,0%	0/20	0,0%	0/5	0,0%	0,0%
<b>Reabsorción Radicular</b>	1/8	12,5 %	1/22	4,5%	0/8	0,0%	0/10	0,0%	0/20	0,0%	1/5	20,0 %	6,2%
<b>Pulpolitos</b>	0/8	0,0%	0/22	0,0%	0/8	0,0%	0/10	0,0%	0/20	0,0%	1/5	20,0 %	3,3%
<b>Hipercementosis</b>	0/8	0,0%	1/22	4,5%	0/8	0,0%	0/10	0,0%	1/20	5,0%	0/5	0,0%	1,6%

### 7.3. Análisis bivariado

Para efectos de establecer una posible asociación entre la variable hallazgo endodóntico y las variables sociodemográficas género y edad, se requirió de la aplicación de dos test estadísticos, a saber, el test de Chi-cuadrado para las variables cualitativas y el test de T-Student para las variables cuantitativas. En relación a las variables cuantitativas, se probó que su distribución fuera normal para seguir adelante con la realización del test.

En relación a la aplicación de los test estadísticos de prueba de hipótesis tanto chi-cuadrado como T-Student, se evidenció que no existió relación alguna entre los grupos de dientes seleccionados y el género de los participantes, es decir, que si se llegase a presentar alguna tendencia, esta no puede ser explicada desde el punto de vista estadístico, pues no existe ningún valor que sea significativo para la variable género, es decir, que dicha tendencia obedecería a la ley del azar.

En el análisis de los casos de evidencia radiográfica de tratamiento endodóntico, con relación a la edad de los participantes, solo se encontró significancia estadística en el segundo premolar superior derecho (Tabla 13).

Tabla 13. *Relación entre la presencia de hallazgos endodónticos (endodoncia) con el género y la edad*

<i>Endodoncia</i>	<i>Diente</i>	<i>Género</i>	<i>Edad</i>
		<i>Chi-cuadrado</i>	<i>T-student</i>
Incisivos superiores	#11	0,886	0,737
	#12	0,292	0,6
	#21	0,168	0,788
	#22	0,939	0,071
Incisivos inferiores	#31	0,185	-
	#32	0,668	0,227
	#41	0,496	-
	#42	0,668	0,227
Caninos superiores	#13	0,898	0,408
	#23	0,353	0,105
Caninos inferiores	#33	0,227	-
	#43	0,461	0,493
Premolares superiores	#14	0,859	0,132
	#15	0,991	0,004
	#24	0,776	0,95
	#25	0,171	0,145

Tabla 13.a. Relación entre la presencia de hallazgos endodónticos (endodoncia) con el género y la edad

<i>Premolares inferiores</i>	#34	0,132	0,363
	#35	0,898	0,383
	#44	0,604	-
	#45	0,273	0,549
Molares superiores	#16	0,611	0,499
	#17	0,762	0,732
	#18	0,231	-
	#26	0,558	0,261
	#27	0,837	-
Molares inferiores	#28	0,101	0,368
	#36	0,413	0,605
	#37	0,962	0,296
	#38	0,835	-
	#46	0,273	0,549
	#47	0,574	0,207
	#48	0,307	-

- Los espacios con guion – corresponde al no cálculo del programa estadístico dada la ausencia de valores para las variables a contrastar.

Respecto a la comparación entre los hallazgos evidenciados y el género, los hombres presentaron en mayor proporción los hallazgos endodónticos, sin embargo, esta relación no presentó significancia (Tabla 14).

Tabla 14. Relación entre hallazgo endodóntico y género.

<i>Tratamiento endodóntico</i>	<i>Conteo</i>	<i>Dientes</i>	<i>Mayor número de casos por diente</i>
Hombres	56	#12 y #21	6
Mujeres	35	#25 y #15	4
<b>Fractura Radicular</b>	<b>Conteo</b>	<b>Dientes</b>	<b>Mayor número de casos por diente</b>
Hombres	2	#12 y #32	1
Mujeres	1	#23	1
<b>Reabsorción Radicular</b>	<b>Conteo</b>	<b>Dientes</b>	<b>Mayor número de casos por diente</b>
Hombres	11	#14	4
Mujeres	10	#11 y #24	2

