



Residuos de cemento biocerámico en el tratamiento secundario de conductos.

Bleidy Andrea Olivares Acosta, Daniela María Gómez Zambrano,
Yissel Andrea Bonilla Vega

Trabajo de grado para optar al título de especialista en endodoncia

Director:
Vicky Ortiz
Especialista Endodoncia.

Co - director:
Johanna Hernández
Especialista Endodoncia

Universidad Santo Tomás Bucaramanga
División Ciencias de la salud
Facultad de Odontología - Posgrado de Endodoncia
2019



Dedicatoria

A mis padres e hijo que han sido mi motivación para culminar esta nueva etapa de mi vida profesional.

Bleidy Andrea Olivares A.



Dedicatoria

A mis padres y abuelos que han estado como copartícipes de mi carrera profesional.

Daniela María Gómez Z.



Dedicatoria

A mis padres quienes han sido una motivación para este proceso
logrado

Yissel Andrea Bonilla V.



Agradecimientos

A la Dra. Vicky Ortiz, y Dra. Johanna Hernández quienes fueron nuestras asesoras y nos guiaron, siempre en búsqueda de la perfección del trabajo. A ellas muchas gracias.

A todas las personas que de una u otra forma colaboraron en el logro de las metas.

Bleidy Andrea Olivares A.

Daniela María Gómez Z.

Yissel Andrea Bonilla V.

Tabla de Contenido

Resumen	11
1. Introducción	13
1.1 Planteamiento del Problema.....	14
2. Marco Teórico	17
2.1 Fracaso Endodóntico	17
2.2. Retratamiento	18
2.2.1 Indicaciones.....	18
2.3 Técnicas de Desobturación	18
2.3.1 Técnica química.	18
2.3.2 Técnica térmica.	19
2.4 Técnicas para la Obturación del Sistema de Conductos Radiculares	20
2.4.1 Técnica Condensación Lateral.	21
2.4.2 Técnica Condensación Vertical.....	21
2.4.3 Técnica condensación de onda continua.	21
2.4.4 Técnica de inyección termoplástica.	21
2.4.5 Técnica de cono único.....	22
2.5 Cementos Selladores	23
2.5.1 Cementos a base de Biocerámica.	24
2.5.2 BioRoot™ RCS.....	25
2.6 Termociclado.....	26
2.7 Microscopia Electrónica de Barrido (SEM).....	26
3. Objetivos	27
3.1 Objetivo General	27
3.2. Objetivos Específicos.....	27
4. Método	28
4.1 Tipo de Estudio	28
4.2 Población.....	28

4.3 Objeto de Estudio	28
4.4 Unidad de Análisis	28
4.5 Material Objeto de Estudio	28
4.5.1 Muestreo y muestra.	29
4.6 Criterios de selección (Inclusión y exclusión).	29
4.7 Variables	29
4.8 Procedimiento	30
4.8.1 Preparación de la muestra	30
4.8.2 Obturación de conductos radiculares	32
4.8.3 Termociclado.....	33
4.8.4 Desobturación de los conductos.....	33
5. Resultados	36
6. Discusión.....	38
6.1 Conclusiones	40
7. Referencias Bibliográficas	40
Apéndice	45



Lista de tablas

Tabla 1. Clasificación de los cementos selladores	24
Tabla 2. Operacionalización de variables	30
Tabla 3. Promedio de residuos por corte y tiempo.....	36
Tabla 4. Promedio % de concentración de cada elemento.....	37

Lista de figuras

Figura 1. Sistema GPR.....	18
Figura 2. BioRoot™ RCS	23
Figura 3. Premolares uni-radiculares y bi-radiculares.....	30
Figura 4. Radiografía inicial	30
Figura 5. Preparación de la muestra	30
Figura 6. Obturación de un conducto	31
Figura 7. Conos accesorios	31
Figura 8. Termociclado	32
Figura 9. Clasificación de los grupos	32
Figura 10. Recubrimiento en oro	31
Figura 12. Preparación para microscopía.....	33
Figura 13. Presencia y ausencia de Silicio	34
Figura 14. Presencia y ausencia de Zinc	34



Lista de Apéndice

A. Formato del instrumento que se empleó	43
B. Microscopia Electrónica de Barrido	68

Resumen

Introducción: El fracaso del tratamiento endodóntico primario se encuentra en un rango de 14-16% y requiere de una nueva intervención de tratamiento de conductos radiculares. La eliminación completa de los materiales obturadores es muy importante ya que debe garantizar nuevamente la desinfección y conformación del conducto.

Objetivo: Analizar la presencia y composición de los residuos del cemento Bio Root™ RCS, en los periodos de 1 semana, 6 meses y 1 año (tiempo total de fraguado) simulados mediante termociclado en los tercios coronal, medio y apical mediante Microscopia Electrónica de barrido (SEM) y Energía Dispersa Espectroscópica, medidos por Auto CAD®.

Metodología: Se realizó un estudio cuasi experimental in vitro en 30 conductos radiculares. Se dividieron en 3 grupos: 1 semana, 6 meses y 1 año, se les realizó obturación de los conductos y fueron sometidos a ciclos de termociclado, posteriormente se realizó la desobturación y los cortes transversales (tercio coronal, medio y apical) en total 90 muestras analizadas bajo Microscopio Electrónico de barrido (SEM).

Resultados: En el análisis no hubo diferencias estadísticamente significativas en la presencia de residuos de los 3 tercios radiculares, el tercio apical presentó un mayor porcentaje de residuos comparado con el tercio coronal y medio. Se observó la presencia del material de obturación Silicio (Si) y Zinc (Zn). El corte que contiene mayores residuos de silicio es el coronal, seguido del corte medio y el corte apical. Además, se pudo determinar que no hubo diferencias significativas entre los tercios analizados a través del tiempo; no obstante, se observa una disminución de los residuos a los 6 meses en los tres tercios en comparación con los resultados a la semana y al año.

Conclusiones: no se logró remover todo el material de obturación. El calcio fue el elemento más encontrado en todas las muestras.

Palabras clave: Endodoncia, Retratamiento, Cemento Silicato Tricálcico Bio Root™ RCS, Gutapercha, Termociclado, SEM.



Abstract

Introduction: The failure of primary endodontic treatment ranges from 14 to 16% and requires a new root canal treatment intervention. The complete elimination of sealing materials is very important because it has to reassurance the disinfection and the canal shaping. **Objective:** Analyse the presence and composition of Bio Root RCS™ cement residues, in 1-week, 6-month and 1-year increments (total setting time) simulated thermocycling in the coronal, middle and apical thirds by scanning electron microscopy (SEM) and Spectrum Dispersed Energy, measured by Auto CAD®.

Methodology: A quasi-experimental in vitro study was conducted on 30 root canals. They were divided into 3 groups: 1 week, 6 months and 1 year, the canals were filled and subjected to thermocycling, then the deobturation and cross sections (coronal, middle and apical) were carried out in total 90 samples analyzed by scanning electron microscope (SEM).

Results: In the analysis, there were no statistically significant differences in the presence of residues of three radicular thirds, the apical third presented a higher percentage of waste compared to coronal and middle third. Calcium was the element most found in all samples. The presence of the sealing material Silicon (Si) and Zinc (Zn) was observed. The cut that contains the highest silicon residues is the coronal, followed by the middle and the apical cut. In addition, it was determined that there were no significant differences between the thirds analyzed over time; however there is a decrease in waste at 6 months in three thirds compared to results at 1 week and 1 year.

Conclusion: It was not possible to remove all the sealing material. Calcium was the most found element in all samples.

Keywords: Endodontics, Retreatment, BioRoot RCS® Tricalcium Silicate Cement, Gutta Percha, Thermocycling, SEM.

1. Introducción

El tratamiento primario está dirigido inicialmente hacia la prevención y control de las infecciones pulpares y periradiculares, reportando una tasa de éxito del 82% en dientes vitales y del 73% en dientes no vitales; sin embargo, el fracaso puede ocurrir y se reporta en un rango del 14-16%, este depende de varios factores como son: sellado coronal, fracturas y errores de procedimiento que producen filtración microbiana generando infecciones extra e intrarradiculares. En los dientes no tratados, la microbiota asociado que más predomina son anaerobios gramnegativos y en los dientes tratados con infecciones del conducto radicular secundario, bacterias Grampositivas (1, 2).

La Gutapercha es el material más común utilizado para el tratamiento endodóntico. Ésta necesita de un cemento sellador para adherirse a las paredes del conducto radicular. De acuerdo con su composición los cementos se clasifican en: a base de óxido de zinc eugenol, resina epóxica, silicona, hidróxido de calcio, trióxido agregado mineral (MTA) y selladores biocerámicos. Entre las propiedades ideales que se requieren son capacidad de selle, actividad antimicrobiana, biocompatibilidad, capacidad de cicatrización, regeneración tisular y fácil manipulación (3,4). Los cementos a base de silicato a diferencia de otros poseen mejores propiedades en cuanto a manipulación, tiempo de trabajo y bioactividad. El Bio Root TMRCS es un cemento Biocerámico de última generación compuesto de silicato tricálcico, povidona y oxido de zirconio, el cual se debe mezclar con una sustancia acuosa que contiene cloruro de calcio. Entre sus ventajas presenta baja toxicidad en las células del ligamento periodontal, es hidrofílico, alta biocompatibilidad ya que forma una unión química con la dentina la cual absorbe elementos liberados por el cemento, principalmente el calcio y el silicio, resultando en una remineralización (5,6).

El tratamiento secundario se presenta como la primera elección ante el fracaso del tratamiento endodóntico primario, el cual permite que el diente sea preservado. Se debe eliminar el material de obturación contaminado a lo largo del conducto radicular, mediante técnica química, térmica y/o mecánica, mejorando la desinfección y la preparación biomecánica (7, 8, 9).

Las excelentes propiedades de selle que se desean en un material de obturación al hacer el tratamiento secundario, genera controversia porque lo ideal es poder removerlo en su totalidad; sin embargo, esto no es posible y ha sido demostrado (5-19). Oltra y col. encontraron mayor cantidad de residuos de cemento a base de silicato de calcio comparado con un cemento a base de resina en el momento de la remoción del material de obturación con y sin uso de solvente, lo que se le puede atribuir a la propiedad mencionada por Han y Okiji es que la dentina absorbe elementos de materiales bioactivos resultando en una modificación en su estructura química (5).

Siboni y col en el 2017 encontraron por medio de Microscopía Electrónica de barrido (SEM) y Energía Dispersa Espectroscópica (EDX) los componentes químicos del cemento Bio RootTM RCS

en polvo y en la mezcla, encontrando presencia de silicio (Si), zirconio (Zr) y oxígeno en el polvo y un incremento de calcio en la pasta preparada (20).

Actualmente existen numerosos estudios que comprueban que el cemento no se puede remover en su totalidad, siendo una inquietud la dificultad de retirar el material de obturación; sin embargo, estudios de la composición de esos residuos luego de la desobturación de los conductos radiculares que dificultan el tratamiento secundario no existen. Es por esto que el objetivo del presente estudio fue analizar la presencia y composición de los residuos del cemento Bio Root™ RCS en el tratamiento secundario, en los periodos de una semana, seis meses y un año; simulados mediante termociclado en los tercios coronal, medio y apical mediante SEM, EDX y medidos por Auto CAD®.

1.1 Planteamiento del Problema

El éxito del tratamiento endodóntico depende de la limpieza, conformación y posterior selle tridimensional del sistema de conductos radiculares. Sin embargo, el fracaso puede ocurrir y se reporta en un rango del 14-16% del tratamiento endodóntico inicial (1).

La principal razón de fracaso en el tratamiento endodóntico es la infección microbiana, que ocurre por una serie de errores de procedimiento como una incorrecta apertura, conductos no tratados, irrigación y obturación deficientes, fallas en la instrumentación que generan perforaciones, escalones y la micro filtración por falta de un selle coronal en la rehabilitación después del tratamiento (1-4). Las investigaciones en las que han examinado la flora microbiana en los dientes con fracaso endodóntico presentan patologías con lesión periapical encontrando microorganismos *Gram positivos* y *anaerobios facultativos*; el *Enterococo Faecalis* se ha catalogado como una especie predominante y de difícil eliminación; también el *Actinomices*, *Lactobacilos* y *Cándida Albicans* los cuales se han encontrado en infecciones persistentes (5-6).

El fracaso del tratamiento de conducto puede ser tratado mediante tres alternativas de tratamientos: tratamiento no quirúrgico, tratamiento quirúrgico y exodoncia. El no quirúrgico es considerado la primera elección, teniendo un rango de éxito de 65-80%. La finalidad es remover todo el material contaminado para poder realizar una nueva desinfección, eliminación microbiana y un buen selle tridimensional. Es por esto que es de gran importancia que los cementos de obturación tengan la propiedad de removerse fácilmente cuando el retratamiento es indicado. La remoción de todo el material de obturación es un requerimiento indispensable para lograr los objetivos de desinfección y adhesión de un nuevo material, ya que si hay residuos de la obturación anterior, estos posiblemente estarán contaminados con microorganismos persistentes (1,7).

El uso de cementos selladores endodónticos en conjunto con la gutapercha son los materiales de obturación más ampliamente utilizados en endodoncia. La gutapercha carece de la propiedad de unión con la dentina radicular, siendo el cemento sellador el que tiene la capacidad de unir el

material de relleno (gutapercha) con la dentina del conducto. Los cementos a base de silicato son utilizados en endodoncia debido a sus ventajas. Se ha señalado que aquellos cementos a base de silicato son capaces de crear hidroxiapatita entre la dentina y el cemento, teniendo una mejor adaptación marginal y mayor fuerza de unión bajo condiciones de humedad; poseer una gran capacidad de penetrar los túbulos dentinarios puede llegar a ser una desventaja al no lograr retirarlo en su totalidad (8). Se han propuesto diferentes técnicas de desobturación para remover los materiales, entre estas se encuentran las técnicas químicas, térmicas y mecánicas. En cuanto a la primera se utilizan sustancias solventes y limas manuales en acero inoxidable que ayudan a reblandecer y remover material. En las técnicas térmicas se encuentran ultrasonidos y Touch'n Heat que generan calor dentro del conducto para retirar el material obturador. La técnica mecánica consiste de sistemas rotatorios de limas las cuales ayudarán a la remoción de la gutapercha y cemento sellador (15). El Sistema GPR de MANI® está compuesto por los siguientes instrumentos: 1S, 2S, 3N y 4N los dos primeros están hechos de aleación de acero inoxidable y su propósito es remover el contenido de los tercios coronal y medio; el 3N y 4N su aleación es de níquel-titanio y se utilizan para remover material de obturación en el tercio apical (18). Silveria y col. compararon dos sistemas rotarios GPR de MANI® y Hyflex encontrando que no hubo diferencia significativa en cuanto a la remoción de gutapercha. Con respecto al tiempo del trabajo el sistema GPR de MANI® fue más rápido. Este mismo resultado se encontró en el estudio de Amador y col. donde se comparó con el sistema Protaper Universal Retratamiento ® (7, 21).

Kim y col. realizaron una comparación sobre la eficacia de remoción y los residuos de material en los túbulos dentinarios de un cemento a base de silicato (Endosequence Bc Sealer) y otro a base de resina epóxica (AH Plus) (8). En éste se realizó la desobturación después de 7 días de almacenamiento. Se evaluó tiempo de eliminación en segundos y la profundidad de penetración de los cementos selladores. El cemento AH Plus tuvo una mayor penetración en los túbulos dentinarios. Con respecto al tiempo de eliminación no hubo diferencias significativas. Existen pocos estudios que evalúan los restos de cementos que quedan después del tratamiento secundario al transcurrir un largo lapso de tiempo mayor de 7 días; es por esto que el grupo de investigación se realiza la siguiente pregunta:

¿Cuáles son las diferencias en cantidad de los residuos de cemento y gutapercha en los tercios coronal, medio y apical en dientes premolares después de la desobturación con el sistema GPR de MANI® a la semana, 6 meses y 1 año?

1.2 Justificación

El retratamiento no quirúrgico es indicado en caso de enfermedad periapical pos tratamiento endodóntico debido a infecciones persistentes. Para poder asegurar la desinfección adecuada de los conductos radiculares durante el retratamiento es indispensable remover el contenido contaminado de cemento y gutapercha. De esta manera junto con la instrumentación se asegura que la flora microbiana persistente pueda eliminarse con éxito (2, 3).

Cuando se genera un fracaso por contaminación las variaciones en las propiedades físicas y químicas de los cementos selladores como el tamaño de la partícula, solubilidad, viscosidad y tensión de superficie podrían influir en la profundidad de penetración, lo que puede ser factor de la existencia de microorganismos en estas áreas (22). Los cementos a base de silicato de calcio y de resina epóxica son utilizados en la obturación endodóntica; (8) cuando se presenta fracaso se debería conocer la cantidad de residuos remanentes al momento de realizar la desobturación para el éxito del retratamiento.

Kim y col. observaron un porcentaje relativamente alto en cuanto a la penetración de un cemento a base de resina en comparación a uno a base de silicato de calcio, en la porción coronal de las muestras obturadas, en los tercios medio y apical no se encontraron diferencias significativas (8). Uzunoglu y col. evaluaron la penetración en los túbulos dentinarios con dos cementos selladores uno a base de resina epóxica y otro a base de silicato tricálcico donde mostró una mayor penetración en todos los tercios el cemento a base de silicato tricálcico en comparación al de base de resina (13). Es importante resaltar que las muestras estuvieron reservadas durante un periodo de siete días en el primer estudio y por un período de dos semanas en el segundo.

El fracaso del tratamiento se evidencia con más frecuencia dentro de los primeros 24 meses pero también se pueden manifestar hasta los 10 años; el proceso de rarefacción se puede evidenciar a partir de los 6 meses y se recomienda que los períodos de seguimiento sean a los 6, 12, 18 y 24 meses (22).

Por lo anterior, es de curiosidad para la presente investigación si se genera algún cambio respecto a los resultados de los estudios mencionados, en tiempos más prolongados. Además se pretende evaluar y comparar la cantidad de residuos remanentes en los túbulos dentinarios superiores a los 6 meses y al año.

En la actualidad se han desarrollado cementos a base de silicato de calcio que tienen propiedades muy cercanas a las ideales. El cemento BioRoot RCS® de la casa comercial Septodont, es uno de los últimos cementos lanzados al mercado, el cual utiliza tecnología activa de Biosilicato, es biocompatible, permite la formación de hidroxiapatita, mineralización y propiedades de selle (11). El TopSeal es un cemento a base de resina epóxica que ha demostrado tener propiedades de selle a largo plazo y en condiciones de humedad por su baja solubilidad (9, 12).

No existen suficientes estudios sobre el cemento BioRoot RCS® que evalúen la cantidad de residuos remanentes al realizar la desobturación de los conductos por períodos de tiempo superiores a los 6 meses o 1 año por tal motivo serán utilizados en la presente investigación.

2. Marco Teórico

2.1 Fracaso Endodóntico

Los principales factores asociados al fracaso endodóntico se le ha atribuido a la flora microbiana que se encuentra tanto intrínseca (conducto) como extrínsecamente (área peri radicular). Usualmente el clínico atribuye a factores directos causantes del fracaso a errores que se cometen durante el procedimiento, pero estos no generan patología al menos que una infección o flora microbiana este presente (2-3).

Song y col. examinaron las posibles causas clínicas del fracaso y las limitaciones de un tratamiento endodóntico previo, entre estas se encuentran la filtración en el conducto radicular (30.4%), conductos sin obturar (19.7%), obturación deficiente (14,2%), sobre obturación (8,7%), problemas iatrogénicos como perforación, transporte (2,8%) y fisuras (1,2%) (23).

Cohen nombra cuatro grupos de factores etiológicos relacionados con la planificación y pronóstico de tratamiento; estos son: a) microorganismos intra-radicales persistentes, b) Infección extra radicular, c) Reacción a cuerpo extraño, d) Quistes verdaderos (24).

Cuando hay contaminación en los túbulos dentinarios y en el espacio del conducto radicular, bacterias anaerobias como *Enterococo Faecalis*, *Actinomices Israelí*, *Propionibacterium*, *Propionicum* y hongos como la *Cándida Albicans* entran en contacto con tejidos peri- radiculares generando enfermedad periapical. Es por esto que una inadecuada desinfección de los conductos puede generar enfermedad post tratamiento (2, 3, 6,7).

En infección extra radicular células bacterianas pueden invadir los tejidos peri- radiculares. Cuando hay propagación directa de la infección desde el espacio del conducto por la extrusión de dentina infectada o por contaminación cruzada mediante instrumentos no estériles.

Como respuesta a una reacción a cuerpo extraño cuando hay una sobre extensión de la obturación o sobrepaso al periápice, se puede crear una respuesta inflamatoria generando lesión.

Cuando se forman quistes en los tejidos peri-radicales, el epitelio embrionario retenido comienza a proliferar por la presencia de una inflamación crónica. Los restos celulares epiteliales de Malassez son el origen del epitelio y la formación de un quiste puede ser un intento de ayudar a separar el estímulo inflamatorio del hueso circundante. Se ha establecido la incidencia de quistes entre el 15% y el 42% de todas las lesiones periapicales (7).

2. 2. Retratamiento

Existen tratamientos indicados para aliviar los síntomas generados por el fracaso como el retratamiento quirúrgico, el no quirúrgico y la exodoncia. El retratamiento no quirúrgico se ha convertido en un procedimiento rutinario, debido a los avances de la tecnología y la odontología moderna cada vez se puede mantener en boca dientes que de no existir este tipo de tratamientos se habrían perdido (7).

El objetivo principal del retratamiento no quirúrgico es establecer la salud de los tejidos periapicales por la ineficacia del tratamiento endodóntico o la reinfección; para esto se requiere remover todo el material de obturación, re-instrumentar, desinfectar y nuevamente obturar (13).

Según la guía de la American Association of Endodontic sobre retratamiento, plantea los siguientes objetivos: a) aliviar y prevenir los futuros signos y síntomas, b) crear radiográficamente apariencia de un canal bien obturado extendiéndose lo más cerca posible a la constricción apical. En la misma guía hace referencia a los siguientes factores que influyen en la salud de los tejidos como un espacio normal del ligamento periodontal, presencia o ausencia de radiolucidez apical a nivel radiográfico, reducción del tamaño de la lesión (25).

2.2.1 Indicaciones.

- a) Aparición de sintomatología
- b) Lesiones periapicales
- c) Conductos contaminados (25).

