

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – León  
Facultad de Odontología



**Monografía para optar al título de Cirujano Dentista**

“Calidad de las obturaciones endodónticas realizadas en práctica clínica del componente de Endodoncia en dientes posteriores, Facultad de Odontología, UNAN León, segundo semestre 2017”

Autora:

Br. Rogeliz Barrios Rivera.

Tutor:

Dra. Gloria Estela Sánchez M.

León, junio 2019

**“A la libertad por la Universidad”**

## **Constancia del tutor**

El suscrito profesor del área de Endodoncia y tutor del trabajo monográfico titulado “Calidad de las obturaciones endodónticas realizadas en práctica clínica del componente de endodoncia en dientes posteriores, Facultad de Odontología, UNAN León, segundo semestre 2017” realizado por Rogeliz María Barrios Rivera considera que dicho trabajo ha cumplido con los requisitos necesarios para que sea sometido a consideración de un tribunal examinador dispuesto por las autoridades de la Facultad de Odontología y a su vez defendido por el sustentante ante dicho tribunal, como requisito para hacerse acreedor al título de **Cirujano Dentista**.

Durante la realización de esta investigación la autora ha demostrado disciplina, interés y capacidad científico-técnica por lo que se considera se encuentra suficientemente apta para la defensa exitosa de esta investigación. Los resultados y conclusiones a los que llega pueden servir como un aporte para mejorar el trabajo facultativo, contribuyendo de esta manera con datos que incentiven a otros investigadores a reforzar este eje de investigación.

Atentamente:

---

**Dra. Gloria Estela Sánchez M.**  
Esp en Endodoncia  
Facultad de Odontología UNAN-León

## **Dedicatoria**

A Dios y la Virgen María.

Por haberme permitido llegar hasta este punto de mi vida y haberme dado salud para lograr mis objetivos, por estar conmigo en cada paso que doy, fortalecer mi corazón e iluminar mi mente.

A mi esposo.

Daniel, quien me brindó su amor y su apoyo constante e incondicional. Por su comprensión y paciente espera para terminar mi tesis. No fue sencillo culminar con éxito este proyecto, sin embargo, siempre me ayudaste hasta donde te era posible, incluso más que eso. Muchas gracias mi amor.

A mi hijo.

Quien me prestó el tiempo que le pertenecía para terminar mi tesis. Por ser una de mis más grandes motivaciones. Gracias hijo.

A mis padres y hermanas.

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, por los ejemplos de perseverancia y constancia que los caracteriza y que me inculcaron siempre, por el valor mostrado para salir adelante, pero más que nada, por su amor, a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de esta tesis. Gracias a ustedes.

A mis maestros.

Mis formadores han sido personas de gran sabiduría, quienes se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro. Por las ganas de transmitirme sus conocimientos y dedicación que los ha regido. Gracias.

## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios y la Virgen María, ya que me han dado la sabiduría y capacidad para culminar mis estudios.

A mi familia y mis padres, por brindarme su apoyo como esposa, madre e hija, pero también como estudiante.

A mi tutora Dra. Gloria E. Sánchez, quien me motivó de manera especial en la elaboración de esta investigación.

A MSc. Xiomara Castro, quien formó parte importante del desarrollo metodológico de mi estudio.

## Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar radiográficamente la calidad de obturación de los tratamientos endodónticos realizados por estudiantes en Clínica de Endodoncia en dientes posteriores en el año 2017. La población total fue de 28 obturaciones en dientes posteriores (12 premolares y 16 molares) que fueron evaluadas radiográficamente en base a los criterios calidad de la obturación, límite apical y densidad. La calidad de las obturaciones se categorizó como aceptable o no aceptable. Para cada diente, se analizaron dos radiografías postoperatorias: orto radial y mesial excéntrica, tomadas con técnica de paralelismo. De las 28 obturaciones analizadas, solamente el 31.15% (n= 9) mostró límite apical aceptable. En cuanto a densidad, el 67.86% (n=19) de las 28 obturaciones se encontraron aceptables y, al determinar la calidad, el 21.43% de las obturaciones se consideró aceptable (n=6), mientras el 78.57% fue no aceptable (n=22). En base a estos resultados, se puede concluir que la calidad de las obturaciones endodónticas realizadas en Clínica de Endodoncia en dientes posteriores no es aceptable y deben tomarse medidas correctivas para mejorar el entrenamiento y habilidades de los estudiantes en el tratamiento endodóntico de los dientes posteriores.

Palabras Clave: Calidad radiográfica, estudiantes de pregrado, calidad de obturación, tratamientos de conductos radiculares.

## Índice

<b>I. Introducción</b> .....	1
<b>II. Objetivos</b> .....	3
<b>III. Marco teórico</b> .....	4
A. Generalidades.....	4
B. Etapas o fases de la Endodoncia .....	4
B.1 Calidad de la obturación endodóntica .....	6
B.2 Límite apical de la obturación .....	7
B.3 Densidad de la obturación .....	9
B.4 Evaluación radiográfica de la calidad de obturación endodóntica .....	11
B.5 Densidad radiográfica de los materiales de obturación .....	12
C. Radiopacidad de los cementos selladores .....	13
D. Radiopacidad de las puntas de gutapercha .....	14
E. Relación de la obturación con éxito o fracaso del tratamiento .....	15
F. Estudios previos.....	16
<b>IV. Diseño de la investigación</b> .....	20
A. Tipo de Estudio:.....	20
B. Área de Estudio: .....	20
C. Población de estudio .....	20
D. Unidad de análisis: .....	20
F. Recolección de datos .....	21
G. Aspectos éticos: .....	23
H. Procesamiento de datos .....	24
<b>V. Resultados</b> .....	25
<b>VI. Discusión de los resultados</b> .....	28
<b>VII. Conclusiones</b> .....	33

<b>VIII.Recomendaciones</b> .....	34
<b>IX. Referencias bibliográficas</b> .....	35
<b>X. Anexos</b> .....	39

## **I. Introducción**

El tratamiento endodóntico es un proceso dinámico realizado en diferentes etapas, siendo la obturación de los conductos radiculares la última fase, a la cual se ha otorgado un papel muy importante en la determinación del éxito a mediano y largo plazo. En general se acepta que el pronóstico de la terapia endodóntica está directamente relacionado con la calidad técnica de la obturación, pues se ha demostrado a través de estudios epidemiológicos que la prevalencia de patología periapical aumenta en dientes con obturaciones endodónticas deficientes (Vukadinov, 2014).

En Nicaragua, no existen estudios que informen acerca de la calidad técnica de las obturaciones endodónticas realizadas en dientes posteriores. En la Facultad de Odontología de la UNAN-León, no se han realizado investigaciones que permitan conocer la calidad de las obturaciones de conductos que los estudiantes están realizando durante el curso electivo "Endodoncia en dientes posteriores" en el segundo semestre 2017, por lo cual me planteé la siguiente interrogante "¿Cuál es la calidad radiográfica de las obturaciones de tratamientos endodónticos realizados por estudiantes en clínica de endodoncia en dientes posteriores en el segundo semestre del año 2017?"

De especial interés ha sido conocer la calidad técnica de las obturaciones realizadas por los estudiantes de Odontología a nivel mundial por lo que se han llevado a cabo muchas investigaciones que revelan un rango en dicha calidad que varía entre 10.9 a 91% de obturaciones con calidad aceptable o adecuada, aunque en general se reporta, que la calidad técnica de las obturaciones realizadas por los estudiantes no es satisfactoria (Eskandarloo, 2017) tal como se puede observar a continuación:

En 2013, Chakravarthy & Moorthy evaluaron radiográficamente la calidad de 194 obturaciones (131 anteriores y 63 posteriores) realizadas por estudiantes de 4° y 5° año en una escuela de Odontología de Malasia en base a los criterios longitud y

densidad, determinando que 119 (61.35%) fueron aceptables y 75 (38.65%) no fueron aceptables, sugiriendo que a pesar de que la frecuencia de obturaciones aceptables no fue tan baja, se deberían tomar medidas con el fin de mejorar el entrenamiento de los estudiantes (Chakravarthy, 2013).

La calidad de las obturaciones endodónticas ha sido muy estudiada basándose principalmente en la evaluación de la radiografía final considerando diferentes aspectos, entre los que se destaca la densidad de la obturación y el límite apical. Obturaciones de conductos con densidad adecuada están fuertemente asociadas con un bajo riesgo de enfermedad periapical. Por otra parte, se ha observado que la longitud de la obturación con relación al ápice radiográfico afecta significativamente el resultado del tratamiento como lo demuestra Yavari afirmando que una obturación de 0 a 2 mm del ápice radiográfico se relaciona con una tasa de curación del 87-94% mientras que menores tasas de curación se asocian con obturaciones cortas (Yavari, 2015) (Saatchi, 2018).

Considero de vital importancia para los estudiantes y docentes del área de Endodoncia de nuestra facultad conocer la calidad radiográfica de las obturaciones realizadas, por tal razón el propósito de esta investigación es permitir que los resultados refuercen los conocimientos y procedimientos que se están haciendo correctamente y mejorar los puntos débiles, de forma que en la práctica clínica se logre brindar una mejor atención a la población que demanda este servicio. Los resultados de esta investigación serán entregados al profesor principal del componente de la electiva de endodoncia en dientes posteriores, esperando que sirva para tomar medidas de mejora en los tratamientos realizados por los estudiantes, beneficiando a los pacientes que asisten a dicha clínica y a los estudiantes de futuras generaciones.