Tabla 14.a. *Relación entre hallazgo endodóntico y género.*

<b><i>Pulpolitos</i></b>	<b><i>Conteo</i></b>	<b><i>Dientes</i></b>	<b><i>Mayor número de casos por diente</i></b>
Hombres	3	#16; #17 y #48	1
Mujeres	0		
<b>Hipercementosis</b>			
<b><i>Hipercementosis</i></b>	<b><i>Conteo</i></b>	<b><i>Dientes</i></b>	<b><i>Mayor número de casos por diente</i></b>
Hombres	7	#27	2
Mujeres	2	#24 y #37	1

Respecto a la comparación entre los hallazgos endodónticos y la variable edad (tomada por grupos etarios) se evidenció que, a mayor edad, mayor frecuencia de presencia de hallazgos endodónticos; no obstante, esta relación no mostró significancia. (Tabla 15)

Tabla 15. *Relación entre hallazgo endodóntico y los grupos de edad de los pacientes.*

<b><i>Tratamiento endodóntico</i></b>	<b><i>Conteo</i></b>	<b><i>Dientes</i></b>	<b><i>Mayor número de casos por diente</i></b>
18-28 Años	0		
29-37 Años	4	#35 y #36	1
38-45 Años	2		
46-53 Años	15	#12; #14 y #23	2
>53 Años	70	#15; #21 y #22	6
<b>Fractura Radicular</b>			
<b><i>Fractura Radicular</i></b>	<b><i>Conteo</i></b>	<b><i>Dientes</i></b>	<b><i>Mayor número de casos por diente</i></b>
18-28 Años	0		
29-37 Años	0		
38-45 Años	0		
46-53 Años	1	#12	1
>53 Años	2	#32 y #23	6
<b>Reabsorción Radicular</b>			
<b><i>Reabsorción Radicular</i></b>	<b><i>Conteo</i></b>	<b><i>Dientes</i></b>	<b><i>Mayor número de casos por diente</i></b>
18-28 Años	0		
29-37 Años	1	#44	1
38-45 Años	1	#35	1
46-53 Años	3	#17 y #23	1
>53 Años	16	#11; #31 y #41	2

Tabla 15.a. *Relación entre hallazgo endodóntico y los grupos de edad de los pacientes.*

<b><i>Pulpolitos</i></b>	<b><i>Conteo</i></b>	<b><i>Dientes</i></b>	<b><i>Mayor número de casos por diente</i></b>
18-28 Años	0		
29-37 Años	0		
38-45 Años	0		
46-53 Años	0		
>53 Años	3	#16; #17 y #48	1

<b><i>Hipercementosis</i></b>	<b><i>Conteo</i></b>	<b><i>Dientes</i></b>	<b><i>Mayor número de casos por diente</i></b>
18-28 Años	0		
29-37 Años	0		
38-45 Años	0		
46-53 Años	1		
>53 Años	8	#27	2

## 8. Discusión

El propósito de este estudio fue determinar la frecuencia de hallazgos endodónticos encontrados en 408 radiografías periapicales tomadas en el Centro de imágenes diagnósticas de la Universidad Santo Tomás. Se realizó un análisis individual para cada hallazgo, a saber: evidencia radiográfica de tratamiento endodóntico, fractura radicular, reabsorción radicular, pulpolitos e hipercementosis.

Las radiografías que mostraron evidencia radiográfica de tratamiento endodóntico pertenecían en un 44% a pacientes mujeres y 56% a pacientes hombres, con rangos de edad en su mayoría por encima de los 53 años (71,9%). El tratamiento inadecuado de endodoncia se registró en un 15,9%, porcentaje bajo en comparación con el estudio de Monardes y colaboradores en el cual la prevalencia de hallazgos endodónticos fue del 44,2%, sin embargo, es importante resaltar que esa investigación comprendió radiografías periapicales de pacientes en edades de 7 hasta 73 años (5).

Un estudio realizado por Webb y colaboradores, sobre la frecuencia de hallazgos endodónticos en radiografías periapicales, encontró que un 48% de las radiografías analizadas, tenían algún hallazgo endodóntico, la presencia de una zona radiolúcida periapical y la reabsorción fueron los hallazgos más frecuentes (51).