2.3 Técnicas de Desobturación

La desobturación consiste en la eliminación en el interior del conducto radicular del material obturador que puede ser parcial o total. Requisitos previos para la desobturación (24):

- Radiografía previa
- Remover la restauración del diente.
- Elegir la técnica de desobturación adecuada.

2.3.1 Técnica química.

Los solventes más usados para ablandar la gutapercha como el cloroformo, metilcloroformo, eucaliptol, xilol. La mayoría de estos solventes tienen cierto nivel de toxicidad. En tiempos anteriores el más utilizado era el cloroformo porque disolvía la gutapercha rápidamente, en 1976 la administración de Estados prohibió el uso ya que en

algunos reportes sospechaban de ser cancerígeno, también afectaban la composición química de la dentina y pueden afectar la unión de los cementos, el meticloroformo es menos tóxico, pero no es tan eficaz en disolver la gutapercha, el eucaliptol tiene baja toxicidad y agradable sabor pero es un débil solvente de gutapercha y para aumentar su eficacia de disolución debe calentarse, el xilol es un solvente muy efectivo sobre la gutapercha pero irritante para tejidos peri radiculares (24).

2.3.2 Técnica térmica.

En esta técnica, se utilizan instrumentos que generan calor para remover la gutapercha, entre ellos se encuentran ultrasonidos, instrumentos “Touch Heat” o el “System B”, también existen instrumentos que se calientan y se introducen en el conducto, posteriormente se retiran para la remoción de la gutapercha (15).

2.3.3 Técnica mecánica.

Existen varios sistemas rotatorios con mayor eficacia para remover la gutapercha del conducto radicular (7, 17).

Entre estos se encuentran:

- Sistema Mtwo[®] VDW
- Sistema Protaper retratamiento[®] (MAILLEFER)
- Sistema GPR de MANI[®]

2.3.4 Sistema GPR de MANI[®].

El sistema MANI es introducido al mercado por una casa comercial japonesa ha desarrollado el sistema rotatorio NRT, y lo ha complementado con los instrumentos GPR para remoción de gutapercha, su sección transversal en forma de lagrima, donde sus características son fácil y rápida remoción de gutapercha y alta elasticidad y resistencia a la fatiga, donde se sugiere utilizarlas secuencialmente en sentido apical hasta 1-2 mm antes del ápice.

Consta de 4 instrumentos y diferentes características (Figura 1):



Figura 1. Sistema GPR.

Fuente: Casa comercial MANI. <http://www.mani.co.jp/>

- 1S: Tamaño #70, Conicidad .04, parte activa de 16 mm, identificada por su mango verde, fabricada en acero inoxidable
- 2S: Tamaño #50, Conicidad .04, parte activa de 18 mm, identificada por su mango amarillo, fabricada en acero inoxidable
- 3N: Tamaño #30, Conicidad .04, parte activa de 21 mm, identificada por su mango negro, fabricada en NiTi
- 4N: Tamaño #40, Conicidad .04, parte activa de 21 mm, identificada por su mango azul, fabricada en NiTi (18).

En un estudio in vitro constituido la muestra por 30 premolares, donde se comparó la eficacia de dos sistemas para la remoción de material de obturación en el conducto radicular, sistema Protaper universal Retratamiento® y sistema GPR, donde en el sistema GPR de MANI® inició la desobturación en el tercio coronal y medio con la lima 1S y S2, se continuo en el tercio apical con la lima 3N Y 4N con movimientos impulsión tracción, 2 mm corto de la longitud de trabajo donde se removió en la parte apical con una lima manual número 30, en cuanto al sistema Protaper universal Retratamiento® en el tercio coronal se desobtuvo con la lima D1, tercio medio lima D2, tercio apical lima D3 a 2mm cortos de la longitud de trabajo, esos 2mm se removieron con lima manual número 20, en conclusión se evidencio que el sistema GPR de MANI®, demoró menos tiempo en alcanzar la longitud de trabajo y remover el material de obturación, comparado con el sistema Protaper universal Retratamiento® (4)

2.4 Técnicas para la Obturación del Sistema de Conductos Radiculares

La gutapercha es el material de elección para muchas técnicas de obturación, debido a sus propiedades y su bajo costo, las técnicas que actualmente se tienen disposición para realizar la obturación del sistema de conductos radiculares varían según la dirección de compactación de la gutapercha (lateral o vertical) y la temperatura que debe aplicarse, fría o caliente (plastificada) (19).

2.4.1 Técnica Condensación Lateral.

Es la técnica más usada, donde se selecciona el cono principal se confirma su posición en la longitud de trabajo mediante una radiografía, se obtura con un cemento sellador, con ayuda de los espaciadores se introducen en el conducto radicular para darle espacio a los conos accesorios que deben ir próximos al ápice radicular, este procedimiento se repite hasta que el espaciador no encuentre espacio para penetrar más allá del tercio cervical (19).

2.4.2 Técnica Condensación Vertical.

Se selecciona el cono principal y se recubre con cemento sellador posteriormente se calienta el cono de gutapercha en la parte coronal y se elimina y se ejerce presión sobre en dirección apical con el condensador sin calentar y se realiza compactación en sucesivas aplicaciones, hay que seleccionar varios condensadores de diferentes diámetros para que ejerzan en las diferentes partes del conducto (19).

2.4.3 Técnica condensación de onda continúa.

Esta técnica fue desarrollada por Buchanan, es una evolución de la técnica de condensación vertical caliente, se basa en la utilización de un transportador con diferentes puntas flexibles y conicidades, en el monitor muestra la temperatura en la cual se calentara la gutapercha, la técnica se realiza aplicando cemento sellador en las paredes del conducto radicular y luego se lleva el cono maestro a la longitud de trabajo, con la pieza de mano caliente se realiza una leve presión de condensación vertical hasta llegar a 3-4 mm de la longitud de trabajo y así sucesivamente hasta obturar el conducto radicular (19).

El Sistema de obturación de onda continua EQ-V de la casa comercial META BIOMED® presenta la última tecnología integrada en un conjunto de pistolas y lápices meticulosamente diseñado, cómodo y potente, buena duración de la batería, excelente diseño para trabajar cómodamente, disparador de sensación táctil para un llenado suave y fácil, es de uso fácil.

En una investigación se compararon los valores de micro filtración de ambos sistemas, donde en conclusión no hubo diferencia significativa de micro filtración entre estos dos sistemas (27).

2.4.4 Técnica de inyección termoplástica.

El material de relleno precalentado y es inyectado directamente dentro del conducto radicular, el cono maestro no es usado, pero el cemento sellador es colocado dentro del

conducto antes de la inyección, se indican en conductos amplios, en conductos radiculares en forma de c, este sistema es de gran utilidad para obturar tercio medio y coronal, pero tiene una desventaja en el momento de obturar el tercio apical, es la falta de control, por eso en muchos casos se utilizan con otras técnicas en la porción apical (27).

2.4.5 Técnica de cono único.

Consiste en obturar el conducto radicular, mediante la utilización de cono único de gutapercha del diámetro equivalente junto a un cemento sellador. (28) Se han introducido nuevas técnicas de instrumentación rotatoria que permiten estandarizar la preparación del conducto y nuevos conos de gutapercha principales con conicidad variables, esta técnica es una alternativa para la obturación en el tratamiento endodóntico (29).

Zevallos Quiroz y col., realizaron un estudio in vitro y evaluaron la técnica de condensación lateral y cono único, instrumentaron 34 molares superiores con sistema Mtwo y Protaper® donde diafanizaron las muestras y obtuvieron como resultados que la técnica de condensación lateral y técnica de cono único no presentaron diferencias estadísticamente significativas en el sellado apical (30).

Gordon y col., evaluaron un estudio in vitro sobre el área ocupada por la gutapercha conos únicos 0.06 en conductos radiculares meso-vestibulares y con conos de gutapercha 0.02 con la técnica de condensación lateral, donde los resultados fue que la técnica de cono único tuvo mayor cantidad de gutapercha dentro del conducto radicular que la técnica de condensación lateral, también simplifico el trabajo del operador utilizando instrumentos rotatorios de Níquel Titanio para la preparación de conductos y después la obturación con cono único (31).

Wu y col. evaluaron radiográficamente 80 molares con curvatura en la raíz mesial, obturados con 3 clases de cements selladores y con la técnica de condensación lateral y técnica de cono único, donde el resultado fue que la técnica de cono único tiene buen selle en conductos curvos igual que la técnica de condensación lateral (32).

DeLong y col., evaluaron in vitro en 50 dientes la resistencia adhesiva de cements de silicato de calcio MTA Plus Sealer y EndoSequence donde los conductos radiculares se obturaron con la técnica de cono único y técnica de onda continua obteniendo como resultados que ambos cements selladores mostraron tener resistencia adhesiva con la técnica de cono único; además la técnica de obturación de onda continua disminuyó la resistencia adhesiva de los cements selladores en el grupo numero 4 debido a que no se le aplico cemento sellador a las paredes del conducto radicular (33).

Chybowski y col. evaluaron el éxito del tratamiento endodóntico utilizando un cemento sellador biocerámico (EndoSequence Bc Sealer) mediante un estudio retrospectivo de pacientes atendidos del 2009 al 2015 en práctica privada; encontraron una tasa de éxito del 90.9% reportando propiedades del cemento biocerámico como hidrofiliabilidad, biocompatibilidad y mínima expansión al fraguado las cuales permiten que sea usado en técnica de cono único mejorando la eficiencia clínica de la obturación (34).

2.5 Cementos Selladores

Son utilizados para obturar los conductos radiculares y así obtener un adecuado selle apical. Los cementos tienen la finalidad de rellenar las irregularidades existentes entre la pared del conducto radicular y el material de relleno sólido, fluyendo a través de los conductos accesorios y laterales ayudando al control microbiano. Un buen cemento sellador debe ser compatible y bien tolerado por los tejidos peri radiculares.

En cuanto a las propiedades ideales de un cemento sellador se encuentran (9):

- Proporcionar buena adherencia con la pared del conducto una vez fraguado.
- Proporcionar selle hermético.
- Radiopacidad.
- Facilidad de trabajo.
- No contraerse al fraguar.
- No pigmentar la estructura dental.
- Bacteriostático.
- Adecuado tiempo de trabajo.
- Solubilidad en los tejidos tisulares.
- No producir irritación del tejido peri radicular
- Ser soluble en un solvente, si se precisa eliminar el relleno del conducto radicular (9).

En la Tabla 1 se observa la clasificación de los selladores y sus características.

Tabla 1. *Clasificación de los cementos selladores (9).*

Tipo	Características	Ventajas	Desventajas
Cemento a base de óxido de zinc - eugenol	pH de 6 a 8 Tiempo de fraguado de 4 a 5 minutos	Actividad antimicrobiana Tiempo de fraguado largo Fácil manipulación económico	Contracción al fraguado Toxicidad periradicular
Cemento a base hidróxido de calcio	Estimula la formación de tejido óseo mineralizado, contribuyendo al proceso de cicatrización tisular	Acción antiinflamatoria Cicatrización apical Acción antimicrobiana Bactericida Fácil manipulación	Corto tiempo de manipulación
Cemento a base de Ionómero de vidrio	Capacidad de adhesión químicamente a la dentina	Buena adhesión entre material y pared de conducto	Mínima actividad antimicrobiana Difícil remoción
Cemento a base de silicona	Buena adaptación a la dentina	Biocompatibilidad Buena adhesión Fluidez	Costo
Cemento a base de Biocerámica	Contienen alúmina, zirconio vidrio bioactivo, cerámica, hidroxiapatita y fosfatos de calcio. pH alcalino durante primeras 24 horas	No produce respuesta inflamatoria en los tejido periapicales No se contrae al fraguado Producción hidroxiapatita Fácil manejo	Costo
Cemento a base de resina	Adhesión a estructura dentaria	Buen sellado Adecuado tiempo de trabajo Fácil manipulación.	Costo

2.5.1 Cementos a base de Biocerámica.

Está compuesto de óxido de zirconio, silicato de calcio, fosfato mono cálcico, hidróxido de calcio entre otros agentes. Es un sellador hidrofílico por lo cual utiliza la humedad dentro del canal radicular para completar el fraguado, no se contrae (35).

La citotoxicidad de los cementos selladores a base de Biocerámica se ha evaluado in vitro utilizando células como osteoblastos y del ligamento periodontal, encontrando biocompatibilidad, la cual se atribuye a la presencia de fosfato de calcio, ya que este componente es uno de los principales en la composición inorgánica de los tejidos duros (hueso y dientes). Por consecuencia tiene el potencial de promover regeneración ósea cuando hay sobrepaso del cemento a través del foramen o para selle de perforaciones (35).

En cuanto a retratamiento se reporta facilidad en remoción con o sin solventes (36), Hess y col. evaluaron la eficacia de solventes convencionales e instrumentos rotatorios en la remoción de biocerámicos, donde encontraron mediante imágenes de microscopía electrónica, remanentes de detritos y material sellador (11).

2.5.2 BioRoot™ RCS.

Es un nuevo sellador endodóntico (Figura 2), consiste en polvo y líquido, donde el polvo contiene silicato tricalcico, povidona como agente de adhesión y dióxido de zirconio como método de contraste. El líquido es una solución acuosa de cloruro de calcio lo cual ayuda a acelerar el curado y policarboxilato el cual le da propiedad superplastificante (37).

Características (38):

- Tiempo de trabajo de 15 minutos.
- Fraguado menor a 4 horas
- Radiopacidad
- Fluidez
- Fácil manipulación
- Adecuada adhesión
- No sufre contracción al fraguado



Figura 2. BioRoot™ RCS.

Fuente: Casa comercial Septodont.

Benezra y col. evaluaron la interfase de sellado y dentina. La adhesión de 4 cementos selladores entre ellos el BioRoot™ RCS, donde la interfase se evaluó por microscopio confocal y microscopio electrónico de barrido (SEM) y la biocompatibilidad por medio del contacto directo y la actividad de la fosfatasa alcalina, obteniendo como resultados en la interfase baja porosidad por parte de los cementos evaluados exceptuando el BioRoot™ RCS donde presentó una interfase distinta; en cuanto a la biocompatibilidad presentó buen crecimiento celular (39). Prullage y col. evaluaron la solubilidad, radiopacidad y tiempo de fraguado de tres cementos selladores, siendo el BioRoot™ RCS uno de ellos. Todos los cementos selladores presentaron la misma solubilidad, a excepción del BioRoot™ RCS,

después de 28 días fue menos soluble, en cuanto al tiempo de fraguado este presentó menor tiempo, por último en la radiopacidad no se evidenció una diferencia estadísticamente significativa entre los tres cementos selladores (37).

2.5.3 Gutapercha.

Bowman en 1867 introdujo la gutapercha a la endodoncia, actualmente es el material más usado en el mundo, muchos autores coinciden en que la gutapercha es considerada como el mejor material para la obturación del sistema de conductos radiculares independientemente de la técnica aplicada (40).

La gutapercha es una molécula de polímeros orgánicos naturales, químicamente pura se encuentra en dos formas cristalinas (Alfa y Beta), que pueden ser convertidas una a la otra, la forma alfa proviene directamente del árbol, sin embargo hay pocas diferencias en las propiedades físicas de ambas.

- La molécula Alfa presenta una alta adaptación y adhesión a temperatura de fusión de 56°C con más cambios volumétricos y se emplea en sistemas de inyección.
- La molécula Beta posee unos bajos cambios volumétricos, poca fluidez, viscosidad y una temperatura de fusión de 64°C (40).

2.6 Termociclado

El termociclado es un método común para simular el ambiente de la cavidad oral en el laboratorio. Este proceso ayuda a envejecer las muestras de estudio debido a los cambios térmicos aplicados. La especificación ISO / TR 11450 recomienda de 500 ciclos en agua entre 5 y 55°C. La literatura reciente concluyó que 4000 ciclos corresponden aproximadamente a 1 año de funcionamiento en vivo (41).

2.7 Microscopia Electrónica de Barrido (SEM)

Permite la observación y caracterización de materiales orgánicos e inorgánicos. Proporciona aumento hasta 200.000X diámetros. Su funcionamiento consiste en barrer un haz de electrones sobre un área del tamaño que se desee, mientras un monitor visualiza la información; este instrumento es capaz de ofrecer un variado rango de informaciones sobre la superficie de la muestra y sobre la estructura cristalográfica de los materiales (41).

El microscopio electrónico de barrido se basa principalmente en obtener imágenes tridimensionales, donde se forma una imagen por escaneado de la superficie de la muestra, posee un cátodo que al calentarse emite una fuente de electrones primarios, los cuales se van a desplazar

y van a ser guiados por los lentes situadas lateral del tubo del microscopio que los mantienen en una trayectoria recta hasta alcanzar la muestra ;Una vez que llegan a esta, atraviesan la capa de oro que se ha colocado sobre su superficie para facilitar la conducción de los electrones, penetran la muestra activando los electrones secundarios que van a ser los que darán la imagen, ya que los electrones primarios posterior a la penetración desaparecen. Emplea dos técnicas de preparación:

1. Secado por congelación.
2. Secado por punto crítico

Estos dos secados se utilizan para conservar la microestructura, posterior a esto se cubre la muestra con una capa de metal (oro o platino), la cual facilita para que los electrones penetren y se forme la imagen (32).

Ventajas: (32)

1. Se obtiene imagen con efecto 3D.
2. Permite observar especímenes grandes.
3. Posee un diseño sencillo de la columna.
4. permite realizar microfotografías con amplios aumentos, desde 3x hasta 150.000x.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Analizar la presencia y composición de los residuos del cemento Bio Root™ RCS en el tratamiento secundario, en los periodos de una semana, seis meses y un año; simulados mediante termociclado en los tercios coronal, medio y apical mediante SEM, EDX y medidos por Auto CAD®.

3. 2. Objetivos Específicos

- Evaluar los residuos de cemento a base de silicato de calcio y gutapercha en los tercios coronal, medio y apical después de la desobturación a los 6 meses de obturados, tiempo simulado por termociclado y evaluado bajo SEM, EDX.
- Evaluar los residuos de cemento a base de silicato de calcio y gutapercha en los tercios coronal, medio y apical después de la desobturación al año de obturados, tiempo simulado por termociclado y evaluado bajo SEM
- Evaluar los residuos en cuanto a localización o cantidad de cemento a base de silicato de calcio y gutapercha a los 6 meses, un año y 7 días del grupo control.

4. Método

4.1 Tipo de Estudio

Estudio quasi-experimental in vitro.

4.2 Población

Pacientes de 14 a 60 años.

4.3 Objeto de Estudio

Residuos de material de obturación (cemento sellador y gutapercha) en los tercios coronal, medio y apical.

4.4 Unidad de Análisis

30 conductos radiculares premolares uniradiculares y biradiculares, extraídos con fines ortodónticos y/o periodontales (Figura 3 A).



Figura 3. Premolares uni-radiculares y bi-radiculares.

Fuente. Elaboración propia.

4.5 Material Objeto de Estudio

Residuos de cemento sellador BioRoot RCS® de la casa Septodont y gutapercha en los tercios radiculares coronal, medio y apical de 30 conductos.

4.5.1 Muestreo y muestra.

Se hizo un muestreo no probabilístico por conveniencia. Se evaluaron 30 conductos de premolares extraídos por razones ortodónticas o periodontales.

Se contó con la aprobación del paciente mediante un consentimiento informado, donde este dona el diente sometido a exodoncia al presente estudio experimental (Apéndice).

4.6 Criterios de selección.

4.6.1 Inclusión.

- Dientes indicados para exodoncia por razones ortodónticas o periodontales.
- Dientes premolares uni-radiculares
- Dientes con raíz completa
- Dientes con corona sana o restauración clase I y II.

4.6.2 Exclusión.

- Dientes premolares con esclerosis del conducto radicular

4.7 Variables

Se tomaron en cuenta los residuos, la cantidad de residuos y el tiempo. La escala de medición para los residuos fue la presencia o la ausencia (Tabla 2).

Tabla 2. *Operacionalización de variables.*

Variable	Definición	Tipo	Escala de medición
Residuos	Restos de cemento y material obturador (gutapercha), en el conducto radicular después de la desobturación.	Cualitativa politómica nominal	1. Ausencia 2. Presencia
Cantidad de residuos	Cantidad de residuos de en los tercios coronal medio y apical	Cuantitativa de razón continua	Programa AutoCad
Tiempo	Tiempo transcurrido después de la obturación 7 días 6 meses y 1 año.	Cualitativa dicotómica nominal	1 semana 6 meses 1 año

4.8 Procedimiento

4.8.1 Preparación de la muestra

Se tomó radiografía inicial a cada diente de la muestra (Figura 4). Los dientes fueron decoronados con un disco de diamante calibre 0.25 a nivel de la unión cemento – esmalte. Una lima manual FlexoFile #10 fue introducida para permeabilizar y establecer la longitud de trabajo, con el fin de realizar la patencia, se sobrepasó 1 mm del ápice.



Figura 4. Radiografía inicial.
Fuente. Elaboración propia.

La preparación de los conductos se inició con limas Proglider® de Dentsply®, posteriormente se realizó la instrumentación con el sistema de limas rotatorias Wave-One® Gold, y dependiendo de la forma del conducto se efectuó la instrumentación con limas *small*, *primary*, *médium* o *large* utilizando un motor X Smart IQ (Dentsply Sirona®) por un operador experimentado (Figura 5).

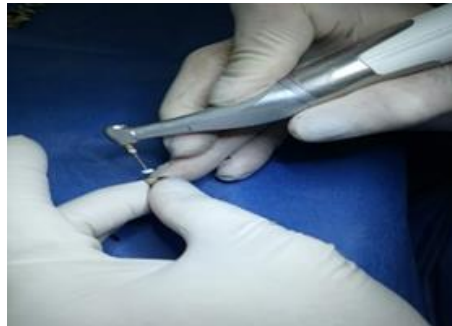


Figura 5. Preparación de la muestra.
Fuente. Elaboración propia.

Se irrigó utilizando 10ml de hipoclorito de sodio al 5,25% con una aguja calibre 27. Se secó el conducto radicular con puntas de papel #30. Luego se irrigó con suero fisiológico, volviendo a secar con puntas de papel (Figura 6) y para finalizar se irrigó con solución EDTA al 17% por un minuto.



Figura 6. Obturación de un conducto.
Fuente. Elaboración propia.

Se formaron 3 grupos experimentales:

Grupo 1 (n=10) se obturó con cemento Bio Root™ RCS por 7 días.

Grupo 2 (n=10) se obturó con cemento Bio Root™ RCS, por proceso de termociclado por un tiempo de 6 meses.

Grupo 3 (n=10) Bio Root™ RCS, por proceso de termociclado por un tiempo de 1 año.