## **II. Objetivos**

Objetivo general:

- Evaluar radiográficamente la calidad de obturación de los tratamientos endodónticos realizados por estudiantes en clínica de Endodoncia en dientes posteriores en el segundo semestre del año 2017.

Objetivos específicos:

- Determinar radiográficamente el límite apical de las obturaciones endodónticas realizadas en dientes posteriores.
- Identificar radiográficamente la densidad de las obturaciones realizadas en dientes posteriores.

### **III. Marco Referencial**

La Endodoncia como parte de la Odontología se ocupa de la etiología, prevención y tratamiento de las enfermedades de la pulpa dental, tejidos periradiculares y sus complicaciones (Giudice, 2011).

Hace algunos años cualquier diente que se encontraba sin vitalidad o con una caries en etapa avanzada tenía como tratamiento la extracción. Actualmente la Endodoncia incluye la realización de tratamientos menos radicales que permitan conservar las estructuras dentarias en la cavidad oral por un tiempo más prolongado conservando así el equilibrio biológico y funcional (Canalda, 2006).

#### **A. Generalidades**

El objetivo de la Endodoncia es el estudio de la estructura, morfología, fisiología y patología de la pulpa dental y los tejidos periradiculares. Siendo su papel principal aliviar el dolor dental causado por lesiones inflamatorias de la pulpa y tejidos periapicales (Canalda, 2006).

#### **B. Etapas o fases de la Endodoncia**

La preparación del conducto radicular es un procedimiento dinámico que por razones didácticas se presenta en diferentes etapas. La sumatoria de conocimientos adquiridos en cada una de ellas permite en la práctica, la realización de una preparación correcta, con una secuencia natural, dentro de principios biológicos. Dichas etapas son las siguientes (Soares, 2003):

- Apertura.
- Odontometría.

- Limpieza y conformación.
- Obturación de los conductos.

## **Apertura**

Es el conjunto de procedimientos que se inicia con la apertura coronaria, permitiendo el acceso, la limpieza de la cámara pulpar, la rectificación de sus paredes, continuándose con la localización y preparación de la entrada a los conductos (Soares, 2003).

Una apertura bien realizada propicia la iluminación y la visibilidad de la cámara pulpar y la entrada de los conductos facilitando la instrumentación y demás pasos de la Endodoncia (Soares, 2003).

## **Odontometría**

Es la determinación correcta de la longitud de trabajo y tiene por objetivo asegurar que los procedimientos endodónticos se realicen dentro de los límites del conducto radicular (Soares, 2003).

## **Limpieza y conformación**

Esta etapa consiste en limpiar, dar forma y desinfectar el conducto radicular; esto implica la remoción de su contenido, así como la creación de condiciones morfológicas y dimensionales para que el conducto pueda obturarse de manera correcta. El cuidado de esos dos aspectos dará al conducto una forma tridimensional adecuada para la obturación. Al trabajar en el conducto anatómico, limpiándolo, ampliándolo y alisando sus paredes, el profesional conforma un conducto quirúrgico de acuerdo con sus conveniencias o necesidades, siempre respetando la forma y conicidad originales (Soares, 2003).

## **Obturación de los conductos**

La obturación del sistema de conductos tiene por objetivo el relleno de la porción conformada de éste con materiales inertes o antisépticos que promuevan un sellado estable y tridimensional, estimulando el proceso de reparación. Este paso se constituye en un procedimiento de importancia fundamental pues al ocupar el espacio creado por la conformación, la obturación hace inviable la supervivencia de los microorganismos, evita el estancamiento de líquidos y ofrece condiciones para que se produzca la reparación, contribuyendo así de manera decisiva, con el éxito de la terapéutica endodóntica (Soares, 2003).

### **B.1 Calidad de la obturación endodóntica**

Además de la correcta desinfección y desbridamiento de los conductos radiculares, otro factor de mucha importancia que define el pronóstico del tratamiento es la calidad técnica de la obturación ya que influye en la salud periapical y la reparación. Estudios epidemiológicos reportan alta prevalencia de patologías periapicales particularmente cuando la obturación fue inadecuada (Tabassum, 2016).

La calidad técnica de la obturación del conducto radicular es uno de los principales factores que se debe tomar en cuenta al evaluar el resultado del tratamiento pues ésta tiene un impacto significativo en el resultado y la retención del diente tratado a largo plazo (Rodríguez, 2014). Dicha calidad se determina a través de diferentes parámetros o criterios entre los cuales están el límite apical (considerándose éste como la distancia entre el material de obturación y el ápice radiográfico), densidad de la obturación, conicidad, curvatura, estrechamiento, errores de procedimiento, entre otros, siendo los más utilizados en las investigaciones el límite apical, densidad y conicidad de la obturación (Eskandarloo, 2017).

De acuerdo al consenso de la Sociedad Europea de Endodoncia, se considera que una adecuada obturación de conductos es aquella en la que se observa radiográficamente el conducto radicular preparado y obturado completamente, sin espacios vacíos entre el material de obturación y las paredes del conducto y además

debe llegar de 0.5 a 2 mm del ápice radiográfico para prevenir la aparición de enfermedades postratamiento (Chakravarthy, 2013).

## B.2 Límite apical de la obturación

Límite apical o longitud de la obturación, se refiere a la distancia entre el término del relleno radicular y el ápice radiográfico (Eskandarloo, 2017).

Durante el tratamiento endodóntico, el límite apical de la obturación ha de coincidir con el nivel de preparación del conducto, considerándose la unión cemento dentinal como el límite ideal. Sin embargo, debido a que esta referencia solo se detecta histológicamente, se considera la constricción apical como una terminación aceptable para la preparación del conducto (Ali, 2016). La mayoría de autores sugiere trabajar de 0.5 a 1mm del ápice radiográfico en base a los hallazgos de Kuttler en 1955 quien, en sus exhaustivas investigaciones microscópicas de los ápices dentales, logró determinar que la distancia media entre la unión cemento dentinaria y el foramen apical, era de 0.52 mm en los dientes de un grupo de pacientes de 18-25 años, y de 0.63 mm en un grupo de individuos de más de 55 años. Observó también que, en más del 50 por ciento de los casos, la unión cemento dentinaria se hallaba a esa distancia del foramen y que ésta era el punto más estrecho del conducto radicular. Los datos verificados por Kuttler y posteriormente por Hülsmann sugirieron que la constricción apical se localiza a 0.5–0.6 mm del foramen apical en promedio, tomando esta distancia como referencia para determinar clínicamente el límite apical (Benoist, 2018).

La determinación del límite apical es una de las decisiones más importantes y uno de los pasos más controversiales en el tratamiento de endodoncia, aunque el concepto de confinar la obturación del conducto sin sobrepasar hacia los tejidos periapicales es unánime con el fin de evitar complicaciones postratamiento y fracasos (Benoist, 2018) (Ali, 2016).

Según los hallazgos de algunos investigadores, tanto desde el punto de vista clínico como histológico, se han obtenido mejores resultados cuando la obturación dista alrededor de 1mm del foramen apical (Soares, 2003). Por otro lado, cuando el sellador y/o la gutapercha son extruidos hacia el tejido periradicular, se crea siempre una inflamación hística grave, con una reacción a cuerpo extraño, aunque clínicamente el diente esté asintomático. La reparación apical se podrá producir, aunque fuese retardada (Canalda, 2006).

Existe un debate en relación a la extensión del límite apical de la preparación y, por ende, de la obturación del conducto radicular. Esta controversia se basa en diferentes opiniones clínicas en cuanto a la distancia entre el final de la preparación del conducto radicular y los tejidos periodontales. En su nivel más básico, se puede considerar que la controversia se origina de dos escuelas de pensamiento: escandinavo y norteamericano. El concepto escandinavo es dejar la obturación 'corta' a uno o dos milímetros antes del ápice radiográfico mientras que el concepto norteamericano enseña que la preparación debe llegar al final del ápice radiográfico (Simon, 2009).

Es por ello que algunos autores han determinado que una distancia de 0-2 mm desde donde termina la obturación hasta el ápice radiográfico es adecuada conforme lo establecido por la Sociedad Europea de Endodoncia, mientras que otros definen este límite de 0-3 mm. En diversos estudios se ha reportado que la distancia entre el material de obturación y el ápice radiográfico no debe ser mayor de 2 mm pues se ha observado que obturaciones que terminan de 0-2 mm del ápice radiográfico están asociadas a menos enfermedades postratamiento que aquellas que terminan a distancias mayores de 2 mm (Chakravarthy, 2013) (Vukadinov, 2014) (Eskandarloo, 2017).

Smith et al. y Sjögren et al, reportaron que la distancia entre el término de la obturación y el ápice radiográfico afecta significativamente el resultado del tratamiento, con una tasa de reparación de 87 a 94% asociada a obturaciones que terminan de 0-2 mm del ápice radiográfico (Yavari, 2015).

