



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA



TESIS:

Evaluación de la calidad de obturación de tratamientos endodónticos revisados en tomografías tomadas en el Centro Radiológico Explora de la ciudad del Cusco durante el año 2019

Para optar por el título de Cirujano
Dentista

Presentado por: Jose Luis Perales
López

Asesor: Mgt. Martín Wilfredo Tipian
Tasayco

CUSCO-PERÚ

2021



AGRADECIMIENTOS

A Dios por la bendición de la vida y la salud.

A mis padres por el esfuerzo dedicado a mi educación.

A los gerentes del Centro Radiológico Explora, por su orientación y disposición constante.

A mi asesor, Esp. Mgt. CD. Martín Tipian Tasayco por la confianza depositada en mi persona.

A mis dictaminantes, CD. María Soledad Mendoza Antezana y Mtro. CD. Alhi Jordán Herrera Osorio por su tiempo y guía para la correcta elaboración de esta investigación.

A mis compañeros y amigos por la motivación y buena voluntad que me han brindado, especialmente a Camila Romero y a Xiomara Amanca.



DEDICATORIA

A todos aquellos que quieran adquirir más conocimiento.



DICTAMINANTES:

- CD. María Soledad Mendoza Antezana.
- Mtro. CD. Alhi Jordán Herrera Osorio.

ASESOR:

- Mg. CD Martin Wilfredo Tipian Tasayco.



ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	xiii
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.3.1. Objetivo general.....	2
1.3.2. Objetivos específicos.....	2
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.4.1. Relevancia científica.....	3
1.4.2. Relevancia social.....	3
1.4.3. Implicaciones prácticas.....	4
1.4.4. Originalidad.....	4
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.6. ASPECTOS ÉTICOS.....	5
CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	6
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	14
2.2. BASES TEÓRICAS.....	16
2.2.1. Tratamiento de conductos.....	16
2.2.2. Evaluación del éxito.....	29
2.2.3. Calidad de obturación.....	36
2.3. MARCO CONCEPTUAL.....	37
2.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	39
CAPITULO III.....	44
DISEÑO METODOLÓGICO.....	44



3.1. ALCANCE O TIPO DE LA INVESTIGACIÓN.....	44
3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	44
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	44
3.3.1. Descripción de la población.....	44
3.3.2. Muestra y método de muestreo.....	44
3.3.3. Criterios de inclusión y exclusión.....	45
3.4. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	45
3.4.1. FASE 1: Coordinación administrativa.....	45
3.4.2. FASE 2: Manejo de la información.....	46
3.4.3. FASE 3: Registro de datos.....	46
3.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS.....	47
3.6. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	47
3.6.1. Recursos.....	47
3.6.2. Presupuesto.....	48
CAPÍTULO IV.....	49
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	49
CALIDAD DE OBTURACIÓN EN TRATAMIENTOS ENDODÓNTICOS.....	49
GRÁFICO 1: Calidad de obturación en tratamientos endodónticos (conteo por tratamientos).....	49
GRÁFICO 2: Calidad de obturación en tratamientos endodónticos (conteo por conductos).....	50
LONGITUD DE OBTURACIÓN.....	51
GRÁFICO 3: Longitud de obturación final según el conteo por conductos.....	51
DENSIDAD DE OBTURACIÓN.....	52
GRÁFICO 4: Densidad de material de obturación final en tratamientos endodónticos (conteo por conductos).....	52
DISTRIBUCIÓN DE CALIDAD DE OBTURACIÓN.....	53
GRÁFICO 5: Calidad de obturación en tratamientos endodónticos en función a la edad del paciente.....	53
GRÁFICO 6: Calidad de obturación en tratamientos endodónticos en función al arco dentario.....	54
GRÁFICO 7: Calidad de obturación en tratamientos endodónticos en función al cuadrante.....	55



GRÁFICO 8: Calidad de obturación en tratamientos endodónticos en función grupo dentario.	56
HALLAZGOS ADICIONALES.....	57
Tabla 1: Prueba de chi cuadrado aplicada a la calidad de obturación y número de conductos.	57
Tabla 2: Prueba de chi cuadrado aplicada a la calidad de obturación y cuadrante.	57
Tabla 3: Prueba t de student aplicada a la longitud de obturación y número de conductos.	58
DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA.....	59
GRÁFICO 9: Distribución de la edad registrada de los pacientes en las tomografías evaluadas.	59
GRÁFICO 10: Distribución de pacientes según grupo etario.	60
GRÁFICO 11: Distribución de tratamientos evaluados en función al grupo y al arco dentario.	61
GRÁFICO 12: Distribución de tratamientos evaluados por pieza según la nomenclatura A.D.A.....	62
CAPITULO V.....	63
DISCUSIÓN.....	63
CONCLUSIONES.....	70
SUGERENCIAS.....	72
BIBLIOGRAFÍA.....	73
ANEXOS.....	78
ANEXO 1: Solicitud para realizar el trabajo de investigación.....	78
ANEXO 2: Instrumento de recolección de datos.....	79
ANEXO 3: Validación del instrumento por juicio de expertos.....	80
ANEXO 4: Matriz de consistencia de la investigación.....	84
ANEXO 5: Constancia de recolección de datos.....	87
ANEXO 6: Guía y evidencia de recolección de datos.....	88



ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

GRÁFICO 1: CALIDAD DE OBTURACIÓN EN TRATAMIENTOS ENDODÓNTICOS (CONTEO POR TRATAMIENTOS).....	49
GRÁFICO 2: CALIDAD DE OBTURACIÓN EN TRATAMIENTOS ENDODÓNTICOS (CONTEO POR CONDUCTOS).....	50
GRÁFICO 3: LONGITUD DE OBTURACIÓN FINAL SEGÚN EL CONTEO POR CONDUCTOS.....	51
GRÁFICO 4: DENSIDAD DE MATERIAL DE OBTURACIÓN FINAL EN TRATAMIENTOS ENDODÓNTICOS.....	52
GRÁFICO 5: CALIDAD DE OBTURACIÓN EN TRATAMIENTOS ENDODÓNTICOS EN FUNCIÓN A LA EDAD DEL PACIENTE	53
GRÁFICO 6: CALIDAD DE OBTURACIÓN EN TRATAMIENTOS ENDODÓNTICOS EN FUNCIÓN AL ARCO DENTARIO.....	54
GRÁFICO 7: CALIDAD DE OBTURACIÓN EN TRATAMIENTOS ENDODÓNTICOS EN FUNCIÓN AL CUADRANTE.....	55
GRÁFICO 8: CALIDAD DE OBTURACIÓN EN TRATAMIENTOS ENDODÓNTICOS EN FUNCIÓN GRUPO DENTARIO.....	56
GRÁFICO 9: DISTRIBUCIÓN DE LA EDAD REGISTRADA DE LOS PACIENTES EN LAS TOMOGRAFÍAS EVALUADAS.....	59
GRÁFICO 10: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN GRUPO ETARIO.....	60
GRÁFICO 11: DISTRIBUCIÓN DE TRATAMIENTOS EVALUADOS EN FUNCIÓN AL GRUPO Y AL ARCO DENTARIO.....	61
GRÁFICO 12: DISTRIBUCIÓN DE TRATAMIENTOS EVALUADOS POR PIEZA SEGÚN LA NOMENCLATURA A.D.A.....	62



RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar la calidad de obturación de tratamientos endodónticos revisados en tomografías del Centro Radiológico Explora de la ciudad del Cusco que se tomaron durante el año 2019, y revisar la distribución que existe entre esta y la edad de los pacientes, la arcada dentaria, el cuadrante y el grupo dentario. La investigación fue de enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo y diseño no experimental transversal, para la cual se tomó una población 98 tomografías del año 2019 disponibles en la base de datos del Centro Radiológico Explora, que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión, dentro de las cuales se analizaron 187 piezas dentarias con tratamientos de conductos, con un total de 364 conductos. Las obturaciones fueron evaluadas de acuerdo a los criterios de longitud y densidad. Dentro de la longitud se tomaron en cuenta tres criterios: subobturación (>2 mm antes del ápice tomográfico), longitud aceptable (de 2 a 0 mm del ápice tomográfico) y sobreobturación (fuera del ápice tomográfico); y dentro de la densidad, dos criterios: aceptable (relleno uniforme en todo el conducto) y deficiente (presencia de manchas, puntos o líneas hipodensas). La calidad fue considerada como buena solo si ambos criterios resultaban aceptables. Todos los datos se ingresaron en el programa Excel y para la estadística se usó el programa R versión 4.1.1. Después de analizar los resultados, se observó que la calidad de obturación fue buena solo en un 23.53% de acuerdo a los tratamientos por pieza y que, considerando individualmente los conductos, solo el 30% presentó obturaciones adecuadas. La longitud fue aceptable en un 55.49%, subobturada en un 34.61% y sobreobturada en 4.4%; el resto de conductos estaba vacío (5.49%). La densidad fue considerada como aceptable en un 48.35% y deficiente en 46.15%, no considerando tampoco los conductos vacíos. En cuanto a la edad y la calidad de obturación, no se vio ninguna conexión significativa. El arco dentario superior tuvo la mayor parte de tratamientos (62.56%), pero entre ambos maxilares los porcentajes de obturaciones calificadas como buenas



y malas tuvieron el mismo patrón, infiriendo baja relación entre las variables. El cuadrante I tuvo una proporción de obturaciones buenas que logró dar una significancia pequeña entre ambas variables ($p=0.044$) en comparación con los otros cuadrantes, sin embargo, también fue la arcada con mayores obturaciones consideradas como malas. Los molares fueron el grupo con mayor cantidad de tratamientos (42.77% del total) y presentaron gran deficiencia en cuanto a la calidad de obturación (37.43%) superando casi en 7 veces a las obturaciones calificadas como buenas; el resto de grupos dentarios (incisivos, caninos y premolares) tuvieron una distribución de calidad muy pareja, predominando la mala calidad.

Se concluyó que la calidad de obturación evaluada en tratamientos endodónticos del 2019 del Centro Radiológico Explora fue buena en un porcentaje mucho menor al 50%. Tanto el cuadrante como el grupo dentario tienen una relación (aunque poco marcada) con la calidad de obturación.

Palabras clave: tratamientos endodónticos, calidad de obturación, tomografías.



ABSTRACT

The aim of this research was to evaluate the quality of obturation performed on root canal treatments. CT scans taken in 2019 of the Radiological Center EXPLORA in the city of Cusco were assessed. Furthermore, distribution of the root canal, patient age, dental arch, quadrant, and dental group were evaluated. This was a quantitative, descriptive, cross-sectional, observational research. The sample was composed of 98 CT scans taken during 2019 available in the data base of the Radiological Center EXPLORA. In total, 187 teeth with root canal treatments which fulfilled the inclusion criteria were assessed. A total of 364 root canals were evaluated. The filling of the root canal was assessed according to length and density criteria. Within length, three criteria were included: underfilled (>2 mm before the tomographic apex), acceptable length (from 2 to 0 mm of the tomographic apex), and overfilled (outside the tomographic apex). Within density, two criteria were included: acceptable (uniform filling across the root canal), deficient filling (presence of stains, dots, or hypodense lines). Quality was considered good if both criteria were acceptable. An Excel sheet was used to record the data, and the statistical analysis was conducted using the software R version 4.1.1. It was seen that quality of obturation was good in only 23.53% among all teeth. Considering, root canals only, a 30% showed acceptable fillings. Length was acceptable only in 55.49%, underfilled 34.61%, and overfilled 4.4%, the remaining root canals were empty (5.49%). Density was considered acceptable in 48.35%, deficient in 46.14%, not considering empty root canals. Regarding, age and quality obturation, there was not a significant correlation. There were more root canal treatments conducted in the superior dental arch (62.56%). However, both maxilla rated as good, and deficient had the same pattern. The first quadrant had a proportion of good fillings which resulted in a small significance between both variables ($p=0.044$) compared to the other quadrants. Nonetheless, the superior arch had the majority of deficient fillings. Molars were the group of teeth with the highest amount of root canal



treatments (42.77%). They had more deficient fillings in terms of quality (37.43%). This was seven times higher than the number of filling rated as good. The rest of dental groups (anterior, canines, and premolars) did not showed major differences in terms of quality. They showed mostly deficient fillings.

It was concluded that quality of filling among root canal treatments assessed in Radiological Center in 2019 was good in a percentage less than 50%. The quadrant and the dental group (although not very significant) have a relationship with the quality of obturation.

Key words: Root canal treatments, filling quality, CT scans.



INTRODUCCIÓN

El sistema estomatognático es la agrupación de diversas estructuras vinculadas entre sí, orgánica y funcionalmente. Su relación con el resto del organismo se evidencia en sus funciones masticatorias, digestivas, respiratorias, fonéticas, estéticas, etc., por lo que cualquier daño o afectación a cualquiera de sus componentes causaría repercusiones en el resto de las estructuras del sistema y en todo el organismo.

Antiguamente los métodos para tratar las patologías de este sistema eran simples y no conservadores, ya que no era conocida la importancia del mismo y del nexo íntimo que tiene con otros sistemas.

Actualmente las disciplinas de la salud tienen como uno de sus objetivos principales la conservación, en medida de lo posible, de elementos propios y naturales del cuerpo, ya que una prótesis o sustituto nunca recreará total y absolutamente la función que realiza dicha estructura; y dentro de todas estas disciplinas la odontología es la que más busca este objetivo.

Los dientes son órganos irremplazables en la edad adulta. Si uno se pierde no crecerá o regenerará nuevamente. Cualquier enfermedad o afección en ellos requiere tratamiento inmediato, principalmente con propósitos preventivos ya que, si el daño continúa, es requerida la aplicación de tratamientos más invasivos, llegando incluso a la extracción dental o cirugías complejas del sector maxilofacial.

Un gran avance en el campo de la odontología fue el desarrollo del tratamiento de conductos más conocido como endodoncia. Esta terapia permite la conservación de la pieza dental dentro de la cavidad bucal, evitando así alteraciones y desequilibrios que afectarían no solo a la boca, sino a todo el sistema estomatognático. Con el tiempo las técnicas y métodos han mejorado y en el mundo de hoy su estudio es indispensable en la formación profesional.

El protocolo endodóntico aplicado en los diferentes pacientes y sus patologías es complejo. Los pasos a realizarse deben ser ejecutados de



acuerdo a características y normas de calidad. Todo el procedimiento va desde el diagnóstico correcto de la afección hasta una restauración o rehabilitación adecuada; sin embargo, el tratamiento de conductos en sí comienza con la apertura cameral y finaliza con la obturación final y, como dice Leonardo (1), si el paso de la obturación se ejecuta inadecuadamente, entonces todo el tratamiento, tiene mayor probabilidad de fracaso. Esto afectaría negativamente tanto al paciente como a la imagen del profesional.



CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro de los múltiples tratamientos dentales, el de la endodoncia es el que más dificultades tiene, ya sea por el limitado acceso a la pieza involucrada, la morfología de los conductos radiculares, etc., lo que provoca que muchas veces no se realice de la manera correcta.

Es por esto mismo que muchas endodoncias fracasan, De hecho, se sabe que la presencia de patologías periapicales es mayor en aquellos que tienen un tratamiento de conductos (35,9%) comparado con aquellos que no lo tienen (2,1%) (2).

El éxito o fracaso endodóntico está fuertemente asociado a la longitud de trabajo que se maneja durante la ejecución, ya que este está relacionado con la obturación final. Las obturaciones deficientes pueden representar el fracaso del tratamiento (1) (3) (4), lo cual puede causar problemas de salud en la población.

Como parte del protocolo base, las endodoncias requieren de radiografías periapicales, que permiten al profesional, observar la configuración interna básica de las piezas dentales. Su uso va desde el diagnóstico hasta la obturación final. Esto hace posible evaluar la calidad de obturación de los tratamientos endodónticos y, por ende, su probabilidad de éxito.

Muchos autores en diversos estudios del mismo ámbito han demostrado resultados poco favorables en lo que respecta a calidad de obturación (5).

A nivel nacional es posible encontrar estudios con respecto al tema, pero pese a que brindan excelentes datos, estos se basan en radiografías que, como se sabe, son métodos diagnósticos cuya principal limitante es la superposición de estructuras. Hasta la fecha, a nivel local y nacional, no se ha realizado una evaluación exhaustiva de la calidad de obturación en tratamientos endodónticos a través de tomografías, lo cual brindaría mayor



exactitud en la evaluación de las mismas, ya que este método posibilita una visión en tres dimensiones.

Por lo tanto, es necesaria la evaluación de la calidad de obturación de tratamientos endodónticos mediante tomografías del Centro Radiológico Explora, ya que este centro posee alta concurrencia de pacientes y, por lo tanto, brinda gran cantidad de información; de esta forma el análisis de los tratamientos de endodoncia es mucho más relevante y hasta exacto.

Este estudio proporciona datos significativos y demuestra, al menos en parte, en qué situación se encuentra la endodoncia en la ciudad del Cusco y de este modo, es posible analizar con bases más sólidas, posibles propuestas y soluciones, así como también es de ayuda para futuras investigaciones.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál será la calidad de obturación de tratamientos endodónticos visualizados en tomografías del Centro Radiológico Explora de la ciudad del Cusco tomadas durante el año 2019?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo general

Evaluar la calidad de obturación de tratamientos endodónticos revisados en tomografías del Centro Radiológico Explora de la ciudad del Cusco que se tomaron durante el año 2019.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Evaluar la longitud de la obturación vista en la tomografía.
2. Evaluar la densidad de obturación desde el punto de vista tomográfico.
3. Revisar la distribución que existe entre la calidad de obturación con la edad de los pacientes.
4. Revisar la distribución que existe entre la calidad de obturación y la ubicación de las piezas, según arcada dentaria (superior e inferior).



5. Revisar la distribución que existe entre la calidad de obturación y la ubicación de las piezas, según cuadrante.
6. Revisar la distribución que existe entre la calidad de obturación con el grupo dentario.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Relevancia científica

El presente estudio se realiza como aporte al conocimiento general del tema, puesto que muchos trabajos a nivel internacional lo explican e indagan. Sin embargo, cabe resaltar que esta investigación utiliza tomografías como base para la obtención de datos, lo cual brinda una nueva perspectiva. Esta evaluación permite conocer cómo es que se finalizan los tratamientos de conductos (de acuerdo a los criterios establecidos), de personas que hayan visitado el Centro Radiológico Explora. Se ofrece la posibilidad de examinar la información, resultados y conclusiones en cuanto al tema ya que estos datos están disponibles.

1.4.2. Relevancia social

Los pobladores de la ciudad del Cusco, en su gran mayoría, desconocen la manera en la que se realiza el trabajo odontológico en ellos. En consecuencia, este estudio proporciona datos para que la población pueda informarse en cuanto al tema de calidad, más específicamente a la calidad de obturación de tratamientos endodónticos.

Además, examinando los resultados, se tiene un sustento del cual pueden construirse medidas adecuadas, ya sean estos negativos o positivos. Siendo los resultados negativos, entonces el proceso siguiente es disponer de propuestas adecuadas para que la calidad de obturación endodóntica y que la endodoncia en general pueda mejorar gradualmente hasta obtener un resultado aceptable en su mayoría. Dichas medidas y propuestas pueden beneficiar a los



pacientes, ya que, de publicitarse y cumplirse, es posible obtener una mejor atención, segura y de calidad.

1.4.3. Implicaciones prácticas

La profesión odontológica es una de las más practicadas a nivel nacional. La praxis ilegal y sin supervisión adecuada de esta profesión es muy común, por lo que los tratamientos dentales no suelen cumplir con las características necesarias de calidad para un correcto funcionamiento. Con el presente trabajo, los investigadores pueden realizar mayores aportes científicos en cuanto al tema, sirviéndoles este de guía y punto de comparación de resultados y conclusiones; todo esto puede hacer posible que se lleven a cabo intervenciones que solucionen o disminuyan el problema ya mencionado, teniendo la información necesaria, verificada y comprobada.

1.4.4. Originalidad

La evaluación tomográfica de la calidad de obturación de tratamientos endodónticos es un tema muy poco desarrollado. La base de este estudio mayormente se encuentra en investigaciones que evalúan la calidad de obturación mediante radiografías periapicales. El repertorio de estas investigaciones es amplio ya que el uso de radiografías es el medio más factible para la realización de endodoncias. El uso de tomografías, sin embargo, se reserva para casos de especialidad, acortando en cierta medida la disponibilidad para su estudio.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Por normativa del Gobierno del Perú, el tránsito peatonal y vehicular ha sido limitado para casos especiales; todo esto debido al Coronavirus o Covid-19, que atenta contra la salud pública.