Del total de los hallazgos evidenciados, el 39,5% presentaron alteraciones radiográficas en el tratamiento endodóntico, esto concuerda con el estudio de Monardes y colaboradores, donde el 30% de los hallazgos endodónticos presentaron algún tipo de falla radiográfica en el tratamiento endodóntico. Para este mismo caso, el presente estudio encontró que el grupo de dientes más afectado fue el de los incisivos superiores, siendo las lesiones periapicales las alteraciones más comunes. Este resultado puede estar relacionado con la frecuencia de trauma dentoalveolar, la cual es mayor en este grupo de dientes.

En el caso de la reabsorción radicular, este hallazgo es en la mayoría de los casos, de detección incidental en el análisis radiográfico, debido a su naturaleza asintomática. La reabsorción radicular externa según la literatura es la más frecuente, siendo esta afirmación acorde a los resultados de la presente investigación. Este hallazgo, además, ha sido asociado en su mayoría a mujeres jóvenes, atribuyendo esto posiblemente a factores hormonales. Esta afirmación coincide los resultados del presente estudio (52,53).

Este estudio tiene gran validez, teniendo en cuenta que las imágenes fueron analizadas por dos observadores, sin embargo, es importante reconocer que una debilidad de esta investigación fue realizar la observación a través de radiografías periapicales, las cuales son imágenes bidimensionales que tienen como principal desventaja la superposición de imágenes, lo cual disminuye la sensibilidad y especificidad de esta imagen diagnóstica.

## 9. Conclusiones

✓ El hallazgo endodóntico con mayor prevalencia en la muestra de radiografías seleccionada consistió en el tratamiento endodóntico con un 72,2%. Del total de dientes con el hallazgo se logró identificar que el 37,1% se encontró dentro de los parámetros radiográficos adecuados, es decir, que no presentaron anomalía alguna. Sin embargo, el 34,3% de los dientes presentó subextendido, el 11,4% de los dientes presentó subobturación y el 3,8% presentó sobreobturación. El siguiente hallazgo con mayor prevalencia fue el de reabsorción radicular con un 16,7%, seguido del hallazgo hipercementosis con un 7,1% y por último, tanto el hallazgo fractura radicular y pulpolitos presentaron 2,4% cada uno.

✓ No se encontró significancia estadística al realizar asociaciones comparando las variables sociodemográficas, entre el género y el hallazgo endodóntico, ni entre la edad y el hallazgo endodóntico.

✓ Los análisis radiográficos se pueden utilizar para predecir las características más comunes del éxito o no del tratamiento dental endodóntico y la necesidad de tratamientos futuros.

✓ La alta frecuencia de hallazgos endodónticos en el grupo de incisivos centrales, indican la necesidad de mejorar su técnica de obturación de los profesionales.

## 10. Recomendaciones

✓ En aras de realizar un tratamiento oportuno y adecuado el Odontólogo debe poseer el conocimiento y la habilidad para detectar a tiempo los diferentes hallazgos endodónticos y de esta manera evitar futuras patologías periodontales.

✓ Se sugiere a la Facultad de Odontología de la Universidad Santo Tomás realizar un protocolo que contenga un juego periapical a todo paciente que desee iniciar tratamiento odontológico.

## 11. Referencias bibliográficas

(1) Flores S. Manual de Prácticas Endodoncia clínica. México Chihuahua, Ciudad Juárez: Instituto de Ciencias Biomédicas Programa de Odontología, Universidad Autónoma De Ciudad Juárez. [En línea] 2004. [Fecha de acceso: 12 de diciembre de 2018].

Disponible en:

[https://docplayer.es/storage/27/10872695/1551997653/E2UuD2lq\\_e1xJchH4QYKYQ/10872695.pdf](https://docplayer.es/storage/27/10872695/1551997653/E2UuD2lq_e1xJchH4QYKYQ/10872695.pdf)

(2) Navarro I, Carr D, Brenes C. Nueva Tecnología para Imágenes Diagnósticas: Tomografía Computarizada con imágenes volumétricas una herramienta diagnóstica para prevenir complicaciones y realizar tratamientos predecibles. (Cone Bean) Dentista Empresario. [En línea] 2010; [fecha de acceso: 12 de octubre de 2018]; 1(1): 8 – 17. Disponible en: <http://digidentcr.com/revista.pdf>