También se ha reportado que la tasa de éxito es más baja en obturaciones que se encuentran sub o sobreextendidas y es mayor en aquellos casos en los que la obturación finaliza al ras o dentro de los 2 mm antes del ápice radiográfico. Es 4 veces más probable que fracasen las obturaciones sobreextendidas que las subobturaciones. En presencia de una lesión periradicular preexistente, una obturación sobreextendida tiene un peor pronóstico que un diente sin exceso de material de obturación (Tabassum, 2016).

De acuerdo a los criterios radiográficos descritos por Barrieshi - Nusair et al. 2004, la longitud de obturación del conducto radicular o límite apical se clasifica como:

- Aceptable: Cuando la obturación del conducto termina  $\leq 2$  mm por debajo del vértice radiográfico.
- Sobreobturado: Cuando la obturación del conducto termina más allá del vértice radiográfico.
- Subobturado: Si la obturación del conducto termina  $> 2$  mm más corto del vértice radiográfico.

### B.3 Densidad de la obturación

La densidad de la obturación se refiere a su homogeneidad radiográfica sin espacios vacíos (Vukadinov, 2014) y radiopacidad uniforme, aunque en la zona coronal es más intensa por existir mayor cantidad del material de obturación. El contorno de la obturación ha de ser nítido, lo que indica una buena adaptación a las paredes del conducto (Canalda, 2006).

La adecuada densidad de la obturación del conducto es un factor importante para el éxito del tratamiento endodóntico a largo plazo Kirkevang et al. reportaron que una densidad inadecuada podría conducir al fracaso del tratamiento por microfiltración. De igual forma, Eriksen et al. concluyeron que la prevalencia de periodontitis apical es mayor en dientes con obturaciones deficientes. Por su parte, Chugal et al. demostraron que los tratamientos con obturaciones homogéneas, sin

espacios vacíos tenían una fuerte correlación con un bajo riesgo de enfermedades postratamiento (Vukadinov, 2014) (Chakravarthy, 2013).

La densidad de la obturación se clasifica como aceptable o no aceptable (Chakravarthy, 2013).

Aceptable: Cuando la obturación se observa homogénea, uniforme, sin presencia de espacios vacíos a lo largo del conducto.

No aceptable: Cuando la obturación no se observa homogénea y hay espacios a lo largo del conducto.

Con respecto a la densidad, las obturaciones no aceptables, con espacios vacíos, caracterizadas por presencia de pequeñas burbujas y zonas de menor radiopacidad en la radiografía postobturación, deben interpretarse como áreas de escasa compactación del material obturador (Canalda, 2006) (Eskandarloo, 2017).

De acuerdo al reporte de consenso de la Sociedad Europea de Endodoncia (2006) una obturación apropiada debe mostrar en la radiografía postoperatoria el espacio del conducto radicular completamente relleno, sin espacios vacíos entre el material de obturación y las paredes del conducto. La densidad debe ser uniforme (Kumar, 2012) (Chakravarthy, 2013) (Eskandarloo, 2017).

La correlación entre densidad de la obturación y pronóstico aún no está clara. Diferentes estudios han reportado que no existe diferencia entre una obturación adecuada o inadecuadamente compactada. Sin embargo, investigadores como Kirkevang et al. manifiestan que una inadecuada densidad de la obturación menos densa y no homogénea, puede tener un impacto negativo en el resultado del tratamiento al permitir la microfiltración, ya que las bacterias remanentes encontrarían el espacio apropiado para desarrollarse y producir una lesión periradicular o mantener una lesión preexistente (Chakravarthy, 2013) (Rodríguez, 2014).

Por su parte, Chugal et al. han demostrado que los dientes obturados con una masa homogénea de material y sin espacios vacíos están fuertemente correlacionados

con un menor riesgo de enfermedades postratamiento. Eriksen y Bjertness afirman que la incidencia de periodontitis apical es mayor en los dientes cuya obturación es considerada inadecuada (Chakravarthy, 2013).

#### B.4 Evaluación radiográfica de la calidad de obturación endodóntica

En la práctica, las radiografías postoperatorias son el medio más utilizado para evaluar la calidad de la obturación (Chakravarthy, 2013) (Smadi, 2015) (Eskandarloo, 2017).

De acuerdo al consenso de la Sociedad Europea de Endodoncia, se considera que una adecuada obturación de conductos es aquella en la que se observa radiográficamente el conducto radicular preparado y obturado completamente sin espacios vacíos entre el material de obturación y las paredes del conducto y además debe llegar de 0.5 a 2 mm del ápice radiográfico para prevenir la aparición de enfermedades postratamiento (Chakravarthy, 2013).

En gran cantidad de estudios se menciona que la salud periradicular está asociada a una densidad homogénea de la obturación, y a una longitud de obturación aceptable, que termine radiográficamente dentro de los 2 mm apicales lo que se considera como un trabajo endodóntico de buena calidad (Colombo, 2017) (Eskandarloo, 2017).

La evaluación radiológica de la calidad de la obturación se facilita ya que el relleno de los conductos proporciona un buen contraste que permite analizar la densidad y homogeneidad. Los investigadores han demostrado que existe una relación directa entre la mala calidad de la obturación y los cambios radiológicos en el periodonto apical característicos de la periodontitis apical (Chakravarthy, 2013).

La apariencia radiográfica de una obturación endodóntica apropiada se caracteriza por: conicidad uniforme del conducto, obturación densa sin espacios vacíos y presencia del material de obturación de 0.5 a 2 mm antes del ápice radiográfico. (AlRahabi, 2017). Por ello, la Sociedad Europea de Endodoncia en 2006, y la

Asociación Americana de Endodoncia en 2009, han establecido guías para la evaluación radiográfica de las obturaciones endodónticas, estableciendo que las tres cualidades que deben analizarse en una radiografía son: longitud, conformación y densidad (Smadi, 2015).

La longitud de una obturación ideal debe extenderse desde la constricción apical hasta el orificio de entrada del conducto; la forma dependerá de la técnica de instrumentación empleada y la densidad debe ser tal que no deben observarse espacios vacíos en la imagen radiográfica de la obturación (Smadi, 2015).

La evaluación postoperatoria sistemática de la obturación de los conductos es esencial para que el clínico determine el pronóstico del tratamiento (Canalda, 2006). Por tanto, una vez finalizada la endodoncia, se debe tomar una radiografía para analizar la calidad de la obturación. Las radiografías de seguimiento tomadas con ángulos similares facilitan la evaluación del éxito o el fracaso del tratamiento (Barrieshi-Nusair, 2004).

#### B.5 Densidad radiográfica de los materiales de obturación

El relleno radicular estándar es la combinación de un cemento sellador con un material núcleo central, que hasta ahora ha sido casi exclusivamente gutapercha. Juntos se complementan para crear una obturación hermética y tridimensional que favorezca el pronóstico del tratamiento (Shourgashti, 2018).

Los materiales de obturación deben ser suficientemente radiopacos con el fin de distinguirlos de las estructuras dentales y anatómicas, permitiendo al clínico evaluar la calidad de la obturación, su alcance y aparente condensación (Shourgashti, 2018).

En una investigación reciente realizada por Malka VB (2015), se propuso un nuevo método para evaluar la radiopacidad de los materiales endodónticos usando un simulador de tejidos para aproximar la radiopacidad a la realidad clínica. En este estudio, se observó que la superposición de estructuras anatómicas incrementa la

radiopacidad del material de obturación, por eso la mayoría de éstos, se distinguen con facilidad durante el análisis radiográfico (Petry, 2017).

De acuerdo con la especificación ANSI / ADA # 57 e ISO 6876, los materiales de obturación en Endodoncia deben presentar una radiopacidad equivalente al menos a 3 mm de aluminio. El aluminio se toma como referencia debido a que presenta un coeficiente de absorción de rayos X similar al de la dentina (Petry, 2017).

### C. Radiopacidad de los cementos selladores

De acuerdo a la norma ISO 6876 (2001), los cementos selladores, deben tener un valor de radiopacidad no menor que 3 mm de aluminio (Shourgashti, 2018).

Para determinar la radiopacidad de un cemento sellador, éste se prepara según las indicaciones del fabricante, se coloca en moldes de 1 mm de profundidad y 10 mm de diámetro. Una vez fraguado, se les toma una radiografía cuyos niveles de gris se comparan con los de una cuña escalonada de aluminio graduada de 1 a 10 mm de Al (en incrementos de 1 mm), dándoles un valor en mm de aluminio. Recientemente, se han propuesto métodos digitales que determinan los valores de gris, que incluyen la digitalización de radiografías y el uso de software específico para determinar los valores de píxel de gris. En este proceso, estos valores se convierten en milímetros de aluminio equivalente y se relacionan con la radiopacidad de los materiales (Song, 2016) (Shourgashti, 2018).

Los cementos selladores se clasifican de acuerdo a su composición química en cementos a base de: óxido de zinc y eugenol, resina, silicona, ionómero de vidrio, hidróxido de calcio, silicato de calcio y sus valores de radiopacidad son variables (Shourgashti, 2018).

La radiopacidad de diferentes cementos selladores a base de Óxido de Zinc Eugenol comparados con la fórmula original de Grossman: ZnO (42%), resina hidrogenada (27%), subcarbonato de bismuto (15%), tetraborato de sodio anhidro (1%) como polvo y eugenol como líquido, fue determinada por Versiani MA et al.

