

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



**“ANÁLISIS IN VITRO DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN EN
OBTURACIÓN RETRÓGRADA CON BIODENTINE™ UTILIZANDO LA
TÉCNICA MECÁNICA Y LA TÉCNICA MANUAL EN PREMOLARES
UNIRADICULARES, AREQUIPA 2016”.**

Tesis presentada por la Bachiller:

LUZ JANETH MELGAR CALSÍN

Para optar el Título Profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

AREQUIPA-PERÚ

2016



DEDICATORIA

A Dios, porque me dio las fuerzas necesarias para salir adelante en todo momento.

A mi “**MAMITA LUZMILA**” por ser el pilar de nuestra Familia, y la más feliz por cada uno de nuestros logros.

A mis padres, **LUZ y RODOLFO**, quienes me impulsaron a lograr cada una de mis metas trazadas.

A mi hermana **YESENIA**, porque es la persona que más admiro y cada día me recibe con una sonrisa y algo nuevo que aprender.

AGRADECIMIENTO

A Dios por regalarme cada día una oportunidad más para cumplir mis metas.

A mis Docentes, por inculcarme toda su sabiduría acerca de esta hermosa profesión.

A mi asesor, el Dr. Hair Salas por apoyarme y guiarme desde el primer día.

A mi familia y en especial a mis queridos primos, José, Leslye, Lizely, Fiorella y Brandon, por apoyarme en cada decisión tomada y demostrarme que estarán siempre que los necesite.

A Franck, Erling, Suhani!, Alvaro, Marita, Karolayn, Jordan, Yuleysi, Francisco y “Las Incomprendidas” por creer en mí, acompañarme en todo momento y no dejarme caer nunca.

ÍNDICE

RESUMEN	I
ABSTRACT	II
INTRODUCCIÓN	III
CAPÍTULO I	1
PLANTEAMIENTO TEÓRICO	1
I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO	2
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.2. ENUNCIADO	3
1.3. DESCRIPCIÓN	3
1.3.1. Área del Conocimiento	3
1.3.2. Análisis y Operacionalización de Variables	3
1.3.3. Interrogantes básicas:	4
1.3.4. Taxonomía de la Investigación:	4
1.4. JUSTIFICACIÓN	4
1.4.1. Relevancia Científica	4
1.4.2. Relevancia Contemporánea	4
1.4.3. Relevancia Social	5
1.4.4. Viabilidad	5
1.4.5. Interés personal	5
2. OBJETIVOS	5
3. MARCO TEÓRICO	6
3.1. CIRUGÍA PARAENDODONTICA	6
3.1.1. Definición.	6
3.2. TIPOS DE CIRUGÍAS PARAENDODÓNTICAS	6
3.2.1. Apicectomía con Obturación Retrógrada	6
3.2.1.1. Indicaciones	7
3.2.1.2. Contraindicaciones	7
3.2.1.3. Secuencia Operacional	7
3.3. OBTURACIÓN RETRÓGRADA	8
3.3.1. Definición.	8

3.3.2.	Indicaciones.....	9
3.3.3.	Contraindicaciones.....	9
3.3.4.	Técnica Clásica.....	9
3.4.	MATERIALES DE OBTURACIÓN.....	12
3.4.1.	Definición.....	12
3.4.2.	Propiedades.....	13
3.5.	MTA:.....	14
3.5.1.	Definición.....	14
3.5.2.	Composición.....	15
3.5.3.	Propiedades.....	15
3.6.	BIODENTINE™:.....	17
3.6.1.	Definición.....	17
3.6.2.	Composición.....	17
3.6.3.	Propiedades.....	18
3.6.4.	Ventajas.....	19
3.6.5.	Desventajas.....	19
3.6.6.	Indicaciones.....	19
3.7.	MICROFILTRACIÓN:.....	20
3.7.1.	Definición.....	20
3.7.2.	Factores que Influyen en la Filtración:.....	21
3.7.3.	Pruebas de Microfiltración.....	21
3.7.3.1.	Prueba de Microfiltración con Colorantes.....	21
3.7.3.2.	Prueba de Microfiltración con Radioisótopos.....	22
3.7.3.3.	Prueba de Microfiltración con Bacterias.....	23
4.	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	23
5.	HIPÓTESIS.....	26
	CAPÍTULO II.....	27
	PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	27
I.	PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	28
1.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS Y MATERIAL DE VERIFICACIÓN.....	28
1.1.	TÉCNICA:.....	28
1.2.	INSTRUMENTOS.....	28
1.2.1.	Instrumento Documental.....	28

1.2.2. Instrumento Mecánico	29
1.3. MATERIALES.....	29
2. CAMPO DE VERIFICACIÓN.....	30
2.1. UBICACIÓN ESPACIAL.....	30
2.2. UBICACIÓN TEMPORAL.....	30
2.3. UNIDAD DE ESTUDIO.....	30
2.3.1. Caracterización de los Casos	30
3. ESTRATEGIA DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	31
3.1. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN.....	31
3.2. RECURSOS	34
3.2.1. Recursos Humanos	34
3.2.2. Recursos Económicos.....	34
3.2.3. Recursos Físicos.....	34
4. ESTRATEGIAS PARA MANEJAR LOS RESULTADOS	34
4.1. PLAN DE PROCESAMIENTO DE DATOS	34
4.1.1. Tipo de Procesamiento.....	34
4.2. PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS.....	35
4.2.1. Metodología de Interpretación de Datos.....	35
4.2.2. Modalidad Interpretativa.....	35
4.2.3. Niveles de Interpretación	35
4.3. A NIVEL DE CONCLUSIONES	35
4.4. A NIVEL DE RECOMENDACIONES.....	35
4.4.1. Forma.....	35
4.4.2. Orientación.....	35
5. CRONOGRAMA DE TRABAJO	36
CAPÍTULO III.....	37
RESULTADOS	37
DISCUSIÓN.....	46
CONCLUSIONES.....	48
RECOMENDACIONES	50
BILIOGRAFÍA.....	51
ANEXOS.....	55
ANEXO 1	56

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	56
ANEXO Nº2.....	57
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	57
ANEXO Nº3.....	58
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	58
ANEXO 4.....	59
IMÁGENES.....	59



RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo comparar el Grado de Microfiltración en una obturación retrógrada con Biodentine™ utilizando la Técnica Mecánica y la Técnica Manual en la preparación de la sustancia obturante, para lo cual se seleccionaron 44 piezas dentarias (premolares uniradiculares) divididas en 2 grupos de estudio, estas fueron tratadas endodónticamente y rotuladas para ser almacenadas durante 24 horas en un recipiente hermético. Después de las 24 horas, todos los dientes fueron barnizados con esmalte transparente, se les realizó la Apicectomía y preparación de las cavidades retrógradas para luego colocarles EDTA durante 5 minutos y lavarlos copiosamente para eliminar el barro dentinario y secarlos.

Luego se procedió en la preparación de la sustancia Obturante con la Técnica Mecánica, el líquido (solución de Cloruro de Calcio y excipientes) se dispense dentro de la cápsula del Biodentine™ según indicación del fabricante en el que se hallaba el polvo, luego cerramos la cápsula y lo llevamos al amalgamador por 30 segundos, y procedimos obturarlas con espátulas y atacadores adecuadas a 22 piezas dentarias.