(3) Dos Anjos M, Pereira K, Dos Anjos A, Salazar J & Cunha F. Evaluación de la calidad de las radiografías. Acta Odontológica Venezolana. [En línea] 2011 [fecha de acceso: 20 de diciembre de 2018]; 49(4). p 1-12. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2011/4/art-7>

(4) Méndez C. Radiología en la endodoncia Su aplicación antes, durante y después del tratamiento. Revista Odontología Actual. [Internet] 2008; [fecha de acceso: 29 de octubre de 2018]; 6(61).24-33. Disponible en: <http://132.248.9.34/hevila/Odontologiaactual/2008/vol6/no61/5.pdf>

(5) Monardes H; Abarca J, Chaparro, D y Pizarro F. Hallazgos radiográficos de connotación endodóntica utilizando tomografía computarizada de haz cónico. Avances en Odontoestomatología. [Internet] 2015; [fecha de acceso: 30 de agosto de 2018]; 31(2): 59-65. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0213-12852015000200002&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852015000200002&lng=es)

(6) Webb D, Barrientos S, Méndez C y Rodríguez A. Frecuencia y características de hallazgos endodónticos en radiografías panorámicas digitales. Odontoestomatología [Internet]. 2017; [fecha de acceso: 15 de septiembre de 2018]; 19(29): 76-84. Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-93392017000100076&lng=es](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93392017000100076&lng=es) . <http://dx.doi.org/10.22592/ode2017n29p76>

(7) Vieira D. Examen radiográfico en endodoncia. Clínicas dentales en Barcelona, Propdental [Internet]. 2015; [fecha de acceso: 12 de diciembre de 2018]; 2(12). Disponible en: <https://www.propdental.es/blog/odontologia/examen-radiografico-en-endodoncia/>

(8) Manual de radiología odontológica. Colombiana de Salud S.A. Manuela de Calidad. Marzo [en línea]. 2013. [fecha de acceso: 15 de septiembre de 2018]. Disponible en: [https://docplayer.es/storage/48/23975069/1552002117/190OX0orkMouhVem\\_2JAFw/23975069.pdf](https://docplayer.es/storage/48/23975069/1552002117/190OX0orkMouhVem_2JAFw/23975069.pdf)

(9) Osorio-Cabarcas G, Quintero-Ricardo E, Covo-Morales E, Díaz-Caballero AJ, Simancas-Pallares MA. Análisis radiográfico de lesiones periapicales en pacientes sometidos a tratamiento de conductos radiculares. Revista Nacional de Odontología [Internet]. Enero-junio 2014. [Fecha de acceso: 12 de septiembre de 2018]/ 10, (18) 41-48, URL Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/download/720/722>

(10) Ramírez Martínez MJ, Picón Quintero S. Seguimiento de Periodontitis apical mediante criterios PAI Y CBCTPAI Revisión de literatura y reporte de caso. [Tesis]. Universidad Santo Tomás [Internet]. 2017. [fecha de acceso: 12 de diciembre de 2018]; Disponible en: <https://hdl.handle.net/11634/1812>

(11) Hilú R, Balandrano F. El éxito en endodoncia. Opinión del Experto endodoncia [Internet]. 2009. [fecha de acceso: 9 de julio de 2018]; 27(3).131-138. Disponible en: <http://www.medlinedental.es/pdf-doc/ENDO/v27-3-7.pdf>

(12) Akbar I. Radiographic study of the problems and failures of endodontic treatment. International Journal of Health Science. [Internet]; 2015 [fecha de acceso: 12 de agosto de 2018]; 9(2). 111–118, URL Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4538887/>

(13) Toledo L, Carrazana M, Barreto E. Evolución del tratamiento endodóntico y factores asociados al fracaso de la terapia. Revista Científica Villa Clara. Medident Electrón. [Internet] 2016 [fecha de acceso: 12 de septiembre de 2018]; 20(3). 202 -208. URL Disponible en <http://scielo.sld.cu/pdf/mdc/v20n3/mdc06316.pdf>

(14) Abbott, P Y Castro, J. Strategies for the endodontic management of concurrent endodontic and periodontal diseases. Australian Dental Journal. [Internet] 2009; 1(54).70 – 85. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1834-7819.2009.01145.x>