4.8.2 Obturación de conductos radiculares

Se utilizó como principal del sistema WaveOne® Gold, correspondiente a cada preparación de referencia *primary*, *medium* o *large* y se realizó condensación lateral con conos accesorios No.15 (Figura 7).



Figura 7. Conos accesorios.
Fuente. Elaboración propia.

Se tomó radiografía final de la obturación y posteriormente se sellaron las cavidades de acceso con ionómero de vidrio (Ionosit) y el tercio apical con 2 capas de esmalte. Una vez obturadas las muestras se colocaron en tubos de ensayo con agua destilada.

4.8.3 Termociclado

Para simular la condición de la cavidad oral y disminuir el tiempo del estudio, se utilizó el termociclado para el grupo 2 (6 meses) y el grupo 3 (1 año) a 37°C y 100% de humedad, se colocaron los tubos de ensayo con los dientes dentro del termociclado y se colocó a la temperatura deseada, posteriormente se realizaron los 1.000 ciclos envejecieron los materiales, simulando 6 meses y 2.000 ciclos 1 año (Figura 8).



Figura 8. Termociclado.
Fuente. Elaboración propia.

4.8.4 Desobturación de los conductos

Después de cumplido el tiempo correspondiente de cada grupo, se realizó la desobturación de los 3 grupos con el Sistema Rotatorio GPR MANI®. Las limas 1S y 2S se utilizaron en el tercio medio. Las limas 3N y 4N para la desobturación del tercio apical hasta que la lima saliera limpia. Se recubrieron los conductos con Ionosit, clasificando cada conducto por números (Figura 9).



Figura 9. Clasificación de los grupos.
Fuente. Elaboración propia.

4.8.5 Microscopía electrónica de barrido (SEM)

Se realizaron cortes transversales para obtener el tercio coronal, medio y apical. Para esto se utilizó un disco diamantado de 0,30 mm, realizando ranuras donde se efectuó el corte con la ayuda de un cincel y un martillo. Las muestras se organizaron en un recipiente libre de humedad donde se enumeró al grupo correspondiente.

Posteriormente se llevaron las muestras al laboratorio de Geología de la Universidad Nacional, donde se colocaron 6 muestras por ciclo al Spoter (recubrimiento en oro) (Figura 10), en una cámara al vacío durante 10 minutos, el cual se realiza mediante un gas de arrastre donde se genera voltaje, dando como resultado una propagación del material en oro.



Figura 10. Recubrimiento en oro de las muestras.

Fuente. Elaboración propia.

Después de preparar las muestras, se utilizó el SEM (QUANTA 200 marca FEI), las muestras se ubicaron en una gradilla metálica (Figura 11), se tomaron las microfotografías a 25 Kv (Kilovoltios) con una amplificación de 50X a 200X, dependiendo de la morfología del conducto de tal manera que se observara claramente el área circunferencial del conducto (Figura 12).

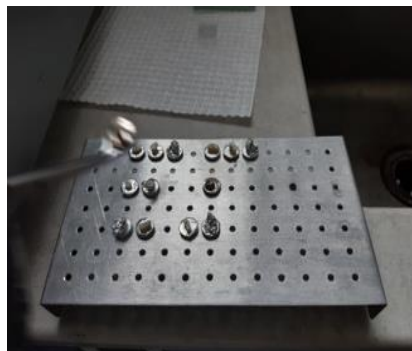


Figura 11. Preparación para la microscopía.

Fuente: Elaboración propia.

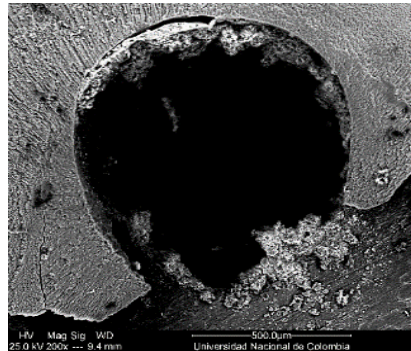


Figura 12. Microfotografía.
Fuente. Elaboración propia.

Se visualizó la dentina y la interface con el cemento, corroborándose mediante la presencia de silicio (Si), caracterizados como puntos blancos en una superficie rugosa, la gutapercha con la presencia de zinc (Zn) como una superficie blanca, lisa y brillante. A través del EDX se identificaron los elementos dando la información cuantitativa de composición de una zona delimitada de cada muestra.

Una vez obtenidas todas las microfotografías, se identificó mediante el programa Auto CAD el área total del corte equivalente al 100%, sombreado el área de los residuos con color. Para el tercio coronal verde (Apéndice B), el tercio medio azul (Apéndice B) y tercio apical rojo (Apéndice B), señalando y determinando los residuos en porcentaje correspondientes del 100% de cada área. Mediante el programa Excel se realizaron tablas donde se colocaban los tercios y su respectivo porcentaje de residuos. Luego de tener la información completa se envió al estadístico para su evaluación y tabulación.

4.9 Análisis Estadístico

Se realizó análisis de varianza (ANOVA) este buscó diferencias significativas en los tercios coronal, medio y apical. Nivel de significancia P-valor >0.05.

5. Resultados

El análisis de las 90 microfotografías obtenidas por Microscopía Electrónica de barrido (SEM) reveló que no se obtuvo la limpieza total del conducto radicular observando que no hubo diferencias significativas en la presencia de residuos en los 3 tercios radiculares. Sin embargo, el tercio apical presentó un mayor porcentaje de residuos (57.81%) comparado con el tercio coronal (42.88%) y medio (43.51%).

Además, se pudo determinar que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los tercios analizados y los residuos a través del tiempo; no obstante, se observa una disminución de los residuos a los 6 meses (35.3%) en los tres tercios en comparación con los resultados a la semana (50.32%) y al año (58.5%) Tabla 3.

Tabla 3. Promedio de residuos por corte y tiempo.

Tiempo	1 semana	6 meses	1 año
Coronal	40.5%	33.7%	54.4%
Medio	42.9%	35.0%	52.6%
Apical	57.5%	37.3%	68.6%
Total	50.3%	35.3%	58.5%

Fuente. Elaboración propia.

En los resultados de EDX en los 90 cortes se observó la presencia de Silicio (Si) presente en el cemento y Zinc (Zn) presente en la gutapercha. El corte que contiene mayores residuos de silicio es el coronal (96.7%), seguido del corte medio (90%) y el corte apical que tuvo un (80%) (Figura 5). En cuanto a los residuos de Zinc se evidencia que el corte con mayores residuos es el corte medio con un (10%) y el corte apical y coronal se encuentran residuos en el (6.7%) (Figura 6).

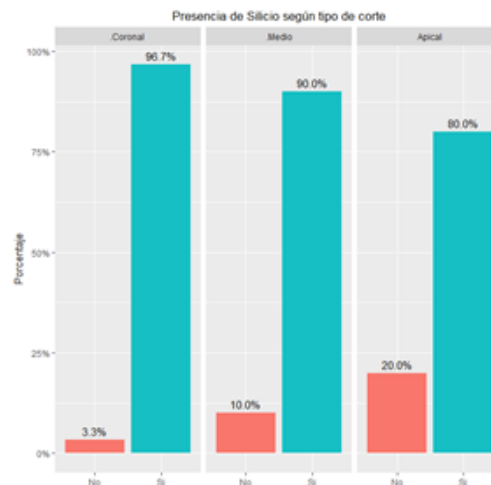


Figura 13. Presencia y ausencia de Silicio (cemento) en el tercio coronal, medio y apical.

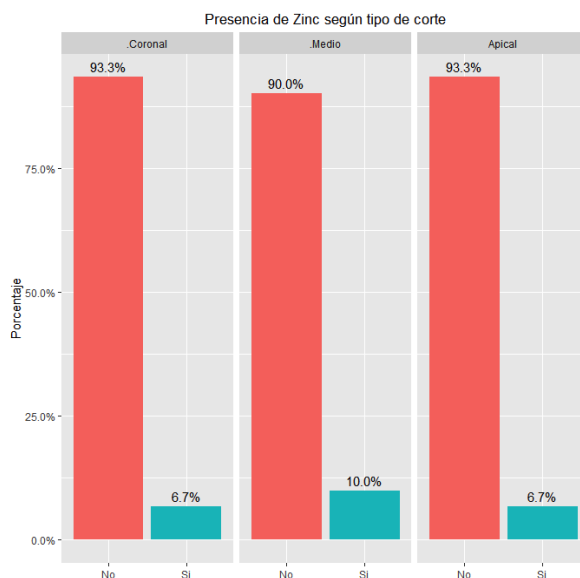


Figura 14. Presencia y ausencia de Zinc (gutapercha) en tercio coronal, medio y apical.

Los componentes de los residuos se identificaron en general oxígeno, silicio, calcio y zinc. A través del tiempo en los diferentes cortes se identificó que a los 6 meses hay menor porcentaje de oxígeno y mayor porcentaje de Zinc. El calcio se presentó en mayor concentración, en todas las muestras y en todos los tercios (Tabla 4).

Tabla 4. Promedio % de concentración de cada elemento en zonas específicas de los cortes analizados en cuanto a tiempo y tercios.

		O	Si	Ca	Zn
1 semana	C*	40%	12%	48%	0%
	M†	44%	16%	40%	0%
	A‡	37%	12%	51%	0%
6 meses	C*	33%	11%	48%	38%
	M†	38%	16%	42%	22%
	A‡	34%	15%	48%	36%
1 año	C*	40%	17%	43%	0%
	M†	41%	9%	50%	7%
	A‡	41%	9%	51%	0%

*C: coronal, †M: medio, ‡A: apical.

6. Discusión

El retiro completo del material de obturación es un factor de preocupación para los clínicos al momento de realizar el tratamiento secundario. En el presente estudio se observó la presencia de residuos de material de obturación en el 100% de las muestras, siendo difícil garantizar la limpieza completa de las paredes del conducto radicular. Esto concuerda con la mayoría de los estudios (5-19). Kim y col, concluyeron que el cemento BC Sealer presentó un alto porcentaje de residuos en conductos en forma de C, uniradiculares y biradiculares, siendo difícil lograr patencia (8). Neelakantam y col, evaluaron la remoción de dos cementos MTA y AH Plus, donde se observó que ninguno se pudo remover en su totalidad (15). Otro estudio como el de Uzunoglu y col, donde retrataron premolares in vitro, utilizando un cemento a base de resina, MTA y a base de silicato, revelando remanentes del material de obturación (13). La dificultad de remoción del cemento estudiado ha sido atribuida a la unión química con la dentina, representada por la capacidad de biomineralización (5).

En cuanto a la distribución de los residuos, se observó mayor en el tercio apical (57.81%) lo que concuerda con los hallazgos encontrados en estudios como el de Hegde y Murkey, donde mostraron una pobre eficacia en la eliminación de los materiales obturadores en el tercio apical (18). Esto puede estar relacionado a la penetración del material en los túbulos dentinarios y variaciones anatómicas, lo que resulta en más restos de material de obturación (8).

En este estudio in vitro se evidenció la presencia de calcio en todas las 90 muestras analizadas mediante EDX. Esta presencia de calcio es confirmada por Han y Okiji quienes encontraron un aumento consecutivo de la presencia de calcio a las 24 horas, 7 días, 30 días y 90 días debido a que este elemento es el principal componente del cemento (5).

Un área brillante en la capa de la interface material-dentina fue observada mediante SEM, donde la composición fue alta en Calcio (Ca) y Silicio (Si). Esto concuerda con el estudio anteriormente mencionado (5), en donde se relaciona con la capacidad de biomineralización de este material a base de silicato de calcio el cual promueve a la formación de apatita, siendo una ventaja en la capacidad de selle del cemento.

En el análisis del Auto CAD reveló el 11% de muestras sin residuos; sin embargo, en el análisis de EDX se presentaron componentes que pueden ser de la dentina, del cemento o una mezcla entre ellos como el Ca y el O.

En los resultados del presente estudio se resalta una liberación prolongada de calcio durante 1 semana, 6 meses y 1 año. Esto concuerda con Han y Okiji donde se observó una liberación prolongada de calcio reportado hasta los 90 días (5); esta propiedad logra que el cemento se una más a la dentina por lo que dificulta la remoción del cemento, lo que contradice con la propiedad de fácil remoción de los cementos para el tratamiento secundario, evitando que se logren los

objetivos de desinfección. No obstante, en el presente estudio a los 6 meses disminuyó el porcentaje de residuos del cemento Bioroot. Aunque es un hallazgo que no tuvo diferencia significativa estadísticamente con los grupos experimentales a la semana y al año, no se encontró evidencia científica que lo explicara.

En este estudio se utilizó un solo método de desobturación, el cual fue el mecánico mediante limas GPR de MANI. Aunque uno de los objetivos no fue evaluar la capacidad de esta lima, se utilizó como único método para remover el material de obturación. Silveira y col, evaluaron la remoción de las limas GPR y Hyflex seguido por irrigación ultrasónica mostrando una reducción de volumen del 90%. La forma redondeada de la punta guía y el ángulo de corte permite la penetración entre el material de relleno, son diseñadas para remover la gutapercha. Sin embargo, en este estudio a diferencia de Silveira y Col los porcentajes de residuos por tercio en cada grupo superan el 40 % mostrando ineficacia en el retiro del material sellador. El éxito de la remoción de la mayoría del material en el estudio de Silveira puede estar relacionada con la irrigación ultrasónica, variable que no fue evaluada en este estudio (7).

6.1 Conclusiones

Bajo las condiciones de este estudio se pudo concluir

1. No se pudo eliminar los residuos de cemento en su totalidad con una sola técnica de remoción, siendo el tercio apical el que presento mayor cantidad de residuos.
2. El calcio fue el elemento más encontrado, lo que comprueba su capacidad de incrementar los iones de calcio y su capacidad de formar hidroxiapatita mediante la biomineralización.
3. Además del Calcio, se encontró oxígeno, zinc y silicio.

6.2 Recomendaciones

1. Realizar otros estudios utilizando otras técnicas de remoción, como el ultrasonido o el láser.
2. Evaluar el comportamiento del cemento a base de silicato de calcio a la semana, al mes, a los 6 meses y al año, luego de la obturación en el tratamiento primario.
3. Continuar con la línea de investigación con respecto a cementos selladores en tratamiento secundario.

7. Referencias Bibliográficas

1. Siqueira JF Jr. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. *Int Endod J.* 2001; 34(1):1-10.

2. Torabinejad M, Corr R, Handysides R, Shabahang S. Outcomes of nonsurgical retreatment and endodontic surgery: a systematic review. *J Endod.* 2009;35(7):930-7
3. Kakoura F, Pantelidou O. Retreatment Efficacy of Endodontic Bioceramic Sealers: A Review of the Literature.-*ODOVTOS-Int. J. Dental Sc*, 20-2 (May-August): 39-50.
4. Ørstavik D. Materials used for root canal obturation: technical, biological and clinical testing. *Endod Top.* 2005; 12 (3): 25-38.
5. Han L, Okiji T. Uptake of calcium and silicon released from calcium silicate-based endodontic materials into root canal dentine. *Int Endod J.* 2011; 44 (12):1081-7.
6. Kim Y, Kim BS, Kim YM, Lee D, Kim SY. The Penetration Ability of Calcium Silicate Root Canal Sealers into Dentinal Tubules Compared to Conventional Resin-Based Sealer: A Confocal Laser Scanning Microscopy Study. *Materials (Basel).* 2019; 12(3): 531.
7. Silveira SB, Alves FRF, Marceliano MF, Sousa JCN, Vieira VTL, Siqueira JF, et al. Removal of Root Canal Fillings in Curved Canals Using Either Mani GPR or HyFlex NT Followed by Passive Ultrasonic Irrigation. *J Endod.* 2018; 44 (2):299-303.
8. Kim K, Kim DV, Kim SY, Yang S. A micro-computed tomographic study of remaining filling materials of two bioceramic sealers and epoxy resin sealer after retreatment. *Restor Dent Endod.* 2019 May; 44 (2): e18.
9. Jara LB, Zubiate JA. Retratamiento endodóntico no quirúrgico. *Rev Estomatol Herediana.* 2011; 21(4): 231-236.
10. Oltra E, Cox TC, LaCourse MR, Johnson JD, Paranjpe A. Retreatability of two endodontic sealers, EndoSequence BC Sealer and AH Plus: a micro-computed tomographic comparison. *Restor Dent Endod.* 2017; 42 (1):19-26.
11. Hess D, Solomon E, Spears R, He J. Retreatability of a bioceramic root canal sealing material. *J Endod.* 2011; 37 (11):1547-9.
12. Kim H, Kim E, Lee SJ, Shin SJ. Comparisons of the Retreatment Efficacy of Calcium Silicate and Epoxy Resin- based Sealers and Residual Sealer in Dentinal Tubules. *J Endod.* 2015; 41(12):2025-30.
13. Uzunoglu E, Yilmaz Z, Sungur DD, Altundasar E. Retreability of Root Canals Obturated Using Gutta-Percha with Bioceramic, MTA and Resin- Based Sealers. *Iran Endod J.* 2015; 10(2): 93-98.
14. Simsek N, Ahmetoglu, Ocak M, Yologlu S. Comparison of different retreatment techniques and root canal sealers: a scanning electron microscopic study. *Braz Oral Res.* 2014;28(1):1-7

15. Reddy S, Neelakantan P, Saghiri MA, Lotfi M, Subbarao CV, Garcia-Godoy F. Removal of Gutta- Percha Zinc- Oxide- Eugenol Sealer or Gutta- Percha Epoxy Resin Sealer from Severely curved canals: an invitro study. *Int J Dent*. 2011; 2011: 541831.
16. Neelakantan P, Grotra D, and Sharma S. Retreatability of 2 mineral trioxide aggregate-based root canal sealers: a cone-beam computed tomography analysis. *J Endod*. 2013 Jul; 39 (7):893-6.
17. Obeid M, Elgendy A, Efficacy of three Ni–Ti rotary systems for removal of filling materials from root canal system of extracted teeth. 2015. Vol 12: 259- 264.
18. Hegde V, Murkey L. Evaluation of residual root canal filling material after retreatment of canals filled with hydrophilic and hydrophobic obturating system: An in vitro scanning electron microscopy study. *Endodontology*, vol. 29, no. 1, 2017, p. 47.
19. Rossi-Fedele G, Ahmed HM. Assessment of Root Canal Filling Removal Effectiveness Using Micro-computed Tomography: A Systematic Review. *J Endodod*. 2016; 46: 520- 526.
20. Siboni F, Taddei P, Zamparini F, Prati C, Gandolfi MG. Properties of BioRoot RCS, a tricalcium silicate endodontic sealer modified with povidone and polycarboxylate. *Int Endod J*. 2017 Dec; 50 (2):e120-e136.
21. Amador, L. Serpa, M. Bohórquez, L. Enciso, M. Salas, A. Estudio De La Eficacia De Dos Sistemas Para La Remoción De Materiales De Obturación Del Conducto Radicular. (2015). Trabajo de grado. Universidad Santo Tomas.
22. Daokar S, Kalekar A. Endodontic Failures- a Review. 2013; 4(5): 5-10.
23. Song M, Kim HC, Lee W, Kim E. Analysis of the cause of failure in nonsurgical endodontic treatment by microscopic inspection during endodontic microsurgery. *J Endod*. 2011 Nov; 37(11):1516-9.
24. Roda R, y Bradley H. Retratamiento no quirúrgico. En: Stephen Cohen. Editor. Caminos de la pulpa. España: Elsevier; 2011: p. 890- 947.
25. American Association of Endodontics. Guide to Clinical endodontics. Sexta edición. Disponible en: [www. Aae.org](http://www.Aae.org).
26. Daokar S, Kalekar A. Endodontic Failures- a Review. 2013; 4(5): 5-10.
27. William T. Johnson y James C. Obturación del Sistema de conductos radiculares limpios y conformados En: Stephen Cohen. Editor. Caminos de la pulpa. España, Elsevier; 2011, p. 349-370.
28. Núñez, C, Botia, A., de Temiño P, Macorra J. Técnicas de obturación en endodoncia. *Rev. Esp. Endodoncia*. 1987; 5 (111): 91-104.

29. Martínez, E., Matarredona, M. Evaluación de la filtración apical de dos sistemas de obturación mediante diafanización. *Cient. Dent.* 2009; 6 (3): 217-222.
30. Zevallos Quiroz, Burgos Ponce. Evaluación de la obturación de dos sistemas de cono único vs condensación lateral. 2013; 51(2): 1 – 5.
31. Gordon MPJ, Love RM, Chandler NP. An evaluation of .06 tapered gutta-percha cones for filling of .06 taper prepared curved root canals. *International Endodontic Journal.* 2005; 38: 87-96.
32. Wu MK, Bud MG, Wesselink PR. The quality of single cone and laterally compacted gutta-percha fillings in small and curved root canals as evidenced by bidirectional radiographs and fluid transport measurements. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009; 108 (6): 946-951.
33. DeLong, He J. The Effect of Obturation Technique on the Push-out Bond Strength of Calcium Silicate Sealers. *JOE* 2015; 41(3):385-8.
34. Chybowski E., Glickman G., et al. Clinical outcome of non -surgical root canal treatment using a single cone Technique with Endosequence Bioceramic Sealer: A Retrospective Analysis. 2018; 44 (6): 941 – 945.
35. Pradnya V, Bansode A. A Review of Bioceramic Sealers in Endodontic. *JDMS* 2018; 17 (5): 82-86.
36. Erdemir, Adanir. In vitro evaluation of the dissolving effect of solvents on root canal sealers. *Journal of Oral Science.* 2003; 45 (3): 123-126.
37. Prüllage RK, Urban K, Schäfer. Material Properties of a Tricalcium Silicate- containing, a Mineral Trioxide Aggregate and an Epoxy Resin -based Root Canal Sealer. *JOE* 2016; 42 (12):1784-1788.
38. Simon S, Flouriot A. BioRoo RCS a new biomaterial for root canal filling. Disponible en: <http://www.septodontusa.com/sites/default/files/2016-10/BioRoot>
39. Benezra Kebudi. Interfacial characteristics and cytocompatibility of hydraulic sealer cements. *JOE* 2018; 44 (6):1007-1017.
40. Vishwanath V and Rao Murali. Gutta-percha in endodontics. *J Conserv Dent.* 2019; 22(3): 216–222.



41. López V, Mogollón J, Molina Y, Quiroz J. Comparación de la interfase generada en el conducto radicular obturado con técnica de cono único de gutapercha y cono hidrófilo. 2017. Universidad Santo Tomás.



Apéndice A

Formato del instrumento que se empleó

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACIÓN DE DIENTES PARA TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre del Donante: _____

Fecha: _____

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el deseo de colaborar, entonces se le pedirá que firme este documento.