Buscando evitar romper las normas y poner en riesgo la salud de terceras personas, fue necesario el uso de medios remotos para acceder a la



muestra, lo cual depende de una buena conexión a internet, siendo esta la principal limitante. Seguido a esto, la comunicación a través de vías electrónicas no es igual de fluida que la comunicación directa, lo cual enlenteció la revisión adecuada de la investigación.

1.6. ASPECTOS ÉTICOS

La presente investigación no va en contra de los derechos y deberes de las personas. No atenta la salud de la población puesto que las muestras requeridas son de tratamientos realizados y finalizados, de pacientes que aceptaron conscientemente tomarse las tomografías y, asimismo, los datos personales permanecen en el anonimato.

Los resultados de la investigación son presentados de manera responsable y fidedigna ya que estos no fueron alterados desde su obtención, manipulación ni durante su evaluación.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes internacionales

Sánchez Andrade NE (Guayaquil, 2016) (6).- En su estudio titulado: Calidad de obturación de conducto con conos Protaper Universal mediante Tomografía Computarizada Cone Beam, cuyo objetivo fue evaluar la calidad de obturación (realizada con técnica de condensación lateral) de conducto con dichos conos, se evaluó un tratamiento de conductos en un paciente que cumpliera los requisitos. La pieza 2.2, diagnosticada con pulpa vital en estado irreversible, fue tratada con el protocolo general de endodoncia utilizado actualmente, exceptuando la conformación del conducto, en la que se manejó el sistema Protaper Universal. La obturación del conducto se hizo mediante técnica de compactación lateral con los conos del mismo sistema. El examen posterior se manejó con Tomografía Computarizada Cone Beam, en donde se observó la pieza en dos cortes tomográficos (sagital y horizontal), dividiendo el diente en tres regiones en cada corte, siendo en el sagital: mesial, medio y distal; y en el corte horizontal: apical, medio y cervical. Finalmente se rehabilitó la pieza con resina compuesta. Los resultados muestran que, en la observación del caso clínico presentado de la pieza 2.2 en la que se realizó una biopulpectomía, en la Tomografía Computarizada Cone Beam, no se observaron espacios que hayan quedado entre los conos o entre conos y pared del conducto, se observó una obturación homogénea en cada tercio de la pieza dentaria. Se concluyó que el sistema Protaper Universal, que es una nueva generación de limas níquel titanio y una manera más fácil de instrumentación radicular, cuya característica más sobresaliente es su conicidad progresiva a lo largo de su parte activa, es un sistema que ahorra tiempo y material, es un buen instrumento de enseñanza para los alumnos de pregrado y una excelente introducción para el uso de sistema rotatorio.



Cakici EB, Yildirim E, Cakici F, Erdogan AS (Turquía, 2016) (2).- La investigación titulada: Evaluación de la salud periapical, la calidad del relleno del conducto radicular y la restauración coronal mediante tomografía computarizada de haz cónico, tiene por objetivo utilizar la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) para describir la prevalencia de la salud apical, la calidad del relleno del conducto radicular y las restauraciones coronales de los dientes tratados con endodoncia en la subpoblación de Turquía oriental de Anatolia. Para esto se tomaron escáneres CBCT de 748 pacientes que acudieron por primera vez a la clínica del Departamento de Radiología y Diagnóstico Oral de la Facultad de Odontología de la Universidad Atatürk en Erzurum, Turquía. Todas las imágenes fueron analizadas por dos asistentes de investigación que fueron capacitados utilizando ejemplos de imágenes CBCT con y sin la presencia de radiolucidez periapical. Los dos examinadores evaluaron las imágenes del experimento de forma independiente y luego se compararon las lecturas. Todos los datos se ingresaron en una hoja de cálculo MS Excel 2007 y el software SPSS 15.0 que se utilizó para el análisis estadístico. La prueba de Chi-cuadrado se utilizó para determinar si el estado periapical de un paciente estaba asociado con la calidad técnica del empaste radicular, el estado coronal y para evaluar las diferencias entre los subgrupos de dientes. En total, 147 dientes de 748 pacientes fueron tratados endodónticamente. Se encontró que 63 dientes tenían empastes de conductos radiculares cortos, mientras que 74 dientes tenían empastes de conductos radiculares adecuados y los 10 dientes restantes tenían empastes de conductos radiculares más extendidos. Se observó una correlación significativa entre la longitud del relleno radicular y la periodontitis apical ($P = 0,023$). Se observó una obturación del conducto radicular inadecuadamente densa en 141 dientes, mientras que se encontró una obturación suficientemente densa en sólo seis dientes. Hubo una correlación significativa entre la densidad del relleno radicular y la periodontitis apical ($P = 0.044$). Se encontró restauración coronal en 90 dientes, pero no se observó en los tres dientes. Una corona estaba



presente en 54 dientes. Hubo una correlación significativa entre la restauración coronal y la periodontitis apical ($P = 0,028$). Los resultados indican que se encontró que la calidad tanto del relleno radicular como de la restauración tiene un impacto en la salud periapical de los dientes rellenos radiculares.

NUR BG, OK E, Altunsoy M, Aglarci OS, Çolak M, Güngör E (Turquía, 2014) (7).- Su estudio titulado: Evaluación de la calidad técnica y la salud periapical de los dientes con obturación radicular mediante TC de haz cónico, tuvo por objetivo evaluar la calidad de los empastes radiculares, las restauraciones coronales, las complicaciones de todos los dientes empastados y su asociación con la periodontitis apical (PA) detectada por imágenes de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) de una subpoblación turca adulta. La muestra consistió en 242 pacientes (de 15 a 72 años de edad) con 522 dientes tratados endodónticamente que fueron evaluados por la calidad técnica del relleno del conducto radicular y el estado periapical de los dientes, en donde además, se evaluó el estado apical de cada diente con obturación radicular de acuerdo con el sexo, la arcada dental, el tipo de diente y la clasificación de edad, los conductos no detectados, la fractura del instrumento, la fractura de la raíz, la reabsorción apical, la lesión apical, la lesión de furcación y el tipo y calidad de la estructura coronal. El análisis estadístico se realizó mediante porcentajes y prueba de chi-cuadrado. Los resultados muestran que, la tasa de éxito del tratamiento del conducto radicular fue del 54,4% y que las tasas de éxito del tratamiento del conducto radicular adecuado e inadecuado no fueron significativamente diferentes ($p > 0,05$). Se encontró periodontitis apical en 228 (45,6%) dientes tratados por conductos radiculares. Se encontró una mayor prevalencia de periodontitis apical en pacientes de 20 a 29 años [64 (27%) dientes] y en dientes anteriores (caninos e incisivos) [97 (41%) dientes]. La conclusión fue que la calidad técnica del relleno del conducto radicular realizado por odontólogos en una subpoblación turca fue consistente con una alta prevalencia de periodontitis apical. Las razones probables de este fracaso son multifactoriales, y puede ser necesario



mejorar la educación de pregrado y cursos de posgrado para mejorar las habilidades clínicas de los odontólogos en endodoncia.

Barrieshi-Nusair KM, Al-Omari MA, Al-Hiyasat AS (Jordania, 2004) (8).-

Esta investigación que titula: Calidad técnica radiográfica del tratamiento del conducto radicular realizado por estudiantes de odontología en el Centro de Enseñanza Dental en Jordania, tuvo por objetivo evaluar radiográficamente el estándar técnico del tratamiento del conducto radicular realizado por estudiantes de pregrado de odontología en el Centro de Enseñanza Dental en Jordania. Para esto, se examinó una muestra aleatoria de 8500 registros de pacientes dentales. Se evaluaron un total de 542 dientes tratados endodónticamente con 912 raíces. Se utilizaron radiografías periapicales para evaluar la calidad técnica del relleno del conducto radicular. La longitud de cada relleno del conducto radicular se clasificó como aceptable, corta y sobrellenada en función de su relación con el vértice radiográfico. La densidad y el estrechamiento del relleno se evaluaron en función de la presencia de huecos y el estrechamiento uniforme del relleno, respectivamente. El análisis de chi-cuadrado se utilizó para determinar diferencias estadísticamente significativas entre la adecuación del relleno del conducto radicular en cada grupo de dientes de acuerdo con su ubicación, posición y curvatura. Los resultados mostraron que el 61% de las raíces tenían rellenos de longitud aceptable, mientras que el 34.5% eran cortos y el 4.2% estaban sobrellenados. Se encontró que los rellenos del conducto radicular del 47.4% eran adecuados. Se encontraron rellenos adecuados más en dientes maxilares que mandibulares ($P < 0.005$), anteriores en comparación con dientes posteriores ($P < 0.05$) y en canales rectos en comparación con canales curvos ($P < 0.001$). Por último, se descubrió que la calidad técnica del tratamiento del conducto radicular realizado por estudiantes de odontología de pregrado utilizando preparación por etapas y condensación lateral era inferior al 50%. La revisión de los requisitos del plan de estudios de endodoncia, la supervisión clínica especializada y el aumento del tiempo de capacitación a nivel preclínico y clínico deberían mejorar esta calidad.



Román Richón S, Faus Matoses V, Alegre Domingo T, Faus Liácer VJ (Valencia España, 2014) (9).- Su estudio titulado: Calidad técnica radiográfica del tratamiento del conducto radicular realizado ex vivo por estudiantes de odontología en la Facultad de Medicina y Odontología de la Universidad de Valencia, España., tuvo por objetivo evaluar radiográficamente la calidad de los rellenos del conducto radicular y comparar la preparación manual y rotativa realizada en dientes extraídos por los estudiantes universitarios de odontología. Para esto se utilizaron un total de 561 dientes extraídos de entre premolares y molares, que fueron preparados con limas rotativas de níquel-titanio o instrumentación manual y rellenados con gutapercha usando una técnica de condensación lateral fría, por estudiantes de pregrado de 4to grado. Se utilizaron radiografías periapicales para evaluar la calidad técnica del relleno del conducto radicular, evaluando tres variables: longitud, densidad y estrechamiento. Estos datos fueron registrados, calificados y utilizados para estudiar la "tasa de éxito técnico" y la "puntuación general". La longitud de cada relleno del conducto radicular se clasificó como aceptable, corta y sobrellenada, en función de su relación con el vértice radiográfico. La densidad y el estrechamiento del relleno se evaluaron en función de la presencia de huecos y el estrechamiento uniforme del relleno, respectivamente. Se utilizó un análisis estadístico para evaluar la calidad del tratamiento del conducto radicular, considerando $p < 0,05$ como un nivel estadísticamente significativo. El porcentaje de éxito técnico fue del 44% y el puntaje general fue de 7.8 sobre 10. El éxito técnico y el puntaje general fueron mayores con los instrumentos rotativos (52% contra 28% con uno manual, $p < 0.001$; 8.3 contra 6.7 respectivamente, $p < 0.001$). La conclusión de la investigación fue que, al parecer, los operadores sin experiencia realizan un mejor tratamiento del conducto radicular con el uso de instrumentación rotativa.

Alcota Rojas M, Zepeda Zárate C (Santiago de Chile, 2010) (10).- Este trabajo de investigación se titula: Calidad técnica de la obturación radiográfica de tratamientos realizados por estudiantes de posgrado en



Endodoncia de la Universidad de Chile. El objetivo fue evaluar radiográficamente la obturación de tratamientos endodónticos realizados por estudiantes de posgrado en Endodoncia de la Universidad de Chile. Para esto se utilizaron 400 dientes tratados endodónticamente con 703 raíces, que fueron evaluados radiográficamente. La longitud de cada raíz fue clasificada como aceptable, subobturada y sobreobturada basada en su distancia desde el ápice radiográfico. La densidad se evaluó por la homogeneidad de la obturación y presencia de poros. La calidad de la obturación se registró adecuada solo si la longitud y densidad fueron aceptables. El análisis estadístico se realizó mediante el test de Chi-cuadrado. Los resultados mostraron que el 86,6% de las raíces presentaron longitud adecuada, 11,9% subobturada y 1,4% sobreobturada. Un 61,7% densidad aceptable. La calidad técnica de la obturación presentó un 57% de calidad adecuada. Se concluyó que la calidad de la obturación de los tratamientos endodónticos realizados por los estudiantes de pregrado fue adecuada.

Ilabaca Grez MJ (Santiago de Chile, 2011) (5).- Esta investigadora presenta un trabajo titulado: Evaluación radiográfica de la calidad de obturación de tratamientos endodónticos realizados por estudiantes de pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. Su objetivo fue evaluar radiográficamente la obturación de los tratamientos endodónticos realizados por los alumnos de pregrado del Área de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile durante el año académico 2009. Este estudio fue retrospectivo descriptivo ya que se realizó una revisión retrospectiva de 334 fichas clínicas del Área de Endodoncia de la mencionada Universidad, las cuales representan un tratamiento cada una. Después de pasar por los criterios de inclusión y exclusión se dispusieron de 286 fichas clínicas. Las técnicas para realizar la endodoncia fueron: instrumentación manual corono-apical y compactación lateral. Se digitalizaron las radiografías. Las variables para determinar la calidad fueron longitud y densidad. La longitud consideró el vértice radiográfico y la longitud de trabajo, definiendo tres resultados:



adecuada, sobreobturada y subobturada. La densidad se evaluó mediante la visualización de un relleno homogéneo y sin poros, determinándose como aceptable y deficiente. Todos los criterios mencionados fueron propuestos por Barrieshi-Nusair et al (2004). Se definió una aceptable calidad técnica al obtener resultados positivos en ambos criterios. Se consideró la variable grupo dentario, categorizándose como anterior, canino y premolar. Se utilizó Microsoft Excel Windows 2007 y el test de Chi-cuadrado para ingresar y analizar los datos. Los resultados mostraron que el 93,7% de los dientes presentaban longitud adecuada, 5,2% estaban subobturados y 1,1% estaban sobreobturados. 80,4% tenía densidad aceptable y 19,6% era deficiente. La calidad de obturación aceptable fue de 89,6% en anteriores, 65,4% en premolares y 62,0% en caninos. La conclusión fue que la calidad técnica de obturación fue superior a lo descrito en la literatura, los dientes anteriores presentan una calidad significativamente mejor que caninos y premolares.

Santacruz Mendoza DM (Guayaquil, 2016) (3).- Este estudio titulado: calidad de obturación de tratamientos endodónticos realizados en dientes anteriores por los estudiantes de quinto año paralelo 3, tuvo por objetivo determinar, mediante un estudio radiográfico, la calidad de obturación de los tratamientos endodónticos realizados por los estudiantes de quinto año periodo lectivo 2015-2016 de la facultad de odontología en la clínica integral de Mapasingue. Estudio cualitativo y cuantitativo (mixto), de tipo descriptivo y transversal. Se utilizó el método científico y la técnica de observación. La población fue de 330 pacientes y la muestra de 228 pacientes, luego de aplicar fórmula matemática. La información fue obtenida de los archivos de la clínica integral de Mapasingue de la Facultad Piloto de Odontología. Las variables de estudio fueron, en cuanto a la calidad de obturación: buena, regular o mala y sobreobturada y subobturada, siendo las “buenas” las que radiográficamente muestran una obturación optima, “regulares” cuando existe compactación incompleta, sobreobturación mínima, pero un buen sellado y las “malas” muestran una evidente falta de condensación. El 73% de las obturaciones realizadas por los estudiantes del 5º año paralelo 3



resultaron buenas. El 24% fueron catalogadas como regulares ya que radiográficamente se podía observar espacios no obturados, varios casos de subobturación, y algunos casos de mínima sobreobturación. Un 2% fueron catalogados como malos ya que radiográficamente se podía evidenciar fallas de obturación. En cuanto a las subobturaciones se encontró un 1% y en sobreobturaciones un 11%. La hipótesis de la investigación no se cumplió ya que se esperaba un 80% de obturaciones buenas y se obtuvo un 73%.

Carrillo Juárez JV (Guatemala, 2016) (4).- La investigación tiene como título: Evaluación de la calidad de la obturación del conducto radicular en dientes monorradiculares tratados endodónticamente por estudiantes de grado en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala durante el año 2014. El objetivo fue evaluar la calidad de la obturación del conducto radicular en dientes anteriores monorradiculares tratados endodónticamente por estudiantes de grado en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala durante el año 2014. Para esto se utilizó una muestra de 116 conductos radiculares de pacientes de entre 18 a 65 años de edad. Se evaluó la calidad de la obturación por medio del programa AutoCAD 2016 de AutoDesk, donde se observaron la longitud y la densidad de obturación con gutapercha, así como la cantidad de limas fracturadas dentro del conducto radicular. El análisis estadístico de las variables se realizó conforme frecuencias y porcentajes, utilizando el software Kwikstat 4.1. Las variables fueron: longitud de la obturación, dividiendo en tres parámetros: corta (mayor a 2 mm del ápice radiográfico), justa (a nivel del ápice radiográfico) y larga (sobrepasa el ápice radiográfico); densidad de la obturación con gutapercha; sobreextensión de obturación con gutapercha más allá del ápice radiográfico y cantidad de limas fracturadas dentro del conducto. Se encontró que un 77% de los conductos radiculares presentaron una calidad aceptable y un 97% una densidad aceptable. El 22% presentaron una sobreextensión de la obturación. La obturación de los conductos radiculares mostro que el 1% de la totalidad de las imágenes mostro una



subobturación. No se encontró ninguna fractura de lima dentro del conducto. De la totalidad de imágenes evaluadas de dientes anteriores monorradiculares el 97% mostraron una densidad adecuada. Dado que solamente el 3% se encontró con una densidad no adecuada, se puede decir que los estudiantes de 4to y 5to año curricular de la Facultad de Odontología de la USAC están haciendo un buen manejo de los materiales.

2.1.2. Antecedentes nacionales

La Roca Chiappe F (Lima Perú, 2014) (11).- Su estudio lleva por nombre: Evaluación de la calidad de obturación de los conductos radiculares realizados por los alumnos de pregrado de la Carrera de Odontología de una Universidad Privada de Lima Perú en el año 2013. Su objetivo fue evaluar la calidad de la obturación de conductos radiculares realizados por alumnos de pregrado de la escuela de odontología de una universidad privada de Lima durante el periodo 2011-2013. La investigación fue de tipo observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo. Se realizó una recopilación de todas las radiografías periapicales de pacientes con tratamientos de conductos realizados por los alumnos de pre grado según los criterios de selección establecidos. La muestra fue de 501 conductos radiculares evaluados radiográficamente. Se evaluó la calidad de la obturación a partir de los criterios propuestos por Barrieshi-Nusair que mide la longitud y densidad de la obturación y otras variables como la ubicación del diente, el género de los estudiantes, la clínica cursada y los errores más frecuentes durante el tratamiento endodóntico. Se realizó la prueba de Chi cuadrado para establecer las asociaciones de las variables de estudio. En cuanto a la calidad, se encontró que un 62.67% de los conductos presentaron una calidad aceptable. Un 79.44% de los conductos evaluados tuvieron una longitud de obturación aceptable y un 74.45% una densidad aceptable. Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la ubicación de la pieza con la longitud de la obturación ($p=0,005$), y la densidad de la obturación ($p=0,005$). También se encontró asociación entre la clínica cursada con la longitud de la obturación ($p=0,019$) y la densidad de la obturación ($p=0,021$). No hubo asociación entre el género del alumno



con la densidad de la obturación ($p=0,347$) y la longitud de la obturación ($p=0,269$). Se encontró un bajo porcentaje de errores (4%) en los tratamientos realizados. Se pudo concluir que la longitud y densidad de la obturación fue aceptable en la mayoría de los casos. Se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre la ubicación de la pieza y la clínica cursada en relación a longitud y densidad de la obturación de los estudiantes.