(15) Rodríguez C, Oporto G. Determinación de la longitud de trabajo en endodoncia implicancias clínicas de la anatomía radicular y del sistema de canales radiculares. Int. J. Odontostomat. [Internet] [fecha de acceso: 12 de septiembre de 2018]; 8(2). 177- 183. URL Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijodontos/v8n2/art05.pdf>

(16) Ulloa L. Historia de la medicina: Roentgen y el descubrimiento de los rayos X. Revista de la Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia [Internet] 1995 [fecha de acceso: 24 de septiembre de 2018]; 43(3). 150-152. Disponible en <http://bdigital.unal.edu.co/22596/1/19228-63070-1-PB.pdf>

(17) Sociedad Europea de Radiología (ESR). La Historia de la Radiología. Informe. Viena: Sociedad Europea de Radiología (ESR), Sociedad Internacional de Historia de la Radiología (ISHRAD) [Internet] 2012. [fecha de acceso: 4 de septiembre de 2018]: 1-94. Disponible en: [https://www.internationaldayofradiology.com/app/uploads/2017/09/IDOR\\_2012\\_Story-of-Radiology\\_SPANISH.pdf](https://www.internationaldayofradiology.com/app/uploads/2017/09/IDOR_2012_Story-of-Radiology_SPANISH.pdf)

- (19) Sanmiguel R. Radiología: Un siglo de desarrollo. Cinvestav. [Internet] 2007; [fecha de acceso: 12 de octubre de 2018]; 1(1). 28-37. URL Disponible en: <https://studylib.es/doc/6816542/radiolog%C3%ADa--un-siglo-de-desarrollo>
- (20) Whaites, E. Radiography and Radiology for Dental Care Professionals. Segunda Edición ed. Sciences EH, editor. Londres: Churchill Livingstone; 2008.
- (21) Walton R, Torabinejad M. Endodoncia. Principios y práctica clínica. Bogotá. Primera edición. McGraw Hill. 1990.
- (22) Haring JI. Radiología dental, principios y técnicas. Bogotá. Primera edición. McGraw Hill. 1997.
- (23) Colombiana de Salud S.A, Coordinación Odontológica. Protocolo para la toma de radiología periapical. Protocolo. Bogotá: 2018. Colombiana de Salud S.A, Manuales de Calidad.
- (24) Gupta A, Devi P, Srivastava, R y Jyoti B. Intra oral periapical radiography - basics yet intrigue: A review. Bangladesh Journal of Dental Research & Education. [Internet] 2014. [fecha de acceso: 12 de enero de 2018]; 4(2). 83-87, URL Disponible en: <https://www.banglajol.info/index.php/BJDRE/article/download/20255/14025>
- (25) Radiografía periapical. Radiografía oral y maxilofacial. Pocketdentistry. [Online]. 2015. [fecha de acceso: 2 de noviembre de 2018]; Disponible en: <https://pocketdentistry.com/7-periapical-radiography/>
- (26) Universidad Nacional de Colombia, Protocolo de garantía de calidad de la imagen. [Internet] 2013 [fecha de acceso: 12 de septiembre de 2018]; 1-58. Disponible en: [http://www.odontologia.unal.edu.co/docs/habilitacion/prot\\_garantia\\_calidad\\_imagen\\_abril\\_2013.pdf](http://www.odontologia.unal.edu.co/docs/habilitacion/prot_garantia_calidad_imagen_abril_2013.pdf)
- (27) Simancas M; Díaz A; Mercado A. Concordancia entre radiografía periapical digital y digitalizada para la determinación de la longitud dental. [Tesis] Cartagena de Indias: Universidad de Cartagena, Departamento de Investigación, Facultad de Odontología. [Internet] 2016 [fecha de acceso: 10 de octubre de 2018]; URL Disponible en: <http://190.242.62.234:8080/jspui/handle/11227/4593>
- (28) Quirós O, Quirós J. Radiología digital Ventajas, desventajas, implicaciones. Revisión de la literatura. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. [Internet] 2005; [fecha de acceso: 12 de septiembre de 2018]; 2(12). Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2005/art-15/>
- (29) Rubira-Bullen, E, Escarpinati, M, Schiabel, H, Vieira, M, Rubira C y Lauris J. Digitizing Radiographic Films: A Simple Way To Evaluate Indirect Digital Images. J J Appl Oral Sci. 2007 Feb; 15(1): 14–17. Disponible en <http://ref.scielo.org/f4yzfq>