(2016), obteniendo que tanto el cemento de Grossman (6.10 mm Al de radiopacidad) como todos los demás selladores mostraron una radiopacidad mayor de 3 mm de aluminio tal como lo recomienda el Instituto Nacional Americano de Estándares (ANSI) y la Asociación Dental Americana (ADA) (Versiani, 2016).

En lo que respecta a los cementos a base de resina, en la literatura, uno de los más representativos y frecuentemente utilizado en estudios comparativos es el AH 26, un cemento a base de resina epóxica cuyo radiopacificador es el óxido de bismuto. Shourgashti Z et al. (2018), determinaron un valor de radiopacidad de 6.37 para el AH 26, resultado similar al reportado por Guerreiro-Tanomaru JM et al. (2009) que fue de 6.29 (Shourgashti, 2018).

Otro cemento a base de resina epóxica es el AD Seal que posee como radiopacificadores subcarbonato de bismuto y óxido de zirconio, también cumple con los requisitos mínimos de radiopacidad establecidos por las normas internacionales tal como se observa en los resultados publicados Lee JK et al. (2016) donde mostró un grado de radiopacidad de 4.70 mm Al (Song, 2016) (Lee, 2017).

Vitti et al. sugieren que la diferencia de radiopacidad entre los cementos selladores probablemente se deba a la presencia de diferentes agentes radiopacificadores en cada material (Lee, 2017).

#### D. Radiopacidad de las puntas de gutapercha

Las puntas de gutapercha presentan en su composición gutapercha, óxido de zinc, radiopacificadores y resinas o ceras (Soares, 2003) (Shourgashti, 2018).

Las normas internacionales requieren que las puntas de gutapercha sean suficientemente radiopacas para permitir la evaluación de la densidad de la obturación del conducto y, además, sea distinguible de las estructuras dentales.

La especificación #57 ANSI/ADA e ISO 6876/2001 para los materiales selladores endodónticos, establece que 1 mm de grosor de gutapercha debe tener un valor

mínimo de radiopacidad equivalente a 3 mm de aluminio. Debido a la apreciación estética de la obturación, las puntas de gutapercha de diferentes marcas comerciales se elaboran con una radiopacidad 2 o 3 veces mayor que el mínimo requerido (Petry, 2017).

Debido a la conicidad de los conductos la obturación presenta diferentes niveles de radiopacidad, sin embargo, la percepción de estas diferencias por el ojo humano en imágenes radiográficas y su influencia en las habilidades diagnósticas aún se desconocen. Además de la radiopacidad generada por las puntas de gutapercha, la radiopacidad producida por el sellador debe ser considerada especialmente en el tercio apical, donde el grosor de la gutapercha es menor. Algunas investigaciones revelaron detección de defectos radiográficos en el tercio apical de las obturaciones más fácilmente que en los otros tercios (Petry, 2017).

Petry BL et al. (2017) al evaluar la radiopacidad de gutapercha de varias marcas comerciales, determinaron que, a 1 mm de espesor, la radiopacidad detectada para todas las marcas fue adecuada, de acuerdo a la especificación # 57 ANSI/ADA sin diferir de los resultados reportados en otros estudios.

#### E. Relación de la obturación con éxito o fracaso del tratamiento

El resultado del tratamiento endodóntico es bastante predecible, con alta tasa de éxito (86–98%). A pesar de ello, los fracasos ocurren en un gran número de casos atribuibles a muchos factores, siendo los más comúnmente implicados el desbridamiento inadecuado, persistencia de bacterias en los conductos, pobre calidad de la obturación, sobre y subobturación y filtración coronal (Tabassum, 2016).

La obturación endodóntica debe llenar de forma tridimensional el conducto conformado. De nada sirve alcanzar de manera satisfactoria el nivel apical si permanecen espacios laterales, que son sitios adecuados para la supervivencia, desarrollo de bacterias y acumulación de sus toxinas. La obturación debe asegurar un sellado óptimo en todas las dimensiones, y bloquear las comunicaciones del

conducto con el periodonto, ya sean apicales o laterales, para así aumentar las probabilidades de éxito en el tratamiento (Soares, 2003) definiéndose como tal cuando el diente tratado no presenta síntomas y/o signos clínicos o radiográficos, cuando mantiene la salud apical o cuando la lesión apical existente antes del tratamiento ha disminuido su tamaño o desaparecido (Monardes, 2016).

## F. Estudios previos

### 1- **Eskandarloo 2017**

El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad técnica radiográfica de la terapia de conductos radiculares realizada por estudiantes de quinto año de la Facultad de Odontología de la Universidad de Ciencias Médicas de Hamadan desde 2015 hasta 2016. Se evaluaron cuatrocientos setenta registros de terapias del conducto radicular. Los registros con radiografías inicial, lima memoria apical (MAF), cono maestro apical (MAC) y radiografías finales se incluyeron en el estudio y los registros de pacientes menores de 16 años y mayores de 68 años se excluyeron de investigaciones adicionales. Finalmente, se seleccionaron 432 dientes. Las variables investigadas en este estudio fueron la longitud de la obturación, la conicidad del conducto, la calidad y la densidad de la obturación. Dos investigadores independientes examinaron las radiografías utilizando una lente de aumento ( $\times 2$ ) y un visor de rayos X. Los datos fueron analizados utilizando la prueba de Chi cuadrado. La calidad técnica de la obturación de conductos realizada por estudiantes de pregrado de odontología se clasificó como aceptable en el 10,4% de los casos. Además, el 70.8% de los dientes tenía una adecuada obturación, el 17.1% estaba subobturado y el 12% estaba sobreobturado. Los tres grupos fueron significativamente diferentes en términos de longitud de trabajo y conicidad. Ciento noventa y cuatro (44.9%) registros tuvieron conicidad adecuada y 109 (25%) registros tuvieron una densidad adecuada. Hubo una asociación significativa entre la ubicación de los dientes y la longitud de la obturación, de modo que la probabilidad de un tratamiento exitoso fue mayor en los dientes maxilares. Además, la tasa de longitud adecuada de la obturación fue mayor en los incisivos que en los

premolares y los molares. La calidad técnica de la terapia de conductos realizada por estudiantes de odontología en la Universidad de Ciencias Médicas de Hamadan no es tan aceptable como debería ser. Uno de los factores más importantes a este respecto es una alta proporción de estudiantes / profesores (Eskandarloo 2017).

## **2- Yavarí 2015**

El propósito de este estudio fue evaluar la calidad radiográfica de las obturaciones de conductos radiculares realizadas por estudiantes de cuarto, quinto y sexto año en la Facultad de Odontología de Tabriz entre 2006 y 2012. Un total de 1183 obturaciones en 620 dientes fueron evaluados por dos investigadores (y, en caso de desacuerdo, un tercer investigador) con respecto a la presencia o ausencia de subobturación, sobreobturación y perforaciones. Para cada diente, se revisaron las radiografías preoperatorias, de trabajo y postoperatorias. La prueba de Chi cuadrado de Pearson se utilizó para la evaluación estadística de los datos. El acuerdo entre examinadores se midió por los valores kappa (k) de Cohen. El nivel de significancia se estableció en 0.05. Las frecuencias totales de subobturación, sobreobturación y perforación fueron de 5.6%, 20.4% y 1.9%, respectivamente. Hubo diferencias significativas entre las frecuencias de sobre y subobturaciones ( $P < 0.05$ ). Se determinó calidad inaceptable, sub y sobreobturaciones en el 27,9% de los 1183 conductos evaluados. La calidad técnica de las terapias de conductos radiculares realizadas por estudiantes de pregrado de odontología que utilizaron técnicas de preparación de step-back y compactación lateral fue inaceptable en casi una cuarta parte de los casos (Yavarí 2015).

## **3- Chakravarthy 2013**

El objetivo del estudio fue evaluar la calidad radiográfica de las obturaciones realizadas por los estudiantes de pregrado. Se seleccionó una muestra de 258 casos clínicos de pacientes que recibieron tratamiento de conducto radicular por estudiantes de pregrado en los años 2010 a 2012, de los cuales 194 obturaciones se evaluaron radiográficamente según los criterios longitud y densidad del relleno radicular. Las obturaciones se clasificaron como aceptables e inaceptables. De las

194 obturaciones, 119 (61.35%) tuvieron resultados aceptables y 75 (38.65%) fueron inaceptables. Del total de 75 obturaciones inaceptables, 49 (65,33%) tenían problemas de densidad, 11 (14,66%) estaban sobreobturadas y 15 (20%) estaban subobturadas. La calidad radiográfica de las obturaciones realizadas por estudiantes universitarios fue aceptable en 61.35% de los casos. La causa más frecuente de obturaciones inaceptables se debió a problemas de densidad en comparación con las sobreobturaciones y subobturaciones. Los resultados del estudio indican que se deben tomar medidas correctivas para mejorar la capacitación de los estudiantes de pregrado en el procedimiento de tratamiento del conducto radicular (Chakravarthy 2013).