Hidalgo Salas P. (Tacna Perú, 2017) (12).- Esta investigación se titula: Evaluación radiográfica de la calidad de obturación y su relación con la ubicación y pieza dentaria de los tratamientos de conducto realizados por estudiantes de pre grado de la clínica docente odontológica de la Universidad Privada de Tacna durante el periodo 2015-ii-2016, y su objetivo fue conocer la calidad de obturación mediante la evaluación radiográfica de los tratamientos de conducto realizados por los estudiantes de pre grado de la clínica docente odontológica de la Universidad Privada de Tacna durante el período 2015 /2-2016. Es un estudio observacional, retrospectivo y transversal. Para ello, se realizó la recopilación de todas las radiografías periapicales de pacientes con tratamientos de conducto realizados por los alumnos de pregrado de la clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna seleccionando solo aquellas que cumplieron los criterios de inclusión. Se obtuvieron un total de 543 radiografías de obturación. Su evaluación tuvo como base los criterios propuestos por Barrieshi–Nusair quienes miden la calidad de obturación en base a dos variables principales: longitud y densidad. Se realizó la prueba chi cuadrado para establecer las asociaciones de las variables de estudio. Los resultados mostraron que las piezas con mayor frecuencia de tratamientos de conducto en el maxilar superior fueron los incisivos en un 36.6%, seguido de los segundos premolares con un 19.1% y finalmente el primer premolar con el 17.8%. Por otro lado, en el maxilar inferior las piezas más frecuentes con tratamientos de conductos fueron los primeros molares con el 29.1%, seguido de los segundos molares en un 20.6% y segundos premolares con el 20.2%. Del total de conductos evaluados un 70.97% presentó una longitud aceptable,



mientras que un 23.55% estuvo subobturado y un 5.48% sobreobturado. En cuanto a la densidad, del total de conductos evaluados un 80.8% presentó un relleno uniforme y un 19.2% una densidad pobre. Al final se pudo concluir que la calidad de obturación mediante la evaluación radiográfica de los tratamientos de conducto realizados por los estudiantes de pre grado de la clínica docente odontológica de la Universidad Privada de Tacna fue aceptable en un 61.7% de todos los tratamientos. Existe asociación entre la calidad y el ciclo de estudio cursado.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Tratamiento de conductos

Los tratamientos de endodoncia dependen considerablemente del conocimiento biológico que el operador posea de las formas y estructuras que construyen los dientes y la boca (13).

2.2.1.1. Anatomía endodóntica

Leonardo (1) y Mondragón (14) mencionan dos estructuras importantes implicadas en el tratamiento y la prevención de la endodoncia las cuales son: el endodonto y la región apical y periapical. La primera está formada por la dentina, la cavidad pulpar y la pulpa; y la segunda por: limite CDC (cemento dentina conducto), conducto cementario, muñón pulpar, cemento, foramen, espacio periodontal, y hueso alveolar.

Endodonto

Puede afirmarse, en base a lo descrito anteriormente, que consta de la parte propia del diente.

a) Dentina

Es un tejido del diente rodeado por esmalte y cemento, por la corona y la raíz respectivamente; su espesor varía durante toda la vida a causa de su continua producción, pero normalmente es de 1 a 3 milímetros (15).



Está compuesta por agua, matriz inorgánica y matriz orgánica, teniendo un mayor porcentaje de agua y matriz orgánica que el esmalte, por lo que la dentina es más blanda.

No posee células, pero es sensible y tiene la capacidad de reaccionar ante estímulos y agentes físico químicos ya que en toda su conformación se encuentran túbulos dentinarios o conductillos, los cuales contienen las Fibrillas de Tomes (junto con las que se encuentran terminaciones nerviosas) y Sustancia Fundamental (16). La importancia de la dentina en la endodoncia radica en los túbulos dentinarios o conductillos que atraviesan este tejido en su totalidad y que se conectan directamente con la pulpa.

Lumley et al (17) nos dice que, las bacterias (anaerobias en su mayoría) han demostrado ser capaces de invadir la dentina de los conductos radiculares en dientes con pulpa necrótica y que la invasión de la preentina es común, pero que es muy extraña la invasión de tejidos duros.

b) Cavidad pulpar

Es el espacio que contiene a la pulpa, que tiene una porción coronal y una porción radicular (1)· (18)· (13). La porción coronal alberga la pulpa coronal y tiene una pared oclusal, incisal o techo, una pared cervical o piso y las paredes mesial, distal, vestibular y lingual. La porción radicular alberga la pulpa radicular y se puede dividir en apical, medio y cervical por fines didácticos, pero biológicamente existen dos partes, el conducto dentinario y el conducto cementario (1). Toda la cavidad pulpar está limitada por dentina, excepto en los forámenes apicales (1)· (19)· (13).

Se suele creer que la forma del conducto es circular, pero pocas veces es así (13). La forma de esta cavidad es variada, llegando a identificarse ocho configuraciones diferentes (14).

Cabe resaltar que esta cavidad se une a la parte periodontal principalmente mediante el agujero o foramen apical, sin embargo, existen múltiples conexiones (conductos accesorios, laterales) y



pocas veces el foramen apical termina en la punta anatómica del diente (14).

c) Pulpa

La pulpa, es un tejido conectivo laxo especial que es la parte blanda del diente, mantiene una estrecha relación con la dentina que la rodea (19): (18) y juntos forman el complejo pulpodentinario; se comunica con los tejidos periapicales a través del foramen apical. La pulpa es un tejido especial por la presencia de odontoblastos capaces de producir dentina (19).

Se ha descrito como un órgano con mucha o poca capacidad de recuperación dependiendo de la nutrición, actividad celular, tiempo de vida, etc. (20).

Región apical y periapical

Constituida por los tejidos que rodean al ápice radicular y que tienen relación con la pulpa, por lo que las alteraciones pulpares y sus diversos orígenes (productos en descomposición, acción bacteriana, intervención del profesional, etc.) afectan también esta zona (1).

Los tejidos perirradiculares tienen toda la atención del especialista ya que su objetivo principal es proporcionar los medios y condiciones adecuados para recuperar o mantener el estado de salud de estos tejidos (19).

a) Límite CDC

Es el punto de encuentro entre la dentina, el cemento y el conducto radicular en sí. Lo que continúa después de esta unión es un conducto formado por solamente cemento (conducto cementario).

A este nivel existe una constricción de aproximadamente 210 a 224 micrómetros. El foramen tiene el doble y hasta el triple de la medida indicada (19).

Sin embargo, no siempre el lugar más estrecho se sitúa en la unión entre el cemento y la dentina; a veces el cemento penetra hasta



algunos milímetros por el interior del conducto, en otras, la dentina se pone en comunicación con el periodonto (15).

Es posible que coincida o no con la constricción apical, la cual es el punto más estrecho del conducto; este último es el mejor punto para ser el límite de preparación en los tratamientos de conductos y para la obturación final; de hecho, muchos autores coinciden en que la constricción apical es el punto límite para las endodoncias (21) (22). Leonardo (1) nos indica que varios autores coinciden en que este límite (CDC) permite obtener el éxito en casos de biopulpectomías ya que permite la mineralización a la altura del foramen (1).

b) Conducto cementario

Mide aproximadamente 0.5 a 3 mm del final del conducto radicular y su forma generalmente es la de un embudo, con la parte de menor diámetro hacia la unión CDC y la parte mayor hacia el foramen apical (1).

La medida de este conducto puede variar de diente en diente, teniendo un rango de 2.68 mm, como en los incisivos superiores, a 2.18 mm en caninos superiores (23).

Soares (19) indica que en el 80% de los dientes seniles y en el 68% de los jóvenes el conducto cementario no sigue la dirección del conducto dentinario y que no acaba en el vértice del ápice anatómico por lo que normalmente este conducto termina a un lado del diente y esta lateralidad a veces alcanza los 3 mm.

“El ápice radicular comprende los 2 o 3 mm finales de la raíz dental y su punto extremo es el vértice radicular” (19).

c) Muñón pulpar

Se encuentra dentro del conducto cementario y es un tejido conjuntivo maduro que pertenece al ligamento periodontal; es rico en fibras y células y su conservación es importante para lograr la reparación apical (1).



Las células que lo conforman pueden diferenciarse en dentinoblastos, dentinoclastos, cementoblastos, cementoclastos, fibroblastos, osteoblastos, osteoclastos, y tiene alta capacidad de respuesta (15).

d) Cemento

Es un tejido conjuntivo mineralizado cuya función es proteger a la dentina y mantener el diente unido en el alveolo. Esta función continúa después de la muerte pulpar y en algunos casos oblitera el foramen apical aislando el diente del resto del organismo (1).

Es un tejido muy parecido al hueso, pero menos metabólico pues está desprovisto de vascularización. No es susceptible a la remodelación, mas crece de manera continua por capas, por lo que proporciona un medio de reparación ante reabsorciones radiculares y hace posible el sellado total o parcial del foramen apical. Es más resistente ante la resorción que el hueso (19).

e) Foramen apical

Es el orificio externo apical del conducto radicular que no siempre coincide con el vértice apical de la raíz (1) (14). La distancia entre ellos es variable, pero Pitt (14) nos dice que, de acuerdo a varios estudios radiológicos y morfológicos de distintos dientes, el promedio de la medida o distancia entre el foramen apical y el extremo más apical de la raíz o punta anatómica, varía entre 0.2 y 2 mm.

Rodríguez et al (22) también dice que el foramen puede coincidir o no con la punta anatómica del diente, y añade que frecuentemente el foramen apical no se ubica en el ápice radiográfico y que más bien se localiza a un lado de este.

Esto se debe a factores del desarrollo que estimulan el movimiento de los dientes, por ejemplo, los movimientos linguales.

Muchos estudios como el de Olivera et al (24) y el de Doussoulin et al (25) concluyen que la ubicación del foramen se da en vestibular y



en palatino/lingual en la mayoría de los casos y en dientes unirradiculares más que todo y que el promedio de la distancia entre el foramen y la punta anatómica es de 1mm.

f) Espacio periodontal

Entre otros nombres para denominar este espacio, tenemos: periodonto apical, ligamento periodontal, pericemento y membrana alveolodental (1).

Está formado por tejido conjuntivo denso y una biológica y mecánicamente el cemento con la pared alveolar, también desempeña funciones nutritivas, defensivas y propioceptoras; radiográficamente se observa como una línea radiolúcida más marcada en jóvenes (1).

Tiene alta capacidad metabólica y reparativa por su alto contenido de células, vasos y nervios, y habilidad para renovarse es la mejor de todos los tejidos conjuntivos del cuerpo. Tiene función nutritiva para el hueso y el cemento (19).

g) Pared y hueso alveolar

El hueso alveolar se compone de dos partes, una compacta y una esponjosa; la pared alveolar o lamina dura limita externamente el espacio periodontal y radiográficamente se aprecia por ser más radiopaca que el resto del hueso (1).

Experimenta remodelaciones y, ante patologías perirradiculares, es reabsorbido por los osteoclastos. Su posterior reparación está a cargo de los odontoblastos presentes en el ligamento o espacio periodontal y en la medula ósea del hueso (19).

2.2.1.2. Fases del procedimiento

El tratamiento endodóntico, visto desde el punto de vista clínico, comprende la etiología, diagnóstico, prevención y los tratamientos de las diversas patologías pulpares, ya sean reversibles o irreversibles, lesiones perirradiculares, todo esto para preservar la pieza u órgano dentario (21).



Normalmente el tratamiento endodóntico tiene altas tasas de éxito, aproximadamente 90% en dientes vitales y necróticos (21).

Antes de comenzar los procedimientos en el interior del conducto se debe conocer todo lo posible acerca de esta estructura, y desde el inicio del procedimiento hasta antes del comienzo de la exploración del conducto, la información obtenida es imprecisa, aun con las radiografías (19).

Consta de varios procedimientos, puestos como una serie de pasos que ayudan a guiar al operador durante el procedimiento.

Acceso al conducto

La trepanación es el proceso que logra, mediante medios abrasivos, llegar a la cámara pulpar a través del esmalte y la dentina del diente (26).

Este acto consiste en la exposición de la cámara pulpar y de la anatomía interna del diente para proyectarla sobre la superficie y se pueda visualizar y de este modo lograr entrar al interior del diente a través de una vía directa (1). Además, incluye la determinación de una forma conveniente y la remodelación de paredes laterales con el objetivo de eliminar interferencias, lo cual es muy importante para los pasos de instrumentación y de obturación (15) (19).

Preparación del conducto

Los conductos radiculares se preparan con el objetivo de limpiar restos orgánicos, eliminar bacterias y darle al conducto una forma adecuada, respetando su disposición original, haciendo que sea cónico (así favorece la desinfección y obturación) para su posterior relleno con materiales de obturación ⁽¹⁸⁾, (15).

El tiempo empleado en la preparación tradicional del conducto y la fatiga que se causa en el operador y en el paciente ha hecho que se busquen nuevos métodos para el desarrollo del tratamiento (27). Los instrumentos y equipos motorizados son muy utilizados actualmente.



Existen muchas marcas comerciales que brindan productos con características propias y métodos de uso específicos, pero de manera general, se puede clasificar a estos instrumentos en dos: oscilatorios y rotatorios; siendo los oscilatorios aquellos instrumentos (limas, por ejemplo) que por medio de un micromotor, se mueven de manera antihoraria y horaria, con ángulos variables; y los rotatorios aquellos que rotan por completo (27).

La ventaja de estos métodos es que brindan mayor rapidez, menor cansancio y una preparación del conducto más eficaz (tanto en conicidad como en conservación de la estructura). Estos métodos no reemplazan totalmente el trabajo manual, ya que la desventaja de los instrumentos y equipos motorizados es que disminuyen la sensación táctil que tiene el operador con los instrumentos tradicionales y, por lo tanto, existe mayor riesgo de errores en cuanto a mantener una longitud de trabajo fija.

Sin embargo, para facilitar este aspecto, también se han creado nuevos equipos que permiten la localización de la constricción apical de manera automática. Estos aparatos son los localizadores apicales.

La preparación del conducto puede entenderse mejor separando sus componentes, y de manera universal estos serían:

a) Selección del instrumento

El instrumento para usarse en la exploración del conducto preferiblemente debe ser de sección triangular y con láminas que formen con el eje mayor, un ángulo pequeño; debe ser capaz de deslizarse por el conducto, pero sin desviarse hacia los tejidos periodontales (19).

Es sabido que, de acuerdo a la literatura médica y a la práctica diaria, los diversos instrumentos de calidad disponibles presentan pequeñas diferencias en la capacidad de corte, flexibilidad y resistencia y que lo más importante es que el profesional utilice aquellos que domine (19).



Cabe resaltar que existen muchos tipos de instrumentos para el procedimiento endodóntico, tales como limas K, ensanchadores, escariadores, escofinas, tiranervios, y que con el transcurso del tiempo se descartó el uso de ensanchadores y se prefirió el uso de limas K ya que cumplen funciones de ensanchar y limar con los movimientos correctos (1).

Hoy en día la instrumentación se ejecuta con limas K, independientemente de la anatomía de los conductos radiculares y de sus características, ya sean rectos, curvos, atrésicos, etc. (1).

b) Longitud de trabajo

La determinación de la longitud de trabajo es fundamental para el tratamiento, pues una incorrecta información puede causar complicaciones y accidentes postoperatorios. Esta longitud ayuda a establecer el límite de preparación y obturación del conducto radicular (22).

Para muchos autores, la longitud adecuada de trabajo va hasta la constricción apical (que, como ya se ha visto, no es lo mismo que el límite CDC), ya que a partir de ese punto el conducto se amplía y existe flujo vascular, lo cual permite el control del proceso inflamatorio. Pero la localización de la constricción apical no es radiográficamente detectable y normalmente se utiliza el ligamento periodontal para establecer el límite apical (21).

El posicionamiento de la constricción apical varía y su distancia con el límite CDC puede ser de hasta 3 mm por un lado del canal (22).

Esta constricción apical debe usarse como tope natural (idealmente) durante el tratamiento y se sabe que tiende a situarse 0.5 a 1 mm del agujero o foramen apical, aunque también se considera que el punto más estrecho del conducto radicular está 1 a 1.5 mm antes del foramen apical ⁽¹¹⁾; e incluso algunos dicen que está entre 0.5 a 1.5 mm del ápice vertical (23) y entre 0.5 a 2 mm del ápice radiográfico (22).



En un estudio realizado por Dummer (1984) revisado por Morales et al ⁽²⁰⁾ se indica que el promedio de la distancia entre el ápice de 270 dientes revisados y la constricción era de 0.89 mm.

Bergenholtz et al (28) nos indica que, estudios radiográficos e histológicos demuestran que mantener los límites del tratamiento de conductos dentro de 1 a 2 mm antes del ápice anatómico da mejores condiciones para la recuperación de los tejidos adyacentes.

Álvarez Rodríguez et al (21) dice que la longitud de trabajo se obtiene con ayuda de las radiografías, a las cuales se les mide la distancia desde un punto fijo en la corona, hasta el ápice, para luego restar 1 mm, modelo que actualmente es utilizado en muchos países (21) (22); pero otros autores como Soares (19) proponen otra forma de obtener a longitud de trabajo del diente, que es por medio de la longitud aparente del diente tomada de la radiografía inicial y la longitud media del diente, la cual es una medida estándar. La suma de ambos valores divididos entre dos resulta la longitud aproximada, la cual debe ser restada en 3 mm para darnos la longitud de trabajo. De acuerdo al tipo de tratamiento, ya sean biopulpectomías o necropulpectomías, Leonardo (1) nos explica algunas cosas: la conservación del muñón pulpar es de vital importancia en el caso de biopulpectomías, por lo que el límite de preparación nunca debe sobrepasar la unión CDC, por lo que la longitud de trabajo debe terminar entre 1 y 2 mm (1.5 mm en promedio) antes del ápice visto en las radiografías; en el caso de las necropulpectomías tipo I, aún existe el conducto cementario, por lo que la longitud de trabajo debe ser similar a la de las biopulpectomías; cuando existen lesiones periapicales (necropulpectomías II) el conducto cementario esta destruido y la dentina está expuesta, es entonces que la longitud de trabajo debe acercarse más al ápice y que la mejor medida es 1 mm antes del ápice radiográfico.



Sin embargo, Soares (19) dice que “la técnica para obtener la longitud del diente no depende del estado de la pulpa (viva o mortificada)” (19).

c) Conductometría

Consiste en la determinación exacta de la longitud real de la pieza y su objetivo principal es mantener el tratamiento endodóntico dentro del conducto radicular (19).

Proporciona la extensión total de la futura instrumentación (limpieza y conformación del conducto) y el último nivel del a raíz para la obturación (22).

d) Limpieza del conducto

Consiste en la limpieza del tejido pulpar que se encuentra en el conducto. La medida adecuada para realizar este procedimiento es 1 mm menos de la longitud real del diente (19).

Uno de los instrumentos sugeridos para la extirpación de restos pulpares del tercio medio y apical es el pulpótomo, que permite que el tejido pulpar salga en bloque; se debe tener en cuenta que el uso de pulpótomos es recomendado para conductos rectos y amplios y que, si se presentan conductos curvos y estrechos, la limpieza se hace durante la conformación (27).

No es posible determinar la longitud exacta de extirpación de la pulpa (27).

e) Conformación

Se recomienda que este procedimiento se realice 1 mm menos del vértice apical visto radiográficamente. Su objetivo es la creación de un adecuado espacio dimensional y morfológico para la obturación del conducto (19).

Muchos estudios han demostrado que es importante mantener la forma original del conducto durante la preparación del mismo ya que de este modo se promueve la curación periapical (29).



La forma final de la preparación de la parte apical también es importante ya que permite una correcta adaptación de los materiales de relleno sin que estos se extruyan hacia el periodonto (29).

Obturación del conducto

Antes de realizar el procedimiento restaurativo final, es necesario que la terapia endodóntica sea eficaz. Esto se determina por un buen sellado tridimensional, denso y uniforme de los conductos, a una altura de 0.5 a 1 mm del ápice radiográfico (30).

El propósito de la obturación intraconducto es prevenir y evitar una reinfección de los conductos radiculares (29).