(30) Álvarez L. La película radiográfica, pantalla de refuerzo y chasis radiográfico. Libros Sanitarios. [Internet] 2012 [fecha de acceso: 24 de septiembre de 2018]; 1(1). 1-40 Disponible en: <https://librossanitarios.files.wordpress.com/2012/12/la-pelc3adcula-radiogrc3alfica-pantalla-de-refuerzo-y-chasis-radiogrc3alfico.pdf>

(31) Martino A. Radiología de la imagen convencional a la digital. Trabajo final integrador. San Martín: Universidad Nacional de General San Martín, Escuela de Ciencia y Tecnología. [Internet] 2006 [fecha de acceso: 12 de septiembre de 2018]; Disponible en <https://docplayer.es/7592404-Trabajo-final-integrador-radiologia-de-la-imagen-convencional-a-la-digital.html>

(32) González F, Tirado L, Alonso A y Navas K. Conocimientos, actitudes y prácticas en la toma de radiografías dentales por estudiantes de odontología. [Tesis]. Cartagena de Indias: Universidad de Cartagena - Facultad de Odontología, Departamento de Investigación. [Internet] 2015 [fecha de acceso: 12 de Diciembre de 2018]; Disponible en: <http://190.242.62.234:8080/jspui/handle/11227/2029>

(33) Huuonen S, Orstavik D. Radiological aspects of apical periodontitis. Endod Top. [Internet] 2002 [fecha de acceso: 12 de septiembre de 2018]; (1) 3-25. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.323.8610&rep=rep1&type=pdf>

(34) Rushton Ve, Horner K, Worthington Hv. Screening panoramic radiology of adults in general dental practice: radiological findings. Br Dent J. 2001; 190(9). 495-501

(35) Haring JI, Lind LJ, Domínguez Pérez A. Radiología dental principios y técnicas. 2nd ed. Buenos Aires: McGraw-Hill; 2002.

(36) Sundqvist G, Figdor D. Endodontic treatment of apical periodontitis. Essential endodontology 1998, 2(1). 242-269

(37) Huamán P, Cortés M, Hernández M. Evaluación de lesiones periapicales de origen endodóntico mediante tomografía computada Cone Beam. Patología y Medicina Bucal. [Internet] 2015; [fecha de acceso: 20 de enero de 2019]; 16(1). 5-11 URL Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/293646308\\_Evaluacion\\_de\\_lesiones\\_periapicales\\_de\\_origen\\_endodontico\\_mediante\\_tomografia\\_computada\\_Cone\\_Beam](https://www.researchgate.net/publication/293646308_Evaluacion_de_lesiones_periapicales_de_origen_endodontico_mediante_tomografia_computada_Cone_Beam)

(38) Friedman S, Abitbol S, Lawrence H P. Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase 1: initial treatment. Journal of Endodontics 2003; 29(12):787-93.

(39) Colectivo de Autores. Guías Prácticas de Estomatología. La Habana: Editorial Ciencias Médicas. 2003, 76-128.

(40) García-Rubio A, Bujaldón-Daza AL, Rodríguez-Archilla A. Lesiones periapicales. Diagnóstico y tratamiento. 2015, 31(1).31-42.

(41) Beauballet Fernández B. Guías Prácticas Clínicas. Capítulo 3 Ante traumatismos dentarios y faciales. Editorial Ciencias Médicas; [Internet] 2002, [fecha de acceso: 12 de febrero de 2019];p 88-90. Disponible en: [https://www.ecured.cu/Fractura\\_radicular](https://www.ecured.cu/Fractura_radicular)

(42) Saldarriaga J, Mazo M, Posada A, Zapata W, Valdés E. Cambios radiculares analizados con morfometría digital en incisivos superiores de pacientes jóvenes durante dieciocho meses de tratamiento ortodóncico. Rev Fac Odontol Univ Antioq [Internet]. 2008 June [fecha de acceso Nov 10 de 2018]; 19(2): 38-53. Disponible en: <http://ref.scielo.org/jrygs3>

(43) Culbreath TE, Davis GM, West NM, Jackson A. Treating internal resorption using a syringeable composite resin. J Am Dent Assoc 2000 Apr; 131(4):493-5.

(44) González Naya G, Montero del Castillo M. Estomatología General Integral. La Habana: Ecimed; 2013.