#### **4. Kumar & Duncan 2012**

El objetivo de esta auditoría fue evaluar la calidad técnica de los casos de competencia endodoncia de novo en el Hospital de la Universidad Dental de Dublín (DDUH) en comparación con los estándares europeos. Se llevó a cabo un análisis radiográfico de los conductos radiculares en los casos de "competencia" de los estudiantes (finalizados en 2009-2010) que cumplieron con los criterios técnicos aceptados para un tratamiento ideal del conducto radicular. El punto de referencia se formuló utilizando las directrices europeas aceptadas. Se analizaron varios factores técnicos, incluida la extensión apical de la obturación (a 2 mm del vértice radiográfico), la presencia de vacíos, los errores técnicos y la presencia de raíces no tratadas. Ciento diecinueve conductos radiculares fueron seleccionados inicialmente en 78 dientes; sin embargo, cinco dientes fueron excluidos del análisis ya que faltaba la radiografía postoperatoria o no era diagnóstica. Las obturaciones en los dientes uniradiculares mostraron espacios vacíos en el 36% de casos, y el 69% llegaban a 2 mm del vértice radiográfico y no se detectaron deficiencias técnicas. Las obturaciones en los dientes multiradiculares demostraron espacios vacíos en el 38% de casos; El 60% estaba obturado a 2 mm del vértice radiográfico y el 94% de los conductos no mostró desviación del canal original. Los resultados combinados demostraron que las obturaciones del 49% de todos los dientes uniradiculares y el 17% de todos los dientes multiradiculares

fueron aceptables dentro de los parámetros técnicos identificados en las directrices. El análisis de los criterios técnicos individuales reveló áreas en las que la calidad era aceptable y otras en las que podría mejorarse. Aunque los resultados generales parecían ser malos, fueron similares a los resultados obtenidos en estudios previos sobre la calidad técnica del tratamiento de conductos realizados por estudiantes de pregrado (Kumar & Duncan 2012).

#### **IV. Diseño de la investigación**

A. Tipo de Estudio:

Descriptivo transversal.

B. Área de Estudio:

Clínica de Cirugía Oral de la Facultad de Odontología de la UNAN-León, área de Radiología, ubicada en el Campus Médico, al sureste de la ciudad de León. Dicha área consta de 3 cubículos independientes con aparato de rayos X, un área donde se realiza el procesado de las radiografías, un área de interpretación radiográfica. Cabe destacar que en esta área de radiología se toman las radiografías a los pacientes que asisten a la Clínica de Endodoncia en posteriores.

C. Población de estudio

28 pacientes con obturaciones endodónticas en dientes posteriores realizadas por estudiantes en Clínica de Endodoncia en dientes posteriores de la Facultad de Odontología de la UNAN – León, durante el segundo semestre 2017.

D. Unidad de análisis: Cada uno de los 28 dientes posteriores con obturaciones endodónticas.

E. Criterios de inclusión:

- Obturaciones endodónticas en dientes posteriores superiores e inferiores realizadas por estudiantes en Clínica de Endodoncia en dientes posteriores durante el segundo semestre del 2017.
- Dientes sin endodoncia previa (no retratamiento).
- Endodoncia terminada con el visto bueno del docente a cargo.
- Consentimiento informado, firmado por el paciente o su tutor.

## F. Recolección de datos

Este estudio fue llevado a cabo por una sola investigadora; quien realizó la toma y análisis de las radiografías postoperatorias.

1. Entrenamiento de la investigadora tanto para la toma de radiografía, como para el análisis radiográfico de las obturaciones endodónticas:

El entrenamiento para la toma de radiografía postoperatoria mediante la técnica de paralelismo utilizando el aditamento Endoray se llevó a cabo en el área de Radiología de la Clínica de Cirugía Oral en la Facultad de Odontología, UNAN-León. Para dicho procedimiento se citó a 10 pacientes que no formaron parte del estudio, con endodoncia en un diente posterior, tomando 2 radiografías con radiografías marca kodak, una ortoradial utilizando la técnica paralelismo y una mesializada utilizando una modificación de la técnica paralelismo para esta toma, en la zona donde fue realizada la endodoncia. Una vez procesadas las radiografías con líquidos reveladores marca kodak, con el objetivo de estandarizar las imágenes obtenidas, éstas fueron analizadas por un especialista del área de Radiología Oral.

Luego, se realizó el entrenamiento con un especialista de Endodoncia para el análisis radiográfico de la obturación endodóntica y a su vez se realizó la prueba piloto del instrumento de recolección de información; para esto, se analizaron 42 radiografías de tratamientos endodónticos en dientes posteriores en sus vistas orto y mesioradial por medio de la aplicación de una ficha de recolección de datos diseñada para tal fin (Ver Anexo N°5). Estas radiografías tampoco formaron parte del estudio.

Con la ayuda de una cámara fotográfica semiprofesional marca Canon powershot XS 502, un negatoscopio, una computadora hp, una regla milimétrica digital, se realizó el análisis de las radiografías de la siguiente manera: Se colocaron las radiografías en un negatoscopio, para luego tomar la fotografía de las mismas. Posteriormente fueron guardadas en la computadora donde se diseñó un PowerPoint colocando las radiografías tomadas del diente a evaluar y a lado la regla milimétrica digitalizada. Con ayuda de líneas digitales se marcó el final del ápice

radiográfico y el final de la obturación para poder determinar el límite apical de la obturación en la radiografía ortoradial. Seguidamente, se magnificó la imagen de ambas vistas radiográficas para evaluar la densidad de la obturación endodóntica, anotando lo encontrado en la ficha recolectora de datos.

Los resultados obtenidos por la examinadora fueron evaluados por un docente del área de Endodoncia. En el caso de no coincidir en el análisis, se procedió a realizar una nueva interpretación, hasta lograr un consenso. Este procedimiento se realizó hasta obtener el 100% de coincidencia entre la examinadora y el docente.

## 2. Solicitud de autorización para captación de pacientes en la Clínica Multidisciplinaria:

Mediante cartas dirigidas a la Directora de Clínicas de la Facultad de Odontología UNAN-León, al Profesor Principal de Clínica de Endodoncia en dientes posteriores y a cada uno de los docentes del colectivo de dicho componente, se solicitó permiso para tener acceso a la Clínica Multidisciplinaria y contactar a los pacientes (Ver Anexos N°3 y 4).

## 3. Selección de pacientes:

Se seleccionó a los pacientes que cumplieren con los criterios de inclusión a los que se les explicó el propósito del estudio, pidiendo su colaboración para ser parte del mismo. Los pacientes que aceptaron colaborar, firmaron un consentimiento informado (Ver Anexo N°2).

## 4. Recolección de la información:

Una vez concluido el tratamiento endodóntico, cada uno de los 28 pacientes que aceptaron formar parte del estudio y firmaron el consentimiento informado, fueron conducidos al área de radiología, donde se les tomó dos radiografías postoperatorias: orto y mesioradial. Estas 56 radiografías fueron colocadas en monturas radiográficas previamente identificadas con un código y posteriormente fueron analizadas cuidadosamente por la examinadora, tal como se explicó

anteriormente, anotando la información obtenida en la ficha recolectora de datos para su posterior procesamiento (Ver Anexo N°5).

#### 5. Limitaciones del estudio:

La principal limitación para este estudio fue la escasa participación de los pacientes ya que, de 40 pacientes, solamente 28 formaron parte del mismo, algunos no se incluyeron por falta de cooperación y otros se descartaron porque se les realizó retratamiento.

#### G. Aspectos éticos:

No hubo discriminación en la selección de los pacientes. Todos los pacientes atendidos en Clínica de Endodoncia en dientes posteriores 2017, tuvieron la misma oportunidad de ser parte del estudio siempre y cuando cumplieren los criterios de inclusión.

A cada uno de los pacientes seleccionados, se le explicó claramente el propósito de la investigación, brindándoles la oportunidad de tomar una libre decisión en cuanto a su participación o no en el estudio.

Se les garantizó a los pacientes la confidencialidad de la información recogida, y la protección de sus datos personales. Para ello, se utilizó fichas recolectoras de datos, asignando un número a cada paciente con el fin de resguardar su identidad.

Se les explicó que en la investigación no hay un beneficio terapéutico directo para el sujeto participante, sino que el posible beneficio será para futuros sujetos de características similares a los que participan actualmente, así como también se explicó sobre la baja exposición radiológica, ya que las radiografías dentales exigen un nivel muy bajo de exposición a la radiación, lo que hace que el riesgo de posibles efectos nocivos sea muy pequeño, ya que las dosis de los exámenes radiológicos dentales intraorales y cefalométricos son por lo general inferiores a la correspondiente a la radiación natural de fondo de un día.

Los pacientes autorizaron su inclusión en el estudio a través de su firma en el consentimiento informado.

#### H. Procesamiento de datos

Finalizada la recolección de información, se realizó el procesamiento y análisis de los resultados obtenidos mediante un procesamiento digital a través del programa Microsoft Excel 2017, donde se realizaron tablas y análisis de cada una de las variables de acuerdo a su objetivo específico. Se colocó el criterio y valor obtenido del análisis radiográfico y posteriormente con la fórmula suma, se obtuvieron los porcentajes.