Seguidamente para el Segundo grupo con la Técnica Manual, los dos elementos del Biodentine™ se mezclaron en una platina de vidrio según las indicaciones del fabricante polvo (base de silicato tricálcico). Y líquido (solución de cloruro de calcio y excipientes) y al obtener la masa adecuada se procedió con la obturación con espátulas y atacadores adecuadas en 22 piezas dentarias.

Después de realizadas las obturaciones se dejó ambos grupos secar por 24 horas. Posteriormente las piezas dentarias se colocaron en recipientes herméticos unitarios con Azul de Metileno al 0,12% durante 7 días.

A la semana, después de un lavado profuso con Suero Fisiológico, se realizó el corte axial de las piezas dentarias obteniendo dos muestras, las cuales fueron rotuladas y observadas en un estereomicroscopio con objetivo 4x.

En las piezas dentarias donde se empleó la Técnica Manual, se obtuvo un 36,4% de Microfiltración Grado I (0mm), 31,8% de Microfiltración Grado II (0,01-1,00mm), 22,7% en Grado III (1,01-2,00mm) y solo 9,1% de Microfiltración Grado IV (3,01-3,00mm).

En las piezas dentarias donde se empleó la Técnica Mecánica, se obtuvo un 68,2% de Microfiltración Grado I, 27,3% de Microfiltración Grado II y solo 4,5% de Microfiltración Grado III.

Según el análisis estadístico U de Mann-Whitney para variables ordinales, la Técnica Mecánica presenta mejor efectividad que la Técnica Manual demostrando que, estadísticamente existen diferencias significativas.

Palabras Clave: Apicectomía, Obturación Retrógrada, Biodentine™, Microfiltración, Biocompatibilidad.



ABSTRACT

This research aims to compare the Degree of Microfiltration in a retrograde obturation with Biodentine™ using the Mechanical Technique and the Manual Technique in the preparation of the obturating substance, for which 44 dental pieces were selected (uniradicular premolars) divided into 2 study groups, These were endodontically treated and labeled to be stored for 24 hours in an airtight container. After 24 hours, all the teeth were varnished with clear enamel, the Apicectomy and preparation of the retrograde cavities were performed, then placed E.D.T.A. for 5 minutes and washed copiously to remove the dentin mud and to dry them.

Then proceeding in the preparation of the Obturating substance with the Mechanical Technique, the liquid (calcium chloride solution and excipients) is dispensed into the Biodentine™ capsule according to the indication of the manufacturer in which the powder was found, then we closed the capsule And carried it to the amalgamator for 30 seconds, and proceeded to seal them with spatulas and laces suitable for 22 teeth.

Then the second group with the Biodentine™ (two elements of Biodentine™ were mixed in a glass plate according to the manufacturer's instructions powder (tricalcium silicate base) and liquid (calcium chloride solution and excipients) and obtaining the Appropriate mass was obtained by sealing with suitable spatulas and laces in 22 dental pieces.

After the fillings were performed, both groups were allowed to dry for 24 hours. The teeth were then placed in unit sealed containers with 0.12% Methylene Blue for 7 days.

A week after a thorough wash with physiological serum, the axial cut of the teeth was made obtaining two samples, which were labeled and observed in a stereomicroscope with a 4x objective.

In the teeth where the Manual Technique was used, 36.4% of Microfiltration Degree I (0mm), 31.8% of Microfiltration Degree II (0,01-1,00mm), 22,7% in Grade III (1,01-2,00mm) and only 9,1% of Degree IV Microfiltration (3,01-3,00mm).

In the teeth where the Mechanical Technique was used, 68.2% of Microfiltration Degree I was obtained, 27.3% of Microfiltration Degree II and only 4.5% of Microfiltration Degree III.

According to the Mann-Whitney U-Statistical Analysis for Ordinal Variables, the Mechanical Technique is more effective than the Manual Technique, demonstrating statistically significant differences.

Keywords: Apicectomy, Retrograde Sealing, Biodentine™, Microfiltration, Biocompatibility.



INTRODUCCIÓN

La finalidad del tratamiento endodóntico es lograr una buena obturación que evite el intercambio de fluidos entre el canal y el área peri radicular del diente, muchas veces nos topamos con accidentes de procedimiento como las perforaciones de conducto, perforaciones de furca, o del foramen apical que afectan el pronóstico del tratamiento, para darle solución a estos accidentes, consideramos un retratamiento endodóntico, pero, la complejidad del sistema de conductos radiculares, la instrumentación inadecuada y la presencia de barreras físicas, podrían complicar el pronóstico. En estos casos, el tratamiento endodóntico quirúrgico se convierte en una acción clínica complementaria al retratamiento; esta consiste en exponer quirúrgicamente la zona periapical de la pieza dentaria afectada para realizarle la Apicectomía con Obturación retrógrada, que se basa en el corte de la porción apical de la raíz para luego preparar una cavidad que será obturada con un material adecuado conocido como “Material Retrobturador” que nos proporcione el sellado apical hermético que inhiba la microfiltración a la cavidad.

El material retrobturador ideal debería ser; de fácil manipulación, biocompatible, osteoinductor, radiopaco, y tener efecto antibacteriano, y no ser contaminado o afectado por la sangre y fluidos peri radiculares, al encontrarse situado en un entorno húmedo y sometidos a fuerzas permanentes debe de tener dureza, resistencia suficiente a la compresión y dimensionalmente estable que proporcione un buen sellado (evite la micro filtración) contra las bacterias y líquidos.

Numerosos materiales se han utilizado como materiales de obturación retrógradas (amalgama, el óxido de zinc-eugenol, cementos de policarboxilato, cemento de ionómero de vidrio, resina compuesta, resina epoxi, gutapercha y cementos a base de cemento Portland tipo MTA); las principales desventajas de estos materiales incluyen la micro filtración, diversos grados de toxicidad y la sensibilidad a la presencia de humedad. Entre éstos, el mineral trióxido agregado (MTA) ha sido reconocido como un material bioactivo que es osteoinductor y biocompatible.

Aunque el MTA es un material de uso común para las obturaciones retrógradas, apicoformaciones, y reparación de perforaciones, sus características de manejo son menos que ideales como un resultado de largo tiempo de fraguado y la dificultad en mantener consistencia de la mezcla.

Actualmente, los cementos dentales basados en silicato de calcio son reconocidos por su biocompatibilidad y por ser inductores de tejidos mineralizados, pero carecen de propiedades mecánicas y son difíciles de manipular. La principal mejoría fue orientada a desarrollar un material basado en silicato de calcio, con propiedades superiores a los ya existentes en relación al tiempo de fraguado, propiedades mecánicas y manipulación.

Este nuevo material conocido como Biodentine™ de la compañía Septodont es un sustituto dentinario bioactivo que posee propiedades mecánicas similares a la dentina sana y puede reemplazarla tanto a nivel coronario como a nivel radicular. Proporciona las condiciones óptimas para conservar la vitalidad pulpar, garantizando la hermeticidad a nivel dentinario, la ausencia de sensibilidad post-operatoria y la perennidad de las restauraciones realizadas en dientes con pulpa viva.

En el siguiente trabajo de Investigación, se describen las características más importantes de este nuevo cemento, así como sus indicaciones resaltando su uso como Material Retrobturador y comparando su eficacia selladora al ser preparado mediante 2 Técnicas: Mecánica y Manual.