Existen muchas maneras de obturar el conducto radicular, y según la Sociedad Argentina de Endodoncia (29), tenemos:

a) Compactación lateral

Consiste en la colocación de un cono maestro con la longitud del conducto (que corresponde al tamaño final de instrumentación), recubierto con sellador que luego es compactado hacia los lados (lateralmente) con espaciadores y posteriormente rellenado con más conos llamados accesorios (29).

b) Compactación vertical

Se utiliza un cono de maestro con las características de la anterior técnica mencionada, recubierto también con sellador. La diferencia es que este es calentado y compactado verticalmente con ayuda de atacadores hasta rellenar los 3 a 4 mm. finales del conducto (porción apical). El resto del conducto se obtura por partes, usando trozos de gutapercha caliente (29).

c) Onda continua

Técnicamente tiene el mismo concepto que la compactación lateral, salvo que se usan equipos complementarios, como unidades de obturación y dispositivos de inyección (29).



d) Lateral caliente

En esencia es lo mismo que la técnica de compactación lateral, pero en este caso se calienta el cono maestro con un espaciador caliente (que puede ser parte de un equipo complementario), compactado hacia los lados y relleno con conos accesorios (29).

e) Técnicas de inyección

Se utilizan equipos complementarios, como los sistemas de obturación. Dependiendo del tipo de sistema, se puede lograr la obturación del conducto mediante la aplicación directa del material de relleno precalentado, colocando previamente el sellador en el conducto, y sin necesidad de usar un cono maestro; o con aplicación de una matriz fluida (mezcla de gutapercha y sellador) y un solo cono maestro (29).

f) Termomecánica

Consiste en la colocación de un cono cubierto con sellador y que posteriormente es enganchado con un instrumento que, por medio de fricción, lo calienta, plastificándolo y compactándolo (29).

g) Basados en transportadores

Los transportadores son elementos que ayudan en la introducción del material de obturación dentro del conducto radicular. Pueden ser transportadores termoplastificados, ponen la gutapercha caliente directamente en el conducto; y transportadores seccionados cuyo uso consiste en medir y cortar un cono de gutapercha que se usan obturar el ápice, posteriormente el conducto es relleno con gutapercha termoplastizada por medio de una pistola de inyección (31).

h) Plastificación química

Para esta técnica, los conos de gutapercha son ablandados mediante solventes químicos como el eucaliptol o el cloroformo, luego son colocados en el conducto y se compactan con espaciadores; se usan conos accesorios (29).



i) Conos comerciales/ solventes

Una impresión del conducto es tomada con un cono ablandado con solventes tipo cloroformo, eucaliptol, halotano, etc., para luego, una vez obtenida la impresión, recubrirlo con sellador y condensarlo dentro del conducto con técnica lateral y ayuda de conos accesorios (31).

j) Pastas

La obturación definitiva con solamente pastas se ha considerado menos ideal y poco exitosa (29).

k) Barrera apical

Esta técnica es usada para ápices abiertos; el material a elección es el MTA (agregado trióxido mineral) (29).

2.2.2. Evaluación del éxito

Según la Asociación Argentina de Endodoncistas (29), para evaluar la calidad del tratamiento de conductos en general, se toman dos aspectos en cuenta: la evaluación clínica, en la cual se realizan los exámenes de percusión, palpación, sondaje, inspección visual, y estos deben dar resultados normales; y la evaluación radiográfica que considera tres cualidades, la longitud, la forma y la homogeneidad.

Se recomienda hacer seguimiento al paciente, tanto clínica como radiológicamente, por lo menos durante un año y posteriormente, de acuerdo a lo requerido (32).

“La calidad de la obturación endodóntica es generalmente evaluada usando imágenes radiográficas” (29).

“Obturaciones de pobre calidad, evaluadas a través de radiografías, han sido asociadas a falta de reparación apical en un 65% de casos de retratamientos” (29).

"La forma del caso terminado es dependiente de la técnica de obturación empleada" (29).



En artículos publicados acerca de la obturación de conductos y la revisión del tema en la literatura, Cedeño et al (31) nos indica que, basados en la Asociación Americana de Endodoncistas y en Giudice y Torres (2011), se puede considerar una obturación idónea si es que fue realizada de forma tridimensional, para evitar cualquier tipo de microfiltración o percolación; si se ha utilizado la cantidad mínima necesaria de sellador y relleno; si es que a la evaluación radiográfica el relleno logra verse lo más cerca que sea posible del límite CDC y se encuentra denso; si el conducto obturado tiene la conformación más cercana a la morfología natural del mismo y si es que la forma del conducto en general tiene forma de embudo, sin exceso de desgaste dentinal.

2.2.2.1. Mediante observación clínica

Los siguientes hallazgos indican un resultado favorable: ausencia de dolor, hinchazón y otros síntomas, ausencia del tracto sinusal, ausencia de pérdida de función (32).

La Sociedad Argentina de Endodoncia (29) también menciona que los hallazgos deben ser normales en los tests de rutina, los cuales son: percusión, palpación, sondaje periodontal y la inspección visual de la restauración.

Ante cualquier preocupación por parte del profesional, se recomienda controles tras unas semanas. Las evaluaciones periódicas pueden establecerse cada 6 meses en el periodo de un año (29).

2.2.2.2. Mediante rayos X

El nombre "X" fue establecido así por el hecho de ser una radiación desconocida en el momento de su descubrimiento y parte de su evolución. Roentgen, casualmente descubrió esta radiación y se dio cuenta que podía mantenerse un registro de los objetos sobre los cuales atravesaba dicha radiación. Con el tiempo, la radiología fue desarrollándose dentro de un amplio campo de utilidades y variedades, tales como la angiografía con catéter, medicina nuclear,



ultrasonidos y tomografías computarizadas, resonancias magnéticas, etc. (33), lo cual ha permitido que el campo de las ciencias de la salud tenga mayor agudeza a la hora de realizar diagnósticos.

Estos rayos X, producen una imagen, la cual es una sombra que representa un objeto tridimensional, en dos dimensiones, la que bajo ciertas características y parámetros es suficiente para un análisis completo (34).

a) Uso de radiografías

Las radiografías son utilizadas en muchas áreas de la odontología, pero en la endodoncia es en donde más se utilizan; cumplen funciones en el diagnóstico, tratamiento y control postoperatorio (1), (20).

Sin embargo, por sí solas, no son suficientes para determinar un diagnóstico absoluto ya que muestran solo sombras bidimensionales de un órgano tridimensional, además se ha demostrado que no detectan patologías óseas cubiertas por cortical dura (placa cortical). Para poder usar una radiografía como auxiliar de los procedimientos diagnósticos, esta debe estar en óptimas y adecuadas condiciones (20), (33).

Estas condiciones o factores para la producción de radiografías de calidad permiten una interpretación correcta; dichos factores pueden ser: tipo de película, técnica radiográfica, procesamientos (tiempo, temperatura) (1), (20), (15).

Las radiografías pueden dividirse de acuerdo a la manera de registro de imagen disponibles actualmente, las cuales pueden darse a través de películas o placas radiográficas (radiografías convencionales) y sensores (radiografías digitales).

En el caso de las radiografías convencionales, existen diversos tipos de placa para cada uso, desde pediátricas hasta oclusales, compuestas por materiales que alteran la capacidad de registro de imagen, las cuales se pueden diferenciar por el color de la película



(verdes, moradas, blancas) y cuya forma de manejo puede dividirse principalmente en técnicas de bisectriz y paralelismo (34), pero cabe resaltar que no hay diferencias significativas entre el tipo de película utilizada y la calidad de la imagen pues la ventaja principal de algunos tipos de placa radica en su menor tiempo de exposición; que el revelado manual tiene más probabilidad de error (manchas, huellas dactilares, sobre revelado, etc.); y que no hay diferencias significativas entre técnicas distintas para tomar las radiografías (paralelismo y bisectriz), aunque algunos autores indican que sí ⁽¹⁵⁾. Las radiografías digitales son una variante del uso tradicional de las placas convencionales. Este método de uso de rayos X funciona por medio de una computadora y un sensor intrabucal semejante a las placas radiográficas, pero tiene la ventaja de exponer a menos radiación al paciente (50% a 80% menos tiempo de exposición), de ser muy manipulable para su evaluación y de usarse más fácilmente en relación al paciente, principalmente ⁽²⁰⁾.

Aunque la radiología digital presenta varias ventajas, la calidad de definición de la imagen es muy alta en la radiografía convencional y no existen grandes diferencias entre una y otra ⁽¹⁵⁾.

Para determinar una endodoncia como aceptable, debe tenerse evidencia radiológica de un espacio normal del ligamento periodontal alrededor de la raíz, después del finalizado el periodo mínimo de observación (32).

Si las radiografías revelan que una lesión ha mantenido el mismo tamaño o solo ha disminuido de tamaño, el resultado se considera incierto. En esta situación, se recomienda evaluar más la lesión hasta que se haya resuelto o durante un período mínimo de 4 años. Si una lesión persiste después de cuatro años, el tratamiento de conducto generalmente se considera asociado con una enfermedad posterior al tratamiento (32).



b) Uso de tomografías

Mientras la tecnología avanza, mejoran también diversos aspectos de las ciencias de la salud. La odontología ha presentado grandes mejoras como las que se ven en los métodos de diagnóstico, esto incluye el uso de tomografías.

Whaites ⁽³⁴⁾ explica que, “la tomografía consiste en la obtención de imágenes del cuerpo en partes o cortes. Es una técnica especializada que registra de manera clara objetos localizados dentro de un determinado plano y permite la observación de una región con poca o ninguna sobreposición de estructuras”.

Se puede afirmar que la tomografía es el método de mayor fiabilidad diagnóstica, ya que permite observar con mayor precisión la calidad del hueso y de los dientes subyacentes ⁽³⁵⁾.

Existen muchos tipos de tomografías, y dentro de esos tipos es posible encontrar diferentes técnicas y formas de obtención de imagen. Según Ronda ⁽³⁶⁾ se puede clasificar a las tomografías de manera general en: tomografías convencionales y tomografías computarizadas (TAC); y, a su vez, subclasificar a las computarizadas en dos: tradicional de haz de rango (fan beam) y volumétrica de haz volumétrico (cone beam). Esta última sería la más utilizada en la odontología.

Actualmente la tomografía axial computarizada es la más utilizada, aunque, como dice Chen et al ⁽³⁷⁾, las tomografías convencionales aún se usan para estudios renales.

En muchas generaciones y variedad de equipos para realizar las TAC, el principio de funcionamiento se basa en la emisión de un haz de rayos X en forma de abanico (plano), que es atenuado por las estructuras del cuerpo; estos cambios en la intensidad del rayo (atenuaciones) son registrados por una fila de detectores; todo esto sucede mientras el tubo de rayos x y los detectores rotan alrededor del paciente ⁽³⁷⁾.



Sin embargo, en los años noventa se desarrolló una nueva manera de escanear las estructuras deseadas. Normalmente la rotación del emisor de rayos X y los detectores se hacía de manera circular, es decir, una rotación completa, seguida de una pausa, seguida de un movimiento de traslación de la camilla del paciente para así poder tener otra área de corte de la estructura deseada. Esto traía consigo mayor tiempo de escaneo y mayor dosis de radiación. Con el desarrollo de esta nueva técnica llamada helicoidal, que consiste en movimientos de rotación helicoidales alrededor del paciente, se permite menor tiempo de escaneo y menor dosis de radiación, además de mayor precisión en el escaneo de la estructura deseada. Hoy en día se comercializan equipos de tomografía computarizada helicoidales, que también pueden realizar los movimientos de una tomografía computarizada convencional ⁽³⁶⁾.

La tomografía computarizada cone beam, llamada también tomografía de haz volumétrico o de haz cónico, es la que se usa en la odontología y se llama cónica o volumétrica porque el haz de rayos X ya no es de forma de abanico (plano), sino que es de forma piramidal (volumen).

Los equipos de este tipo de tomografía, para la odontología, son similares los de radiografías panorámicas (e incluso pueden suplir su función) y constan de un tubo emisor de rayos X (fuente) y un detector que giran en 360 o 180 grados (dependiendo del tipo de escáner utilizado) alrededor de la cabeza del paciente ⁽³⁶⁾. Esto es muy similar (al menos técnicamente) al principio de funcionamiento básico de todas las tomografías computarizadas.

Los datos obtenidos son reconstruidos en una imagen volumétrica 3D, mediante un software que puede instalarse en computadoras convencionales ⁽³⁶⁾.

Los volúmenes de información obtenida adecuados para la endodoncia, van desde 4x4 hasta 8x8 centímetros ⁽³⁶⁾.



Para tomarse la tomografía, el paciente puede estar parado o sentado.

Las tomografías computarizadas cone beam o CBCT (por sus siglas en inglés) presentan mayor calidad de imagen que las TC helicoidales y permiten el estudio de la zona de interés en tres planos (sagital, axial y coronal) vistos en una misma pantalla ⁽³⁶⁾.

Acerca de los equipos, existen muchas marcas comerciales con sus propias características particulares, de hecho, cada dispositivo posee algoritmos propios para la reconstrucción 3D; pero, de manera general, se pueden dividir de acuerdo al posicionamiento del paciente (echado, sentado, parado), el volumen de adquisición irradiado (que varía según la marca y modelo) y la funcionalidad clínica ⁽³⁶⁾.

Cabe resaltar que, de acuerdo al volumen de adquisición, se pueden tener equipos: localizados (menores o iguales a 5cm.), de arco individual (5 a 7 cm.), inter arcada (7 a 10 cm.), maxilofacial (10 a 15 cm.) y cráneo facial (mayores a 15 cm.) ⁽³⁶⁾.

Con relación a la endodoncia, la tomografía de haz cónico tiene muchos beneficios para evaluar la pieza dentaria con mejor precisión ya que permite explorar la anatomía de las raíces y posibles lesiones o patologías tales como reabsorciones, perforaciones y fracturas radiculares, periodontitis apical, instrumentos fracturados, etc.; esto hace posible que el especialista tome mejores decisiones para instaurar un adecuado tratamiento ⁽³⁸⁾.

La CBCT se puede utilizar para planificar correctamente cirugías endodónticas, para evaluar el sistema de conductos radiculares, etc. ⁽³⁸⁾.

Según Ronda ⁽³⁶⁾, los principales motivos de los endodoncistas para solicitar una CBTC son: lesiones periapicales en piezas antrales, que involucran los senos maxilares; presencia de conductos adicionales sin tratar, como el conducto medial de la raíz mesiovestibular en los molares superiores, también en premolares superiores e inferiores;



dificultad en localizar canales estrechos y con cámaras pulpares calcificadas. Falta de concordancia entre el cuadro clínico y lo que se observa en las radiografías convencionales, donde muchas veces el estudio CBCT muestra la verdadera magnitud del compromiso periapical y de estructuras vecinas cambiando el diagnóstico y pronóstico; falsas vías; sospecha de fracturas radiculares; proyección de cuerpos extraños o materiales hacia el periápice, seno maxilar o conducto dentario. Y también por patologías específicas como: trayectos fistulosos; diagnóstico diferencial de lesiones periapicales con lesiones de características similares, que no tienen origen inflamatorio; traumatismos dentoalveolares y sus controles mediatos en el tiempo; malformaciones dentarias y sus implicancias en el campo endodóntico.

Una limitación para el estudio preciso de los dientes y tejidos relacionados en las tomografías es la posible aparición de artefactos, que son distorsiones en la imagen provocadas por presencia de materiales de alta densidad, como el esmalte, metales, etc.; esto afecta la validez diagnóstica, disminuyéndola ⁽³⁶⁾.

Y es importante resaltar que, para el adecuado manejo, utilización y evaluación de las imágenes adquiridas con la CBCT, el personal debe estar capacitado ⁽³⁸⁾.

2.2.3. Calidad de obturación

Como ya se mencionó, la obturación de los conductos radiculares puede evaluarse mediante rayos X. Los criterios establecidos por diversos autores (8) (29) para medir la calidad son los de longitud, densidad y forma.

a) Longitud

Normalmente la longitud de obturación es la misma que la longitud de trabajo, por lo que las distancias del material de obturación al ápice del diente, son iguales a las mencionadas y descritas en la parte de “fases del tratamiento” de la presente investigación.



Cabe resaltar que la mayoría de estudios de la misma categoría, establecen como longitud aceptable cuando el material de obturación termina a una distancia de 0 a 2 mm del ápice radiográfico; y es inaceptable cuando el material de obturación no llega ni a los 2 mm de la distancia del ápice o cuando se extiende más allá del ápice radiográfico.

b) Densidad

El material de obturación debe llenar completamente el conducto radicular y adaptarse correctamente a las paredes del mismo, ya que cualquier espacio es potencial hábitat para el desarrollo de bacterias. Estudios similares consideran como densidad correcta cuando en las radiografías el material de obturación se ve como una imagen radiopaca uniforme, sin espacios o poros visibles.

c) Forma

La forma del conducto debe respetarse tanto como sea posible. Sin embargo, un objetivo de la preparación del conducto es que este tenga una forma cónica, lo cual permite una mejor adaptación del material de obturación. A pesar de lo mencionado, estudios anteriores consideran muy poco el parámetro de “forma” ya que depende de la técnica de preparación utilizada y de la anatomía del conducto en cuestión.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

- Calidad

“La calidad es el grado en el que los servicios de salud aumentan la probabilidad de llegar a resultados deseados y que se ajusten a conocimientos profesionales basados en datos comprobados” (35).

- Densidad



“Relación entre la masa y el volumen de una sustancia, o entre la masa de una sustancia y la masa de un volumen igual de otra sustancia tomada como patrón”.

- Evaluación

“Acción y efecto de realizar un balance sobre el valor y resultados logrados con una línea de conducta, o sobre algo (una campaña sanitaria, por ejemplo) o alguien. No se hace solo al final del programa. Es un proceso dinámico que debe ser permanente actualizado y en cualquier momento” (36).

- Longitud

“Dimensión mayor de una figura plana o de un cuerpo en tres dimensiones; en general, es notablemente mayor con respecto a las otras dimensiones”.

- Obturación

“Conjunto de operaciones tendientes a alojar un material en la cavidad preparada en un diente con el fin de restaurar sus funciones fisiológicas, mecánicas, su forma anatómica, oclusión, puntos de contacto y aspecto estético y al mismo tiempo protegerlo de la recidiva de caries” (36).

- Sobreobturación

“Diente sobreobturado es aquel cuyo conducto radicular ha sido obturado en las tres dimensiones y donde un excedente de material extruye el foramen (Schilder)” (36).

- Subobturación

“Dícese de aquella obturación de conducto radicular en la que el material no alcanza a llegar hasta el extremo anatómico de la raíz. Cuando ha quedado excesivamente corto, implica un inconveniente que puede comprometer seriamente la conservación del diente. Cuando en pulpectomías totales la obturación queda a 1 o 2 mm del ápice, aun se puede esperar éxito operatorio” (36).



2.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable principal:

- Calidad de obturación.

Covariables:

- Edad del paciente.
- Arcada dentaria.
- Cuadrante.
- Grupo dentario.