## V. Resultados

**Tabla N°1**

**Calidad de obturación de los tratamientos endodónticos realizados por estudiantes en Clínica de Endodoncia en dientes posteriores en el segundo semestre del año 2017, facultad de odontología UNAN-León.**

<b>CALIDAD</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>Aceptable</b>	21.43%	6
<b>No aceptable</b>	78.57 %	22
<b>TOTAL</b>	100%	28

Fuente propia

**Tabla N°2**

**Limite apical de las obturaciones endodónticas realizadas por estudiantes en  
Clínica de Endodoncia en dientes posteriores en el segundo semestre del  
año 2017, facultad de odontología UNAN-León.**

<b>LÍMITE APICAL</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>Aceptable</b>	32.15 %	9
<b>Sobreobturado</b>	10.71 %	3
<b>Subobturado</b>	57.14 %	16
<b>TOTAL</b>	100%	28

Fuente propia

**Tabla N°3**

**Densidad de las obturaciones endodónticas realizadas por estudiantes en Clínica de Endodoncia en dientes posteriores en el segundo semestre del año 2017, facultad de odontología UNAN-León.**

<b>DENSIDAD</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>Aceptable</b>	67.86 %	19
<b>No aceptable</b>	32.14 %	9
<b>TOTAL</b>	100%	28

Fuente propia

## **VI. Discusión de los resultados**

En base a los criterios mencionados en el marco teórico, las investigaciones que determinan la calidad radiográfica de los tratamientos de conductos, se basan principalmente en la evaluación de la longitud y la densidad de la obturación y aunque resulta difícil hacer comparaciones entre estudios por las diferencias en el diseño y criterios de evaluación; se puede determinar que los resultados de este estudio, demostraron una calidad aceptable en 21.43 % de los 28 casos analizados. Tal frecuencia fue más baja que la reportada por Chakravarthy y Moorthy (53.97% de 63 obturaciones en dientes posteriores), pero más alta que la reportada por Kumar y Duncan (17% de 32 dientes multiradiculares investigados) y Eskandarloo et al. quienes determinaron que la calidad de la obturación fue aceptable en 45 de los dientes examinados en su estudio (10.04%) (Kumar, 2012) (Chakravarthy, 2013) (Eskandarloo, 2017).

Los estudios similares realizados en escuelas de odontología en diversos países, reafirmados por encuestas epidemiológicas, revelan un rango en la calidad técnica de las obturaciones endodónticas realizadas por estudiantes de pregrado que varía entre 10.9 a 91%, aunque en general se reporta que la calidad técnica de la obturación realizada por los estudiantes no es satisfactoria (Eskandarloo, 2017). Este amplio rango se atribuye a diversos factores entre los que se puede mencionar: la variabilidad en los criterios utilizados al analizar la calidad de la obturación, número de la muestra, grupo dentario evaluado, técnica radiográfica aplicada para obtener la radiografía postoperatoria sin olvidar los sistemas educativos, métodos de enseñanza- aprendizaje y habilidades adquiridas por los estudiantes durante la enseñanza preclínica y clínica de la Endodoncia entre otros.

Con relación al límite apical de la obturación de acuerdo a los resultados de este estudio, el 32.15% (n=9) de los dientes obturados, mostró un límite apical aceptable, siendo el principal error técnico encontrado la subobturación, con un 57.14% (n=16) en tanto que el 10.71% fue sobreobturado (n=3).

Estos resultados, difieren de los publicados por Chakravarthy y Moorthy (2013) quienes al evaluar la calidad radiográfica de las obturaciones realizadas por

estudiantes de 4° y 5° año de una Escuela Dental de Malasia (Penang International Dental College) determinaron que, de 63 dientes posteriores examinados, 49 (77.7%) mostró un límite apical aceptable, 8 (12.6%) fueron subobturadas y 6 (9.5%) sobreobturadas. En este caso, el porcentaje de dientes sobreobturados es similar al encontrado en el presente estudio, que fue de 10.71% (Chakravarthy, 2013).

Los resultados difieren también de lo reportado por Kumar y Duncan (2012) al analizar la calidad radiográfica de la obturación de 32 dientes multiradiculares (73 conductos) realizadas por estudiantes de pregrado en el Hospital de la Universidad Dental de Dublín, ya que encontraron que el 60% de las obturaciones estaban dentro de los límites aceptables, 31% se presentó subobturado y el 9% se encontró sobreobturado, dato que vuelve a semejarse al revelado por esta investigación donde el porcentaje de dientes sobreobturado fue de 10.71% (Kumar, 2012).

Otro estudio con el que podemos establecer diferencias es el publicado por Eskandarloo et al. (2017) quienes evaluaron la calidad radiográfica de las obturaciones realizadas por estudiantes de pregrado en 432 dientes en la escuela de odontología de la Universidad de Isfaham en Irán, encontrando que un 17.4% de 201 premolares analizados presentó subobturación y el 10.9% sobreobturación. Por otro lado, el 26.4% de 121 molares examinados fueron subobturados mientras que el 18.2% fueron sobreobturados (Eskandarloo, 2017).

Como se puede observar, los resultados de los diferentes estudios en relación a la longitud de las obturaciones endodónticas son muy variables y eso puede deberse a los diferentes criterios establecidos al determinar el límite apical ideal lo que incide en los resultados obtenidos y su interpretación ya que, por lo general, el límite apical ideal constituye una elección particular de cada operador o escuela dental, siempre y cuando se fundamente en principios biológicos y clínicos.

Los estudios realizados en Irán, Dublín y Malasia, se rigen por el parámetro longitud establecido por la Sociedad Europea de Endodoncia que establece que el límite apical ideal es de 0 a 2 mm del ápice radiográfico (Chakravarthy, 2013), en tanto que en el presente estudio, se consideró como valor aceptable cuando la obturación

del conducto finalizó de 0 a 1mm del ápice radiográfico, de acuerdo al criterio manejado por el colectivo de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la UNAN –León (Glickman, 2009).

Uno de los factores que pudo incidir en el bajo porcentaje de obturaciones consideradas con límite apical aceptable (32.15%) al analizar la longitud de la obturación, es la técnica radiográfica utilizada durante el tratamiento de conductos. De acuerdo a los reportes publicados, en la mayoría de Escuelas de Odontología, incluyendo la Facultad de Odontología de la UNAN-León, los estudiantes por lo general utilizan la técnica bisectriz del ángulo. La distorsión de la imagen obtenida con esta técnica, además de la superposición de las raíces en los dientes multiradiculares, muchas veces dificulta la interpretación radiográfica y el establecimiento del límite de trabajo adecuado. Según Forsberg, las obturaciones se proyectan más cortas, es decir más coronales en las radiografías expuestas con la técnica bisectriz del ángulo que con la técnica de paralelismo lo que conlleva a errores como sobre y subobturaciones, que afectan la calidad e incluso, el resultado final del tratamiento endodóntico (Canalda, 2006).

Por su parte, la subobturación y sobreobturación son errores técnicos que pueden ser explicados por fallas ya sea al momento de la preparación del conducto cuando se determina la longitud de trabajo, cuando se conforma el tope apical o bien, producto de una pobre instrumentación o por sobreinstrumentación, e incluso, por una técnica de obturación deficiente (Rodríguez, 2014).

La inexperiencia de los estudiantes que por primera vez realizan tratamientos endodónticos en dientes multiradiculares con anatomías complejas por la presencia de curvaturas, la instrumentación insuficiente, inadecuada elección del cono maestro, falta de compactación al momento de obturar, podrían ser factores que influyeron en el alto porcentaje de subobturaciones encontrado: 57.14% (16 de 28 dientes tratados).

Según Smith et al. y Sjögren et al, la distancia entre el lugar donde finaliza la obturación y el ápice radiográfico, afecta significativamente el resultado del

tratamiento con una tasa de reparación de 87-94% relacionada con obturaciones que terminan de 0-2 mm del ápice radiográfico; por otro lado, menores tasas de reparación se asocian con obturaciones cortas a más de 2 mm del ápice radiográfico (68 - 77.6%) y cuando las obturaciones extruyen más allá del ápice (75 - 76%) (Yavari, 2015).

En base a todo lo explicado anteriormente, se puede establecer que el porcentaje de dientes obturados a una longitud aceptable encontrado en este estudio es bajo, si comparamos con los reportados en otras investigaciones que oscilan en un rango de 54.2% a 90% de obturaciones con longitud aceptable (Yavari, 2015).

Al analizar la densidad como un parámetro independiente, el 67.86% (n=19) de las 28 obturaciones incluidas en este estudio se encontró aceptable, mientras el 32.14% (n=9) presentó espacios entre el material de obturación y las paredes del conducto, considerándose no aceptables.

Estos resultados, difieren de los publicados por Chakravarthy & Moorthy (2013) quienes determinaron que, de 63 dientes posteriores examinados, el 23.80 % (n=15) mostraron problemas de densidad.

En el estudio de Dublín realizado por Kumar y Duncan (2012), en el que 73 conductos de 32 dientes multiradiculares fueron examinados, el 38% de los conductos mostró espacios vacíos, mientras que el 62% restante mostró una obturación compacta, dato que se asemeja al reportado en el presente estudio, donde el 67.86% de obturaciones, la mayor parte, mostró una densidad aceptable a pesar de la inexperiencia de los operadores en el tratamiento de dientes multiradiculares. Esto pudo deberse al énfasis realizado por los estudiantes en la compactación durante la fase de obturación de los conductos tomando en cuenta que ellos conocen que ésta es una fase muy importante del tratamiento y de su calidad depende en gran parte el resultado del mismo como se mencionó anteriormente (Kumar, 2012).