(45) Smulson M y Sieraski S en: Histofisiología y alteraciones de la pulpa dental de Weine F. Tratamiento endodóntico. 5º edición Harcourt Brace España. Cap 3. 1997

(46) Lasala A. Endodoncia. 3º edición. Salvat editores S.A. Cap 4. 1988

(47) Rairam S, Allurkar S, Prakash S, Patil V, Joshi U, Saraf V. A distinctive case report of a coalesced hypercementosed mandibular first molar. IOSR Journal of Dental and Medical Sciences. 2015; 12 (2): 71-73.

(48) Abdulkareem GB, Abuaffan AH. Dental anomalies among a sample of Sudanese orthodontic patients. OHDM. 2016; 15 (4): 261-265.

(49) Carrotte P. Vital Guide to Endodontics. Senior Clinical Teacher and Endodontic Specialist at the Division of Restorative Dentistry, Glasgow Dental Hospital and School. Vital 3 [Internet] [fecha de acceso marzo 10 de 2019]; 21 – 25 Disponible en <https://www.nature.com/vital/journal/v3/n1/pdf/vital378.pdf>

(50) Lince S, Escobar M, Díaz A. Concordancia de hallazgos radiográficos periodontales entre radiografías panorámicas y periapicales digitales directas. [Tesis]. Cartagena de Indias: Universidad de Cartagena, Grupo interdisciplinario de investigaciones y tratamientos odontológicos. [Internet] 2015, [fecha de acceso Nov 10 de 2018]; Disponible en: <http://190.242.62.234:8080/jspui/handle/11227/2031>

(51) Ministerio de Salud. Resolución N° 008430 de 1993. República de Colombia. URL Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

(52) Guldener P, Langeland K. Endodoncia Diagnóstico y Tratamiento. 3rd ed. Ibérica SV, editor. México: Ediciones Cuellar; 1993.

(53) Sunay H TJDIBG. Cross-sectional evaluation of the periapical status and quality of root canal treatment in a selected population of urban Turkish adults. *Int Endod J.* 2007; 40:139-45. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2007.01217.x>

(54) Puy MC, Amengual Lorenzo J, Forner Navarro L. Reabsorción radicular externa idiopática asociada a hipercalciuria. *Medicina Oral [Internet]*. 2002 may-jun [fecha de acceso Nov 10 de 2018]; 7 (3): 1-8. Disponible en: [http://www.medicinaoral.com/pubmed/medoralv7\\_i3\\_p192.pdf](http://www.medicinaoral.com/pubmed/medoralv7_i3_p192.pdf)

## Apéndices

## Apéndice A. Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición Operativa	Naturaleza	Escala medición	Valor de variable
Género	Características biológicas que distinguen al hombre de la mujer	<u>Género descrito en la radiografía periapical</u> <u>Hombre o Mujer</u>	Cualitativa	Nominal	Femenino masculino
Edad	Edad cronológica de cada individuo	Número de años <u>cumplidos reportados en la radiografía periapical</u>	Cuantitativa	Continua Razón	Años cumplidos
Número total de dientes	Cantidad de dientes analizados	Número de casos puros	Cuantitativa	Razón	Proporción de casos
Número de dientes con tratamiento de conducto endodóntico	Cantidad de dientes con tipo de tratamiento	Número de casos puros	Cuantitativa	Razón	Proporción de casos
Número de dientes con tratamiento endodóntico	Cantidad de dientes con tratamiento endodóntico	Número de casos puros	Cuantitativa	Razón	Proporción de casos
Estado del tratamiento endodóntico	Clasificación del tratamiento conducto radicular	Número de casos puros	Cualitativa	Nominal	a. Buen estado b. Subobturado c. Sobreobturado d. Subextendido e. Sobreextendido
Fractura radicular	Discontinuidad en el tejido duro de la raíz	Número de casos puros	Cualitativa	Nominal	a. Vertical b. Horizontal
Pulpolitos	Degeneración cálcica, parte de la pulpa que es remplazado por material cálcico, piedras pulpaes, dentículos o calcolitos	Número de casos puros	Cualitativa	Nominal	Proporción de casos
Hipercementosis	Deposito excesivo de cemento, en las raíces de los dientes	Número de casos puros	Cualitativa	Nominal	Proporción de casos