Variables	Definición conceptual	Naturaleza de la variable	Escala de medición	Forma de medición	Indicadores	Instrumento y procedimiento de medición	Expresión final de la variable	Definición operacional
Calidad de obturación	Representa el sellado completo y homogéneo (sin espacios) del conducto radicular, de acuerdo a estándares pre establecidos	Categorica	Nominal	Directa	Longitud de obturación	Ficha de recolección de datos validada por expertos (se observará la tomografía y se calificará de acuerdo a los ítems)	Aceptable (0-2 mm del ápice tomográfico)	La variable "calidad de obturación" se expresará como aceptable, sobreobturada y subobturada y aceptable y deficiente, utilizando los indicadores de longitud y densidad respectivamente, los cuales se evaluarán mediante el uso de una ficha de recolección de datos
							Sobreobturado (Fuera del límite del ápice tomográfico)	
							Subobturado (Más de 2 mm antes del ápice tomográfico)	
					Densidad de obturación		Aceptable (Hiperdensidad homogénea en todo el(los) conducto(s) radicular(es))	



								Deficiente (Manchas hipodensas a nivel de conducto(s) radicular(es))	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

Covariables	Definición conceptual	Naturaleza de la variable	Escala de medición	Forma de medición	Indicadores	Instrumento y procedimiento de medición	Expresión final de la variable	Definición operacional
Edad	Tiempo de vida contado a partir del nacimiento y medido en años, de un individuo	Cuantitativa	Ordinal	Indirecta	Grupo etario	Ficha de recolección de datos	18 – 29 años (jóvenes adultos)	La covariable “edad” se expresará en grupos, que incluyen jóvenes adultos, adultos y adultos mayores utilizando como indicadores el grupo etario mediante la revisión de la base de datos de la tomografía evaluada, cuya información se clasificará en la
							30 – 59 años (adultos)	
							60 – más años (adultos mayores)	



								ficha de recolección de datos
Arcada	Línea curva (a manera de arco) que forman los dientes en los maxilares	Categórica	Nominal	Directa	Maxilar superior Maxilar inferior	Ficha de recolección de datos	Superior Inferior	La covariable "arcada" se expresará como superior e inferior considerando como indicadores los maxilares (tanto superior como inferior) mediante la observación de la tomografía en cuestión, utilizando una ficha de recolección de datos
Cuadrante	Representado por la división de las estructuras maxilares y el complejo dentinario en cuatro partes	Categórica	Nominal	Directa	Cuadrante I Cuadrante II Cuadrante III Cuadrante IV	Ficha de recolección de datos	Superior derecho Superior izquierdo Inferior izquierdo	La covariable "cuadrante" se expresará como superior derecho, superior izquierdo, inferior izquierdo e inferior derecho, usando como indicadores los cuadrantes I, II, III y



								IV, mediante la observación de la tomografía en cuestión, utilizando la ficha de recolección de datos
							Inferior derecho	
Grupo dentario	Clasificación de las piezas dentales de acuerdo a características morfológicas	Categórica	Nominal	Directa	Forma de los dientes	Ficha de recolección de datos	Incisivo	La covariable "grupo dentario" se expresará como incisivo, canino, premolar y molar, utilizando como indicador la forma de los dientes mediante la observación de la tomografía en cuestión a través de la ficha de recolección de datos
							Canino	
							Premolar	
							Molar	



CAPITULO III

DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. ALCANCE O TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación tiene un alcance descriptivo, ya que se exploraron las características de la población (en este caso, las tomografías) dentro del marco de la variable de estudio (que es la calidad de obturación), y así se proporcionó la descripción pertinente de lo observado.

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de enfoque cuantitativo porque los datos se pueden medir y cuantificar y los resultados pueden generalizarse, de diseño no experimental transversal pues no se manipularon las variables y el estudio no analizó causas ni evoluciones, sino que la variable se estudió y describió en un determinado momento, retrospectiva ya que el material necesario fue de tomografías previamente administradas, y es de ámbito documental por el manejo de información accedida que en este caso también son las tomografías.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. Descripción de la población

Está conformada por un total de 406 tomografías del Centro Radiológico Explora de la ciudad del Cusco que presentaron tratamientos de conductos finalizados. Dichas tomografías fueron de todo el año 2019.

3.3.2. Muestra y método de muestreo

Bajo los criterios de inclusión y exclusión que se verificaron en el total de tomografías disponibles del año 2019, se obtuvo la muestra requerida del estudio, con 98 tomografías dentro de las cuales se



hallaron 187 piezas tratadas con 364 conductos, siendo así el muestreo no probabilístico por conveniencia.

3.3.3. Criterios de inclusión y exclusión

3.3.3.1. Criterios de inclusión

- Tomografías de la base de datos del Centro Radiológico Explora que contengan por lo menos una pieza dentaria con tratamiento de conductos finalizado.
- Tomografías capaces de evaluarse, con nitidez y visibilidad en la zona de interés (ápice radiográfico y conducto radicular).
- Tomografías de pacientes mayores de edad.
- Tomografías del año 2019.

3.3.3.2. Criterios de exclusión

- Tomografías irreproducibles.
- Tomografías de pacientes edéntulos.
- Piezas que presenten espigos o pernos.
- Restos radiculares.
- Endodoncias descubiertas (sin procedimientos restauradores)
- Piezas con apicectomía.

3.4. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para recoger los datos requeridos en el estudio, se procedió a separar los tiempos en fases, siendo este el orden siguiente:

3.4.1. FASE 1: Coordinación administrativa

Con el debido permiso de las autoridades del respectivo centro radiológico, a través de una carta de compromiso que estableció la mantención anónima y el cuidado necesario de los datos obtenidos, se obtuvo la muestra requerida. Seguidamente se coordinaron los horarios disponibles para la realización del trabajo.



3.4.2. FASE 2: Manejo de la información

Con los permisos verificados, se procedió a acceder a la base de datos del centro radiológico en cuestión para obtener la información de los pacientes y posteriormente, organizarla. Terminado este paso, se pudo manejar el visor de tomografías (Xelis Dental Viewer) con mayor fluidez, ya que se buscaron las tomografías de acuerdo a los datos del paciente. Cada tomografía pasó por los criterios de inclusión y exclusión, lo que redujo considerablemente la población. Para ordenar la muestra, se procedió a codificar cada una de las tomografías, asignándoles un número, iniciales del paciente, sexo y edad.

Una vez terminado el tamizaje y selección se procedió a evaluar cada tomografía (más específicamente las piezas dentarias en las que se presentó una endodoncia), con la técnica de observación directa. Todo esto a través del programa Xelis Dental Viewer, por el cual pudieron manipularse las tomografías para la adecuada evaluación de las endodancias disponibles presentes en cada pieza dental. Cabe resaltar que parte del manejo de la información se realizó a través del programa TeamViewer, pero por razones técnicas y para mejor manejo de la muestra se procedió a acceder a la base de datos en el mismo centro radiológico, considerando todos los protocolos necesarios de bioseguridad (véase anexo 6).

3.4.3. FASE 3: Registro de datos

El registro de la información se realizó mediante listas de observación diseñadas específicamente para el estudio (véase ficha de recolección de datos). En ellas se encuentran los criterios obtenidos de los publicados de Barrieshi-Nusair (2004) para determinar la calidad de obturación, los cuales son longitud y densidad del tratamiento, con sus respectivos indicadores. Las herramientas de registro fueron fichas impresas con la lista de observación para cada tomografía, en las cuales se pudo marcar con



un aspa los ítems propuestos para identificar la calidad de obturación. Se utilizó la ficha base, modificando tan solo el ítem de longitud y densidad de acuerdo al número de conductos encontrados en la pieza observada. La observación y evaluación de la muestra fue realizada por personal calibrado, teniendo en cuenta un número de 6 tomografías evaluadas por día, hasta concluir con ella. Los días de trabajo fueron los días hábiles de la semana, es decir, de lunes a sábado. El tiempo de análisis de cada tomografía se estimó de entre 15 a 20 minutos, lo cual dio un total de 90 a 120 minutos por día (de una hora y media a dos horas) y de 12 horas semanales aproximadamente. Ante cualquier duda del personal, se consultó con los especialistas respectivos.

3.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

Cuando toda la información de las tomografías hubo sido compilada en las fichas de observación, se copió la misma en el programa de computadora Excel que permitió un procesamiento de datos adecuado.

El procesamiento de los datos obtenidos se realizó con técnica estadística descriptiva. Se utilizó el programa estadístico R versión 4.1.1, mediante frecuencias y porcentajes. Se especificaron las variables y los indicadores para tabularlos en organizadores propios del programa. Los resultados se manifestaron mediante gráficos y tablas.

3.6. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

3.6.1. Recursos

3.6.1.1. Recursos humanos

Investigador: Jose Luis Perales López

Asesor: Martín Wilfredo Tipian Tasayco

3.6.1.2. Recursos materiales

Equipos: Computadoras.



Materiales: Copias del instrumento de recolección de datos, bolígrafos.

3.6.2. Presupuesto

La investigación presente es autofinanciada.

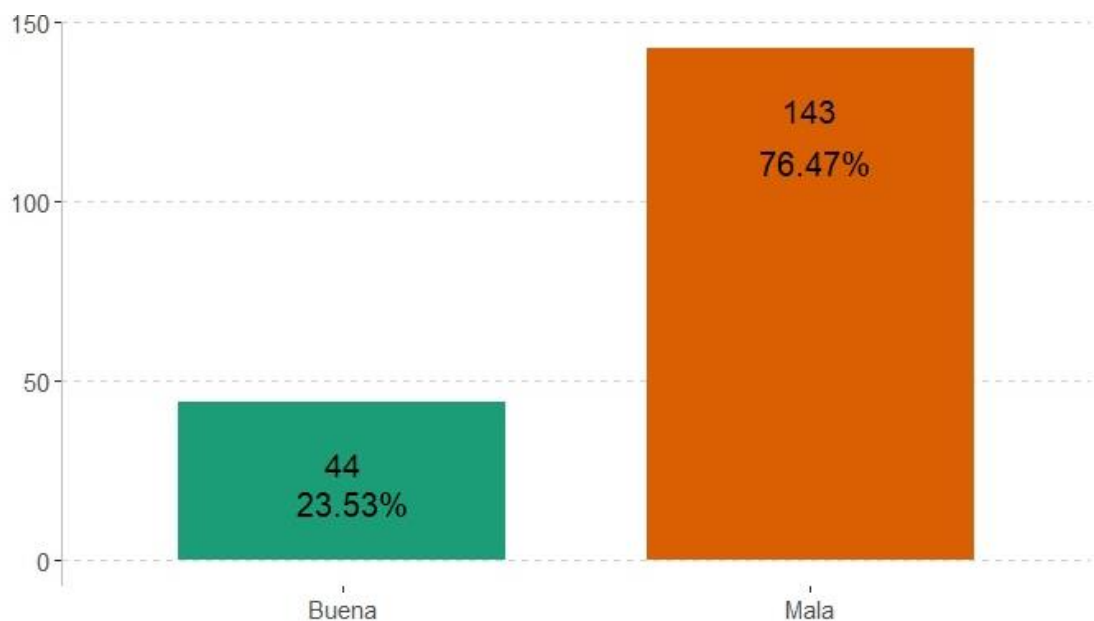


CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

CALIDAD DE OBTURACIÓN EN TRATAMIENTOS ENDODÓNTICOS

GRÁFICO 1: CALIDAD DE OBTURACIÓN EN TRATAMIENTOS ENDODÓNTICOS (CONTEO POR TRATAMIENTOS).

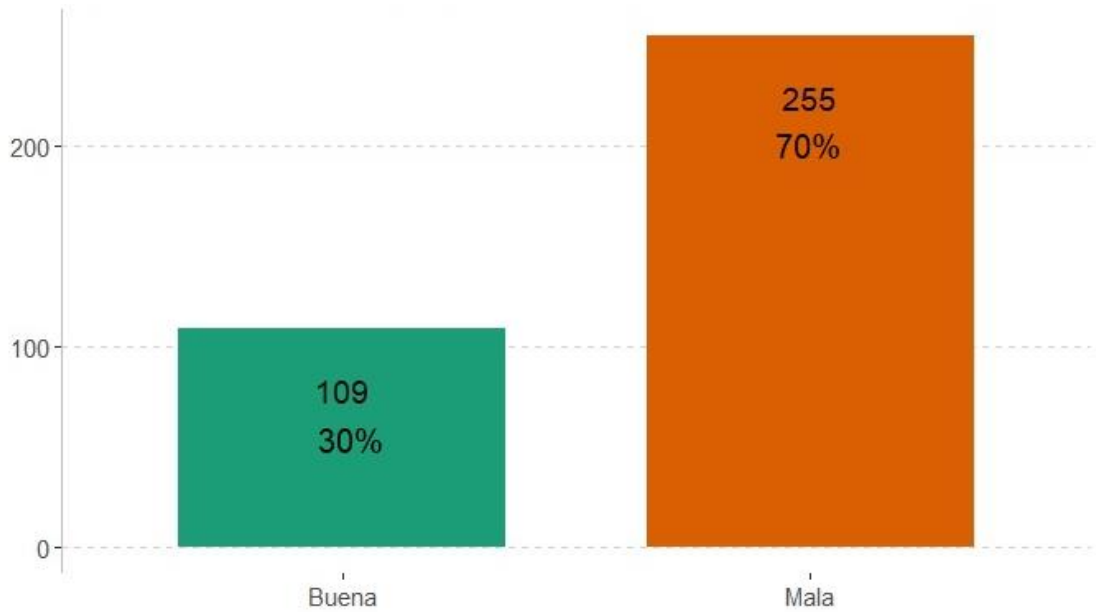


Fuente: Matriz de datos.

Se observa que la mayor parte de las piezas evaluadas (143) califican como malas en cuanto a su calidad de obturación, mientras que 44 califican como buenas. Las piezas calificadas como malas superan al triple de las piezas calificadas como buenas, evidenciándose de esta forma, fallos en la técnica de obturación por parte de los profesionales responsables.



GRÁFICO 2: CALIDAD DE OBTURACIÓN EN TRATAMIENTOS ENDODÓNTICOS (CONTEO POR CONDUCTOS).



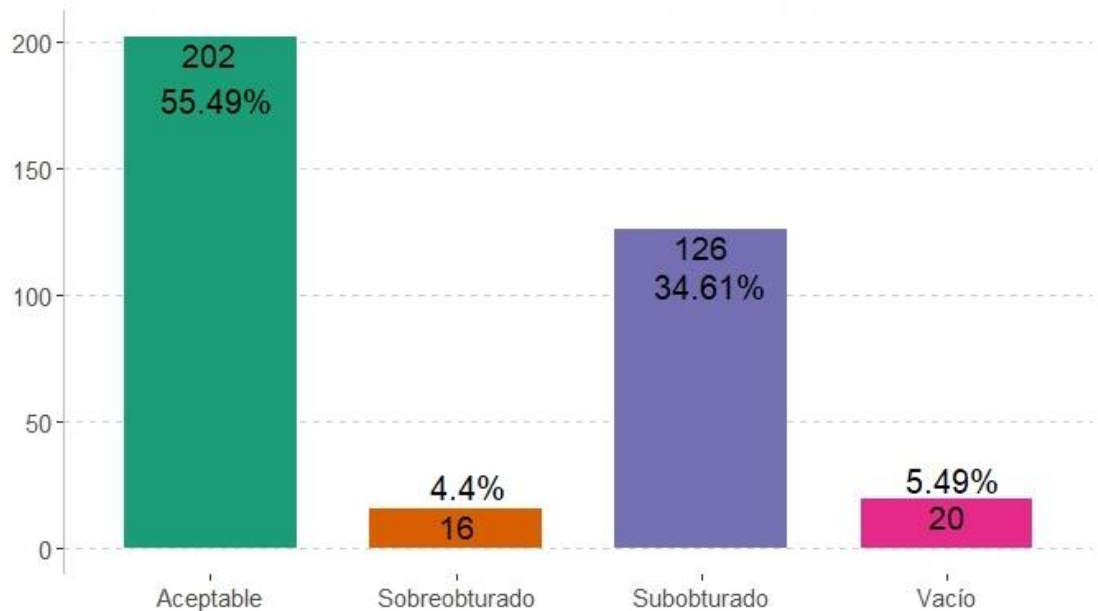
Fuente: Matriz de datos.

Se evidencia que la mayor parte de conductos evaluados (255) califican como malos en cuanto a su calidad de obturación, mientras que 109 califican como buenos. Aquellos conductos calificados como malos superan al doble de los calificados como buenos, sin embargo, al contrastar las razones obtenidas del análisis de las piezas y conductos, se observa una mayor proporción de conductos calificados como buenos, lo que indica heterogeneidad en la calidad de obturación de conductos pertenecientes a piezas dentarias multirradiculares.



LONGITUD DE OBTURACIÓN

GRÁFICO 3: LONGITUD DE OBTURACIÓN FINAL SEGÚN EL CONTEO POR CONDUCTOS.



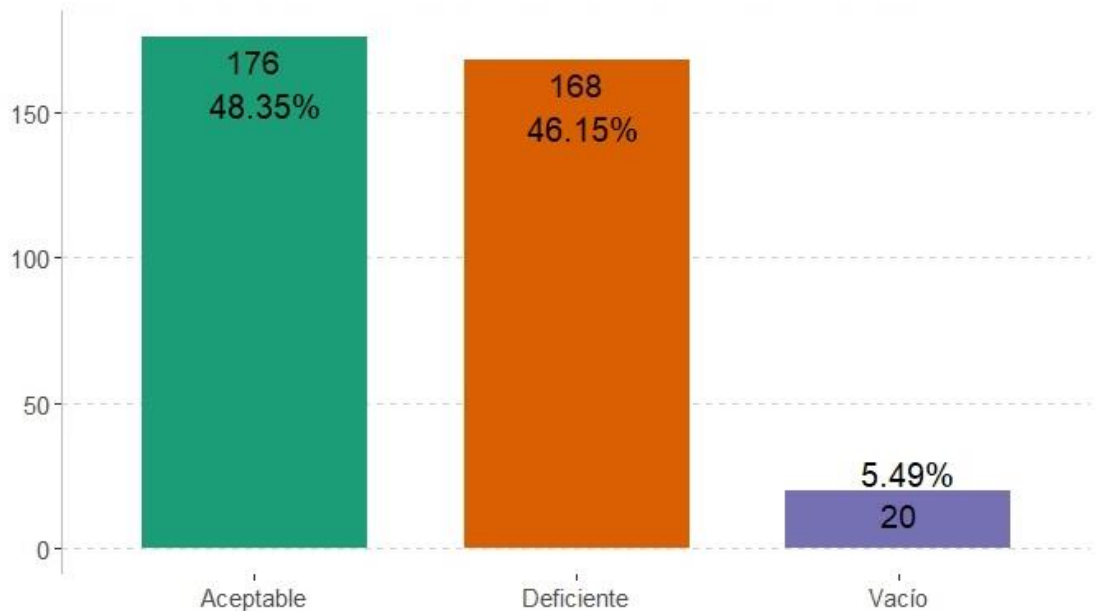
Fuente: Matriz de datos.

Se observa que 202 conductos calificaron como aceptables en cuanto a la longitud de su obturación, mientras que 126 calificaron como subobturados, 20 conductos se mostraron carentes de material de obturación final y 16 calificaron como sobreobturados. Los datos sugieren que las faltas en cuanto a la longitud de obturación representan un problema de alta incidencia en la realización de tratamientos endodónticos pues corresponden a 142 conductos evaluados del total.



DENSIDAD DE OBTURACIÓN

GRÁFICO 4: DENSIDAD DE MATERIAL DE OBTURACIÓN FINAL EN TRATAMIENTOS ENDODÓNTICOS (CONTEO POR CONDUCTOS).



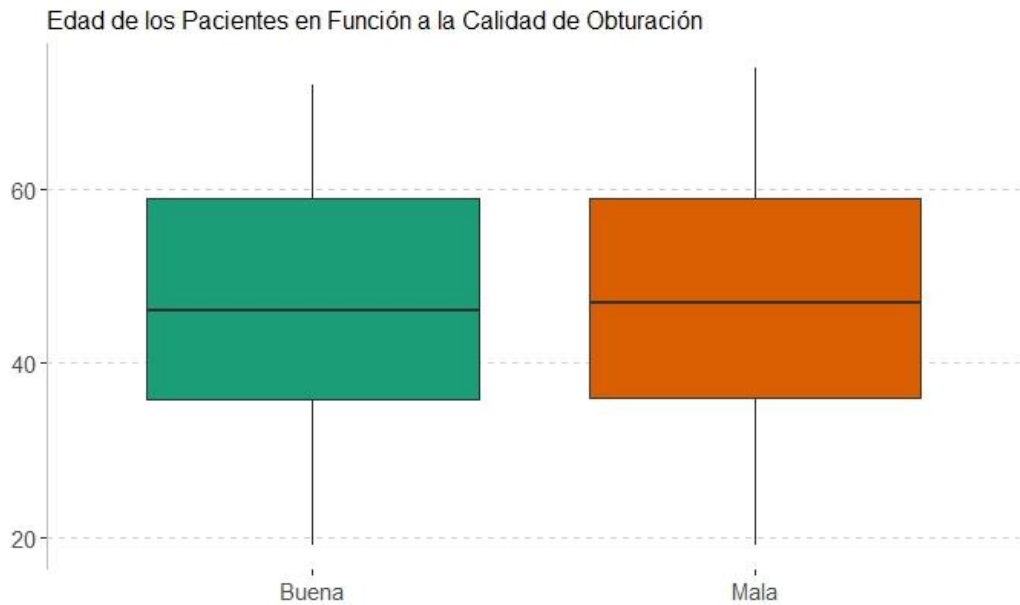
Fuente: Matriz de datos.

Se observa que 176 conductos califican como aceptables en cuanto a la densidad de su material de obturación, mientras que 168 califican como deficientes, además 20 conductos no presentaron obturación de ningún tipo. La pequeña diferencia entre los conductos calificados como aceptables y aquellos calificados como deficientes indica una gran incidencia de errores en la técnica usada para la compactación de gutapercha al interior de los conductos.