En el Capítulo I se presenta el planteamiento teórico consistente en el problema de Investigación, los objetivos, el Marco Teórico con su doble dimensión conceptual e investigativa, y la hipótesis.

En el capítulo II se aborda el planteamiento Operacional y la Recolección de datos, la cual consta con las técnicas, instrumentos y materiales, el cuerpo de verificación con triple ubicación espacial, temporal y poblacional, la estrategia de recolección de datos y manejo de los resultados.

En el capítulo III se presentan los resultados de la investigación, la discusión, las conclusiones y las recomendaciones. Finalmente se muestra la bibliografía y los anexos.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

Sabemos que una de las causas de fracaso del tratamiento de canales es el paso de bacterias a través del foramen apical, las que por acción directa o por activación del sistema inmune generan una respuesta inflamatoria.

El sellado apical con conos de gutapercha y cemento sellador es lo que impide el paso de estas bacterias, pero en presencia de humedad sufre de solubilidad y permite la microfiltración, por esta razón, la microfiltración es un factor importante al momento de decidir el material y la técnica a utilizar en el tratamiento de canales, en el caso de que la microfiltración sea alta, la posibilidad de fracaso por infección se eleva, esto demuestra que no solo las propiedades físicas y la facilidad de manejo son importantes ya que de esto depende el éxito o el fracaso de la obturación.

El presente trabajo se basa en la determinación del grado de microfiltración que se produce en una obturación retrógrada con Biodentine™, utilizando 2 técnicas en su preparación (manual y mecánica). Teniendo en cuenta que no se reportan trabajos de investigación comparando ambas formas de mezcla, se torna importante el estudio de dichas técnicas y su comparación valorando el grado microfiltración y así poder determinar si existen diferencias entre ambas y cuál de ellas es mejor para el uso en nuestros pacientes.

1.2. ENUNCIADO

“ANÁLISIS IN VITRO DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN EN OBTURACIÓN RETRÓGRADA CON BIODENTINE™ UTILIZANDO LA TÉCNICA MECÁNICA Y LA TÉCNICA MANUAL EN PREMOLARES UNIRADICULARES, AREQUIPA 2016.”

1.3. DESCRIPCIÓN

1.3.1. Área del Conocimiento

- A. Área General : Ciencias de la Salud.
- B. Área Específica : Odontología.
- C. Especialidad : Cariología y Endodoncia.
- D. Tópico : Obturación Retrógrada.

1.3.2. Análisis y Operacionalización de Variables.

VARIABLES	INDICADORES	UNIDAD / CATEGORÍA	ESCALA
Microfiltración según Técnica Mecánica	Promedio de filtración en mm del lado A y B del diente cortado (lado A=mesial , lado B=distal)	Milímetros	Numérica
Microfiltración según Técnica Manual	Promedio de filtración en mm del lado A y B del diente cortado (lado A=mesial , lado B=distal)	Milímetros	Numérica
Grado de Microfiltración según Técnica Mecánica	Grado correspondiente según filtración promedio	Grado I (0 mm) Grado II (0.01 – 1 mm) Grado III (1.01 – 2 mm) Grado IV (2.01 - 3 mm) Grado V (Mayor a 3 mm)	Ordinal
Grado de Microfiltración según Técnica Manual.	Grado correspondiente según filtración promedio	Grado I (0 mm) Grado II (0.01 – 1 mm) Grado III (1.01 – 2 mm) Grado IV (2.01 - 3 mm) Grado V (Mayor a 3 mm)	Ordinal

1.3.3. Interrogantes básicas:

- A. ¿Cuál es el grado de micro filtración en una obturación retrógrada in vitro con Biodentine™ empleando la Técnica Mecánica en el preparado de la mezcla del cemento y luego sometido a prueba de filtración durante una semana?
- B. ¿Cuál es el grado de micro filtración en una obturación retrógrada in vitro con Biodentine™ empleando la Técnica Manual en el preparado de la mezcla del cemento y luego sometido a prueba de filtración durante una semana?
- C. ¿Qué técnica Mecánica o Manual en el preparado de la mezcla del cemento Biodentine™ presenta menor filtración para luego realizar la obturación retrógrada in vitro y esté sometido a prueba de filtración durante una semana?

1.3.4. Taxonomía de la Investigación:

- A. Abordaje : Cuantitativo.
- B. Tipo de Investigación
 - Por el tipo de datos : Prospectivo
 - Por el número de mediciones de variables : Transversal.
 - Por el número de población o muestra : Analítico.
 - Por el ámbito de recolección : Experimental.
- C. Nivel de Investigación : Relacional.

1.4. JUSTIFICACIÓN

1.4.1. Relevancia Científica

La presente investigación será de ayuda en el aporte de conocimientos sobre la técnica de preparación de Biodentine™ como material de obturación en endodoncias.

1.4.2. Relevancia Contemporánea

Los datos producto de esta investigación están puestos a consideración de la comunidad odontológica para ser sometida al análisis, crítica y construir evidencia científica que permita protocolizar procedimientos odontológicos.

1.4.3. Relevancia Social

El presente estudio contribuirá a los conocimientos de los odontólogos de la localidad para suplir las necesidades estomatológicas de los pacientes y sobre todo gran sensibilidad e interés hacia el uso y posibles efectos de dicho material en su preparación y colocación.

1.4.4. Viabilidad

La investigación es viable por existir: Disponibilidad, material, recursos, bibliografía, tiempo para la investigación y conocimientos metodológicos.

1.4.5. Interés personal

La elaboración de esta investigación es de interés personal para obtener el título de Cirujano Dentista y para a la vez aportar algo a la Comunidad Odontológica.

2. OBJETIVOS

- 2.1.** Medir el grado de microfiltración en la obturación retrógrada de dientes premolares uniradiculares con Biodentine™ utilizando la Técnica Mecánica en la preparación de dicha sustancia.
- 2.2.** Medir el grado de microfiltración en la obturación retrógrada de dientes premolares uniradiculares con Biodentine™ utilizando la Técnica Manual en la preparación de dicha sustancia.
- 2.3.** Comparar el grado de microfiltración en la obturación retrógrada de dientes premolares uniradiculares con Biodentine™ utilizando la Técnica Mecánica y la Técnica Manual en la preparación de dicha sustancia.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. CIRUGÍA PARAENDODONTICA

3.1.1. Definición.

La cirugía paraendodóntica es un recurso de gran valor, reconocido tanto por endodoncistas como por cirujanos.¹

La cirugía paraendodóntica es un procedimiento clínico que tiene como objetivo resolver problemas endodónticos que no fueron solucionados por medio de las técnicas convencionales o retratamientos de los conductos radiculares.²

3.2. TIPOS DE CIRUGÍAS PARAENDODÓNTICAS.

Las modalidades quirúrgicas más usadas para resolver las dificultades, los accidentes y las complicaciones de la endodoncia convencionales son:

- Curetaje con aislado o plastia apical.
- Apicectomía
- Apicectomía con obturación retrógrada
- Apicectomía con instrumentación y obturación del conducto radicular por vía retrógrada.
- Obturación del conducto radicular simultánea al acto quirúrgico.

3.2.1. Apicectomía con Obturación Retrógrada

Es el corte de la porción apical de la raíz de un diente, seguido de la preparación de una cavidad en la porción final del remanente radicular de la preparación de este espacio con un material adecuado³.