Firma:

CC:



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACION DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante: Germán Alexis Prada Ospina

Fecha: 5/03/19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma: Germán Alexis Prada

CC: 7110548720



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACIÓN DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante: Bella Ospina Callejas.

Fecha: 5/03/19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma: Bella Ospina Callejas

CC: 1.105.061.061.



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACION DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante: Yelson Andrés Apache Yara

Fecha: 4/03/19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma: Yelson Apache

CC: 1005729 303



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACION DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante: Gilma Milena Triana A.

Fecha: 4/03/19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma: Gilma Milena Triana A

CC: 110507511.



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACION DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante: José Luis Barreto G.

Fecha: 4/03/19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma: José Luis Barreto G.

CC: 110.402.962.



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACION DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante: Diana Carolina Triana B.

Fecha: 12/03/19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma: 
CC:



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACION DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante: Diana Margarita Henao C

Fecha: 12/03/19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma: Diana Margarita Henao C.
CC: 65.829 716 de Ibagué



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACION DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante: Rosa Marina Jpus.

Fecha: 19/03/19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma: Rosa Marina Jpus.
CC: 38211833 ibopus



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACION DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante: Napoleon Tique Moreno

Fecha: 20/03/19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma:

CC:

93.394.815 Ibaque



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACION DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante: Nebro Prado

Fecha: 20/03/19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma:

CC:
93412975 ibpue



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACION DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante: Brenda Wilson Gomez

Fecha: 27/03/19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma: Brenda Wilson Gomez

CC: 28652540



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACION DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante:

Fecha:

Daniela Alejandra Sanchez S.
27/03/19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma:

CC:

[Firma]
102085658.



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACION DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante: John David Martínez R

Fecha: 28/03/19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma:

CC:

1-10-A 87-297



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACION DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante: Alba Del Pilar Bernal

Fecha: 20/02/19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma: Alba Del Pilar Bernal

CC: 28.648.860



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACION DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante: Aidee Tapia Prada

Fecha: 23/02/19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma: Aidee Tapia Prada

CC: 1005726577



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACION DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante: Lisandro Yara Yate

Fecha: 19-02-19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma: Lisandro Yara Yate

CC: 93.1144.699



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACION DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante: Virginia Yara de la Cruz

Fecha: 23/02/19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma: Virginia Yara de la Cruz

CC: 25 64 345



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACION DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante: Lisandro Yara Yate

Fecha: 19-02-19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma: Lisandro Yara Yate

CC: 93.1144.699



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACION DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante: Leidi Johana Polocheza

Fecha: 20/02/19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma: Leidi Johana Polocheza

CC: 14005824936



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACION DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante: Jamuel Giovanni Pabche

Fecha: 20/02/19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma: Jamuel Pabche

CC: 79836383



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACION DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante: A. J. S. C. U. P. U. L. L. O

Fecha: 28/02/19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma: A. J. S. C. U. P. U. L. L. O

CC: 29344386



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACION DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante: Carlos Ables

Fecha: 3/04/19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma: Carlos Ables

CC: 5868457



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACIÓN DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante: Edgardo Alejandro Morales

Fecha: 3/04/19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma: 

CC: 802362913876



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACION DE DIENTES PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores Responsables:

Andrea Bonilla, Daniela Gómez, Andrea Olivares

Nombre de Donante: ENKA MARIBELLE PERAZZO

Fecha: 17/04/19

Solicitamos a Usted su colaboración con este estudio mediante la Donación del diente indicado para exodoncia por razones de su tratamiento ortodóntico o enfermedad periodontal. Antes de decidir debe conocer y comprender los aspectos que se exponen a continuación.

Aclaraciones

- La donación del o los dientes es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la donación.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su donación.

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto sobre el cual tenga dudas. Una vez que haya comprendido el desea colaborar, entonces se le pedirá que firme este formulario:

Firma: ENKA MARIBELLE PERAZZO

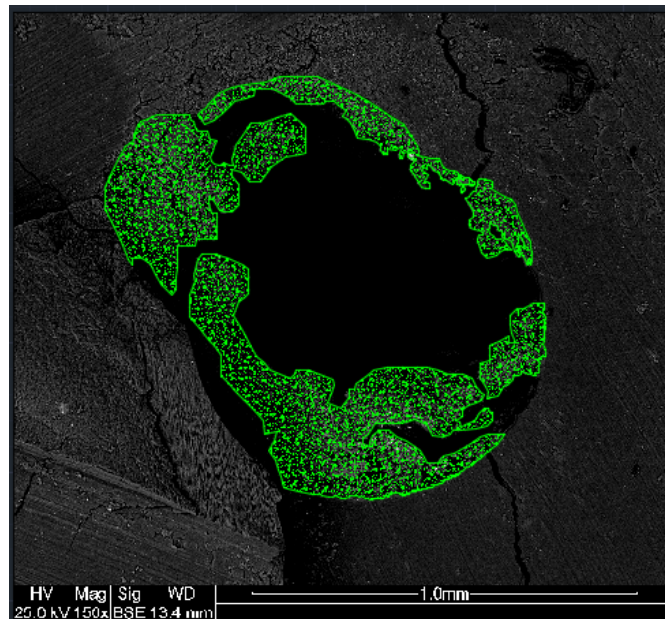
CC: 1.110.574.136.

Apéndice B

Microscopia Electrónica de Barrido. Señalización de Residuos por medio de Autocad.

Diente 21 Coronal

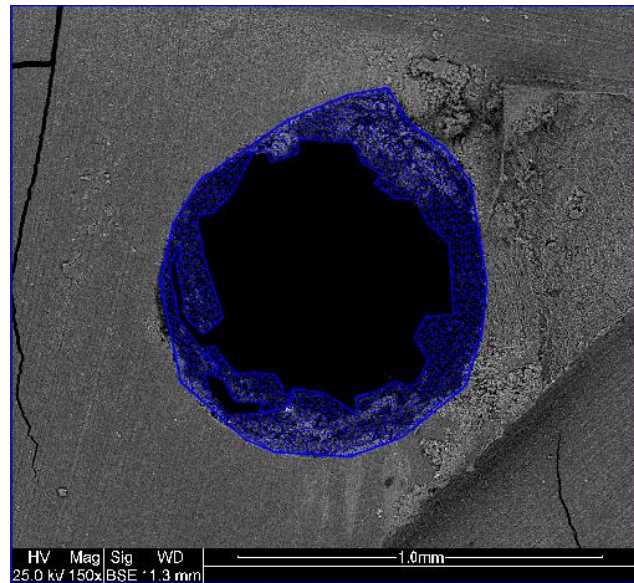
Área total	19495,24	100%
Área 1	8707,57	45%
Porcentaje total		45%



Fotografía 1. Diente 21 Coronal

Diente 21 Medio

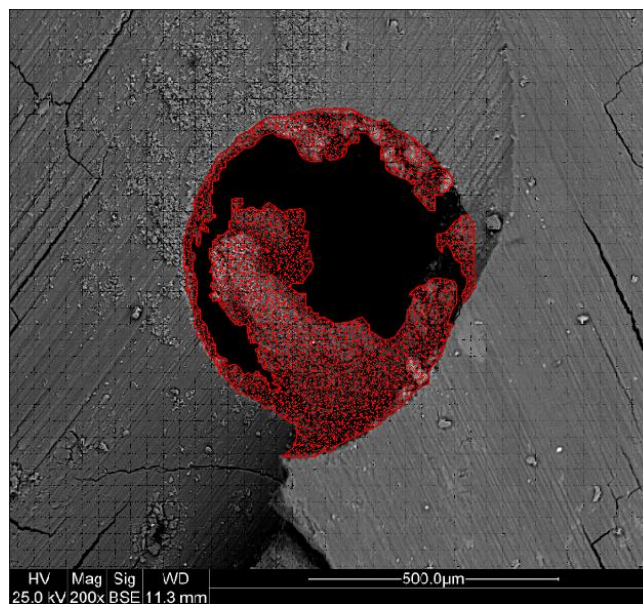
Área total	15017,20	100%
Área 1	6610,95	44%
Porcentaje total		44%



Fotografía 2. Diente 21 Medio

Diente 21 Apical

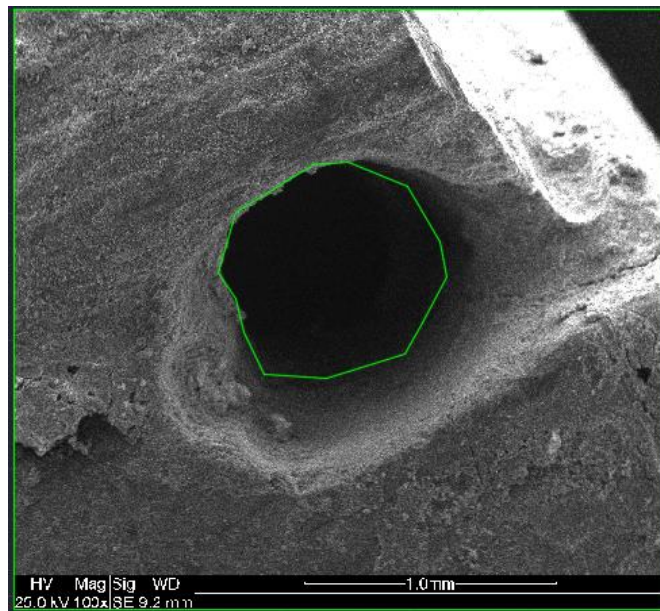
Área total	19857,9115	100%
Área 1	11318,08	57%
Porcentaje total		57%



Fotografía 3. Diente 21 Apical

Diente 22 Coronal

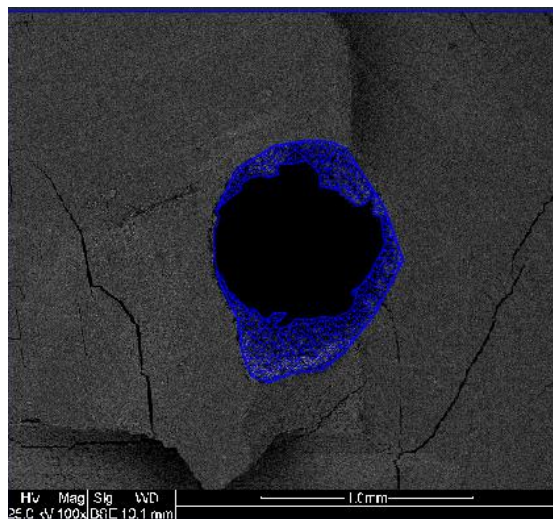
Área total	5638,91	100%
Área 1	0,00	0%
Porcentaje total		0%



Fotografía 4. Diente 22 Coronal

Diente 22 Medio

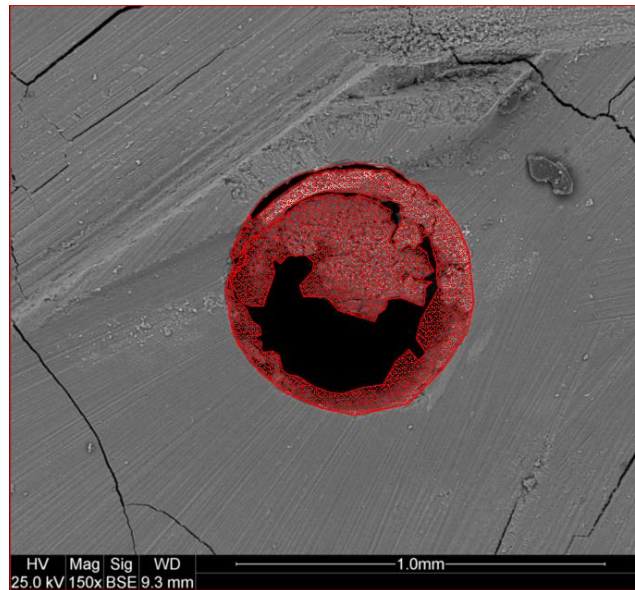
Área total	7085,17	100%
Área 1	2789,23	39%
Porcentaje total		39%



Fotografía 5. Diente 22 Medio

Diente 22 Apical

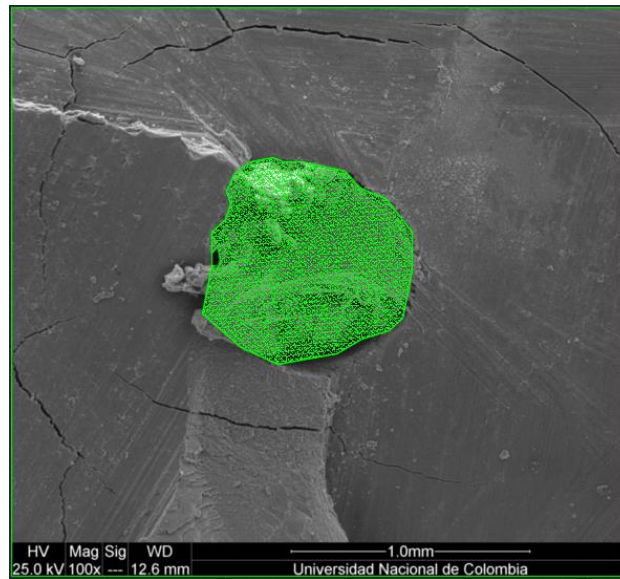
Área total	7819,4378	100%
Área 1	5217,66	67%
Porcentaje total		67%



Fotografía 6. Diente 22 Apical

Diente 23 Coronal

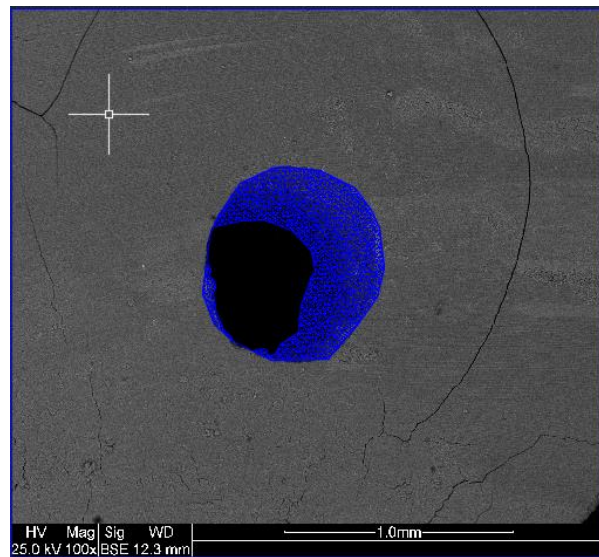
Área total	5664,48	100%
Área 1	5642,19	100%
Porcentaje total		100%



Fotografía 7. Diente 23 Coronal

Diente 23 Medio

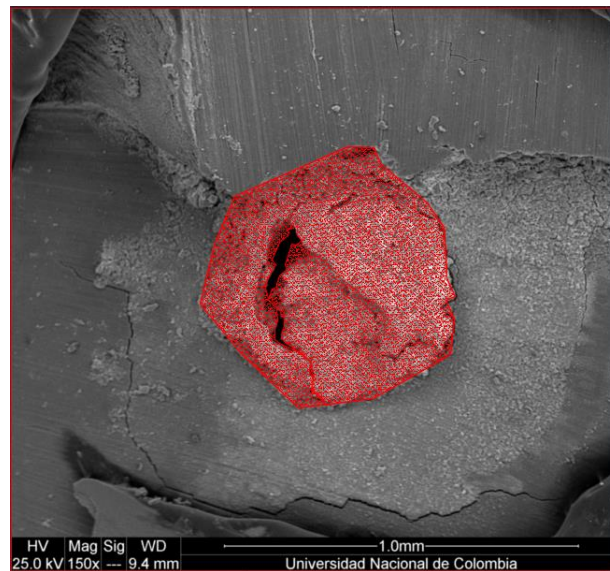
Área total	5078,76	100%
Área 1	3046,63	60%
Porcentaje total		60%



Fotografía 8. Diente 23 Medio

Diente 23 Apical

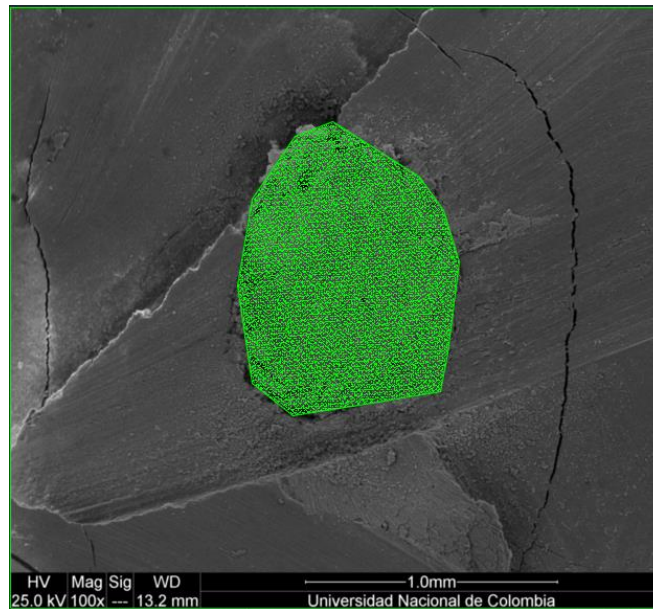
Área total	8435,3232	100%
Área 1	8235,32	98%
Porcentaje total		98%



Fotografía 9. Diente 23 Apical

Diente 24 Coronal

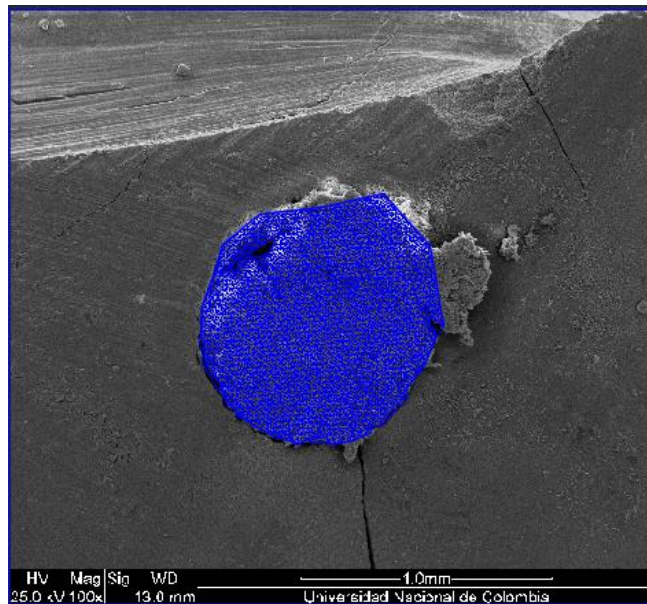
Área total	7705,71	100%
Área 1	7705,71	100%
Porcentaje total		100%



Fotografía 10. Diente 24 Coronal

Diente 24 Medio

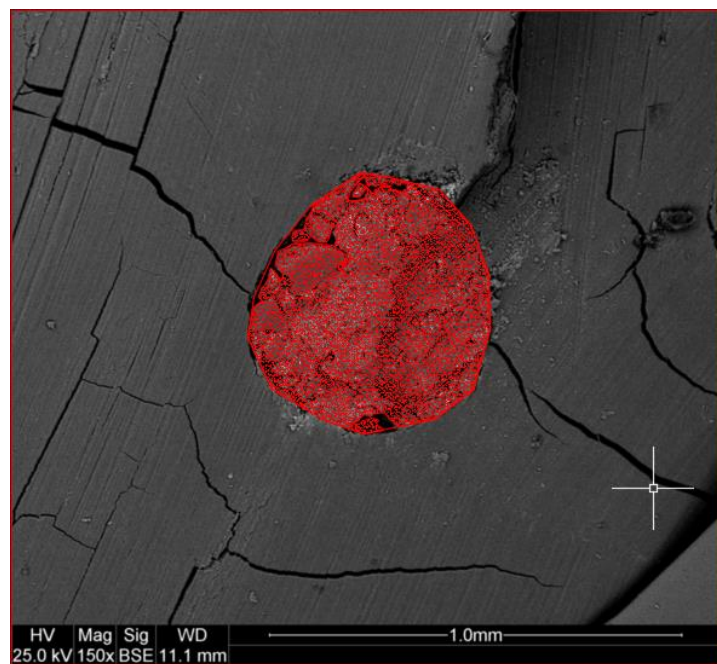
Área total	7328,59	100%
Área 1	7177,20	98%
Porcentaje total		98%



Fotografía 11. Diente 24 Medio

Diente 24 Apical

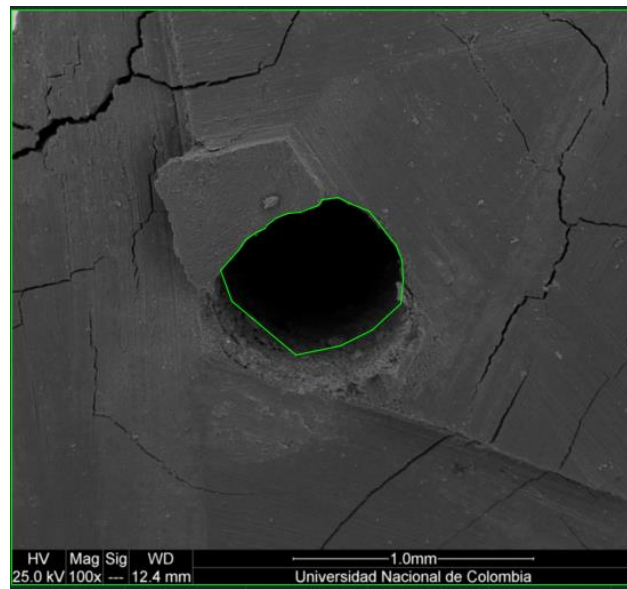
Área total	6208,0001	100%
Área 1	5959,19	96%
Porcentaje total		96%