DISTRIBUCIÓN DE CALIDAD DE OBTURACIÓN

GRÁFICO 5: CALIDAD DE OBTURACIÓN EN TRATAMIENTOS ENDODÓNTICOS EN FUNCIÓN A LA EDAD DEL PACIENTE

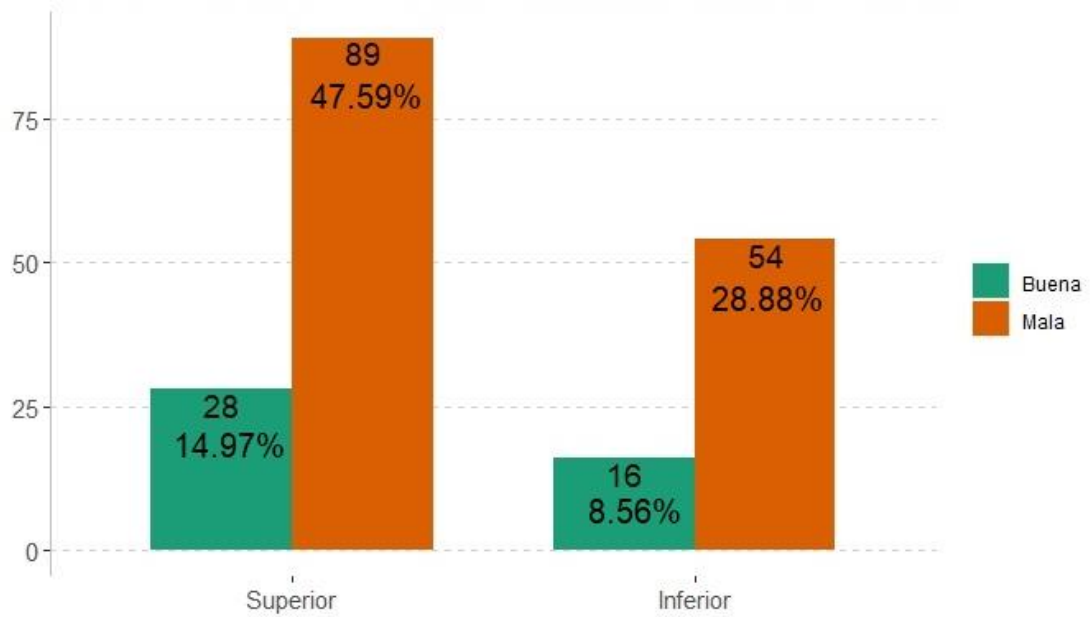


Fuente: Matriz de datos.

Se evidencia que la distribución de la edad entre ambas categorías de calidad de obturación es casi idéntica y, por lo tanto, se concluye que la edad es un factor homogéneo en cuanto a la calidad de obturación y sin capacidad de generar influencia en esta en la muestra estudiada.



GRÁFICO 6: CALIDAD DE OBTURACIÓN EN TRATAMIENTOS ENDODÓNTICOS EN FUNCIÓN AL ARCO DENTARIO.

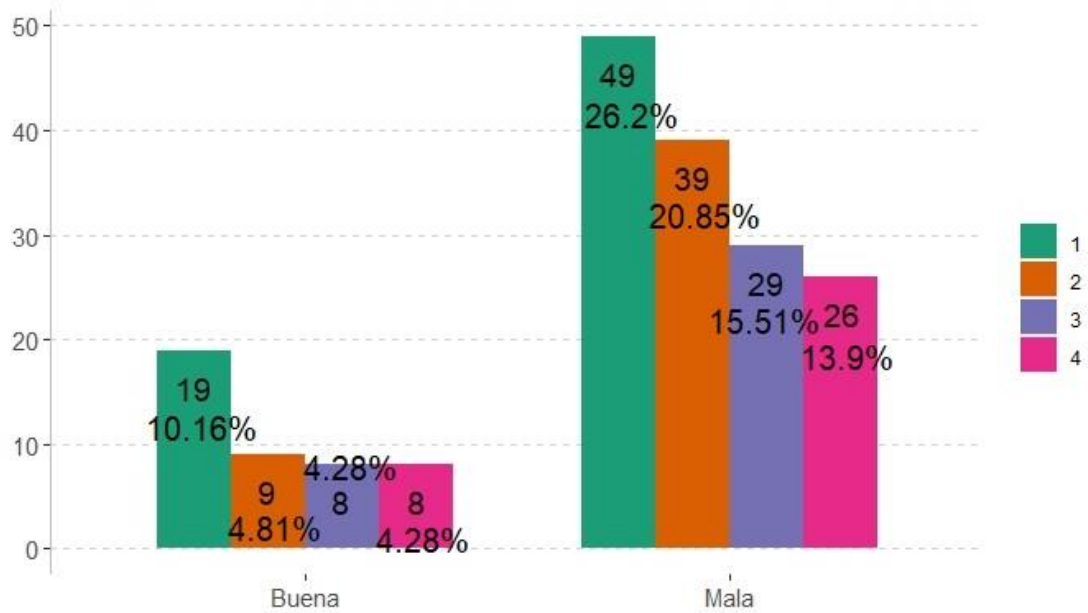


Fuente: Matriz de datos.

Se observa que en ambos arcos dentarios la distribución de tratamientos calificados como buenos y malos sigue el mismo patrón, los tratamientos definidos como malos superan ampliamente a los definidos como buenos, por lo tanto, se infiere una baja afinidad entre ambas variables. Adicionalmente se observa que el arco superior concentra la mayor parte de los tratamientos.



GRÁFICO 7: CALIDAD DE OBTURACIÓN EN TRATAMIENTOS ENDODÓNTICOS EN FUNCIÓN AL CUADRANTE.

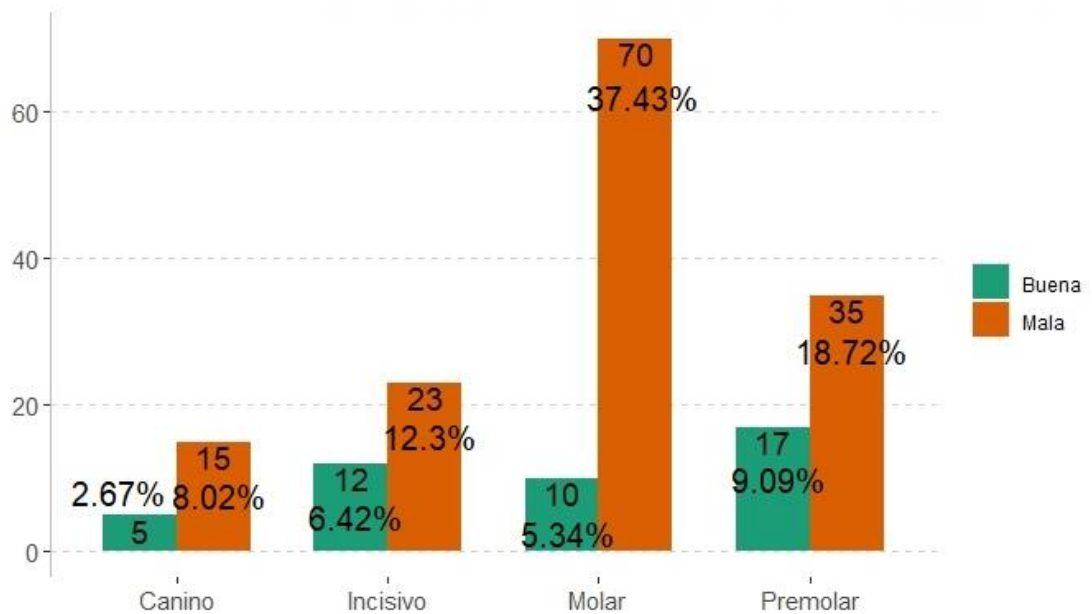


Fuente: Matriz de datos.

Se observa que el cuadrante 1 alberga a las mayores cifras tanto de tratamientos calificados como buenos como aquellos calificados como malos, el cuadrante 2 alberga las segundas cantidades más grandes de ambas calidades de obturación, mientras que los cuadrantes 3 y 4 albergan cantidades muy similares en ambos casos. Adicionalmente se observa que la distribución de tratamientos calificados como buenos es más uniforme que la distribución de tratamientos calificados como malos.



GRÁFICO 8: CALIDAD DE OBTURACIÓN EN TRATAMIENTOS ENDODÓNTICOS EN FUNCIÓN GRUPO DENTARIO.



Fuente: Matriz de datos.

Se evidencia que para todos los grupos dentarios el patrón de distribución de tratamientos calificados como buenos y malos es similar, siendo los tratamientos calificados como malos superiores en cantidad a los calificados como buenos, sin embargo, resalta claramente el grupo de los molares, mostrando una que los tratamientos calificados como malos son 7 veces más comunes que aquellos calificados como buenos. De esta manera, es posible inferir que dicha marcada diferencia sugiere una proclividad del hallar tratamientos malos en piezas multirradiculares.



HALLAZGOS ADICIONALES

Tabla 1: PRUEBA DE CHI CUADRADO APLICADA A LA CALIDAD DE OBTURACIÓN Y NÚMERO DE CONDUCTOS.

Recuento	Conducto Único	Múltiples Conductos	Total
Buena	30	43	73
Mala	61	230	291
Total	91	273	364

Cálculo			
Prueba	Valor	Grados de Libertad	Significancia
Chi ² de Pearson	11.566	1	0.0006716

Fuente: Matriz de datos.

Se evidencia que la proporción de obturaciones calificadas como malas es marcadamente mayor en piezas de múltiples conductos, al aplicar la prueba estadística correspondiente el valor P obtenido es muy pequeño (0.0006716), lo cual confirma una relación entre la calidad de obturación y la cantidad de conductos en las piezas dentarias tratadas.

Tabla 2: PRUEBA DE CHI CUADRADO APLICADA A LA CALIDAD DE OBTURACIÓN Y CUADRANTE.

Recuento	1	2	3	4	Total
Buena	32	12	17	12	73
Mala	83	84	67	57	291
Total	115	96	84	69	364

Cálculo			
Prueba	Valor	Grados de Libertad	Significancia
Chi ² de Pearson	8.0564	3	0.04486

Fuente: Matriz de datos.



Se evidencia que la proporción de obturaciones calificadas como malas es mayor en el cuadrante 1 y en menor medida en el cuadrante 2, mientras que las obturaciones calificadas como buenas muestran proporciones más amplias en los cuadrantes 1 y 4, al aplicar la prueba estadística correspondiente el valor P obtenido es pequeño (0.04486), lo cual sugiere una relación entre la calidad de obturación y cuadrante en el que las piezas dentarias tratadas se localizan favoreciendo a mejores resultados obtenidos en cuadrantes pertenecientes al lado derecho.

Tabla 3: PRUEBA T DE STUDENT APLICADA A LA LONGITUD DE OBTURACIÓN Y NÚMERO DE CONDUCTOS.

Cálculo					
Valor	Grados de Libertad	Media de Diferencias	Límite Inferior	Límite Superior	Significancia
-25.74	342	-2.670845	2.874936	2.466754	0.0000

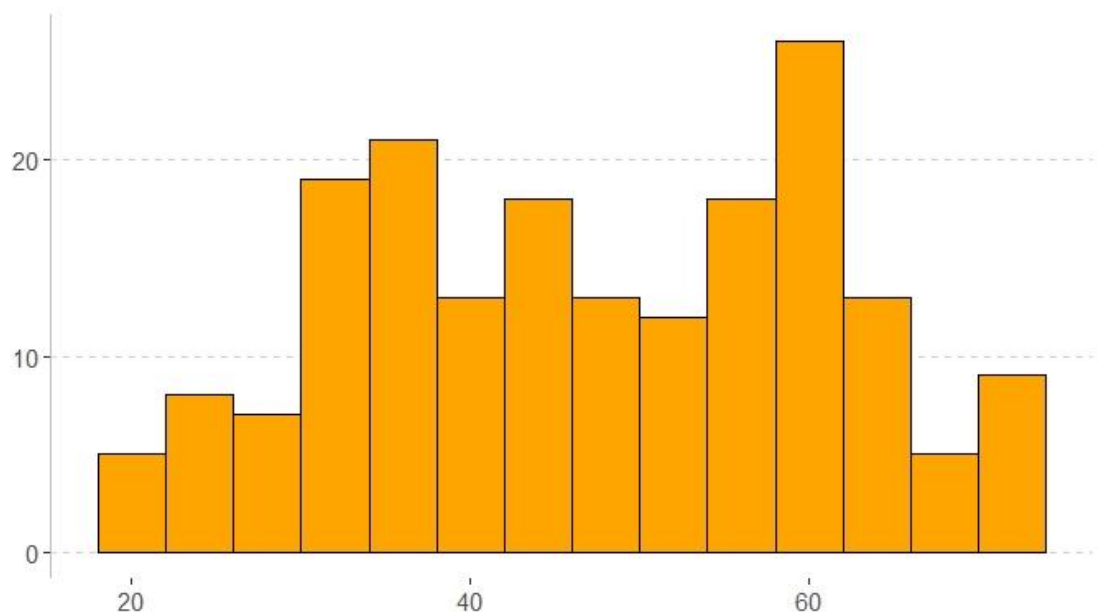
Fuente: Matriz de datos.

Se observa un valor T de -25.74, bastante alejado de 0 lo cual indica una afinidad entre las variables seleccionadas, esto sumado a una media de diferencias negativa y un valor P bastante pequeño (0.0000) nos indica que existe una relación entre la longitud de obturación y el número de conductos en las piezas dentarias tratadas, siendo éstas últimas (piezas multirradiculares) más proclives a presentar longitudes de obturación deficientes.



DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA

GRÁFICO 9: DISTRIBUCIÓN DE LA EDAD REGISTRADA DE LOS PACIENTES EN LAS TOMOGRAFÍAS EVALUADAS.

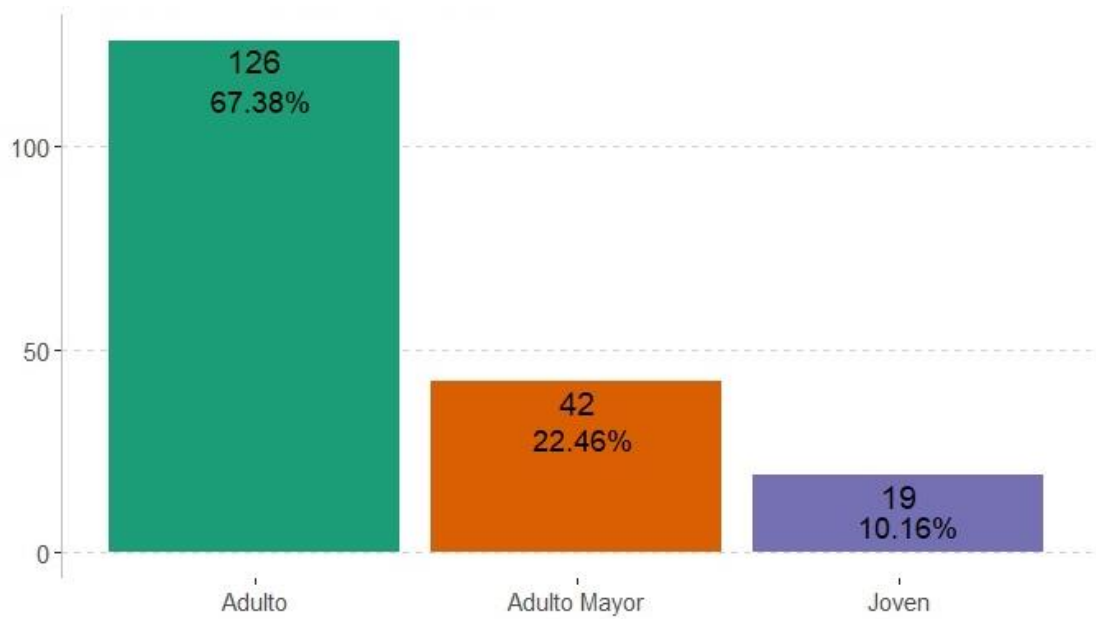


Fuente: Matriz de datos.

Se observa una distribución irregular y asimétrica de la edad registrada, de esta forma se observan picos de acumulación de pacientes entre los 30 y 45 años y 55 y 60 años.



GRÁFICO 10: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN GRUPO ETARIO.

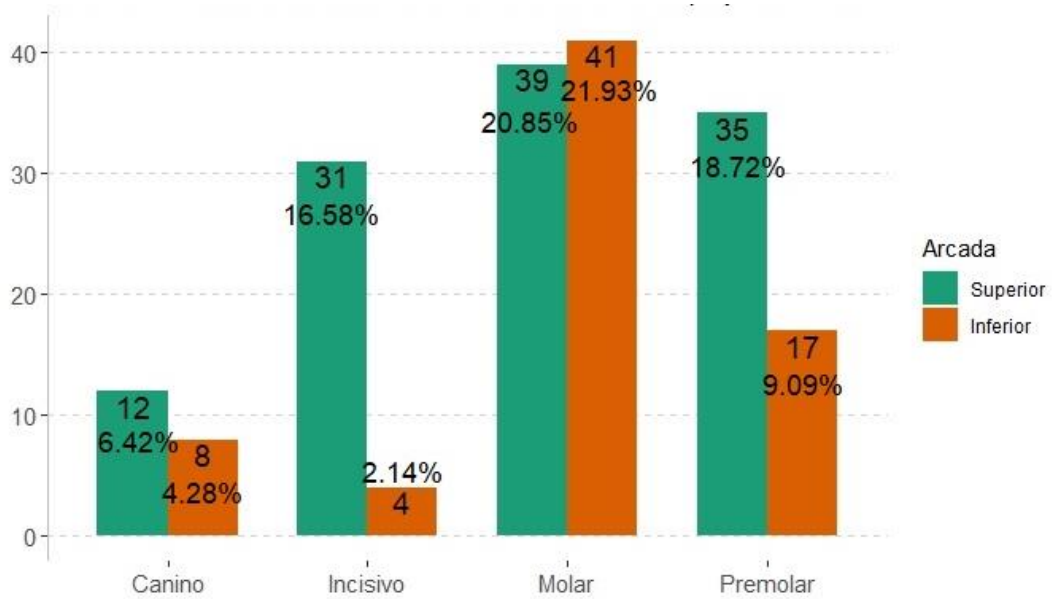


Fuente: Matriz de datos.

Se observa que la mayor parte de los pacientes evaluados corresponden a la edad adulta (de 30 a 59 años), mientras que los adultos mayores (de 60 a más años) se muestran como el segundo grupo en cuanto a cantidad y aquellos catalogados como jóvenes (de 18 a 29 años) se muestran como una minoría.



GRÁFICO 11: DISTRIBUCIÓN DE TRATAMIENTOS EVALUADOS EN FUNCIÓN AL GRUPO Y AL ARCO DENTARIO.

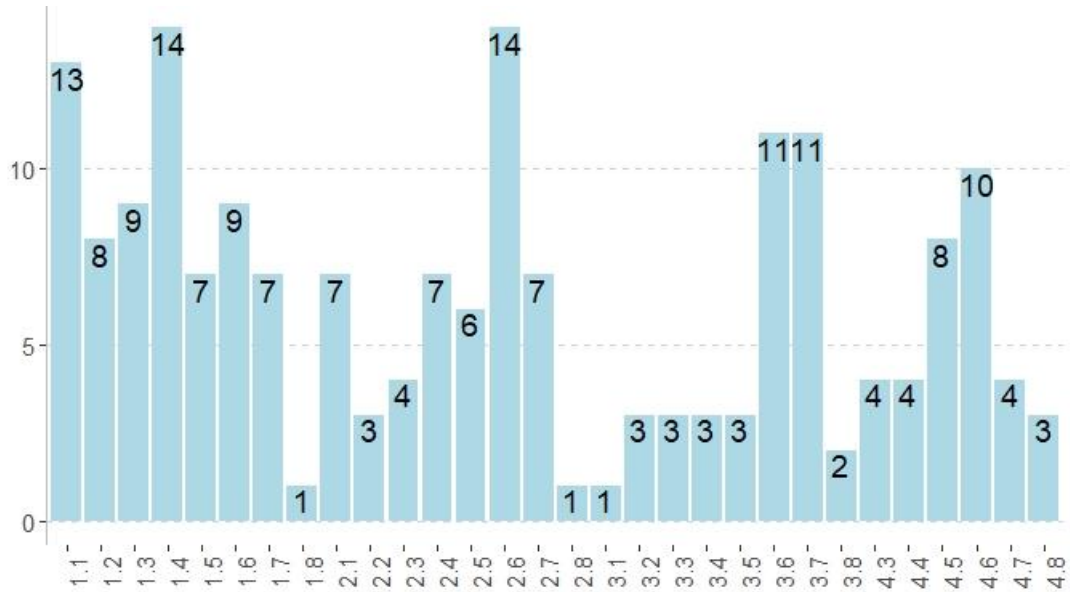


Fuente: Matriz de datos.