¹ GROSSMAN, Louis. "Terapéutica de los conductos radiculares" pág. 95.

² MONTEIRO BRAMANTE, Clovis, BERBERT Alceu "Cirugía paraendodóntica", pág. 73-74.

³ LEONARDO, Mario Roberto. "Endodoncias, Tratamiento de Conductos Radiculares Principios técnicos y biológicos" pág. 1177

3.2.1.1. Indicaciones

- Dientes que tiene trabajos de restauraciones con anclaje intraradicular voluminoso, con lesión periapical crónica que no responda al tratamiento del conducto radicular.
- Lesiones periapicales crónicas en dientes portadores de trabajos protésicos que desde el punto de vista estético, periodontal y funcional son satisfactorios.
- Presencia de lesión periapical crónica en dientes, anclaje de prótesis fijas grandes cuya remoción para tratamiento convencional de los conductos radiculares comprende un prolongado trabajo y alto costo.

3.2.1.2. Contraindicaciones

- Dientes con lesiones periapicales crónicas que no responden al tratamiento de conducto radicular y portadores de trabajos protésicos no satisfactorios desde el punto de vista estético, periodontal y funcional.
- Cuando el profesional clínico pretende sustituir el trabajo protésico en función a alguna falla (mala adaptación, estética desfavorable, etc.) la complementación quirúrgica es contraindicada.

3.2.1.3. Secuencia Operacional

- Anestesia.
- Incisión.
- Divulsión.
- Osteotomía.
- Curetaje.
- Corte del ápice.
- Preparación de la cavidad apical

- Alisado Apical.
- Limpieza y secado de la cavidad
- Sellado de la cavidad
- Medida preventiva post obturación de la cavidad
- Comprobación de la calidad del Sellado Apical.
- Radiografía Final.
- Sutura.⁴

3.3. OBTURACIÓN RETRÓGRADA.

3.3.1. Definición.

El procedimiento de retrobturación supone la colocación de un material de obturación en una preparación radicular para conseguir un sellado.

La preparación básica para retrobturación debe:

- Incluir todo el foramen apical.
- Permitir un volumen suficiente de material de obturación.
- Tener retenciones para mantener el material de la retrobturación.

Cada preparación va precedida por una resección radicular con un grado variable de bisel. Este bisel permite una visión directa de la apertura apical, lo que facilita la realización de la preparación y su obturación. El ápice que es más inaccesible requerirá un mayor grado de bisel.

Se han utilizado muchos tipos de materiales para retrobturaciones, incluyendo Cavit, ZOE, EBA, y láminas de oro, pero la amalgama de plata es el más común.

⁴ LEONARDO, Mario Roberto Ob. Cit. p. 1150-1151

Se sugiere el uso de amalgama sin zinc que es la que sufre menos cambios dimensionales en presencia de un entorno húmedo⁵.

3.3.2. Indicaciones

- Conductos Inaccesibles por calcificación, curvatura, escalón.
- En dientes que presentan lesión apical.
- Dientes portadores de Espigo.
- Perforaciones.
- Instrumentos Fracturados.
- Dents in Dents.

3.3.3. Contraindicaciones

- Inaccesibilidad quirúrgica.
- Raíz corta.
- Pérdida ósea acentuada.
- Raíz muy fina.
- Curvaturas muy acentuadas a palatino.

3.3.4. Técnica Clásica

Consiste en el corte de la raíz en bisel, preparación de una cavidad teniendo en cuenta el conducto y su obturación.

- Anestesia.
- Incisión.
- Divulsión.

⁵ FRANK, ALFRED. L. "Endodoncia Clínica Y Quirúrgica. Fundamentos De La Práctica Odontológica. pp. 91-130

- Osteotomía.
- Curetaje Apical.
- Corte de a raíz.
- Preparación de la cavidad.
- Colocación del material obturador.
- Plastia apical.
- Radiografía trans operatoria.
- Sutura.
- **Corte de la Raíz.-** Debe ser hecha de tal modo que permita visualizar, por vestibular toda la raíz y la luz del canal, esto implica un corte en bisel hacia vestibular llevando la perdida mayor de la extensión de la raíz, mayor exposición de canículos dentinarios y de la luz del canal. Cuando las raíces fueran portadoras de d conductos, puede ser que el corte en bisel no se esponga completamente y en ese caso es recomendable inicialmente cortar la raíz perpendicularmente para después ir biselando hasta visualizar los dos canales.⁶

El ápice seccionado debe ser analizado pues el dará información al respecto de la anatomía del canal a ese nivel.

- **Preparación de la cavidad.-** El segundo problema que se presenta en la preparación de la cavidad la cual, como a fue dicha debe presentar forma, dirección, profundidad, retención y acabamiento.
- **Forma.-** La cavidad debe envolver la luz del conducto lo que es relativamente fácil en conductos de forma circular, por eso las dificultades aumentan cuando ellos presentan anatomía compleja en sentido vestíbulo lingual. Consideramos que los conductos a medida que se separan del ápice van perdiendo la forma circular y si la raíz es cortada en una extensión grande

⁶ MONTEIRO BRAMANTE, Clovis; BERBERT Alceu, Ob. Cit p. 73-74.

para efectuarse la obturación retrógrada, las cavidades tienen las formas más diversificadas posibles. Las cavidades pueden ser hechas con fresas de acero esféricas o de cono invertido, fresas esféricas diamantadas, limas endodónticas o con fresas para ultrasonido diamantadas o lisas. Las fresas esféricas propician preparaciones más regulares que las de cono invertido y las fresas para ultrasonido preparaciones más conservadoras.⁷

La fresa de cono invertido tiene la tendencia de preparar cavidades irregulares, propiciando después en la obturación, una interface entre el material restaurador y la cavidad, donde pueden ocurrir recidivas de procesos periapicales. En conductos achatados, la fresa debe ser compatible con el diámetro mesiodistal de la raíz y del conducto, y el desgaste deberá ser hecho en sentido vestibulo-lingual. En conductos riniformes la dificultad es todavía más grande pudiendo inclusive ocurrir micro perforaciones de la cavidad, si el conducto tuviese la forma circular, la punta trabajará en movimiento de vaivén, siguiendo la dirección del conducto. Si este tuviese forma ovalada, ovoide o riniforme la punta trabajaría en sentido vestibulolingual. Dependiendo del nivel de corte de la raíz el istmo podría aparecer completo o incompleto y teniendo atención especial debe ser dada la preparación de la cavidad. En esos casos si no fuera posible hacer o preparar con ultrasonido se puede preparar las dos cavidades con la luz del canal con fresas esféricas en la región del istmo usando un cincel.

Así se hace la preparación con fresa, debe entrar en contacto con la luz del conducto y en movimiento por lo tanto será hecho en contacto y después accionada podrá resbalar ocasionando surcos o perforaciones en sitio inadecuados.

- **Dirección.-** La cavidad apical debe seguir la longitud del conducto porque si la dirección no fue acertada no podrá envolver la luz de conducto, podría ocasionar perforaciones laterales o para el lado lingual. Cuanto mayor la inclinación de la raíz para lingual, mayor será la posibilidad de perforarla. La mayoría de veces no se consigue hacer la cavidad tan larga como el conducto, a no ser cuando éste sea amplio con poca inclinación para lingual y con el uso de fresas para ultrasonido.