Fotografía 12. Diente 24 Apical

Diente 25 Coronal

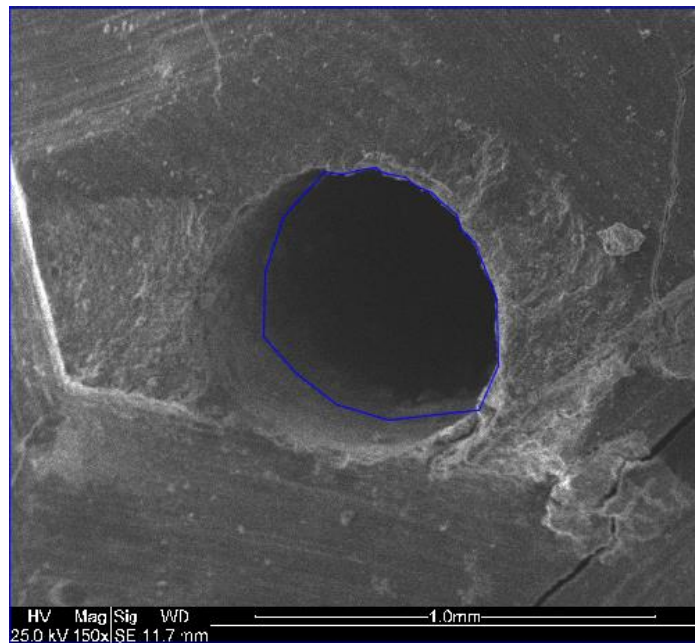
Área total	3333,14	100%
Área 1	0,00	0%
Porcentaje total		0%



Fotografía 13. Diente 25 Coronal

Diente 25 Medio

Área total	6362,57	100%
Área 1	0,00	0%
Porcentaje total		0%

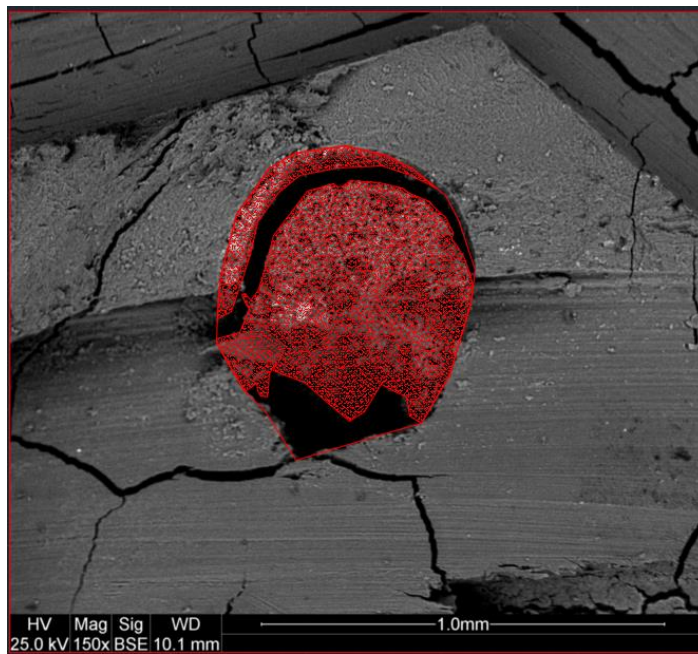


Fotografía 14. Diente 25 Medio



Diente 25 Apical

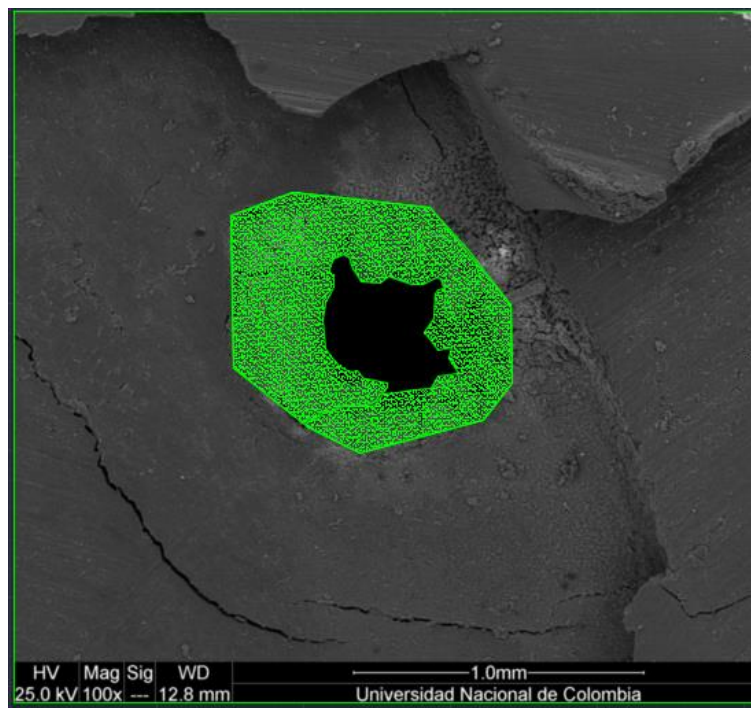
Área total	8234,7545	100%
Área 1	6421,51	78%
Porcentaje total		78%



Fotografía 15. Diente 25 Apical

Diente 26 Coronal

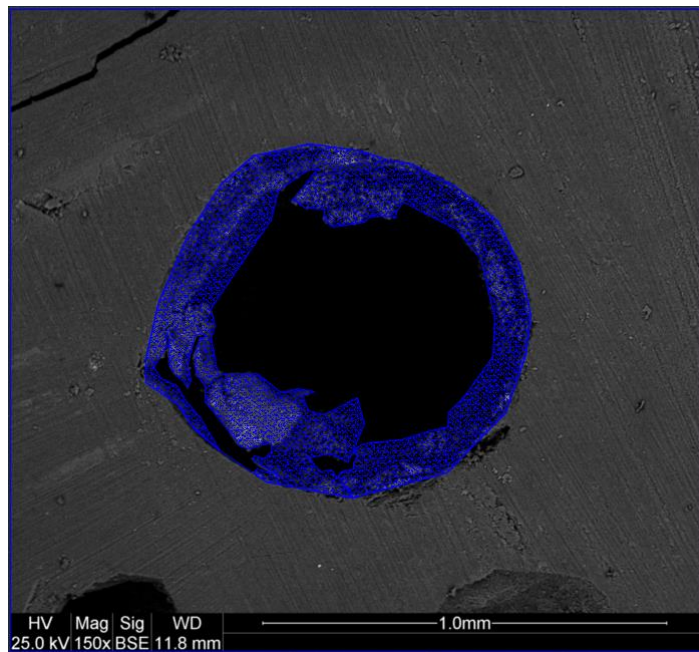
Área total	6676,11	100%
Área 1	5282,37	79%
Porcentaje total		79%



Fotografía 16. Diente 26 Coronal

Diente 26 Medio

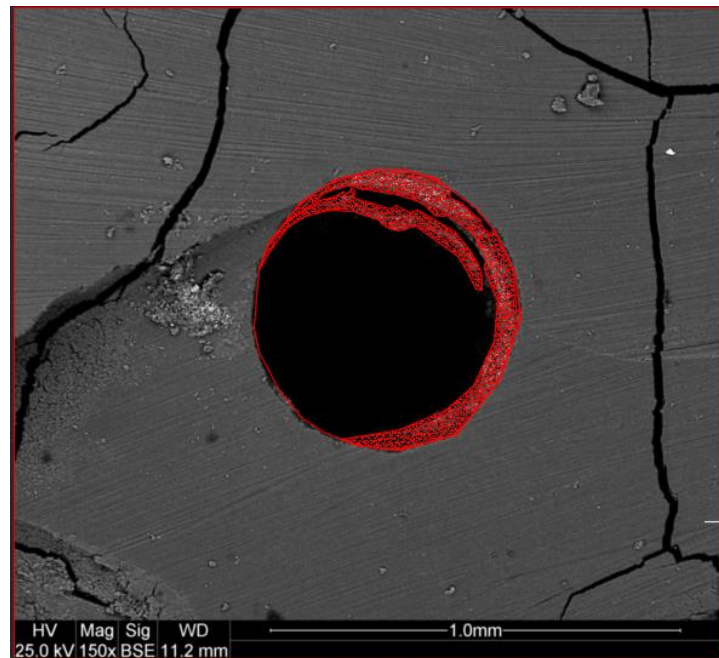
Área total	13811,50	100%
Área 1	6671,64	48%
Porcentaje total		48%



Fotografía 17. Diente 26 Medio

Diente 26 Apical

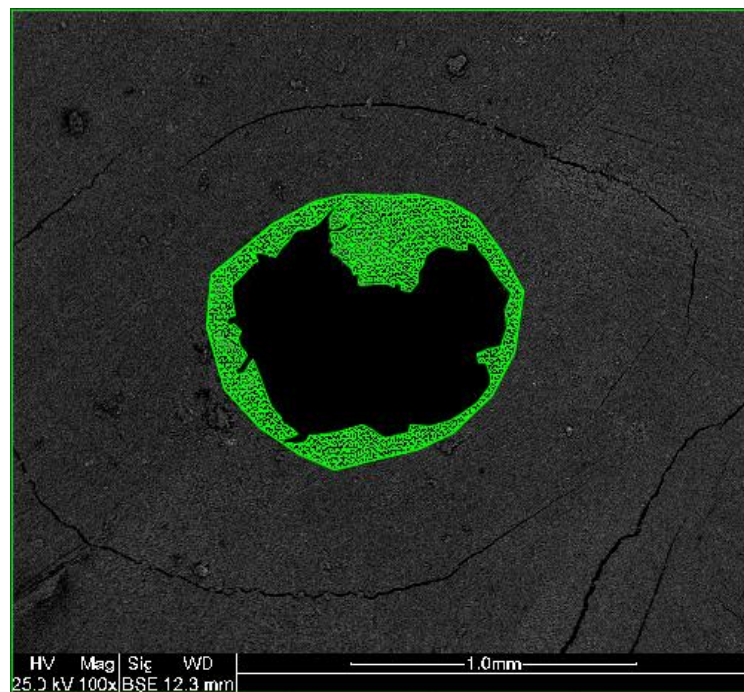
Área total	7.536	100%
Área 1	1751,37	23%
Porcentaje total		23%



Fotografía 18. Diente 26 Apical

Diente 27 Coronal

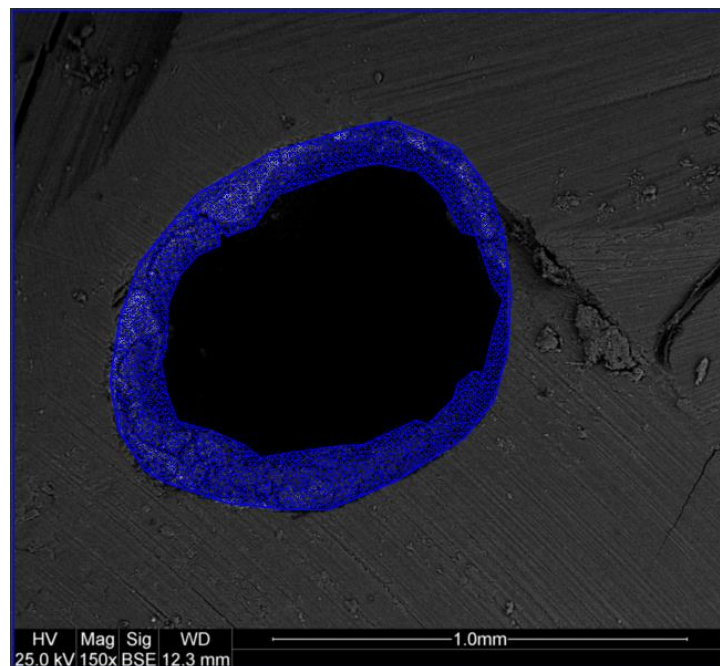
Área total	7880,53	100%
Área 1	2859,02	36%
Porcentaje total		36%



Fotografía 19. Diente 27 Coronal

Diente 27 Medio

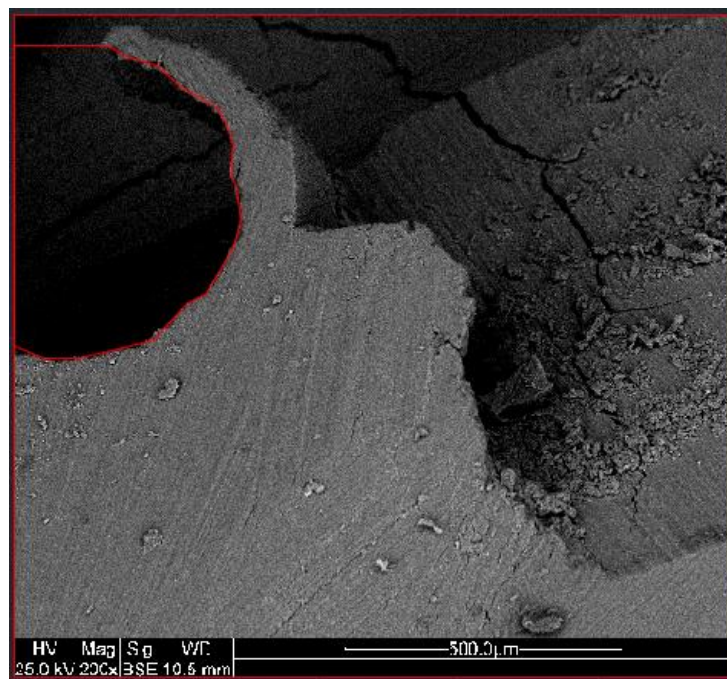
Área total	15407,01	100%
Área 1	6093,74	40%
Porcentaje total		40%



Fotografía 20. Diente 27 Medio

Diente 27 Apical

Área total	7.462	100%
Área 1	0,00	0%
Porcentaje total		0%

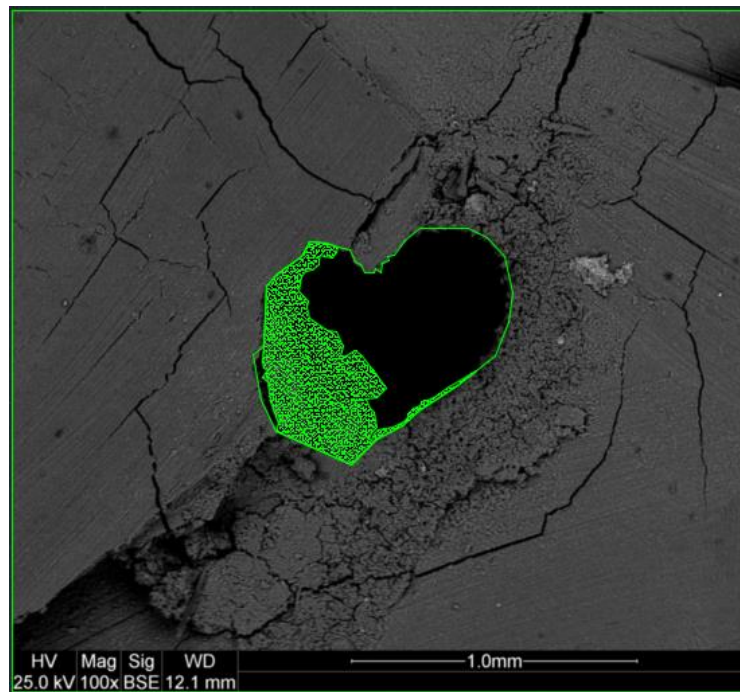


Fotografía 21. Diente 27 Apical



Diente 28 Coronal

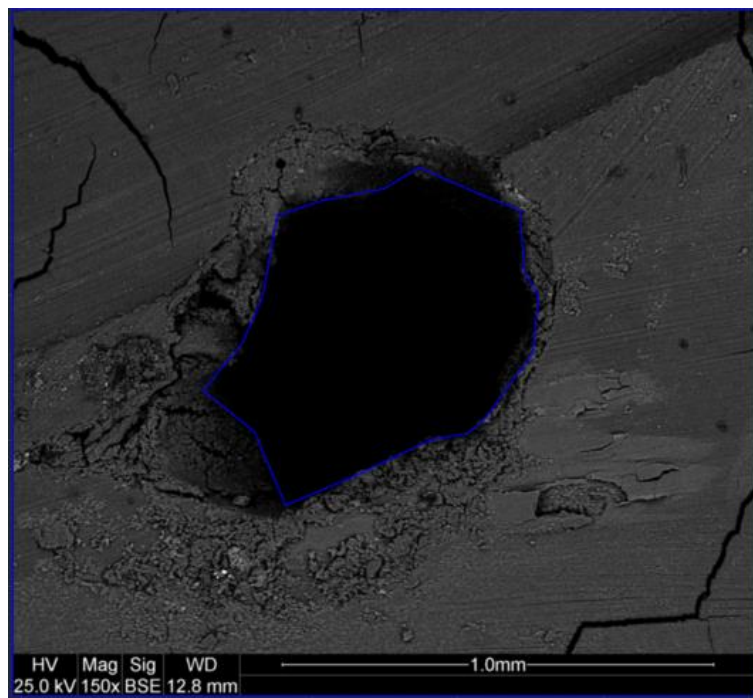
Área total	5002,90	100%
Área 1	1823,96	36%
Porcentaje total		36%



Fotografía 22. Diente 28 Coronal

Diente 28 Medio

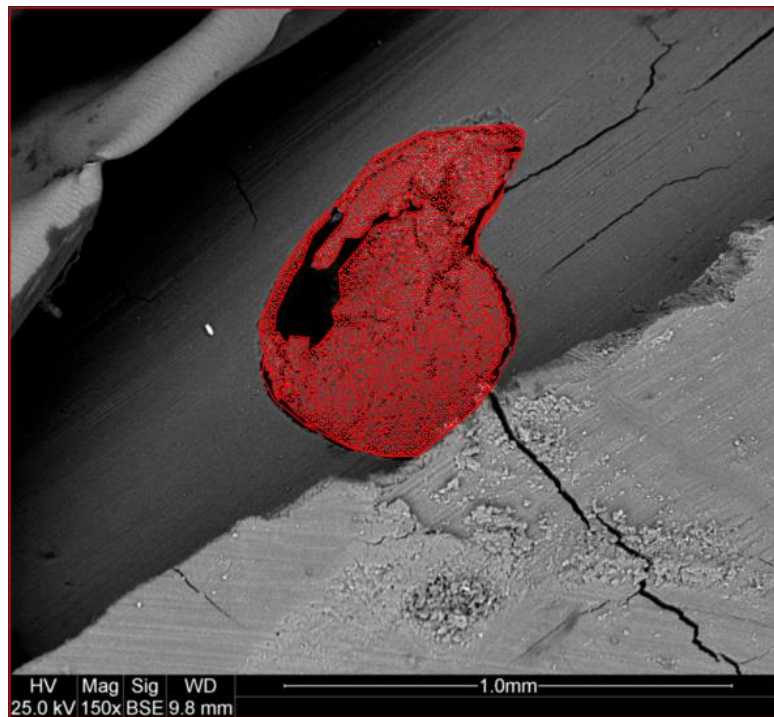
Área total	8474,84	100%
Área 1	0,00	0%
Porcentaje total		0%



Fotografía 23. Diente 28 Medio

Diente 28 Apical

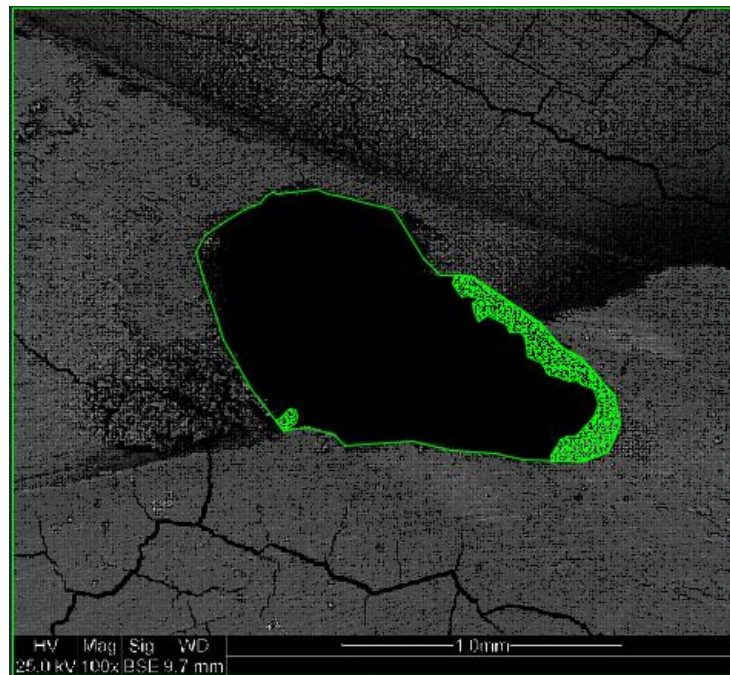
Área total	6.707	100%
Área 1	5759,36	86%
Porcentaje total		86%



Fotografía 24. Diente 28 Apical

Diente 29 Coronal

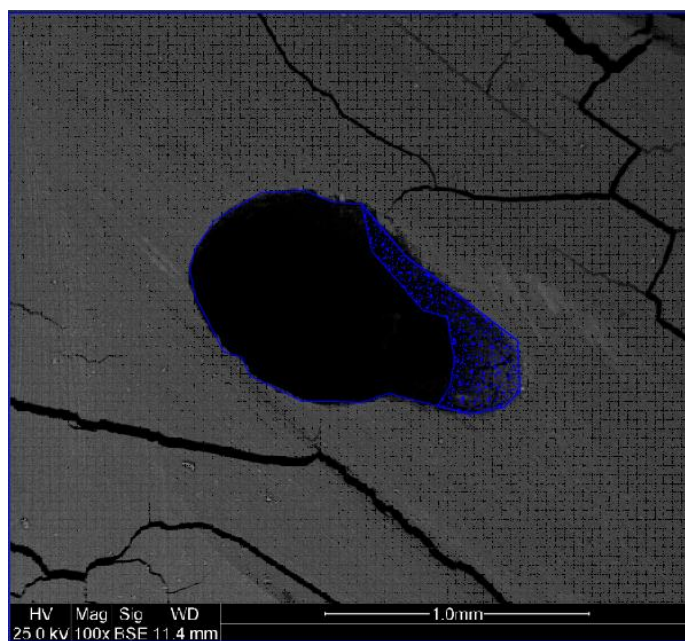
Área total	221110,56	100%
Área 1	19970,97	9%
Porcentaje total		9%