Se observa que existe una marcada tendencia de los molares inferiores a presentar tratamientos endodónticos, seguidos de los premolares inferiores, caninos inferiores y por último incisivos. Aplicando el test de chi cuadrado se obtuvo un valor P mínimo (0,00065) lo que significa que existe una relación significativa entre ambas covariables; mientras que en la arcada superior la distribución es más homogénea, aunque comparten el mismo orden.



GRÁFICO 12: DISTRIBUCIÓN DE TRATAMIENTOS EVALUADOS POR PIEZA SEGÚN LA NOMENCLATURA A.D.A.



Fuente: Matriz de datos.

Se observa que los tratamientos endodónticos se presentaron con mayor frecuencia en las piezas 1.4 y 2.6, seguidas de las 1.1, 3.6, 3.7 y 4.6. Las piezas menos recurrentes a tratamientos endodónticos fueron los terceros molares (1.8, 2.8, 3.8, 4.8), y los incisivos inferiores, no teniendo registro de las piezas 4.1 y 4.2.



CAPITULO V

DISCUSIÓN

En esta investigación se ha descrito la calidad de obturación de tratamientos endodónticos encontrados en la base de datos del Centro Radiológico Explora pertenecientes al año 2019, a través de tomografías, teniendo en cuenta la longitud y la densidad que presentaba el tratamiento y asociándolo a la edad, la arcada dentaria, el cuadrante y el grupo dentario. Teniendo en cuenta los antecedentes, se puede discutir lo siguiente:

De los tres planos de observación que ofrece la tomografía, principalmente se usaron dos de ellos, el sagital y el coronal, ya que en ellos la imagen se mostraba con mayor nitidez y el endurecimiento del haz de rayos X (causado por el material obturador) era menor; esto ayudaba a verificar la calidad de manera más confiable. Esto discrepa con el estudio de SANCHEZ ANDRADE NE, en el cual se utilizaron el plano sagital y horizontal, lo cual podría deberse a la diferencia de marcas de los equipos de rayos X (Carestream Salud India CS 9300 y PointNix Combi 500) y la resolución utilizada, que en el caso de SANCHEZ ANDRADE NE, fue alta (90 micras de resolución), mientras que en este trabajo se admitieron resoluciones de menor envergadura (127 micras).

En el caso de la longitud de obturación, se demostró que la mayoría de conductos presentan una medida aceptable (0 a 2 mm) que en porcentajes se representa con 55.49%; en el caso de los subobturados, el porcentaje fue de 34.61%; y los sobreobturados fueron la menor característica encontrada, siendo esta de solo 4.4%. Todos estos resultados coinciden con los presentados por CAKICI EB, en cuyo estudio el 50.34 % de tratamientos presentó una adecuada longitud, un 42.86% presentó subobturación y solo el 6.8% presentó sobreobturación. En el caso de la densidad de obturación los resultados difirieron ya que en este estudio el 48.35% presentó densidad aceptable mientras que en solo el 4.08% de tratamientos del estudio de CAKICI EB fueron considerados como



aceptables. Cabe mencionar que el estudio de CAKICI EB consideró las restauraciones coronales como parte del problema, mientras que en la presente investigación se excluyeron piezas dentarias sin restauración. Esto explicaría el bajo porcentaje de densidad aceptable ya que un relleno expuesto es susceptible a perder uniformidad en el conducto.

Se evidenció que la mayor prevalencia de tratamientos se presentó en la arcada superior (62.56%) mientras que en el arco mandibular se observó un 37.44 % de tratamientos. Todo esto coincide con el estudio de NUR BG, en donde se evidenció un total de 70.9% de tratamientos en el maxilar superior y 29,1% en el maxilar inferior. Esto nos indica una mayor susceptibilidad a endodoncias en dientes superiores, que podría explicarse por el difícil acceso que presenta esta zona ante el cepillado. Algo que también concuerda en los resultados de ambos estudios es la longitud aceptable, que en el estudio de NUR BG fue de 61,9%, cercano al valor 55.49% registrado en la presente investigación. Se reveló que las piezas mayormente tratadas según el grupo dentario fueron los molares (44.77%), seguidos por los premolares (27.81%), incisivos (18.72%), y en menor medida los caninos (10.69%), lo cual difiere con lo encontrado por NUR BG, ya que en su estudio se muestra que los grupos con más tratamientos fueron los incisivos y caninos (44.4%), seguidos de los premolares (31.8%) y molares (23.8%). El estudio de NUR BG se realizó en una subpoblación turca de bajos recursos comparable con las comunidades campesinas de nuestra región, en donde el tratamiento mayormente realizado ya sea por costos o simplicidad es la exodoncia, la misma que mayormente se aplica en molares. Esto disminuiría considerablemente la cantidad de molares evaluados, aumentando el porcentaje de incisivos y caninos, lo cual explicaría la diferencia entre ambos resultados. Como dato adicional, el estudio de NUR BG, demuestra algo muy interesante: que no existe una diferencia significativa entre el éxito de un tratamiento de conductos adecuado y el inadecuado ($p < 0,05$).

Se demostró que no existe una afinidad relevante entre las arcadas dentarias y la calidad de obturación ya que ambas presentan una



distribución similar de tratamientos calificados como buenos y malos (es decir que independientemente del tipo de arcada, la calidad presenta el mismo patrón); lo cual difiere de lo encontrado por BARRIESHI-NUSAIR KM, que presenta en sus resultados una afinidad de la buena calidad de obturación con la arcada superior. Se encontró además que no existe una relación relevante entre el grupo dentario y la calidad de obturación, lo que también difiere del estudio ya mencionado, en el cual se expresa que los dientes anteriores presentan una calidad más aceptable que los posteriores ($p < 0.05$). Todas estas diferencias pueden justificarse por causa de la locación del estudio, que en el caso de BARRIESHI-NUSAIR KM fue un centro de formación universitaria cuyos tratamientos los realizaron estudiantes. En las universidades se promueve el uso de protocolos estrictos y controles constantes, lo que aumenta la posibilidad de realizar un tratamiento de buena calidad sobre todo en el sector anterior, lo que podría reflejarse también en la buena calidad que presentó el maxilar superior, yendo en contra de lo esperado ya que el maxilar inferior es el que presenta un mejor acceso. Todo esto va en contraste con los tratamientos evaluados de la ciudad del Cusco, cuya mayoría de operadores trabaja en la clandestinidad, sin materiales, equipos ni controles adecuados. Se ha demostrado también que la calidad de obturación de tratamientos endodónticos es mala en un 76.47%, lo cual concuerda con lo encontrado por BARRIESHI-NUSAIR KM. En lo que respecta a la longitud y a la densidad de obturación, ambos estudios coinciden; los valores expresados en porcentajes son 61% y 55.49% para longitud aceptable, 34.5% y 34.61% para subobturación, 4.2% y 4.4% para sobreobturación, y 47.4% y 48.35% para densidad aceptable, siendo los primeros valores los de BARRIESHI-NUSAIR KM y los segundos los de la presente investigación respetivamente.

El porcentaje de la buena calidad de obturación por tratamiento es menor comparado con el del estudio de ROMÁN RICHÓN S, que establece una calidad buena del 44%, que en este estudio fue de tan solo 23.53% (siendo casi la mitad).



Los resultados son muy parecidos en cuanto a la longitud de los tratamientos, siendo los presentados por ALCOTA ROJAS M: longitud aceptable 61.7%, longitud subobturada 11.9%, longitud sobreobturada 1.4%. Los resultados presentados en esta investigación fueron 55.49% para longitud aceptable, 34.61% para longitud subobturada, 4.4% para longitud sobreobturada, correspondiendo, así como los hallazgos de mayor cantidad las obturaciones aceptables, seguidas de las subobturadas y ultimadas por las sobreobturadas. En lo que se refiere a densidad aceptable se vio mayores porcentajes en el estudio de ALCOTA ROJAS M, siendo los porcentajes de 61.7% y 48.35% respectivamente. La calidad calificada como buena de los tratamientos en general fue 57% en el estudio de ALCOTA ROJAS M y 23.53% en este estudio, lo que expresa una diferencia del doble.

Los resultados de este estudio discrepan con los de ILABACA GREZ MJ ya que en su investigación se demostró que la longitud y la densidad aceptables de obturación eran mayores siendo los porcentajes: longitud adecuada: 93.7%, subobturada: 5.2%, sobreobturada: 1.1% (aunque coincide en el orden) y densidad aceptable: 80.4%, esta diferencia puede ser justificada ya sea por el uso de radiografías en lugar de tomografías, lo que permite un análisis más exhaustivo, o que la técnica y método de elaboración del tratamiento de endodoncia se llevó a cabo con estándares mayores de calidad de acuerdo la universidad donde se realizó el estudio. También se ve una diferencia significativa en la calidad de obturación de acuerdo a los grupos dentarios ya que en el estudio de ILABACA GREZ MJ los dientes anteriores presentaron un 89.6% de buena calidad, 65,4% en premolares y 62% en caninos, mientras que es este estudio se presentan un 34.28% en incisivos, 25% en caninos y en premolares 40.47%, pudiéndose explicar esto por el mismo motivo de que el estudio de ILABACA GREZ MJ se llevó a cabo en una universidad y muy aparte de los estándares de calidad que se exigen en los tratamientos, es conocido que se solicita a los estudiantes cierta cantidad de procedimientos endodónticos mínimos para aprobar la asignatura, y de cierto tipo de piezas dentales que



podrían dividirse de acuerdo al número de raíz (unirradiculares y multirradiculares) o a cualquier otro criterio aceptado por la universidad. Esto motiva a los estudiantes a buscar tratamientos específicos, reflejándose en los resultados.

Se demostró que la calidad de obturación general fue de 23.53% que es distinto a lo encontrado por SANTACRUZ MENDOZA DM que presenta un 73% de obturaciones calificadas como buenas, teniendo en cuenta los mismos criterios. Los casos de sobreobturación y subobturación presentaron valores semejantes en el sentido de que las sobreobturaciones fueron mínimas y las subobturaciones las superan, ya que fueron de 2.03% y 14.72% respectivamente.

Se encontró una calidad aceptable en el 23.56% de los tratamientos, lo que es diferente a lo encontrado por CARRILLO JUÁREZ JV que halló un 77% de calidad aceptable en toda su muestra analizada. En el caso de la densidad, se observó un total de 48.35% de calificación aceptable lo cual no concuerda con el 97.4% visto en el estudio de CARRILLO JUÁREZ JV. Para la longitud se hallaron resultados de sobreobturación (4.4%), subobturación (34.61%) y longitud aceptable (55.49%) diferentes a los encontrados por CARRILLO JUÁREZ JV que fueron 22%, 1% y 77% en el mismo orden. Estos hallazgos sí van en contra de lo que normalmente se encuentra, ya que lo más usual es que la sobreobturación sea la de menor porcentaje.

En el estudio de LA ROCA CHIAPPE F se demuestra una asociación significativa entre la longitud de obturación y la arcada dentaria, cosa que discrepa con este estudio ya que no se encontró ninguna significancia entre dichas covariables. Ahora bien, los porcentajes de calidad aceptable (62.67%), longitud aceptable (79.44%) y densidad aceptable (74.45%) fueron mayores a los vistos en este estudio (23.53%, 55.49%, 48.35% respectivamente).

Se reveló que las piezas tratadas con mayor frecuencia según el grupo dentario y la arcada fueron los incisivos superiores (16.58%), seguidos de



los primeros molares superiores (12.29%) y luego los primeros premolares superiores (11.23%), lo que concuerda en parte con los resultados de HIDALGO SALAS P, ya que encontró que en los incisivos superiores hubo un 36.6% de frecuencia de tratamientos, seguidos por segundos premolares (19.1%) y al último los primeros premolares (17.8%). Esto indica un menor cuidado en la zona anterior y de premolares superiores, llegando a suponer que los pacientes ponen más énfasis en la higiene postero superior. Sin embargo, no se debe descartar la posibilidad de que la zona antero superior y de premolares presente más tratamientos de conductos por traumatismos que lógicamente son más frecuentes en esa zona. En el caso de maxilar inferior se vio que los primeros molares presentaron 11.22%, seguidos de los segundos molares con 5.88% y en último lugar los primeros premolares con 3.74%, mientras que el estudio de HIDALGO SALAS P mostró que los primeros molares tenían un 29.1%, a continuación, los segundos molares con 20.6% y por último los segundos premolares con 20.2%, lo que también coincide en parte, exceptuando los premolares. En lo que respecta a la longitud los valores de este estudio y los de HIDALGO SALAS P fueron los siguientes 55.49% y 70.97% para longitud aceptable, 34.61% y 23.55% para subobturado, y 4.4% y 5.48% para sobreobturado. En el caso de la densidad, siguiendo el mismo orden de los autores, los valores fueron 48.35% y 80.8% para densidad aceptable, 46.15% y 19.2% para densidad deficiente, demostrando una diferencia marcada. También se observó discordancia en el resultado de la buena calidad de acuerdo a los tratamientos en general, siendo los de este estudio 23.53% y los de HIDALGO SALAS P, 61.7%.

A pesar de la diferencia entre la locación que presentaron los antecedentes, se pudo observar que la mayoría de los resultados muestra una concordancia en lo que respecta a la longitud de obturación y se demuestra que el déficit más común es el de la subobturación. Esto señala un buen manejo en cuanto al cálculo de la longitud de trabajo y aunque las subobturaciones provoquen una deficiencia en la calidad general del tratamiento, según Leonardo (1) en la mayoría de los casos es mejor



respetar el ápice radicular quedándose a más distancia del ápice que extenderse de más; y que la condensación misma y que es en este punto del procedimiento endodóntico donde se debe poner mayor énfasis. Las variables de calidad y densidad fueron las que más se diferenciaron, yéndose a valores más aceptables y mejores que, como ya se mencionó, podrían deberse a diversos factores, como la evaluación menos exacta con radiografías, seguimiento de protocolos en las universidades, etc.

Ningún estudio de los incluidos en esta investigación consideró el cuadrante como covariable y cabe mencionar que en el presente trabajo se encontró una relación significativa entre la calidad y el cuadrante I. El resto de cuadrantes no presentó una relación estrecha con esta variable. Esto puede indicar un mejor manejo en esta zona por la dominancia manual que la mayoría de los odontólogos tiene (diestros). Sin embargo, la proporción de las endodoncias con mala calidad sigue superando a la buena por casi el doble. El resto de arcadas no presentó asociaciones significativas con la calidad de obturación.



CONCLUSIONES

Se evaluó la longitud de cada conducto y se observó que la mayoría de estos presenta una longitud aceptable, cantidad que corresponde al 55.49%. La subobturación se vio en el 34.61% de los conductos. Los casos de sobreobturación son los que se encontraron en menor porcentaje (4.4%).

Se evaluó la densidad y se observó que el problema principal de las obturaciones deficientes en cuanto a calidad radica en la densidad de obturación ya que solo fue aceptable en un 48.35%. Las piezas multirradiculares presentaron mayor tendencia a presentar buena densidad, lo que podría estar conectado con el volumen reducido que presentan (se requiere menos material para llenarlos).

Se revisó la distribución entre la calidad de obturación con la edad de los pacientes y se vio que no existe una conexión significativa entre ambas variables, ya que la proporción de tratamientos considerados como buenos y malos se presentan en todos los grupos etarios de forma muy asimétrica.

Se revisó la distribución entre la calidad de obturación y la ubicación de la pieza según arcada y no se halló afinidad entre la variable calidad y la covariable arcada dentaria, siendo que en ambas la proporción es semejante.

Se revisó la distribución que existe entre la calidad de obturación y la ubicación de las piezas según cuadrante y se observó que la calidad está asociada a un mejor resultado en el cuadrante I.

Se revisó la distribución que existe entre la calidad de obturación y los grupos dentarios y se vio que los molares fueron las piezas con mayor cantidad de tratamientos endodónticos (42.78%) y al mismo tiempo las que más deficiencias presentaron ya que la mala calidad excedió en siete veces a la buena. El resto de grupos dentarios (incisivos, caninos y premolares) no tiene una asociación significativa con la calidad de obturación en sí.



Se evaluó la calidad de obturación de tratamientos endodónticos revisados en tomografías del Centro Radiológico Explora de la ciudad del Cusco del año 2019 y se consideró como buena, de acuerdo a los parámetros del estudio, en un 23.53% (tomando en cuenta los tratamientos por pieza dental), lo cual señala que los tratamientos endodónticos se encuentran en una situación desfavorable. Cabe mencionar que la calidad de obturación varía de acuerdo a cada conducto, ya que en una pieza multirradicular, la presencia de un solo conducto con características deficientes de obturado perjudica a la calidad general del tratamiento por pieza. Sin embargo, considerando únicamente los conductos y dejando de lado las piezas, la calidad también fue mala en un porcentaje elevado (70%).



SUGERENCIAS

A los odontólogos en general, tomar en cuenta la secuencia de pasos de un tratamiento endodóntico convencional, sobre todo la evaluación mediante radiografías, las cuales son más accesibles ante una tomografía y ofrecen mayores beneficios que deficiencias. También se sugiere no subestimar el tratamiento por número de conductos ya que no existen pruebas suficientes en este estudio de que las piezas unirradiculares hayan presentado mejor calidad de obturación que las multirradiculares.

A la decana del Colegio Odontológico del Perú de la región Cusco, dar énfasis a las capacitaciones constantes y accesibles para los profesionales, dándoles a conocer la realidad acerca de la calidad de los tratamientos de conductos para sensibilizar la conducta de los mismos.

A los futuros investigadores, se sugiere complementar el estudio con parámetros más definidos para las tomografías, ya que se usaron las características de longitud y densidad que fueron pensadas y diseñadas para radiografías tradicionales.