⁷ MONTEIRO BRAMANTE, Clovis; BERBERT Alceu, Ob. Cit p. 73-74.

- **Profundidad.-** Cuando mayor es la profundidad, mayor será la limpieza del conducto y la extensión del material retrobturador. El uso del contrángulo o la pieza de mano no permite la realización de las cavidades muy profundas en función a la posición que penetra la fresa.
- **Retención.-** La retención normalmente es determinada por la profundidad de la cavidad para poder ser hecha la base de la preparación con fresas esféricas menores.
- **Acabado de la cavidad.-** Depende del tipo de la fresa usada, siendo que las esféricas propician mejor acabado que las de cono invertido. Otro problema relacionado con la obturación retrógrada respecto al material para sellar la cavidad, pues generalmente son usados materiales que en odontología son empleados con otras finalidades que no es la obturación retrógrada. Esto se puede hacer con materiales que actúan bien como selladores de la cavidad (óxido de zinc eugenol, IRM), restauradores (amalgama, ionómero de vidrio, resina) y obturadores del conducto (N-Rickert, Sealer 26) no responden tan bien como cuando son usados como material para obturación retrógrada.

3.4. MATERIALES DE OBTURACIÓN

3.4.1. Definición

Son materiales que son colocados, condensados y adaptados en la cavidad retrógrada preparada después de la Apicectomía.⁸ La principal función del material obturador es sellar de manera impermeable el sistema de conductos radiculares a través de la cavidad retrógrada preparada para este fin.

Un eficiente sellado apical es el factor más importante para obtener el éxito en una Cirugía Periapical, al evitar la filtración de microorganismos irritantes residuales desde el interior del sistema de canales hacia los tejidos del periápice; estos residuos intra-canales son los que impiden la curación de los tejidos periapicales.⁹¹⁰

⁸ QUINTEROS M, Gargallo J, GAY Escodac. Biocompatibilidad de los materiales de obturación retrógrada en cirugía periapical. p. 454 – 456.

⁹ FRIEDMAN S, LUSTMANN J, SHAHARABANY V. Treatment Results Of Apical Surgery In Premolar And Molar Teeth. p. 30-33.

¹⁰ CARR GB BENTKOVER SB. Cirugía endodóncica. En: Cohen S, Burns RC, eds. Los caminos de la pulpa. p. 608-615.

3.4.2. Propiedades

Lo que se espera de un material sellador ideal para retro cavidades es que tenga las siguientes propiedades físicas, químicas, biológicas y clínicas:

- Biocompatibilidad.
- Buena capacidad de sellado.
- Estabilidad dimensional.
- Insolubilidad.
- No alterarse en presencia de fluidos orgánicos.
- Buena radiopacidad.
- Facilidad de preparación e inserción.¹¹¹²

Cualquier estudio realizado sobre las características de una obturación correcta del extremo radicular debe incluir los criterios acerca de los materiales para obturar el conducto radicular, el cual puede ser determinado por diversos métodos, que a pesar de no reproducir de manera exacta las condiciones de la cavidad oral, logran resultados acertados y aplicables a la realidad clínica.¹³

El principal objetivo del material de obturación retrógrada es proporcionar sellado apical que inhiba la migración de antígenos desde el sistema de conductos hacia los tejidos peri-radicales.¹⁴¹⁵

Actualmente existe una amplia gama de materiales alternativos de obturación retrógrada de los conductos radiculares. Mientras que obturaciones con oro y composites no arrojan resultados satisfactorios y las pruebas con adhesivos dentinarios se encuentran en sus inicios, debemos considerar el Diaket,

¹¹ MONTEIRO BRAMANTE, Clovis; BERBERT Alceu, Ob. Cit p. 73-74.

¹² LEONARDO, Mario Roberto. Ob. Cit. p. 1177

¹³ CANALDA, C. Endodoncia. Técnicas Clínicas y Bases Científicas. Pag 92.

¹⁴ BORTOLUZZI EA, GUERREIRO-TANOMARU JM, TANOMARU Filho M, DUARTE MA. Radiographic effect of different radiopacifiers on a potential retrograde filling material.

¹⁵ Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2009 Oct; 108(4):628-32. El sistema de conductos hacia los tejidos perirradicales.

gutapercha, biocem, los cementos de ionómero de vidrio y también los de mayor empleo, el Súper EBA y el cemento de restauración intermedia (IRM)¹⁶.

Camilleri J et al señalan que un material de obturación retrógrada debe reunir cualidades específicas como: proveer un sellado apical que inhiba el crecimiento bacteriano, de fácil manipulación, radiopaco, biocompatible para los tejidos periapicales, insoluble, estable dimensionalmente, con adhesividad, que se reabsorba por el organismo, no tóxico y no mutagénico.¹⁷

3.5. MTA:

3.5.1. Definición.

El Mineral Trióxido Agregado (MTA) es un material nuevo desarrollado para uso Endodóntico, ha sido usado en todo el mundo, se le atribuyen muchas aplicaciones clínicas tales como barrera apical en dientes con ápices inmaduros, reparación de perforaciones radiculares, en obturaciones retrógradas y en recubrimiento pulpar directo; además, puede ser el único que consistentemente permite regeneración del ligamento periodontal, aposición de tejido parecido al cemento y formación ósea.¹⁸

El M.T.A. es un agregado de tritóxido mineral o conglomerado de finas partículas hidrofílicas de aspecto mineral que forman un polvo y fraguan en presencia de humedad, convirtiéndole en un material idóneo para la obturación retrógrada de los conductos radiculares y la corrección de algunos defectos donde exista comunicación endoperiodontal. Es un cemento dental cuyo nombre comercial actual es ProRoot-MTA, presenta un PH es de 12,5, lo que demuestra su alcalinidad y endurece a las cuatro horas de realizar la mezcla con agua destilada, este proceso de mezclado tal y como lo recomienda el fabricante, se realiza en proporción de tres a uno, polvo y líquido. Este compuesto es por tanto un biomaterial o sustancia no farmacológica que se emplea para reemplazar cualquier tejido dental, ya sea dentina o cemento, fundamentalmente en la porción radicular.

¹⁶ TANOMARU-FILHO M, GF da Silva, DUARTE MA, GONÇALVES M, TANOMARU JM. Radiopacity evaluation of root-end filling materials by digitization of images. J Appl Oral Sci. pag 376.

¹⁷ CAMILLERI J. Evaluation of the physical properties of an endodontic Portland cement incorporating alternative radiopacifiers used as root-end filling material. Int Endod pag 231-240.

¹⁸ APAYDIN ES, SHABAHANG S, TORABINEJAD M. Hard-tissue healing after application of fresh or set MTA as root-end-filling material. J Endod pag.121.

3.5.2. Composición.

- MTA- Angelus (Polvo)

Dióxido de Silicio SiO_2

Óxido de Potasio K_2O

Óxido de Aluminio Al_2O_3

Óxido de Sodio NaO

Óxido Férrico Fe_2O_3

Trióxido de Azufre SO_3

Óxido de Calcio CaO

Óxido de Bismuto Bi_2O_3

Óxido de Magnesio MgO

- Agua Destilada.
- Dosificador¹⁹.