Fotografía 25. Diente 29 Coronal

Diente 29 Medio

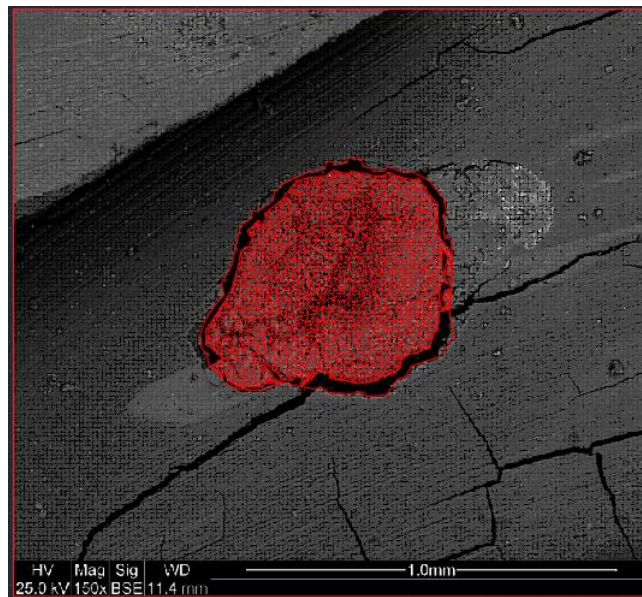
Área total	918831,32	100%
Área 1	176438,22	19%
Porcentaje total		19%



Fotografía 26. Diente 29 Medio

Diente 29 Apical

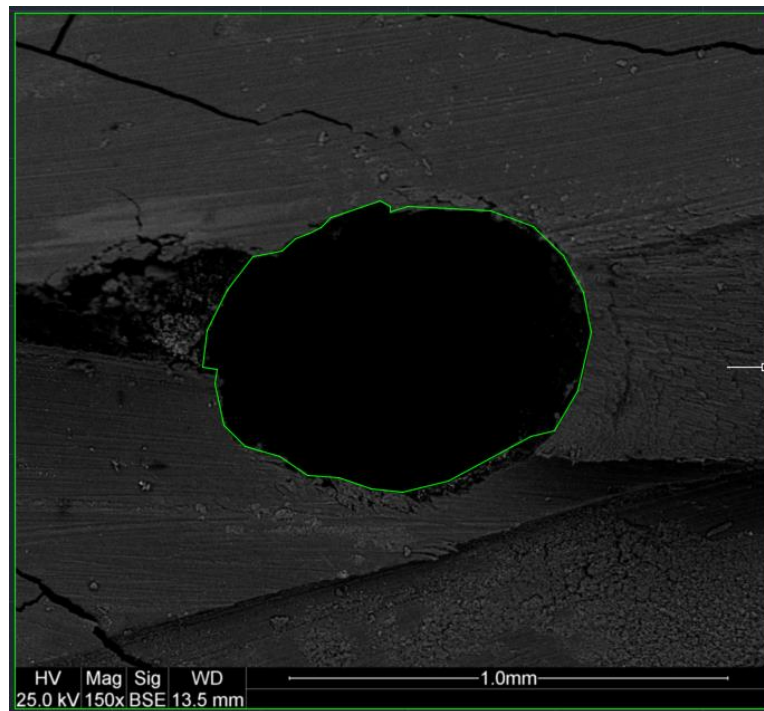
Área total	565.954	100%
Área 1	488552,87	86%
Porcentaje total		86%



Fotografía 27. Diente 29 Apical

Diente 30 Coronal

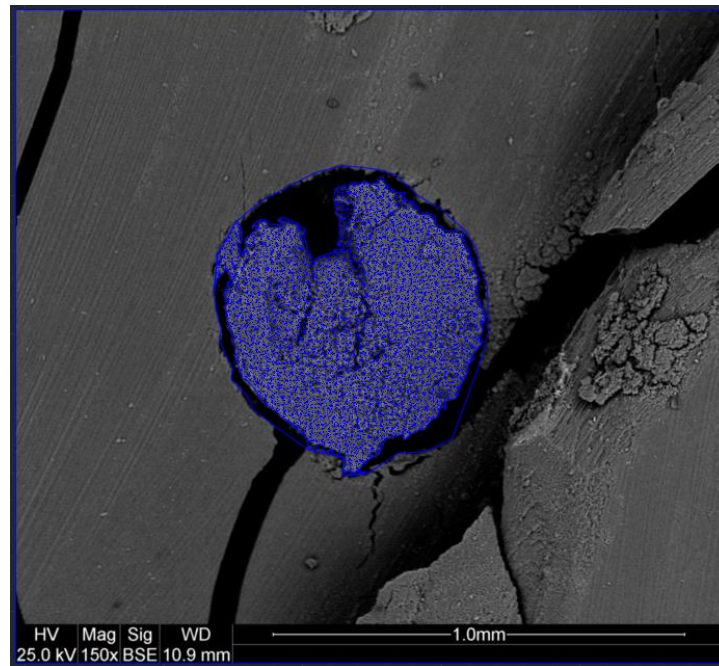
Área total	9776,95	100%
Área 1	0,00	0%
Porcentaje total		0%



Fotografía 28. Diente 30 Coronal

Diente 30 Medio

Área total	8246,18	100%
Área 1	6674,12	81%
Porcentaje total		81%



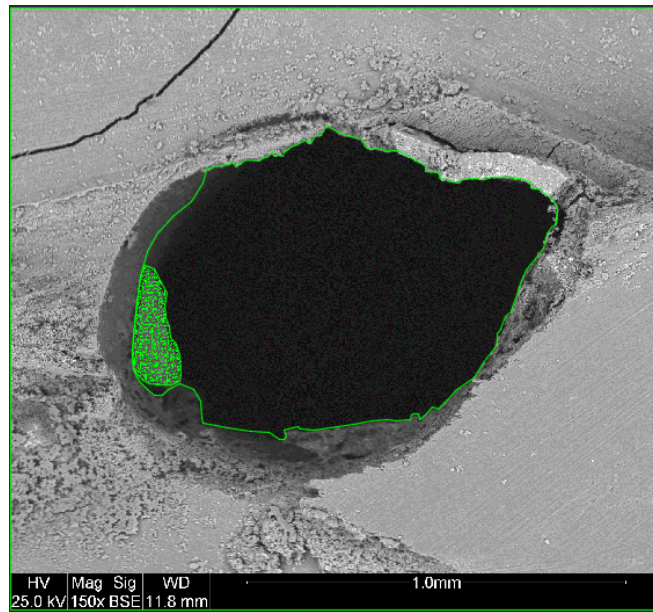
Fotografía 29. Diente 30 Medio

Diente 30 Apical

Área total	5.091	100%
Área 1	4301,09	84%
Porcentaje total		84%

Diente 4 Coronal

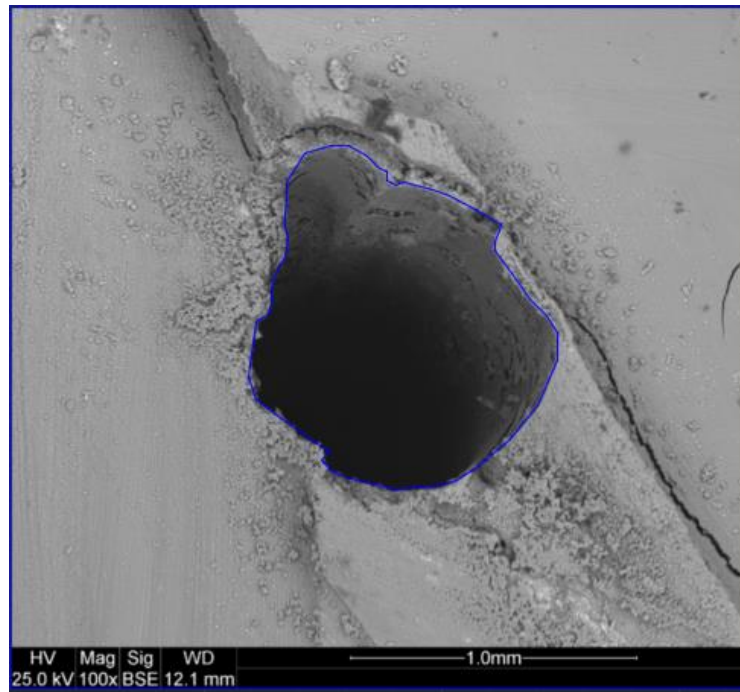
Área total	5259,46	100%
Área 1	223,70	4%
Porcentaje total		4%



Fotografía 30. Diente 4 Coronal

Diente 4 Medio

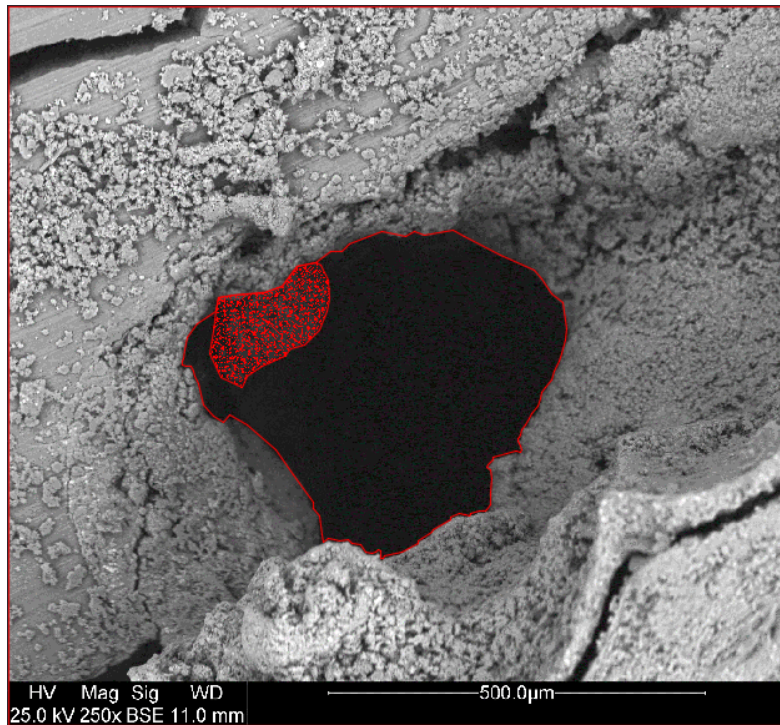
Área total	3248,55	100%
Área 1	0,00	0%
Porcentaje total		0%



Fotografía 31. Diente 4 Medio

Diente 4 Apical

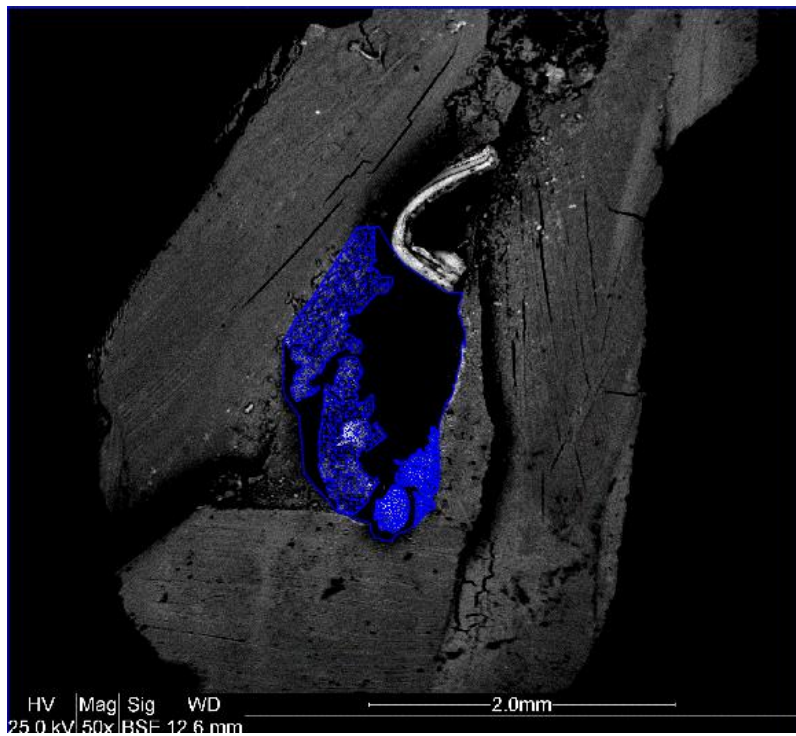
Área total	3224,9819	100%
Área 1	345,95	11%
Porcentaje total		11%



Fotografía 32. Diente 4 Apical

Diente 6 Medio

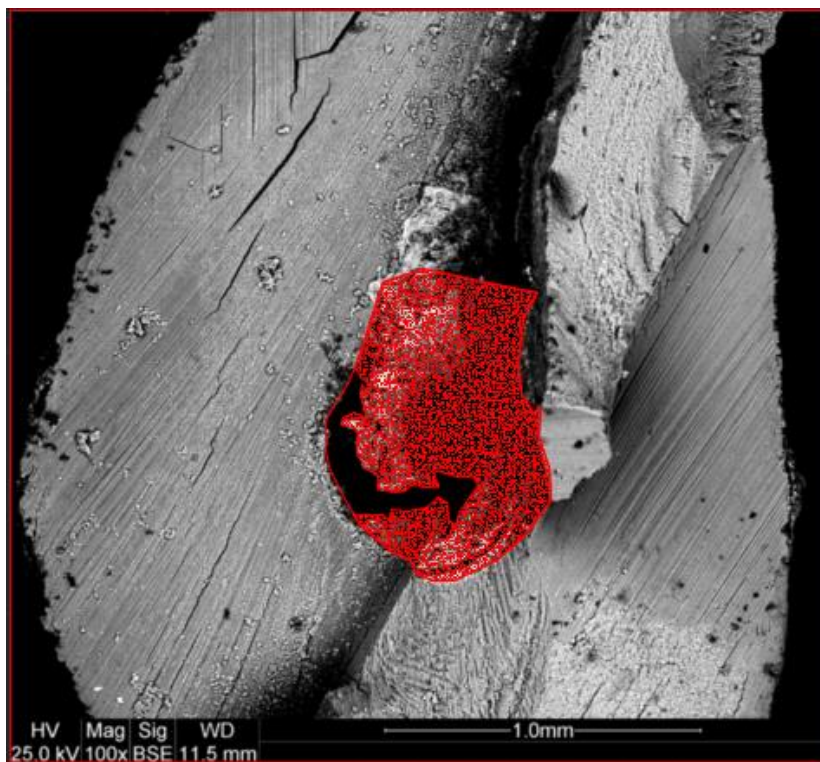
Área total	1502,18	100%
Área 1	639,79	43%
Porcentaje total		43%



Fotografía 33. Diente 6 Medio

Diente 6 Apical

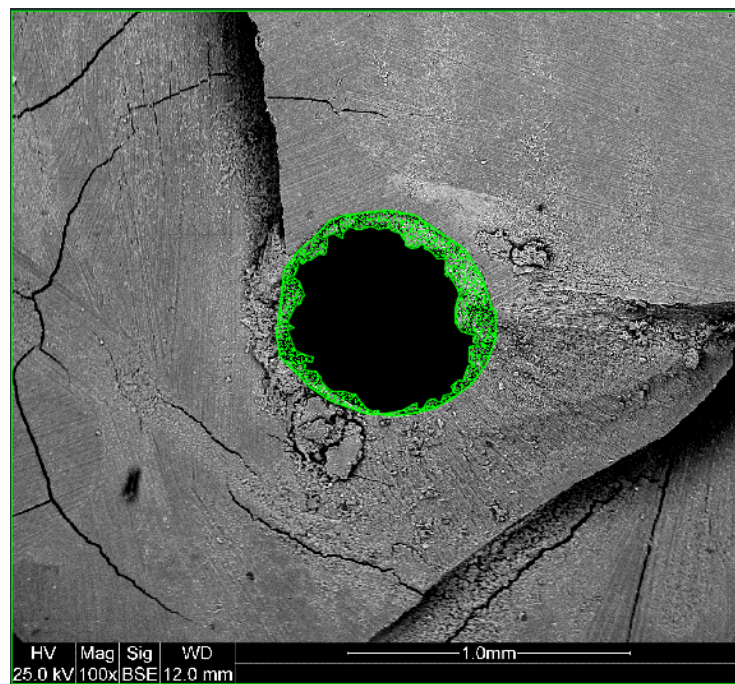
Área total	1853,4362	100%
Área 1	1614,11	87%
Porcentaje total		87%



Fotografía 34. Diente 6 Apical

Diente 9 Coronal

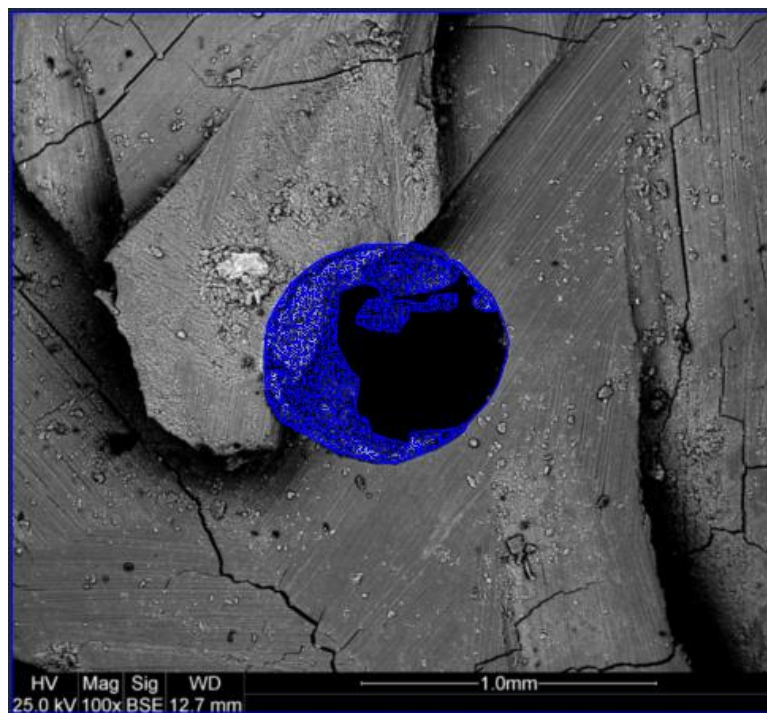
Área total	1584,64	100%
Área 1	450,38	28%
Porcentaje total		28%



Fotografía 35. Diente 9 Coronal

Diente 9 Medio

Área total	1719,76	100%
Área 1	923,33	54%
Porcentaje total		54%

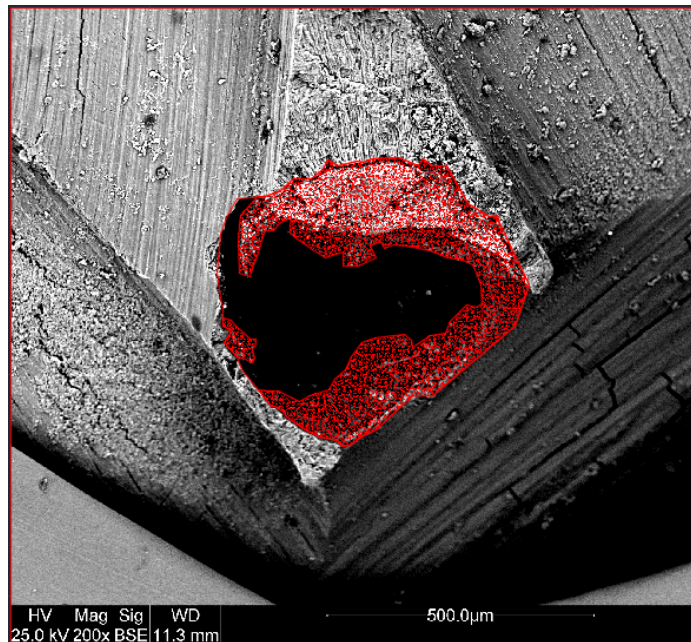


Fotografía 36. Diente 9 Medio

Diente 9 Apical



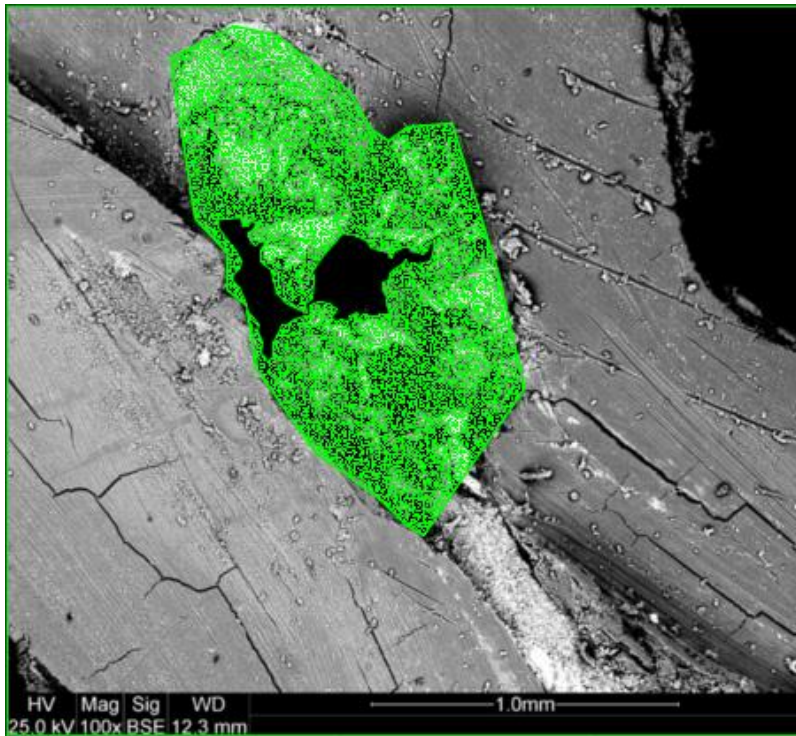
Área total	3215,8634	100%
Área 1	1816,74	56%
Porcentaje total		56%



Fotografía 37. Diente 9 Apical

Diente 10 Coronal

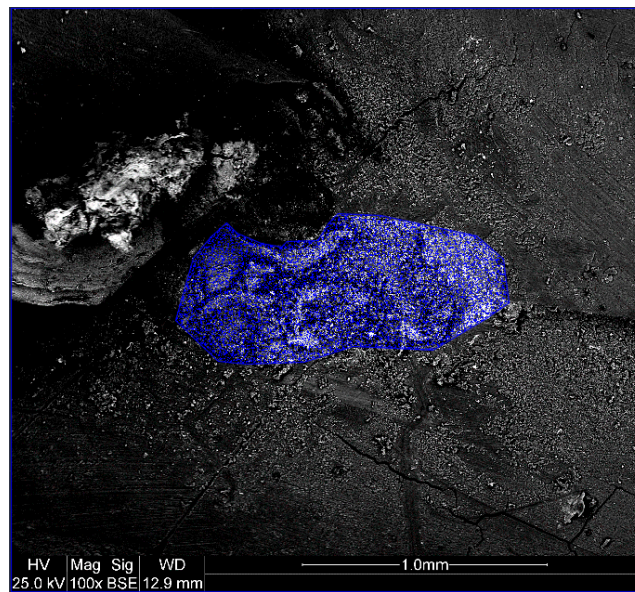
Área total	4047,61	100%
Área 1	3660,61	90%
Porcentaje total		90%