BIBLIOGRAFÍA

1. Leonardo MR. Endodoncia: Tratamiento de Conductos Radiculares: Principios Técnicos y Biológicos. Sao Paulo: Editora Artes Médicas; 2005.
2. Cakici EB, Yildirim E, Cakici F, Erdogan AS. Assessment of periapical health, quality of root canal filling, and coronal restoration by using cone-beam computed tomography. Nigerian Journal of Clinical Practic. 2016 August; 19(5): p. 673-677.
3. Santacruz Mendoza DM. Calidad de obturación de tratamientos endodónticos realizados en dientes anteriores por los estudiantes de quinto año paralelo 3. [Tesis en Internet]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología; 2016 [cited 2018 Mayo 14]. Available from: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/18643/1/SANTACRUZdiana.pdf>.
4. Carrillo Juárez JV. Evaluación de la Calidad de Obturación del Conducto Radicular en Dientes Monorradiculares Tratados Endodónticamente por Estudiantes de Grado en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala Durante el Año 2014. [Tesis en Internet]. Guatemala: Universidad de San Carlo de Guatemala. Facultad de Odontología; 2016 [cited 2018 Mayo 14]. Available from: http://www.repositorio.usac.edu.gt/5710/1/T_2672.pdf.
5. Ilabaca Grez MJ. Evaluación Radiográfica de la Calidad de la Obturación de Tratamientos Endodónticos Realizados por Estudiantes de Pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. [Tesis en Internet]. Santiago de Chile: Universidad de Chile. Facultad de Odontología. Departamento de Odontología Conservadora; 2011 [cited 2018 Mayo 14]. Available from: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/132870/Evaluación-radiográfica-de-la-calidad-de-la-obturación-de-tratamientos-endodónticos.pdf?sequence=1>.
6. Sánchez Andrade NE. Calidad de obturación de conducto con conos Protaper Universal mediante Tomografía Computarizada Cone Beam. [Tesina en Internet]. Guayaquil: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL, FACULTAD DE ODONTOLOGÍA; 2016 [cited 2020 Octubre 30]. Available from: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/17860>.
7. NUR BG, OK E, Altunsoy M, Aglarci OS, Çolak M, Güngör E. Evaluation of technical quality and periapical health of root-filled teeth by using



- cone-beam CT. Journal of Applied Oral Science. 2014 December; 22(6): p. 502-508.
8. Barrieshi-Nusair KM, Al-Omari MA, Al-Hiyasat AS. Radiographic technical quality of root canal treatment performed by dental students at the Dental Teaching Center in Jordan. J Dent. 2004; 32(4): p. 301-307.
9. Román Richón S, Faus Matamoses V, Alegre Domingo T, Faus Llácer VJ. Radiographic technical quality of root canal treatment performed ex vivo by dental students at Valencia University Medical and Dental School, Spain. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2014 Enero; 19(1): p. 93-97.
- 1 Alcota Rojas M, Zepeda Zárate C. Calidad técnica de la obturación radiográfica de tratamientos realizados por estudiantes del posgrado en Endodoncia de la Universidad de Chile. Revista Oficial de la Asociación Española de Endodoncia. 2010; 28(4): p. 215-219.
- 1 La Rocca Chiappe F. Evaluación de la calidad de obturación de los conductos radiculares realizados por los alumnos de pregrado de la carrera de Odontología de una Universidad Privada de Lima - Perú- en el año 2013. [Tesis en Internet]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC); 2014 [cited 2018 Mayo 14]. Available from: <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/handle/10757/322244>.
- 1 Hidalgo Salas P. Evaluación radiográfica de la calidad de obturación y su relación con la ubicación y pieza dentaria de tratamientos de conducto realizados por estudiantes de pregrado de la clínica docente odontológica de la Universidad Privada de Tacna, 2015-ii-2016. [Tesis en Internet]. Tacna: Universidad Privada de Tacna. Facultad de Ciencias de la Salud. Escuela Profesional de Odontología; 2017 [cited 2018 Mayo 14]. Available from: <http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/185/1/Hidalgo-Salas-Pamela.pdf>.
- 1 Mondragón Espinoza J. ENDODONCIA. México: McGraw-Hill; 1995.
- 3.
- 1 Pitt Ford T. Endodoncia en la práctica clínica, de Harty. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.; 1999.
- 4.
- 1 Canalda Sahli C, Brau Aguadé E. Endodoncia Técnicas clínicas y bases científicas. España: Masson S.A.; 2001.
- 5.
- 1 Figún ME, Gariño RR. Anatomía odontológica funcional y aplicada. Segunda ed. Buenos Aires: El Ateneo; 2007.
- 6.



- 1 Lumley P, Adams N, Tomson P. Práctica clínica en endodoncia. 7. España: Ripano Editorial Médica; 2009.
- 1 Torrejón Reátegui J. ENDODONCIA. Lima: Universidad Inca Garcilaso 8. de la Vega; 2010.
- 1 Soares IJ, Goldberg F. Endodoncia Técnicas y fundamentos. Buenos 9. Aires: Editorial Médica Panamericana; 2003.
- 2 Nageswar Rao R. Endodoncia Avanzada. Nueva Delhi: Amolca, 0. Actualizaciones Médicas, CA; 2011.
- 2 Álvarez Rodríguez J, Clavera Vázquez TdJ, Hernández Varea JC. 1. Compendio de endodoncia. Segunda ed. La Habana: CENDA; 2016.
- 2 Rodríguez Niklitschek C, Oporto. Determinación de la Longitud de 2. Trabajo en Endodoncia. Implicancias Clínicas de la Anatomía Radicular y del Sistema de Canales Radiculares. Int. J. Odontostomat. 2014; 8(2): p. 177-183.
- 2 Morales R, Caro Molina A. Informe de Seminario: “Anatomía del tercio 3. apical” [Internet].: Universidad de Valparaíso; 2011 [cited 2020 Setiembre 15. Available from: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38866939/SeminarioAnatomiaDelTercioApical.pdf?1443022604=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DInforme de Seminario de anatomia apical.pdf](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38866939/SeminarioAnatomiaDelTercioApical.pdf?1443022604=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DInforme+de+Seminario+de+anatomia+apical.pdf).
- 2 Olivera Rojas P, Lugo Huertas W, Pumahualcca García G, Lara 4. Verástegui R, Quispe Romero P, Castro Rodríguez Y. Estudio in vitro de la relación entre el foramen apical y ápice anatómico. Odontol. Sanmarquina. 2017; 20(2): p. 53-57.
- 2 Doussoulin G. L, Galleguillos V. , Gálvez B. C. Número y Disposición de 5. los Forámenes Apicales en la Superficie Radicular de Primeros Premolares Superiores. Int. J. Odontostomat. 2016; 10(3): p. 419-424.
- 2 Quispe Apaza M. Procedimientos de Acceso a Cámara Pulpar Y 6. Conductos Radiculares. Revista de Actualización Clínica. 2012; 21: p. 1061-1066.
- 2 Soares IJ, Goldberg F. Preparación del conducto radicular: limpieza y 7. conformación. In Soares IJ, Goldberg F. Endodoncia Técnicas y Fundamentos. Segunda ed.: Editorial Médica Panamericana; 2013. p. 153-203.



- 2 Bergenholtz G, Horsted-Bindslev , Reit C. Endodoncia. Segunda ed. 8. México: El Manual Moderno; 2010.
- 2 Sociedad Argentina de Endodoncia A.O.A. Obturación del sistema de 9. conductos radiculares. Endodoncia Colegas en busca de la excelencia. 2009;: p. 1-5.
- 3 Segura Egea J. Reconstrucción del diente endodonciado: Propuesta de 0. un protocolo restaurador basado en la evidencia. Revista Oficial de la Asociación Española de Endodoncia. 2001 Setiembre; 19(3): p. 208-215.
- 3 Cedeño Delgado J, Pinos Robalino PJ, Segovia Palma PI. Obturación 1. del sistema de conductos radiculares. Una revisión de la literatura. RECIAMUC. 2020 Enero 31; 4(1): p. 253-266.
- 3 European Society of Endodontology. Quality guidelines for endodontic 2. treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. International Endodontic Journal. 2006 Novemver 10; 39(12): p. 921-930.
- 3 Chen M, Pope T, Ott D. Radiología básica. Madrid: McGRAW-HILL - 3. INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.U.; 2004.
- 3 Méndez C, Ordoñez A. Radiología en la endodoncia Su aplicación 4. antes, durante y después del tratamiento. Odontología Actual. 2008; 6(61): p. 24-33.
- 3 Organización Mundial de la Salud. Servicios sanitarios de calidad. 5. [Online].; 2020 [cited 2021 Septiembre 22]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/quality-health-services>.
- 3 Friedenthal M. Diccionario De Odontología. Segunda ed. Buenos Aires: 6. Panamericana; 1996.
- 3 García Rubio A, Bujaldón Daza AL, Rodríguez Archilla A. Lesiones 7. periapicales. Diagnóstico y tratamiento. Avances en Odontoestomatología. 2015; 31(1): p. 31-42.
- 3 Whaites E. Principios de Radiología Odontológica. Tercera ed. Sao 8. Paulo: Editora Artmed; 2003.
- 3 Arana E, Buitrago P, Benet F, Tobarra E. Tomografía computerizada: 9. introducción a las aplicaciones dentales. RCOE. 2006 Junio; 11(3): p. 311-322.



4 Ronda N. Aplicaciones de la TAC en endodoncia. Electronic Journal of
0. Endodontics Rosario. 2012 Octubre; 2(23): p. 635-662.

4 Oviedo P, Hernández J. Tomografía computarizada Cone Beam en
1. endodoncia. Revista Estomatológica Herediana. 2012; 22(1): p. 59-64.



ANEXOS

ANEXO 1: Solicitud para realizar el trabajo de investigación

“AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD”

**SOLICITA: CALIBRACIÓN PARA LA
EVALUACIÓN DE OBTURACIONES DE
ENDODONCIA PARA LA REALIZACIÓN DE
TESIS DE PREGRADO**

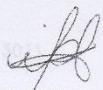
Señora:
Mstra. Esp. VIRNA VERÓNICA GALINDO OBANDO DE SIERRA

Yo, **JOSE LUIS PERALES LÓPEZ**, con
DNI nro. 76147576, Bachiller en
Estomatología egresado de la Universidad
Andina del Cusco y domiciliado en Avenida
Los Incas 804 Wanchaq, ante Ud. Con el
debido respeto me presento y expongo:

Que me encuentro realizando mi proyecto de
tesis intitulado: **EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA OBTURACIÓN DE
TRATAMIENTOS ENDODÓNTICOS REVISADOS EN TOMOGRAFÍAS
TOMADAS EN EL CENTRO RADIOLÓGICO EXPLORA DE LA CIUDAD DEL
CUSCO DURANTE EL AÑO 2019**, para lo cual solicito a su distinguida persona, en
calidad de Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial, concederme la capacitación y
calibración necesaria para realizar la correcta evaluación de obturaciones de tratamientos
endodónticos vistas en tomografías del año 2019 con las que se cuente.

Por lo expuesto, ruego a su persona acceder a mi petición y agradezco la atención
presentada al presente documento.

Cusco, 01 de setiembre del 2020



JOSE LUIS PERALES LÓPEZ
DNI: 76147576

RECIBIDO

Fecha: 31.08.2020
Hora: 08.15 pm
Firma: Rafael...
Obs: _____



ANEXO 2: Instrumento de recolección de datos

FICHA DE EVALUACIÓN							
CODIFICACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA							
NÚMERO ASIGNADO:		INICIALES DEL PACIENTE:		EDAD DEL PACIENTE:		SEXO DEL PACIENTE:	
IDENTIFICACIÓN DE LA PIEZA (Marcar con aspa donde corresponda)							
ARCADA	MAXILAR SUPERIOR	CUADRANTE	I	GRUPO	INCISIVO		
	MAXILAR INFERIOR		II		CANINO		
			III		PREMOLAR		
			IV		MOLAR		
EVALUACIÓN DE LA OBTURACIÓN (Marcar con un aspa de acuerdo a las características observadas)							
LONGITUD			ACEPTABLE (El material de obturación se observa de 0 a 2 mm del ápice)				
			SOBREOBTURADO (El material de obturación excede el límite del ápice)				
			SUBOBTURADO (El material de obturación se observa a menos de 2 mm de la distancia al ápice)				
DENSIDAD			ACEPTABLE (El material de obturación, a nivel del conducto radicular, se distingue como una imagen hiperdensa uniforme en todos los cortes, de los tres planos tomográficos)				
			DEFICIENTE (El material de obturación, a nivel del conducto, presenta puntos o líneas hipodensas en cualquiera de los cortes, de los tres planos tomográficos)				
RESULTADO FINAL CALIDAD DE OBTURACIÓN (Marcar con un aspa de acuerdo a lo indicado)							
CALIDAD BUENA (Solo si los criterios de longitud y densidad son aceptables)				CALIDAD MALA (Si cualquiera de los criterios no es aceptable)			
<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			



ANEXO 3: Validación del instrumento por juicio de expertos

Se utilizó el siguiente formato para los siguientes especialistas:

VALIDACIÓN DE FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS POR LOS EXPERTOS

Yo:.....
Cargo:.....

Doy constancia de la validación de la ficha de recolección de datos del proyecto titulado: **EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE OBTURACIÓN DE TRATAMIENTOS ENDODÓNTICOS REVISADOS EN TOMOGRAFÍAS TOMADAS EN EL CENTRO RADIOLÓGICO EXPLORA DE LA CIUDAD DEL CUSCO DURANTE EL AÑO 2019.**

INSTRUCCIONES: El presente documento tiene como objetivo recoger opiniones útiles de personas especializadas, acerca de la validez del contenido, confiabilidad y aplicabilidad de la ficha de recolección de datos de la investigación sometida a juicio; está integrado por diez interrogantes, las que se acompañan con su escala de estimación que significa lo siguiente:

- 1) Representa la ausencia de elementos que absuelven la interrogante planteada.
- 2) Representa una solución escasa de la interrogante.
- 3) Significa la absolución del ítem en términos intermedios.
- 4) Representa estimación que el instrumento absuelve en gran medida la interrogante planteada.
- 5) Representa el mayor valor de escala y debe ser asignado cuando se aprecia que el ítem es absuelto por el trabajo de investigación de una manera totalmente suficiente.



CD. Esp. CHRISTIAN MIGUEL GONZALES FERNÁNDEZ
Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial
Cargo: Gerente del Centro Radiológico Explora

Marque con una "x" en la escala que figura la derecha de cada ítem (del 1 al 9), según la opción que le merezca el instrumento de investigación. En el ítem 10 escriba su apreciación.

1. ¿Considera Ud. que los ítems del instrumento miden lo que se pretende medir?	1	2	3	4	5
2. ¿Considera Ud. que la cantidad de ítems registrada en esta versión son suficientes para tener una comprensión de la materia de estudio?	1	2	3	4	5
3. ¿Considera Ud. que los ítems contenidos en este instrumento son una muestra representativa del universo materia del estudio?	1	2	3	4	5
4. ¿Considera Ud. que si aplicamos en reiteradas oportunidades este instrumento a muestras similares obtendríamos también datos similares?	1	2	3	4	5
5. ¿Considera Ud. que los conceptos utilizados en este instrumento son todos y cada uno de ellos, propios de las variables de estudio?	1	2	3	4	5
6. ¿Considera Ud. que todos y cada uno de los ítems contenidos en este instrumento son claros, sencillos y no dan lugar a diversas interpretaciones?	1	2	3	4	5
7. ¿Considera Ud. que el lenguaje utilizado en el siguiente instrumento es claro, sencillo y no da lugar a diversas interpretaciones?	1	2	3	4	5
8. ¿Considera Ud. que la estructura del presente instrumento es adecuada al tipo de usuario a quien se dirige el instrumento?	1	2	3	4	5
9. ¿Considera Ud. que las escalas de medición utilizadas son pertinentes a los objetos de materia de este estudio?	1	2	3	4	5
10. ¿Qué aspectos habría que modificar, qué aspectos tendrían que incrementarse o qué aspectos hay que suprimirse?					

Firma y sello:

Christian M. Gonzales Fernandez
RADIOLOGIA ORAL Y MAXILOFACIAL
COP 19438 RNE 607



CD. Mg. MECHA NOHELIA CORNEJO PUMACCAHUA

Cargo: Docente de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Andina del Cusco

Marque con una "x" en la escala que figura la derecha de cada ítem (del 1 al 9), según la opción que le merezca el instrumento de investigación. En el ítem 10 escriba su apreciación.

1. ¿Considera Ud. que los ítems del instrumento miden lo que se pretende medir?	1	2	3	4 X	5
2. ¿Considera Ud. que la cantidad de ítems registrada en esta versión son suficientes para tener una comprensión de la materia de estudio?	1	2	3	4 X	5
3. ¿Considera Ud. que los ítems contenidos en este instrumento son una muestra representativa del universo materia del estudio?	1	2	3	4 X	5
4. ¿Considera Ud. que si aplicamos en reiteradas oportunidades este instrumento a muestras similares obtendríamos también datos similares?	1	2	3	4	5 X
5. ¿Considera Ud. que los conceptos utilizados en este instrumento son todos y cada uno de ellos, propios de las variables de estudio?	1	2	3	4	5 X
6. ¿Considera Ud. que todos y cada uno de los ítems contenidos en este instrumento son claros, sencillos y no dan lugar a diversas interpretaciones?	1	2	3	4	5 X
7. ¿Considera Ud. que el lenguaje utilizado en el siguiente instrumento es claro, sencillo y no da lugar a diversas interpretaciones?	1	2	3	4 X	5
8. ¿Considera Ud. que la estructura del presente instrumento es adecuada al tipo de usuario a quien se dirige el instrumento?	1	2	3	4 X	5
9. ¿Considera Ud. que las escalas de medición utilizadas son pertinentes a los objetos de materia de este estudio?	1	2	3	4 X	5
10. ¿Qué aspectos habría que modificar, qué aspectos tendrían que incrementarse o qué aspectos hay que suprimirse?	Solo definir los valores claramente.				

Firma:

DNI 42963245



CD. Esp. BIANCA GUERRA SANTA CRUZ

Especialista en Endodoncia

Cargo: Gerente del Centro Radiológico Cromex

Marque con una "x" en la escala que figura la derecha de cada ítem (del 1 al 9), según la opción que le merezca el instrumento de investigación. En el ítem 10 escriba su apreciación.

1. ¿Considera Ud. que los ítems del instrumento miden lo que se pretende medir?	1	2	3	4	5
2. ¿Considera Ud. que la cantidad de ítems registrada en esta versión son suficientes para tener una comprensión de la materia de estudio?	1	2	3	4	5
3. ¿Considera Ud. que los ítems contenidos en este instrumento son una muestra representativa del universo materia del estudio?	1	2	3	4	5
4. ¿Considera Ud. que si aplicamos en reiteradas oportunidades este instrumento a muestras similares obtendríamos también datos similares?	1	2	3	4	5
5. ¿Considera Ud. que los conceptos utilizados en este instrumento son todos y cada uno de ellos, propios de las variables de estudio?	1	2	3	4	5
6. ¿Considera Ud. que todos y cada uno de los ítems contenidos en este instrumento son claros, sencillos y no dan lugar a diversas interpretaciones?	1	2	3	4	5
7. ¿Considera Ud. que el lenguaje utilizado en el siguiente instrumento es claro, sencillo y no da lugar a diversas interpretaciones?	1	2	3	4	5
8. ¿Considera Ud. que la estructura del presente instrumento es adecuada al tipo de usuario a quien se dirige el instrumento?	1	2	3	4	5
9. ¿Considera Ud. que las escalas de medición utilizadas son pertinentes a los objetos de materia de este estudio?	1	2	3	4	5
10. ¿Qué aspectos habría que modificar, qué aspectos tendrían que incrementarse o qué aspectos hay que suprimirse?	El material de obturación, en lo que respecta a longitud aceptable, va de un rango de 0-2 mm.				

CD. Esp. Bianca Guerra Santa Cruz
ENDODONCISTA - RADIOLOGA ORAL
COP: 29229 RNE: 02997.

Firma y sello:



ANEXO 4: Matriz de consistencia de la investigación

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN		
			VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA PRINCIPAL</p> <p>¿Cuál será la calidad de obturación de tratamientos endodónticos evaluados en tomografías tomadas en el Centro Radiológico Explora durante el 2019?</p>	<p>OBJETIVO PRINCIPAL</p> <p>Evaluar la calidad de obturación de tratamientos endodónticos a través de tomografías tomadas en el Centro Radiológico Explora.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>Evaluar la longitud de la obturación tomográficamente.</p> <p>Evaluar la densidad de obturación desde</p>	<p>No hay hipótesis por ser tesis descriptiva</p>	<p>Calidad de obturación</p>	<p>Longitud de obturación</p> <p>Densidad de obturación</p>	<p>Tipo de investigación: Descriptiva</p> <p>Diseño de investigación: Estudio de enfoque cuantitativo, no experimental transversal y retrospectivo.</p> <p>Población y muestra:</p> <p>Población: Tomografías tomadas durante el año 2019 del Centro Radiológico Explora</p>



			COVARIABLES	INDICADORES	
	<p>el punto de vista tomográfico.</p> <p>Revisar la distribución que existe entre la calidad de obturación con la edad de los pacientes.</p> <p>Revisar la distribución que existe entre la calidad de obturación y la ubicación de las piezas dentarias según sector.</p> <p>Revisar la distribución de que existe entre la calidad de obturación y la hemiarcada dental.</p> <p>Revisar la distribución que existe entre la</p>		<p>Edad</p> <p>Arcada dentaria</p> <p>Cuadrante</p> <p>Grupo dentario</p>	<p>Grupo etario</p> <p>Maxilar superior</p> <p>Maxilar inferior</p> <p>Cuadrantes I, II, III y IV</p> <p>Forma de los dientes</p>	<p>Muestra: 98 tomografías de las cuales se obtuvieron 187 piezas (364 conductos.) con tratamientos endodónticos finalizados.</p>



	calidad de obturación con el grupo dentario.				
--	--	--	--	--	--