3.5.3. Propiedades.

- **Propiedades Físico - Químicas**

En contacto con agua forma un gel coloidal que se solidifica, formando una estructura rígida en un intervalo de 15 minutos.

- **Potencial de Hidrogenización (pH)**

El valor de pH inmediatamente después de la especulación es 10,2. Después de 3 horas se estabilizan en 12,0 (alcalino). Ese alto valor de alcalinidad toma el medio inhóspito para el crecimiento de bacterias, manteniendo su potencial antibacteriano por largos periodos.

¹⁹ MONTEIRO BRAMANTE, Clovis; BERBERT Alceu, Ob. Cit p. 73-74.

- **Radiopacidad**

Es superior al de la dentina y al del tejido óseo, y próximo al de la gutapercha, facilitando su visualización en los controles radiográficos de preservación.

- **Tiempo de Endurecimiento**

El tiempo de endurecimiento inicial ocurre en 105 minutos aproximadamente, y el tiempo de endurecimiento final de 15 minutos.

- **Resistencia a la Compresión**

La resistencia a la compresión después de 28 días es de 44,2 Mpa. Su resistencia está dentro de valores aceptables, tomando en consideración que no existirá carga oclusal “directa” en locales de su aplicación.

- **Solubilidad**

No presenta signos significativos de solubilidad en contacto con la humedad, garantizando un excelente cierre marginal.

- **Poder de Sellado y Microfiltración Bacteriana**

El poder del sellado del MTA fue evaluado “In Vitro” por medio de la cantidad de filtración de colorante en la interface dentina MTA – Ángelus.

Se obtuvo como resultado, un mínimo grado de filtración de colorantes. Sabiéndose que las bacterias poseen dimensiones mayores que las moléculas del colorante, estas tendrán menor poder de filtración entre el material y la dentina.

- **Sobreobtusión**

La presencia del material fuera de la cavidad operatoria durante los procesos de obturación de perforaciones de la raíz, invadiendo el ligamento periodontal acarrearía inflamación y lesión traumática, con el consecuente retardo de cicatrización.

- **Resistencia al Desplazamiento**

Posee una perfecta capacidad de adhesión a las paredes dentinarias tornándolo más resistente a las fuerzas de desplazamiento, está indicado inclusive para su colocación en perforaciones de furca, en estas situaciones se debe recubrir el MTA – Angelus con un material de restauración intermedia, previamente al material de restauración final.

3.6. BIODENTINE™:

3.6.1. Definición.

Es un nuevo cemento de silicato de calcio con propiedades de biocompatibilidad y bioactividad que, en contacto directo con el tejido pulpar, induce el desarrollo de dentina reparativa y logra el mantenimiento de la vitalidad y función del tejido.²⁰

Sustituto de dentina bioactivo a base de silicato tricálcico. Biodentine™ es un sustituto dentinario bioactivo que posee propiedades mecánicas similares a la dentina sana y puede reemplazarla tanto a nivel coronario como a nivel radicular. Contiene principalmente elementos minerales de alta pureza, exentos de monómero²¹.

El proceso de fraguado, resulta de la formación de cristales que se depositan en una solución sobresaturada. Este cemento no es citotóxico, mutagénico, sensibilizante o irritante. Por lo tanto, Biodentine™ es un material seguro para su uso en clínica induce el desarrollo de dentina reparativa (primer signo de formación de puente dentinario), manteniendo la vitalidad pulpar.²²

3.6.2. Composición.

Para obtener un corto tiempo de fraguado y una alta resistencia mecánica en los rangos de la dentina, los silicatos de calcio no pueden utilizarse solos.

²⁰ ZANINI M, SAUTIER JM, BERDAL A, SIMON S. Biodentine™ induces immortalized murine pulp cell differentiation into odontoblast-like cells and stimulates biomineralization. J Endod. Pag 1220.

²¹ [www.septodont.es/products/ Biodentine™](http://www.septodont.es/products/Biodentine™)

²² CARR GB BENTKOVER SB. Ob. Cit: p 616-656

- **POLVO (Base de Silicato Tricálcico).**
 - Silicato tricálcico ($3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$): es el principal componente del polvo y es quien regula la reacción de fraguado.²³
 - Carbonato de calcio (CaCO_3): Es un relleno.
 - Dióxido de Zirconio (ZrOO_2): Otorga radiopacidad al cemento.
- **LÍQUIDO (Solución de Cloruro de Calcio y Excipientes).**
 - Cloruro de calcio ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$): Es un acelerador.
 - Polímero hidrosoluble (agente reductor de agua): Reduce la viscosidad del cemento. Se basa en un policarboxilato modificado, que logra una alta resistencia a corto plazo, reduciendo la cantidad de agua requerida por la mezcla y manteniendo su fácil manipulación.
 - Agua.²⁴

3.6.3. Propiedades.

- Biodentine™ contiene principalmente elementos minerales de alta pureza y libres de monómeros es perfectamente biocompatible.
- Su anclaje micromecánico natural le confiere propiedades selladoras sin necesidad de preparar la superficie.
- Biodentine™ posee propiedades mecánicas similares a la dentina sana y puede sustituirlo tanto a nivel coronario como al nivel radicular, sin tratamiento previo de los tejidos calcificados.
- Biodentine™ mantiene las condiciones óptimas para la conservación de la vitalidad pulpar. Garantiza así la ausencia de sensibilidad post-operatorias.

²³ L.M. FORMOSA; B. MALLIA; T. BULL; J. CAMILLERI. The microstructure and Surface morphology of radiopaque tricalcium silicate cement xposed to different curing conditions. p. 584-595.

²⁴ CYRIL VILLAT, V.X. Tran, Nelly PRADELLE-PLASSE, Pierre PONTIAUX, FRANCOIS Wenger, Brigitte GROSGOGEAT, Pierre COLON. Impedance methodology: A new way to characterize the setting reaction of dental cements. p. 1127-1132.

- Biodentine™ es bioactivo que implica la formación de dentina secundaria y de puentes dentinarios logrando propiedades de cicatrización pulpar.

3.6.4. Ventajas.

- Uso versátil: Reparación Endodóntica y procedimientos restaurativos.
- Ahora es posible ahorrar tiempo gracias a la colocación directa del composite sobre Biodentine™ en la misma sesión de su colocación.
- El diente reacciona generando dentina, o que preserve la vitalidad pulpar.
- Su anclaje micromecánico natural le confiere propiedades selladoras sin necesidad de preparar la superficie.
- Propiedades comportamiento mecánicos similares a los de la dentina humana.
- Radiopacidad equivalente a 3,5mm de aluminio para facilitar el seguimiento a corto y largo plazo.

3.6.5. Desventajas.

- Tiempo de endurecimiento de doce minutos
- Costo (Mayor que otros cementos de obturación)
- Acabado final debe ser con instrumentos y no con fresas.

3.6.6. Indicaciones.

- **A nivel coronario:**
 - Restauración dentinaria definitiva, onlay o inlay.
 - Restauración de caries coronarias profundas.
 - Restauración de las lesiones cervicales radiculares.
 - Exposición pulpar.

- Pulpotomías.
- **A nivel radicular:**
 - Reparación de las perforaciones radiculares.
 - Reparación de las perforaciones del piso pulpar.
 - Reparación de las resorciones internas.
 - Reparación de las resorciones externas.
 - Apexificación.
 - Obturación apical en endodoncia quirúrgica.