Fotografía 38. Diente 10 Coronal

Diente 10 Medio

Área total	2253,17	100%
Área 1	2253,17	100%
Porcentaje total		100%

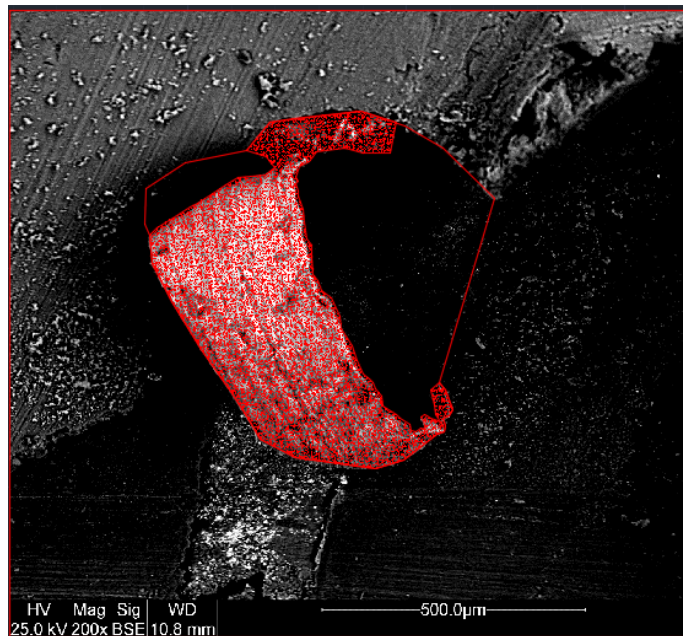


Fotografía 39. Diente 10 Medio

Diente 10 Apical



Área total	4632,0019	100%
Área 1	2487,88	54%
Porcentaje total		54%



Fotografía 40. Diente 10 Apical

Diente 11 Coronal

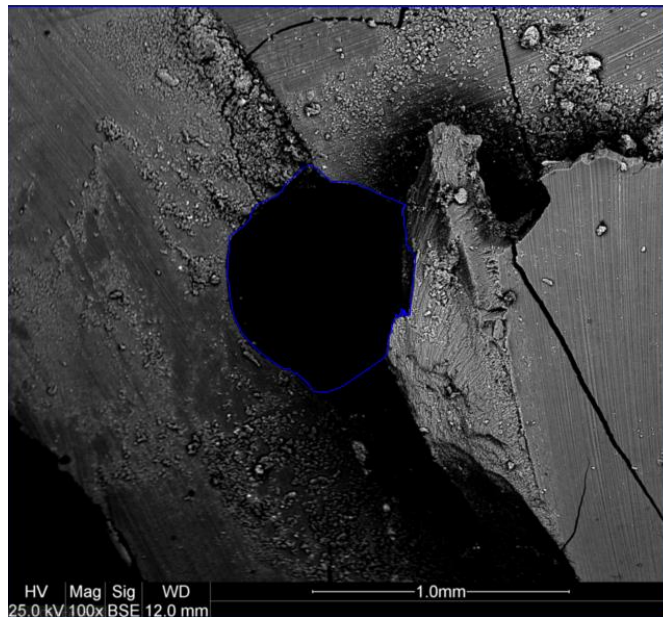
Área total	6599,63	100%
Área 1	2659,61	40%
Porcentaje total		40%



Fotografía 41. Diente 11 Coronal

Fotografía 42. Diente 11 Medio

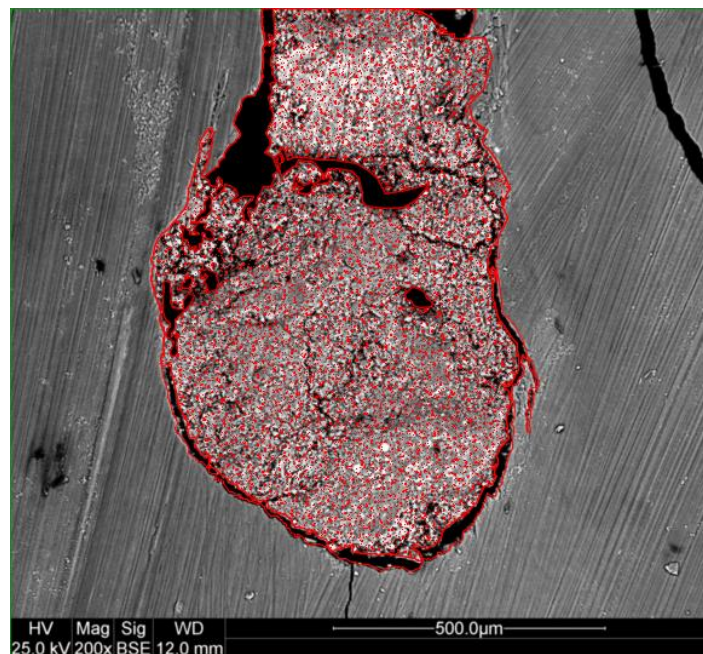
Área total	4517,08	100%
Área 1	0,00	0%
Porcentaje total		0%



Fotografía 42. Diente 11 Medio

Diente 11 Apical

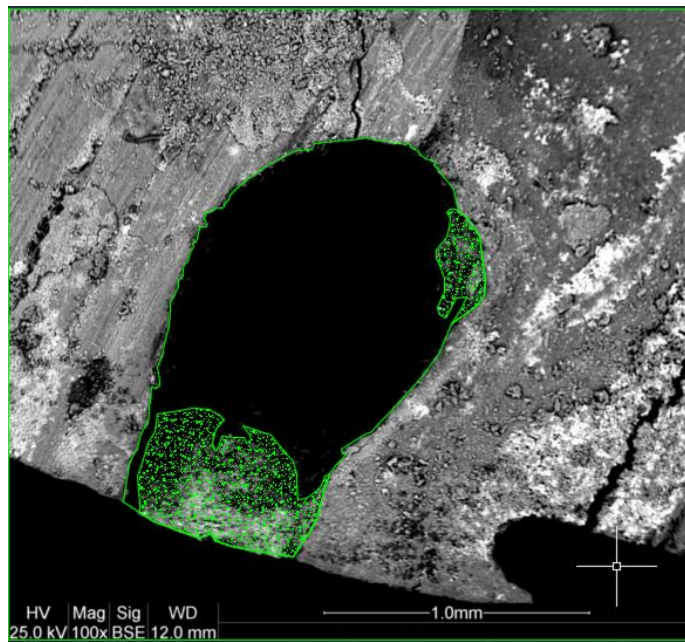
Área total	10391,175	100%
Área 1	9767,70	94%
Porcentaje total		94%



Fotografía 43. Diente 11 Apical

Diente 12 Coronal

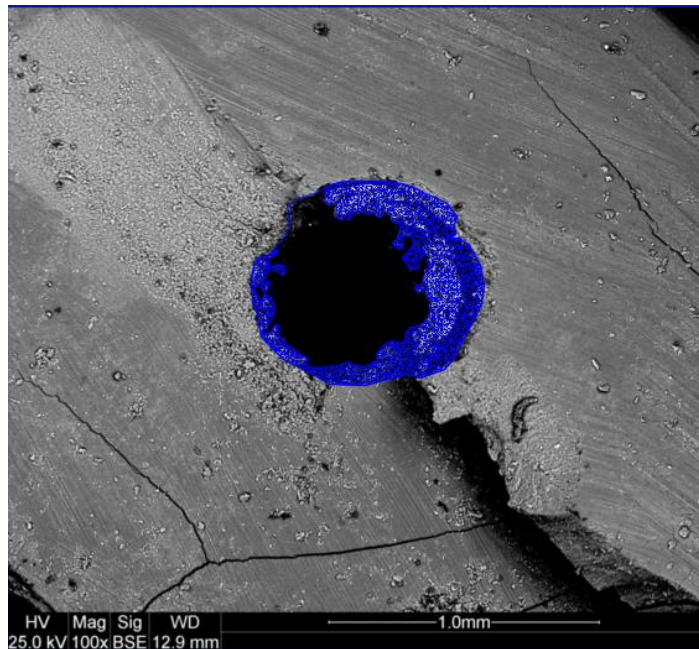
Área total	13189,90	100%
Área 1	3045,95	23%
Porcentaje total		23%



Fotografía 44. Diente 12 Coronal

Diente 12 Medio

Área total	4893,33	100%
Área 1	2165,14	44%
Porcentaje total		44%

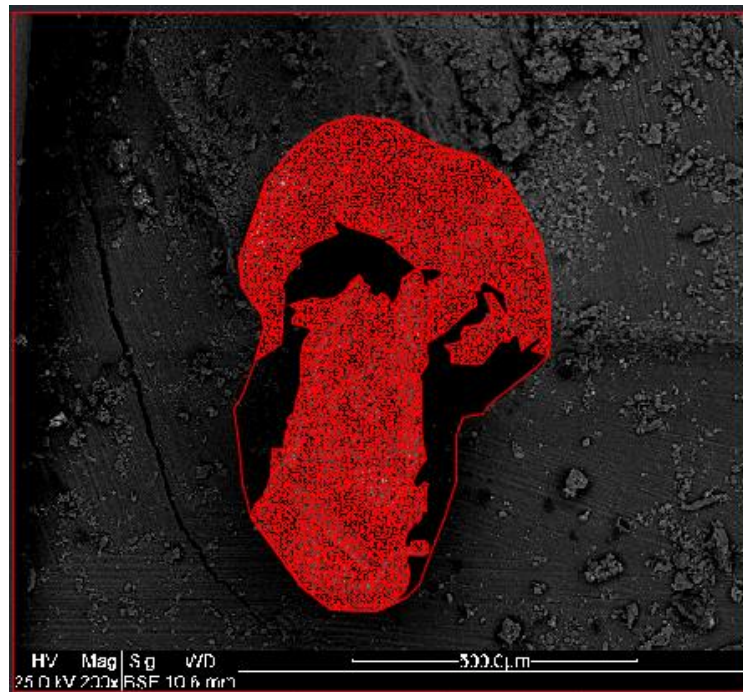


Fotografía 45. Diente 12 Medio



Diente 12 Apical

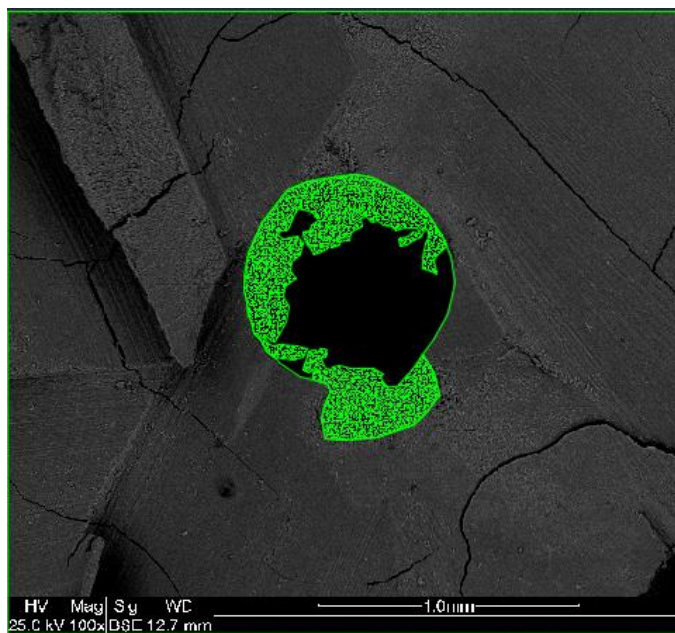
Área total	13275,5968	100%
Área 1	10043,38	76%
Porcentaje total		76%



Fotografía 46. Diente 12 Apical

Diente 13 Coronal

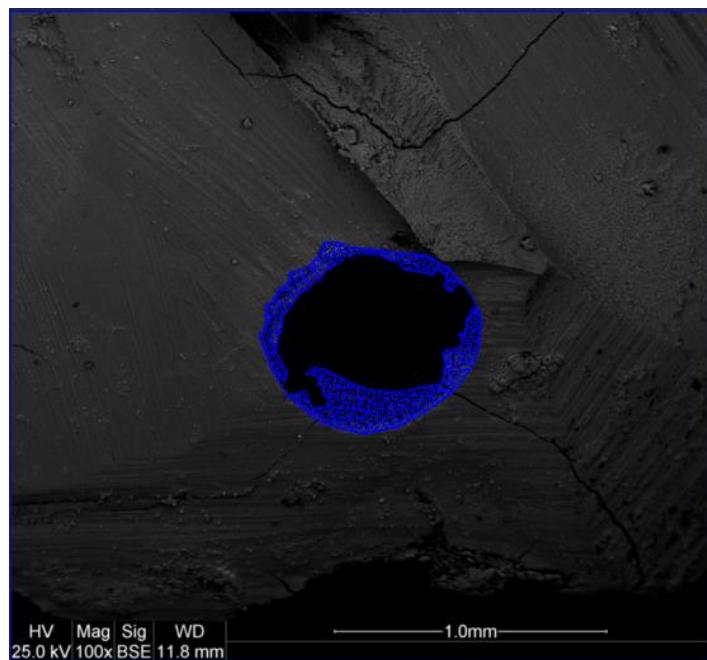
Área total	5856,39	100%
Área 1	2883,94	49%
PORCENTAJE TOTAL		49%



Fotografía 47. Diente 13 Coronal

Diente 13 Medio

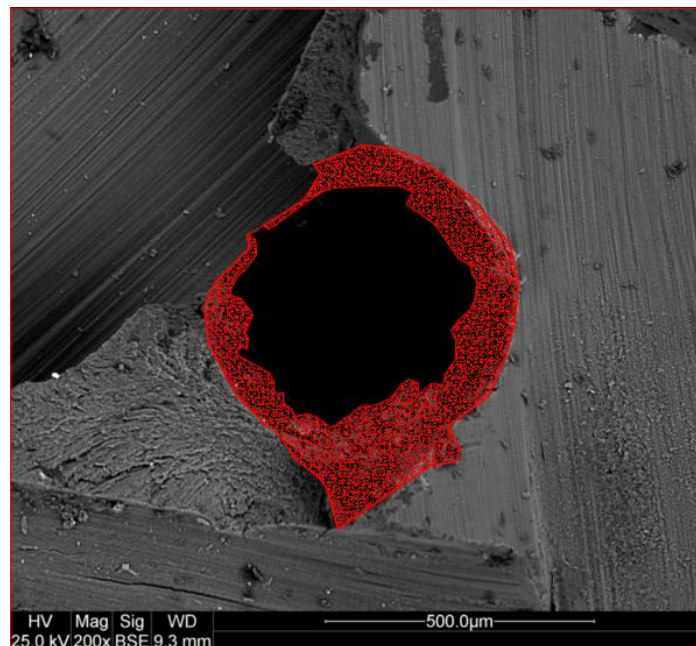
Área total	4113,42	100%
Área 1	1410,03	34%
Porcentaje total		34%



Fotografía 48. Diente 13 Medio

Diente 13 Apical

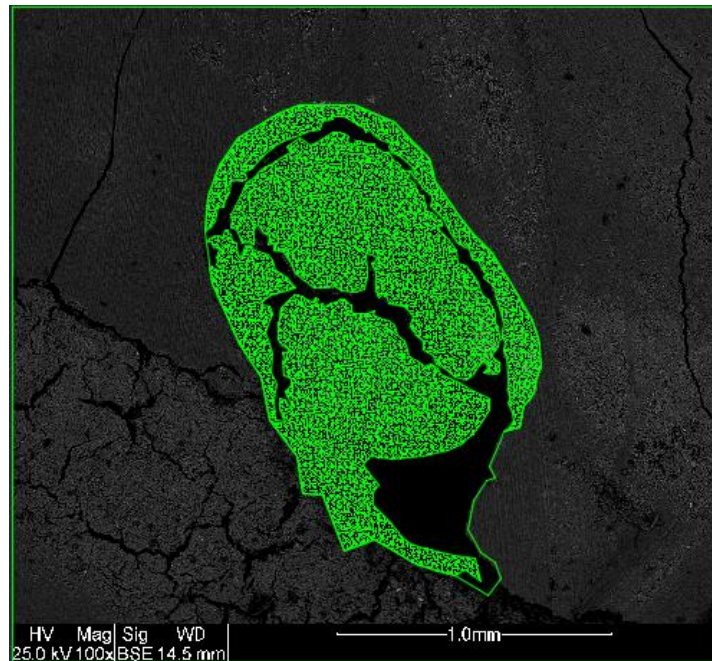
Área total	10407,6622	100%
Área 1	4855,46	47%
Porcentaje total		47%



Fotografía 49. Diente 13 Apical

Diente 14 Coronal

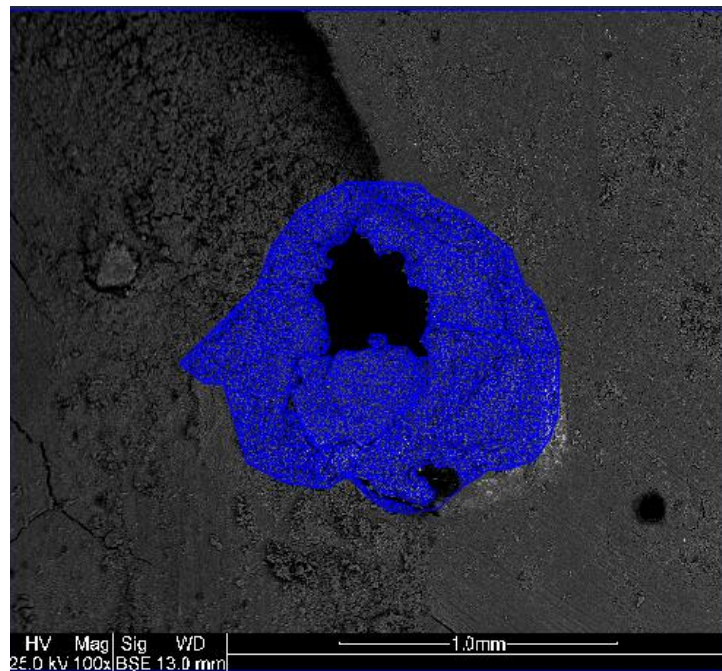
Área total	13497,17	100%
Área 1	10380,90	77%
Porcentaje total		77%



Fotografía 50. Diente 14 Coronal

Diente 14 Medio

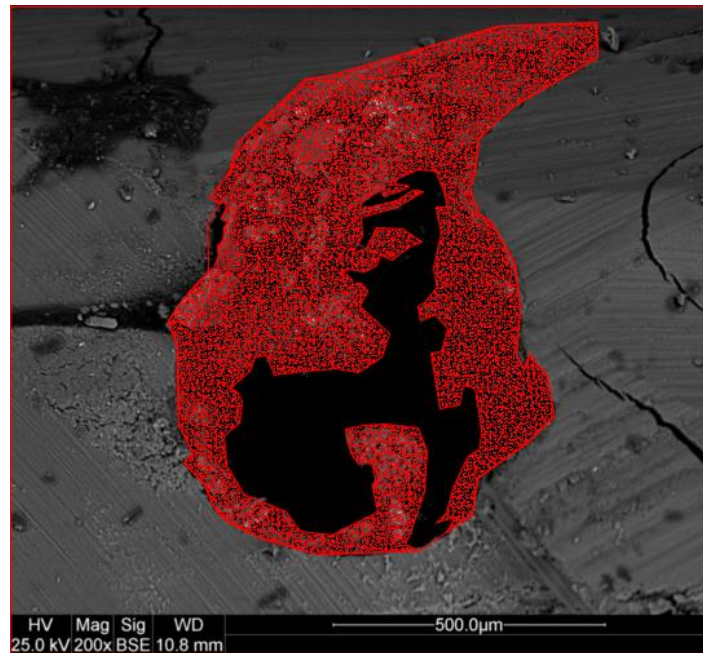
Área total	10739,63	100%
Área 1	9106,78	85%
Porcentaje total		85%



Fotografía 51. Diente 14 Medio

Diente 14 Apical

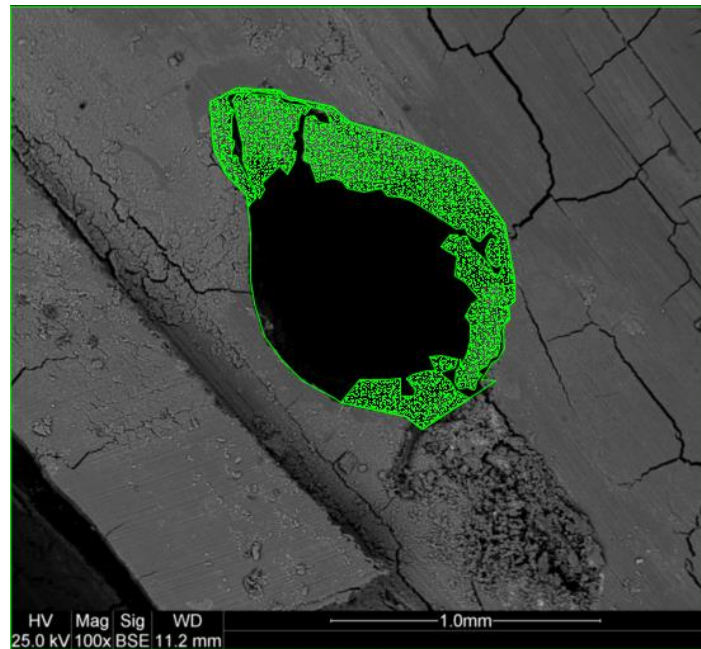
Área total	19585,0603	100%
Área 1	14097,22	72%
Porcentaje total		72%