Otra investigación con la que podemos encontrar diferencias en los resultados con respecto al parámetro densidad, es la publicada por Eskandarloo et al. (2017) ya que al evaluar la densidad de las obturaciones realizadas por los estudiantes de pregrado, determinaron que la densidad fue inadecuada en 131 de 201 premolares analizados (65.2%) y en 106 de 121 molares evaluados (87.6% ), aduciendo que esto se da, debido a la mayor dificultad técnica que implica el tratamiento de conductos en los dientes multiradiculares.

## **VII. Conclusiones**

La calidad de las obturaciones realizadas por los estudiantes de pregrado en Clínica de Endodoncia en dientes posteriores en el año 2017 en la UNAN León se considera no aceptable (78.57%).

1. El límite apical de las obturaciones realizadas en Clínica de Endodoncia en dientes posteriores por los estudiantes de Odontología en el año 2017 fue aceptable en el 32.15% de casos.
2. La densidad de las obturaciones realizadas en Clínica de Endodoncia en dientes posteriores por los estudiantes de Odontología en el año 2017 es aceptable (67.86%).

## **VIII. Recomendaciones**

A las autoridades de la Facultad de Odontología de la UNAN- León

- Es necesaria una revisión y mejora de los requerimientos del programa de Endodoncia en dientes posteriores: De ser posible, incrementar el número de horas de entrenamiento tanto preclínico como clínico en este componente.
- Mejorar la relación cantidad de estudiantes/ docente en Endodoncia en dientes posteriores.

A los docentes del área de Endodoncia:

- Unificar criterios en cuanto al límite de trabajo.
- Enfatizar en el entrenamiento preclínico en dientes posteriores extraídos antes de que los estudiantes trabajen con pacientes.
- Implementar el uso de la técnica radiográfica de paralelismo en Endodoncia.
- Promover el uso de los localizadores apicales en la Clínica de Endodoncia, con el fin de mejorar la exactitud en la determinación de la longitud de trabajo, confirmada a través de las radiografías.
- Supervisar con esmero cada paso del tratamiento endodóntico de los estudiantes a su cargo.
- Realizar otros estudios similares abarcando muestras mayores.
- Realizar estudios de percepción de los factores que influyen en los estudiantes al momento de realizar las endodoncias en dientes posteriores.

## IX. Referencias bibliográficas

- Ali, M.M., Wigler, R., Lin, S., & Kaufman, A.Y. (2016). An ex vivo comparison of working length determination by three electronic root canal length measurement devices integrated into endodontic rotary motors. *Clinical Oral Investigations*, 20, 2303–2308
- AlRahabi, M.K. (2017). Evaluation of complications of root canal treatment performed by undergraduate dental students. *Libyan Journal of Medicine*, 12 (1), 1345582.
- Barrieshi-Nusair, K.M., Al-Omari, M.A., & Al-Hiyasat, A.S. (2004). Radiographic technical quality of root canal treatment performed by dental students at the Dental Teaching Center in Jordan, *Journal of Dentistry*, 32 (4), 301- 307.
- Benoist, F.J., Sarr, M., Bane, K., Lamine, M.N., Ndiaye, D., Tlemsani, G.B., & Faye, B. (2018). Clinical study on the variability in the distance between apical constriction determined by an apex locator and the radiographic apex. *Turkish Endodontic Journal*, 3(1), 5–9.
- Canalda, C., & Brau, E. (2006). Endodoncia: Técnicas clínicas y bases científicas. Barcelona, España: Elsevier.
- Chakravarthy, P.K., & Moorthy, J.K. (2013). Radiographic assessment of quality of root fillings performed by undergraduate students in a Malaysian Dental School. *Saudi Endodontic Journal*, 3 (2), 77-81.
- Cohen, S., & Burns, R. (2011). Vías de la pulpa. Madrid, España: Elsevier.
- Colombo, M., Bassi, C., Beltrami, R., Vigorelli, P., Spinelli, A., Cavada, A., Dagna, A., Chiesa, M., & Poggio, C. (2017). Radiographic technical quality of root canal treatment performed by a new rotary single-file system. *Annali di stomatologia*, 8(1), 18-22.

- Eskandarloo, A., Karkehabadi, H., Hoseini Hashemi, S. Z., Ahmadi, M., & Hendi, S. S. (2017). Radiographic quality of root canal obturation performed by fifth year students of Hamadan Dental School. *Iranian Endodontic Journal*, 12(2), 236-241.
- Giudice, G. A., & Torres, N. J. (2011). Obturación en Endodoncia. Nuevos Sistemas de Obturación: Revisión de Literatura. *Revista Estomatológica Herediana*, 21 (3), 166-174.
- Kumar, M., & Duncan, H.F. (2012). Radiographic evaluation of the technical quality of undergraduate endodontic 'competence' cases. *Journal of the Irish Dental Association*, 58 (3), 162- 166.
- Lee, J.K., Kwak, S.W., Ha, J.H., Lee, W.C., & Kim H. C. (2017). Physicochemical properties of epoxy resin-based and bioceramic based root canal sealers. *Bioinorganic Chemistry and Applications*. Article ID 2582849, 8 pages.
- Monardes, H., Lolas, C., Aravena, J., González, H., & Abarca J. (2016) Evaluación del tratamiento endodóntico y su relación con el tipo y la calidad de la restauración definitiva. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación oral*, 9(2), 108-13.
- Petry, B.L., Bodanezi, A., Baldasso, F.E., Delai, D., Larentis, N. L., Camargo, V.R., & Poli, M.K. (2017). Radiopacity evaluation of guttapercha points in thinner samples than the ANSI/ADA recommendation. *Brazilian Dental Journal*, 28(5), 592-596.
- Rodríguez, C., & Oporto, G.H. (2014). Working length determination in Endodontics. Clinical issues of dental root and root canal systems morphology. *International Journal of Odontostomatology*, 8(2), 177-183.
- Saatchi, M., Mohammadi, G., Vali Sichani, A., & Moshkforoush, S. (2018). Technical quality of root canal treatment performed by undergraduate

- clinical students of Isfahan Dental School. *Iranian Endodontic Journal*, 13(1), 88-93.
- Shourgashti, Z., Keshvari, H., Torabzadeh, H., Rostami, M., Bonakdar, S., & Asgary, S. (2018). Physical properties, cytocompatibility and sealability of HealApex (a novel premixed biosealer). *Iranian Endodontic Journal*, 13(3), 299-304.
- Simon, S., Machtou, P., Adams, N., Tomson, P., & Lumley, P. (2009). Apical limit and working length in endodontics. *Dental Update Publication*, 36(3), 146- 153.
- Smadi, L., Hammad, M., El-Ma'a'ita, A.M. (2015). Evaluation of the quality of root canal treatments performed by dental undergraduates: Is there a need to review Preclinical Endodontic Courses *American Journal of Educational Research*, 3 (12), 1554- 1558.
- Soares, I.J., & Goldberg, F. (2003). *Endodoncia: Técnica y fundamentos*. Argentina: Editorial Médica Panamericana S.A.
- Song, Y.S., Choi, Y., Lim, M.J., Yu, M.K., Hong, C.U., Lee, K.W., Min, K.S. (2016). In vitro evaluation of a newly produced resin-based endodontic sealer. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 41(3):189-195.
- Tabassum, S., & Khan, F. R. (2016). Failure of endodontic treatment: The usual suspects. *European Journal of Dentistry*, 10(1), 144-147.
- Versiani, M.A., Abi Rached-Junior, F.J., Kishen, A., Pécora, J.D., Silva-Sousa, Y.T., & de Sousa-Neto, M.D. (2016). Zinc Oxide nanoparticles enhance physicochemical characteristics of Grossman Sealer. *Journal of Endodontics*, 42(12):1804-1810.
- Vukadinov, T., Blazic, L., Kantardzic, I., & Lainovic, T. (2014). Technical quality of root fillings performed by undergraduate students: A Radiographic Study. *The Scientific World Journal*, Article ID 751274, 6 pages.

Yavari H, Samiei M., Shahi S., Borna Z., Abdollahi A., Ghiasvandc N, Shariati G. (2015). Radiographic Evaluation of Root Canal Fillings Accomplished by Undergraduate Dental Students. *Iranian endodontic journal*, 10(2): 127-130.

## X. Anexos

### Anexo N°1 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICION	INDICADOR	VALOR
<b>Calidad de la obturación</b>	Condición de la obturación según sus características en términos de límite apical y densidad.	-Estudio radiográfico	<p><b>Aceptable:</b> Cuando la obturación del conducto cumple con los parámetros establecidos tanto en relación al límite apical como en densidad.</p> <p><b>No Aceptable:</b> Cuando la obturación del conducto no cumple con alguno de los parámetros establecidos en cuanto al límite apical y densidad.</p>
<b>Límite apical de la obturación</b>	Distancia a la que se encuentra la obturación con respecto al ápice radiográfico.	-Estudio radiográfico	<p><b>Aceptable:</b> Cuando la obturación del conducto finaliza de 0 a 1mm del ápice radiográfico.</p> <p><b>Sobreobturado:</b> Cuando la obturación del conducto se extiende más allá del ápice radiográfico.</p> <p><b>Subobturado:</b> Cuando la obturación del conducto termina a más de 1 mm antes del ápice radiográfico.</p>
<b>Densidad de la obturación</b>	Homogeneidad radiográfica que presenta el material de obturación dentro del sistema de conductos.	-Estudio radiográfico	<p><b>Aceptable:</b> Densidad uniforme del relleno radicular sin poros y sin espacios visibles en el conducto.</p> <p><b>No aceptable:</b> Densidad no uniforme del relleno con clara presencia de poros y espacios visibles entre el material de obturación y las paredes del conducto.</p>

## **Anexo N°2 FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

En la Clínica de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la UNAN-León, la estudiante Rogeliz M. Barrios Rivera, he de realizar un estudio sobre la Calidad radiográfica de las obturaciones realizadas en dientes posteriores durante el segundo semestre 2017. La obturación radicular es una etapa del tratamiento que influye en el éxito y fracaso de la endodoncia.