3.7. MICROFILTRACIÓN:

3.7.1. Definición.

El término filtración viene a ser la acción de un cuerpo sólido de permitir el paso de una sustancia líquida orgánica o inorgánica a través de sus poros o a través de brechas de unión con la estructura dentaria o de la unión de la estructura dentaria consigo misma.²⁵

Desde el punto de vista paraendodóntico, es el movimiento de líquidos periapicales hacia el conducto en dientes despulpados con obliteración incompleta del conducto radicular, por lo general mediante acción capilar, ya que existe el potencial de comunicación entre el espacio pulpar y el periapical, algunos investigadores señalan que la inflamación no ocurre a menos que las bacterias sean un cofactor, resultando importante sobre todo en los fracasos a largo plazo.²⁶

²⁵ TORABINEJAD, RASTEGAR, KETTERING. JOURNAL OF ENDODONTICS. Bacterial leakage of mineral Trioxide Aggregate as a root en filling materil. p. 109-110.

²⁶ FERNÁNDEZ DIEZ, N Y Col Mesa Clínica XXXIII Jornada Nacional de la Sociedad Peruana de Endodoncia. Pag 165.

3.7.2. Factores que Influyen en la Filtración:

- El mecanismo de filtración.
- El atributo del elemento filtrante.
- El tamaño de las moléculas del polvo y líquido.
- La meta del proceso, naturaleza de la mezcla y el ciclo operacional. (Manual mecanizada) homogeneidad fluidez, consistencia.
- La fuerza impulsora, capilaridad, difusión, las fuerzas de la masticación, fisiología del medio y respuesta biológica.

Además de considerar también:

- Preparación y limpieza de conductos radiculares.
- Técnica usada para la obturación de los conductos radiculares.
- Cementos obturadores utilizados.
- Tiempo en que ocurra el endurecimiento total del cemento sellador.

3.7.3. Pruebas de Microfiltración.

- Colorantes
- Radioisótopos.
- Bacterias.

3.7.3.1. Prueba de Microfiltración con Colorantes

La calidad del sellado apical obtenido por los materiales de obturación retrógrada, ha sido evaluada por diversos colorantes como:

- La hematoxilina.
- Tinta Napkin.
- Rodamina B.

- El Verde Brillante.
- El Azul de Metileno.
- Tinta China.

La forma de evaluar estos tintes es a través del seccionamiento de especímenes o por clarificación.²⁷

Sin embargo, el tiempo necesario para que la filtración ocurra depende de varias condiciones, y entre ellas se puede citar:

- El tamaño de la molécula del colorante usado.
- La reactividad química (volatilidad, viscosidad y densidad).
- Tensión superficial de la solución identificadora empleada.
- El efecto y afinidad con los tejidos dentarios.
- Los microorganismos utilizados.

El tamaño de la molécula no debe ser muy pequeño ya que los resultados de penetración serán mayores de lo que realmente penetran las bacterias; el pH no debe ser ácido ya que puede producir un efecto desmineralizante que ayuda a la penetración del colorante. La tensión superficial es un punto controversial, ya que de ser muy baja la penetración sería mayor, y de ser muy alta, la penetración tardaría varios días.²⁸

3.7.3.2. Prueba de Microfiltración con Radioisótopos

Los estudios con radioisótopos se ven afectados por el tipo de isótopo, la distancia entre la fuente de radiación y la emulsión, y los diferentes tiempos de exposición, los radioisótopos también son más pequeños que las bacterias y pueden distribuirse en forma diferente.

²⁷ H. L. ADAMO, R. BURUIANA, L. SCHERTZER & R. J. BOYLAN. A comparison of MTA – ANGELUS, super EBA, composite and amalgam as root-end filling materials using a bacterial microleakage model. p. 197-203.

²⁸ HESSON RW. INTERNATIONAL ENDODONTIC JOURNAL. Long-term evaluation of endodontic treatment: Anatomy, instrumentation, obturation- The Endodontic practice triad. p. 179-84

3.7.3.3. Prueba de Microfiltración con Bacterias

Algunos investigadores han demostrado que los estudios de penetración bacteriana son más apropiados que los estudios con tintes o radioisótopos en la evaluación de la microfiltración en estudios in vivo.

El modelo de penetración bacteriana es clínicamente más relevante que los tintes o isotopos, sin embargo, tiene algunas limitaciones, como el estudio de una sola especie bacteriana. Los resultados de esos estudios muestran la penetración bacteriana pero no el número de estas, además in vivo hay numerosas especies que generan una gran respuesta del huésped correspondiendo a factores altamente significativos que no pueden ser medidos in vitro.²⁹

4. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

- **AUTOR: PARICAHUA ROMERO, SERGIO ALBERTO**

TÍTULO: “EFICACIA IN VITRO DEL SELLADO APICAL EMPLEANDO BIODENTINE™, CEMENTO MTA – ÁNGELUS (CEMENTO MINERAL TRIÓXIDO AGREGADO) Y CEMENTO PORTLAND BLANCO, EN LA OBTURACIÓN RETRÓGRADA DE PIEZAS DENTARIAS ANTEROSUPERIORES, AREQUIPA 2014

FUENTE: “Biblioteca de la UCSM, Tesis para optar por el título de Cirujano Dentista.

RESUMEN: El objeto de este estudio fue determinar la eficacia in vitro del sellado apical empleando Biodentine™, Cemento MTA – Ángelus (cemento mineral trióxido agregado) y Cemento Portland Blanco en a obturación retrógrada de piezas dentarias anterosuperiores debidamente seleccionadas, para esto se utilizaron 48 piezas dentarias uniradiculares divididas en tres grupos experimentales, cada uno de 16 piezas dentarias. Todas las piezas dentarias en su porción radicular fueron instrumentadas y obturadas, en la porción coronal fueron selladas y reconstruidas con resina.

²⁹ DUDA S; DAMMASCHKE T, MAßNAHMEN. Ob. Cit. p. 1354

Concluyendo que Biodentine™ y el cemento MTA Ángelus fueron más eficaces que el cemento Portland Blanco en el sellado de la microfiltración apical en la Obturación Retrógrada en dientes antero-superiores. Aunque cuantitativamente la diferencia es de tan solo 1mm, pero cabe resaltar que en la Especialidad de Endodoncia 1mm muchas veces significa el éxito del tratamiento teniendo claro que tanto el Biodentine™ como el Cemento MTA – Ángelus alcanzaron como máximo el nivel II de microfiltración del colorante (de 0,01mm a 1,0mm) es decir una buena eficacia del sellado apical en las obturaciones retrógradas y el cemento Portland Blanco alcanzó como Máximo el Nivel III de microfiltración del colorante (de 1,01mm a 2,00mm) es decir que posee una eficacia regular.

- **AUTOR:** ALEJANDRA CITLALLI RODRÍGUEZ ROCHA, GENOVEVA HERNÁNDEZ PADRÓN, MARGARITA V GARCÍA GARDUÑO, II RAÚL LUIS GARCÍA ARANDA.

TÍTULO: “ANÁLISIS FISCOQUÍMICO DEL MTA ANGELUS Y BIODENTINE® MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS X, ESPECTROMETRÍA DE ENERGÍA DISPERSIVA, FLUORESCENCIA DE RAYOS X, MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO Y ESPECTROSCOPIA DE RAYOS INFRARROJOS”.