Fotografía 52. Diente 14 Apical

Diente 15 Coronal

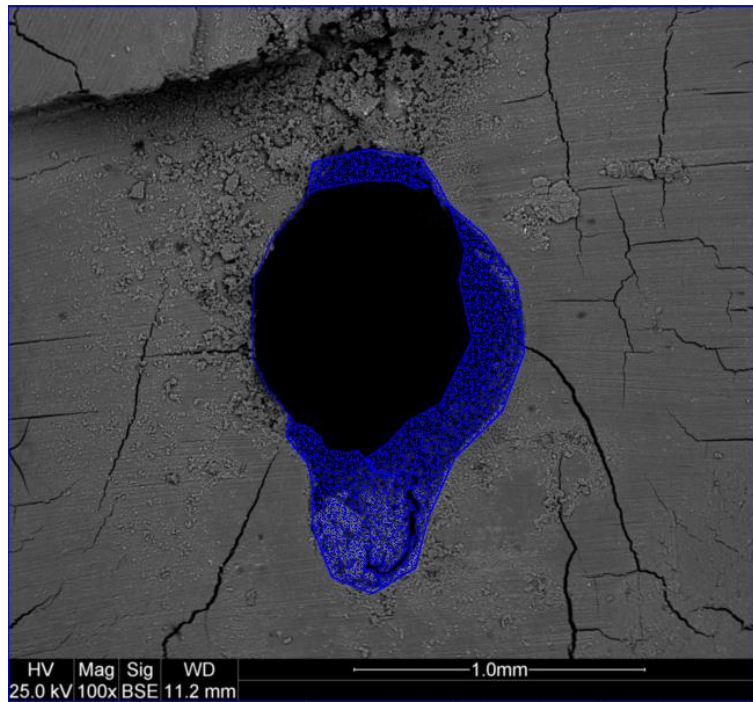
Área total	9338,25	100%
Área 1	3768,96	40%
Porcentaje total		40%



Fotografía 53. Diente 15 Coronal

Diente 15 Medio

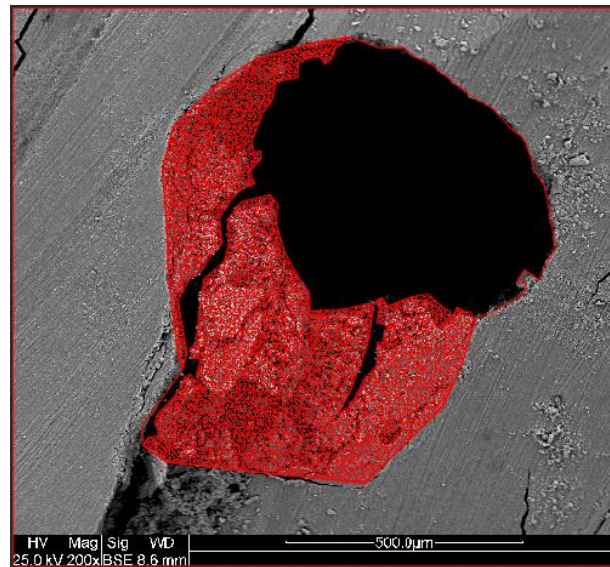
Área total	9144,46	100%
Área 1	3630,55	40%
Porcentaje total		40%



Fotografía 54. Diente 15 Medio

Diente 15 Apical

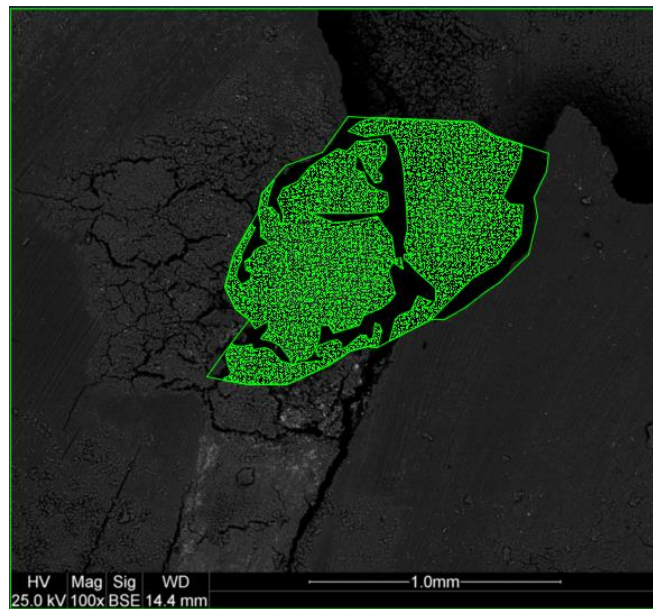
Área total	23515,0753	100%
Área 1	11841,45	50%
Porcentaje total		50%



Fotografía 55. Diente 15 Apical

Diente 16 Coronal

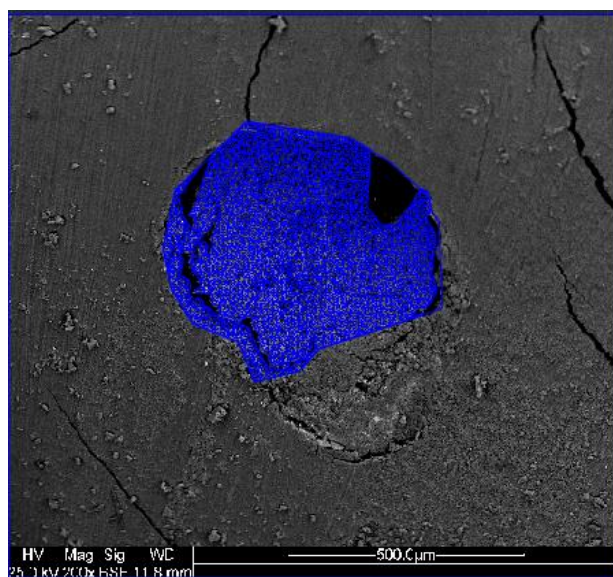
Área total	9338,25	100%
Área 1	6911,78	74%
Porcentaje total		74%



Fotografía 56. Diente 16 Coronal

Diente 16 Medio

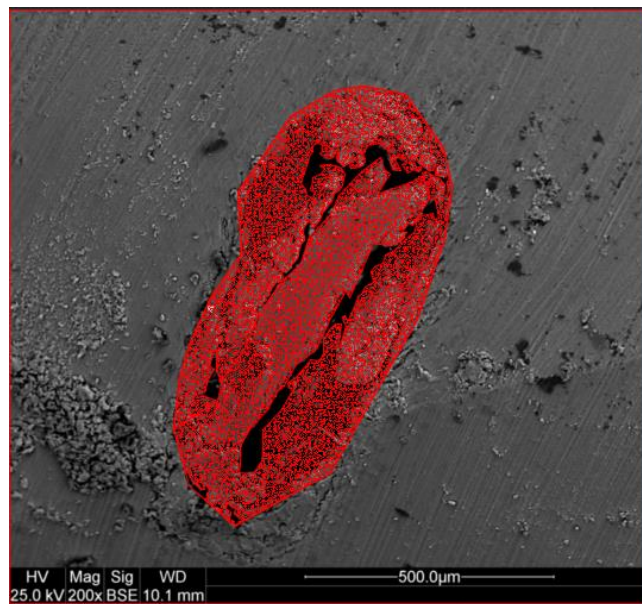
Área total	8950,01	100%
Área 1	7921,03	89%
Porcentaje total		89%



Fotografía 57. Diente 16 Medio

Diente 16 Apical

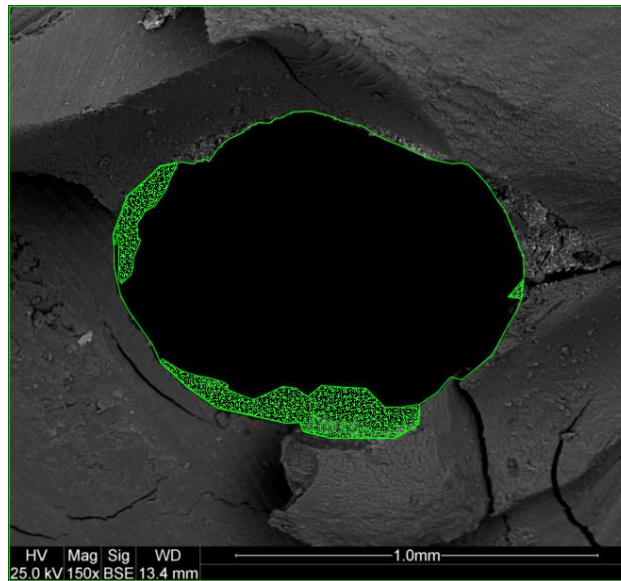
Área total	12035,4722	100%
Área 1	10814,91	90%
Porcentaje total		90%



Fotografía 58. Diente 16 Apical

Diente 17 Coronal

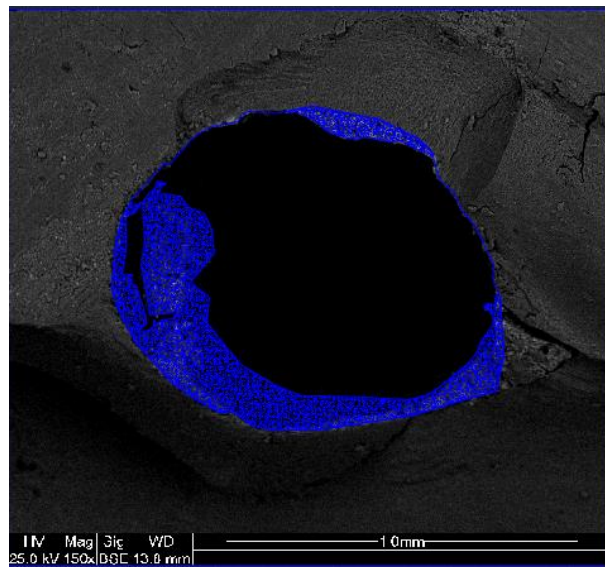
Área total	16554,68	100%
Área 1	1760,05	11%
Porcentaje total		11%



Fotografía 59. Diente 17 Coronal

Diente 17 Medio

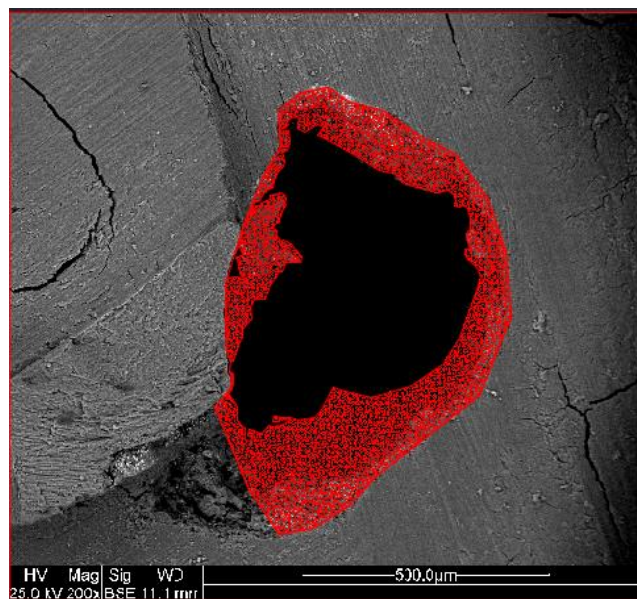
Área total	17732,78	100%
Área 1	4790,47	27%
Porcentaje total		27%



Fotografía 60. Diente 17 Medio

Diente 17 Apical

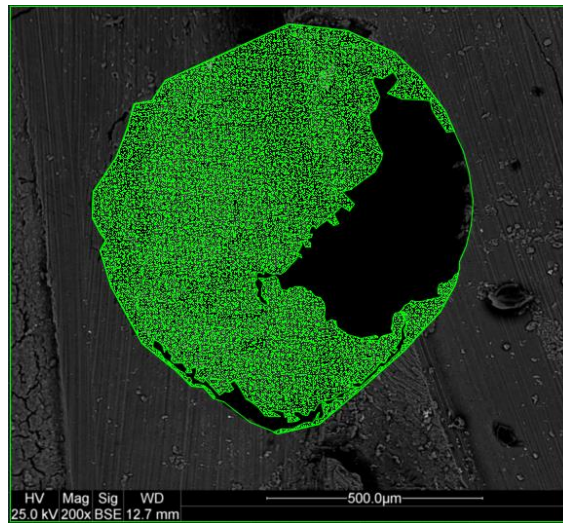
Área total	14456,5107	100%
Área 1	6702,05	46%
Porcentaje total		46%



Fotografía 61. Diente 17 Apical

Diente 18 Coronal

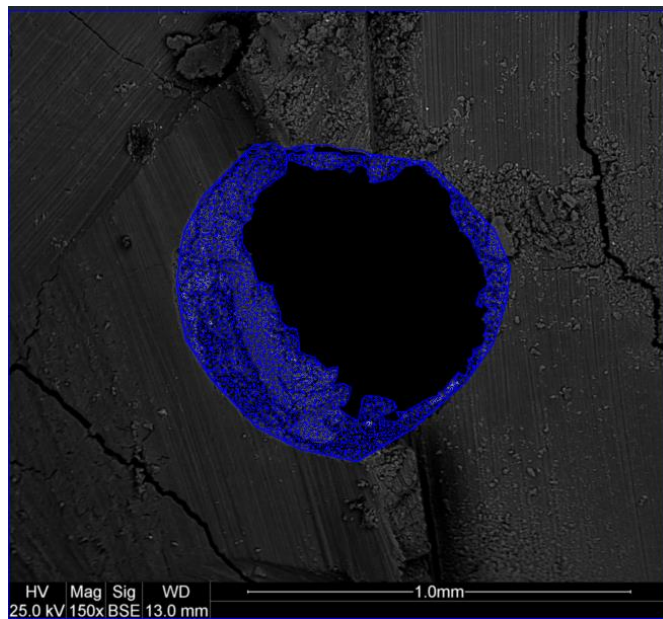
Área total	23407,05	100%
Área 1	17189,37	73%
Porcentaje total		73%



Fotografía 62. Diente 18 Coronal

Diente 18 Medio

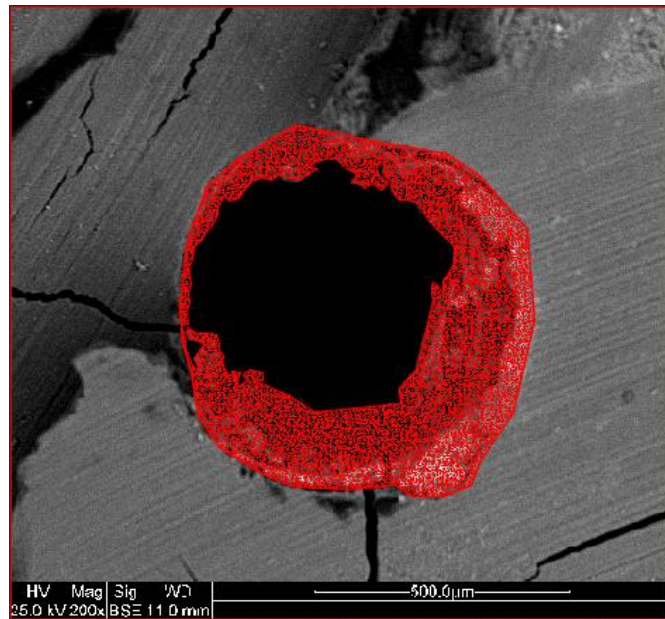
Área total	11860,74	100%
Área 1	5228,56	44%
Porcentaje total		44%



Fotografía 63. Diente 18 Medio

Diente 18 Apical

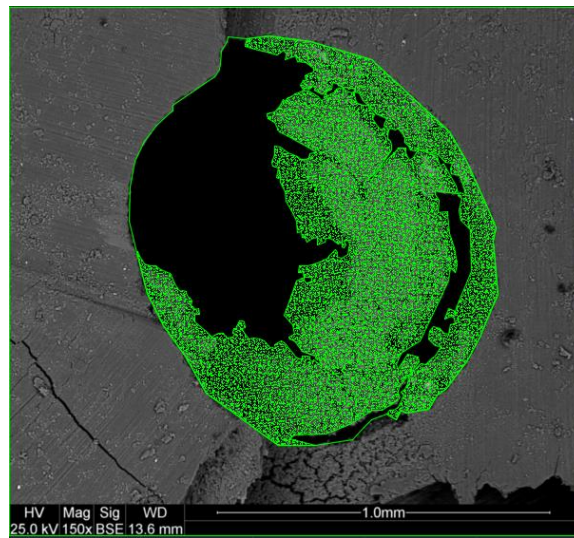
Área total	15816,6107	100%
Área 1	8606,06	54%
Porcentaje total		54%



Fotografía 64. Diente 18 Apical

Diente 19 Coronal

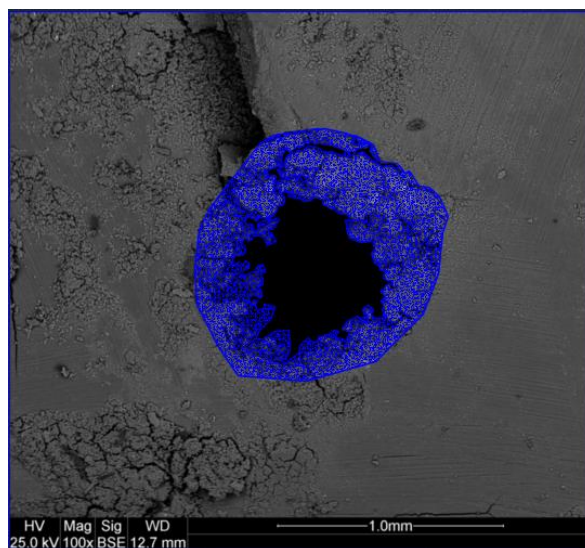
Área total	22251,26	100%
Área 1	13572,30	61%
Porcentaje total		61%



Fotografía 65. Diente 19 Coronal

Diente 19 Medio

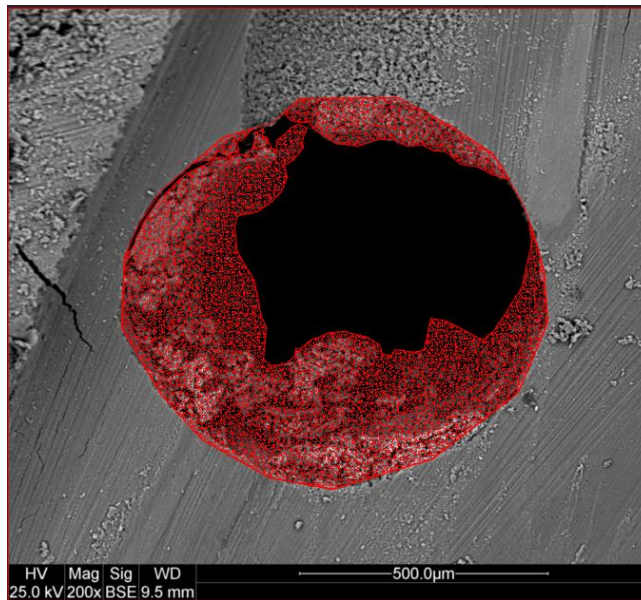
Área total	9311,99	100%
Área 1	6358,54	68%
Porcentaje total		68%



Fotografía 66. Diente 19 Medio

Diente 19 Apical

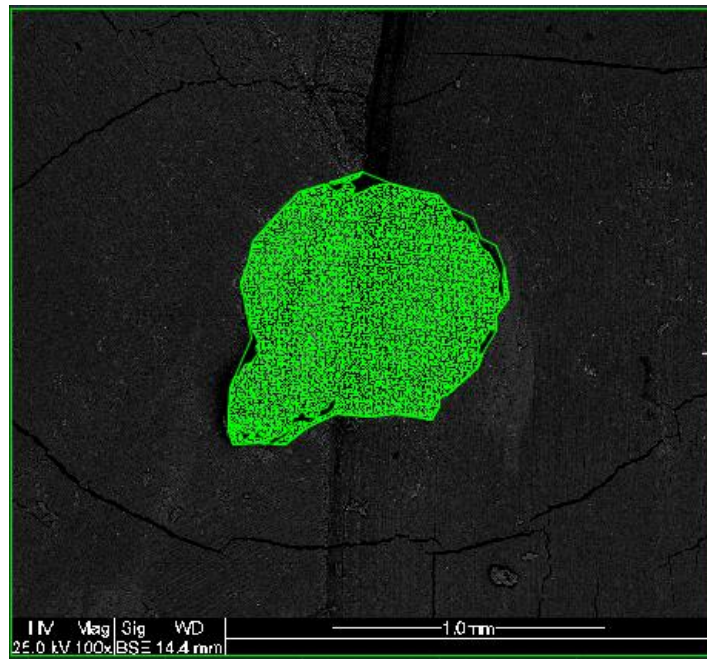
Área total	19943,3496	100%
Área 1	11925,26	60%
Porcentaje total		60%



Fotografía 67. Diente 19 Apical

Diente 29 Coronal

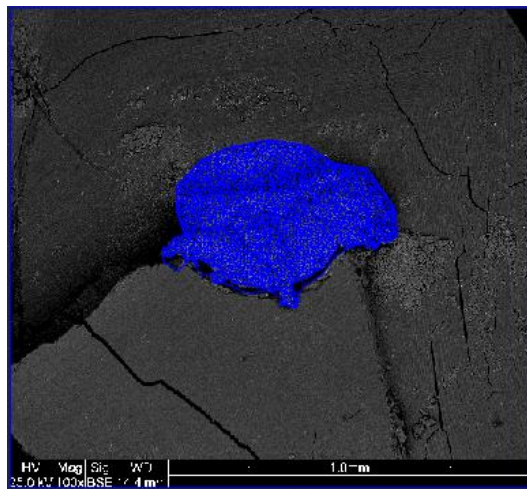
Área total	7301,07	100%
Área 1	6953,19	95%
Porcentaje total		95%



Fotografía 68. Diente 29 Coronal

Diente 29 Medio

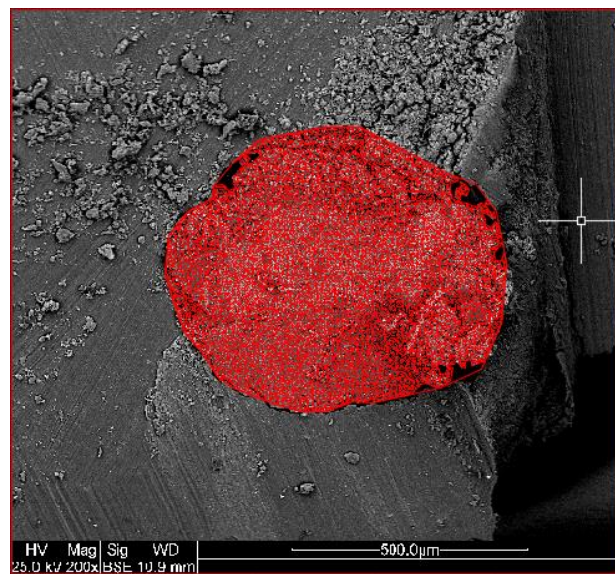
Área total	6087,10	100%
Área 1	5791,25	95%
Porcentaje total		95%



Fotografía 69. Diente 29 Medio

Diente 29 Apical

Área total	13069,5084	100%
Área 1	12694,99	97%
Porcentaje total		97%



Fotografía 70. Diente 29 Apical