La importancia de este estudio es que en la Facultad de Odontología de la UNAN-León no se han realizado investigaciones que se enfoquen específicamente en la calidad de las obturaciones de conductos radiculares en los dientes posteriores. Para llevar a cabo este estudio se necesita de su consentimiento para la recolección de algunos de sus datos personales y la toma de una radiografía que se realizará al final del tratamiento.

1. Yo entiendo que he sido invitado(a) a formar parte de este estudio, ya que cumpla con los requisitos necesarios para dicha investigación.
2. Yo entiendo que la participación en este estudio es voluntaria, y si no deseo participar no seré afectado(a) de ninguna manera.
3. Yo entiendo que los estudiantes que realizarán este estudio harán preguntas sobre mis datos personales.
4. Yo comprendo y acepto que después de mi tratamiento se me realizará la toma de una radiografía.
5. Yo sé que la información obtenida será confidencial y que solo podrá ser vista por los estudiantes encargados de la investigación.
6. Yo declaro que he leído y conozco el contenido del presente documento, comprendo los compromisos que asumo y los acepto expresamente y por ello firmo este documento de forma voluntaria.

Nombre: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

## **Anexo N°3**

### **Carta de autorización**

León, 26 septiembre 2017

A: Dra. Berthalilliam Orozco

Directora de Clínicas

Facultad de Odontología.

UNAN –León

S.D.

Estimada Dra.

Reciba mis más cordiales saludos.

Yo, Rogeliz María Barrios Rivera, estudiante del V año de Odontología, estoy realizando mi investigación monográfica en el área de Endodoncia la cual tiene como principal objetivo determinar radiográficamente la calidad de las obturaciones endodónticas realizadas en dientes posteriores por los estudiantes del V año durante el segundo semestre 2017, bajo la tutoría de la Dra. Gloria Estela Sánchez, por lo cual solicito su autorización para tener acceso a los turnos de clínica de este componente con el fin de contactar a los pacientes y tomarles una radiografía postoperatoria.

Esperando su comprensión y una respuesta positiva me despido:

Atte.

---

Br. Rogeliz Barrios Rivera

## **Anexo N°4**

### **Carta de solicitud de apoyo**

León, septiembre 2017

A: Docentes del Colectivo de Clínica de Endodoncia en Dientes Posteriores.

Facultad de Odontología.

UNAN –León

S.M.

Estimados Dres.:

Reciban mis más más cordiales saludos.

Yo, Rogeliz María Barrios Rivera, estudiante del V año de la Facultad de Odontología, estoy realizando mi investigación monográfica en el área de Endodoncia, teniendo como principal objetivo evaluar radiográficamente la calidad de obturación de los tratamientos endodónticos realizados por estudiantes en Clínica de Endodoncia en dientes posteriores en el año 2017, bajo la tutoría de la Dra. Gloria Estela Sánchez.

Por medio de la presente, solicito su colaboración en la captación de los pacientes y así realizar la recolección de datos en los turnos de Clínica de Endodoncia en dientes posteriores.

Esperando su comprensión y una respuesta positiva me despido.

Atte.

---

Br. Rogeliz M. Barrios Rivera

## Anexo N° 5 Instrumento de recolección de la información

### FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

“Calidad de las obturaciones endodónticas realizadas en práctica clínica del componente de Endodoncia en dientes posteriores, Facultad de Odontología, UNAN León, segundo semestre 2017”

Número de ficha: \_\_\_\_\_ N° de diente: \_\_\_\_\_

#### Marque con X según corresponda:

- Diente sin endodoncia previa (no retratamiento): \_\_\_\_
- Endodoncia terminada y firmada por el tutor (con o sin restauración finalizada): \_\_\_\_
- Llenado completo de historia clínica y firmada por tutor: \_\_\_\_

#### Análisis Radiográfico

##### Calidad de la Obturación

Aceptable: \_\_\_\_

No Aceptable: \_\_\_\_

##### Límite apical:

Aceptable: \_\_\_\_

Sobreobturado: \_\_\_\_

Subobturado: \_\_\_\_

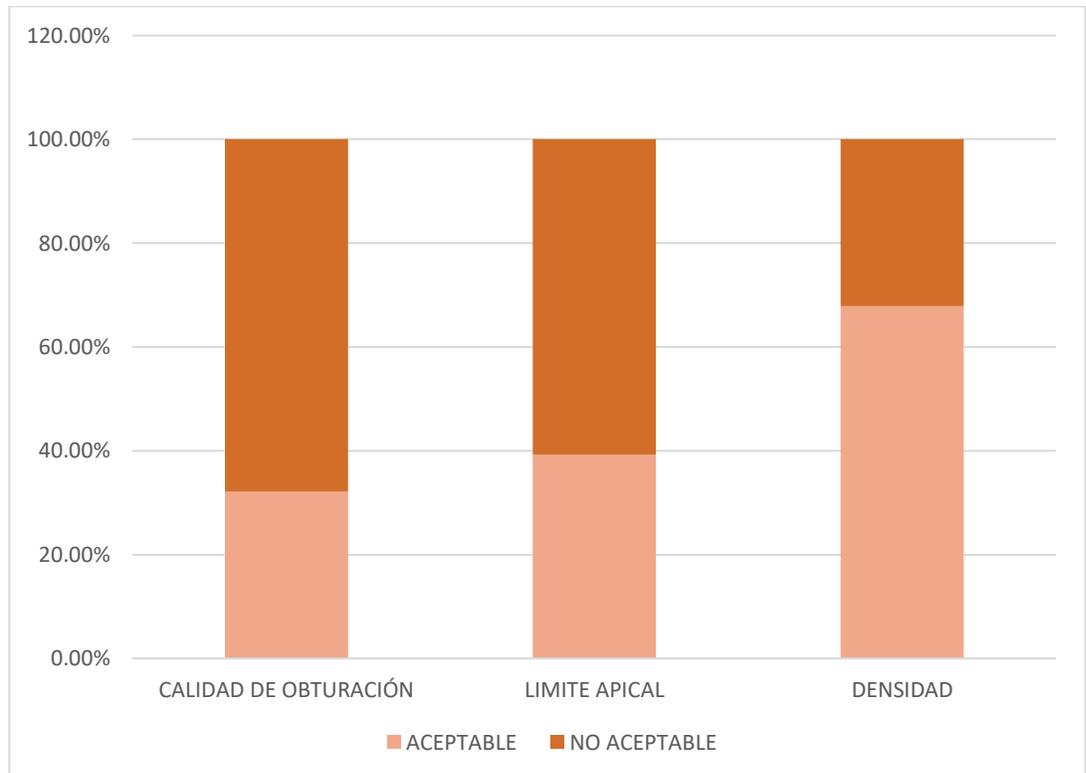
##### Densidad

Aceptable: \_\_\_\_

No Aceptable: \_\_\_\_

## Anexo N° 6 GRÁFICO

Calidad de las obturaciones realizadas por estudiantes en Clínica de Endodoncia en dientes posteriores 2017, según criterios establecidos.



### Anexo N° 7

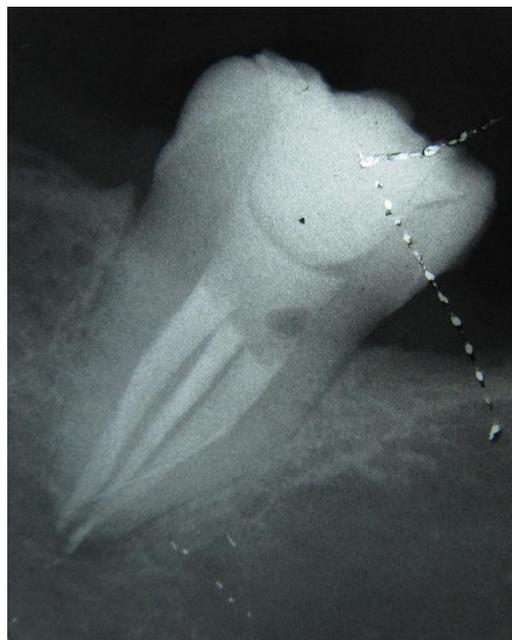
Imágenes radiográficas de dientes con endodoncias realizadas por estudiantes en Clínica de Endodoncia en dientes posteriores 2017



Diente 3.6 vista  
mesioradial



Diente 3.6 vista  
ortoradial



Diente 3.7 vista  
mesioradial



Diente 2.4 vista ortoradial



Diente 2.4 vista mesioradial



Diente 3.6 vista ortoradial



Diente 3.6 vista mesioradial