FUENTE: “Revista U.N.A.M.”

RESUMEN: El propósito de este estudio fue caracterizar los componentes de los cementos comerciales para uso en odontología MTA Angelus® Blanco (Angelus, Lodrina, Paraná Brasil) y de Biodentine™ (Septodont, Saint-Maur-des Fosses, Francia) mediante Microscopia Electrónica de Barrido, difracción de rayos X, fluorescencia de rayos X, espectrometría de dispersión de electrones y espectroscopia infrarroja. Los dos cementos se mezclaron según las indicaciones del fabricante. Se les practicó un estudio de textura de superficie mediante el microscopio electrónico de barrido (MEB), un análisis de difracción de rayos X (DRX), un análisis de fluorescencia de rayos X (FRX), un análisis de espectrometría de energía dispersiva (EDS) y un análisis de espectroscopia infrarroja (IR), para determinar los grupos funcionales. Resultados: Se presentó una diferencia en el análisis XRD entre Biodentine™ presentó Na₂O y ZrO₂ mientras que están ausentes en el MTA. El MTA presentó Cr₂O₃ y BiO₂ ausentes en el Biodentine™. En el análisis de EDS las diferencias fueron en el

agente radiopacador y que el Biodentine™ presentó CI a diferencia del MTA y en el análisis estadístico realizado, a pesar de que prácticamente se presentaron los mismos componentes, los porcentajes en los contenidos de éstos fueron estadísticamente significativos. En el análisis de MEB hay una gran diferencia, el MTA presenta una superficie porosa e irregular, el Biodentine™ una forma fibrilar e irregular. Conclusión: Existe una gran similitud en los componentes químicos entre el MTA Angelus y Biodentine™ con excepción de los componentes químicos para proporcionarles radiopacidad, el tamaño y la forma del grano y en el caso del Biodentine™ el cloruro de calcio.

- **AUTOR:** SANDRA HINCAPIÉ NARVÁEZ, ANDREÍNA LIZ VALERIO RODRÍGUEZ.

TÍTULO: “BIODENTINE™, UN NUEVO MATERIAL EN TERAPIA PULPAR - COLOMBIA”

RESUMEN:

Antecedentes: Nuevos métodos y medicamentos en terapia pulpar en dentición temporal han sido publicados a principios de este siglo, dentro de los cuales se encuentra el Biodentine™. Biodentine™ es un nuevo cemento de silicato de calcio con propiedades de biocompatibilidad y bioactividad que en contacto directo con el tejido pulpar, induce el desarrollo de dentina reparativa y logra el mantenimiento de la vitalidad y función del tejido. **Objetivo:** Presentar un reporte de caso de una pulpotomía con Biodentine™ en un molar deciduo y restaurado con corona de acero. **Resultados:** Al seguimiento de 6,12 y 18 meses se evidenció un éxito clínico y radiográfico del procedimiento. **Conclusión:** El material de Biodentine™ podría ser considerado como un medicamento efectivo y prometedor en tratamiento de pulpotomía en dentición temporal. Sin embargo es necesario realizar estudios clínicos a largo plazo para que este material se convierta en un medicamento en la práctica clínica.

5. HIPÓTESIS

Dado que, la homogeneidad en la preparación del Biodentine™ es un factor importante que debemos considerar para la elección del material correcto para una obturación retrógrada.

Es probable que la Técnica Mecánica presente menor grado de microfiltración en comparación con la Técnica Manual en la Obturación Retrógrada en premolares uniradiculares.





I. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS Y MATERIAL DE VERIFICACIÓN.

1.1. TÉCNICA:

El presente trabajo de Investigación es de Experimentación laboratorial directa.

VARIABLE EN ESTUDIO	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Microfiltración en Obturación Retrógrada	Experimentación Laboratorial directa.	Ficha de Recolección de Datos.

1.2. INSTRUMENTOS

1.2.1. Instrumento Documental

- Fichas de recolección de datos que comprenderán: El grupo, la Técnica utilizada para la obturación y la longitud de microfiltración.

VARIABLE	INDICADORES	SUBINDICADORES
Microfiltración en Obturación Retrógrada	Grado de Microfiltración	Grado I (0 mm) Grado II (0.01 – 1 mm) Grado III (1.01 – 2 mm) Grado IV (2.01 - 3 mm) Grado V (Mayor a 3 mm)

1.2.2. Instrumento Mecánico

- Aparato Radiográfico.
- Pieza de mano.
- Atacadores.
- Estereoscopio.
- Hipoclorito de Sodio al 0.1%.
- Conos de gutapercha Mayllefer.
- Disco diamantado.
- Espátula para cemento.
- Fresa diamantada redonda # 1014.
- Fresa diamantada cilíndrica # 3100.
- Fresa diamantada cilíndrica # 2200.
- Lámpara de luz halógena.
- Micromotor.
- Puntas de papel.
- Regla milimetrada.
- Serie de limas K Mayllefer.
- Tubos Eppendorf.

1.3. MATERIALES

- Gasas.
- Jeringas descartables de 5ml.

- 44 Premolares Unirradiculares.
- Endofill Mayllefer
- Biodentine™.
- Conos de gutapercha termoplástica.
- E.D.T.A.
- Azul de Metileno al 2%.
- Suero Fisiológico.

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. UBICACIÓN ESPACIAL

La presente Investigación se realizó en un Laboratorio y Consultorio Dental Particular; ubicado en la ciudad de Arequipa.

2.2. UBICACIÓN TEMPORAL

La presente Investigación se realizó en el año 2016 lo que indica que es un trabajo experimental de tipo coyuntural y actual.

2.3. UNIDAD DE ESTUDIO

En el presente trabajo de Investigación se tomaron como unidades de estudio: 44 dientes premolares unirradiculares extraídos previamente, los cuales fueron divididos en dos grupos de 22 unidades cada uno elegidos por aleatorización simple.

2.3.1. Caracterización de los Casos

a. Criterios Incluyentes

- Premolares unirradiculares.
- Premolares sin dilaceraciones.

- Premolares sin conductos secundarios.
- Premolares sin endodoncia.
- Premolares habilitado para la endodoncia.

b. Criterios de Exclusión

- Premolares con conductos curvos.
- Premolares con el ápice dañado.
- Premolares a los que no se les pudo realizar cualquiera de las 2 técnicas mencionadas o hayan sido dañados en el proceso.

3. ESTRATEGIA DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN

- Se utilizó 44 unidades de estudio (piezas dentarias) con las características incluyentes.
- Previa a la preparación se tomaron radiografías de diagnóstico a las piezas dentarias para descartar la presencia de:
 - Canales múltiples.
 - Calcificaciones.
 - Curvaturas apicales severas.
- Luego de seleccionar las piezas dentarias, se procedió a limpiarlas y colocarlas en alcohol al 96% de concentración por 6 horas.
- Se clasificaron las piezas en 2 grupos.
 - Grupo 1 Técnica Mecánica: 22 premolares uniradiculares frescos y sanos, con radiografía de diagnóstico y colocadas en alcohol previamente.
 - Grupo 2 Técnica Manual: 22 premolares uniradiculares frescos y sanos, con radiografía de diagnóstico y colocadas en alcohol previamente.

- Se realizó la apertura cameral con una piedra de diamante redonda 1014 de todas las piezas dentarias.
- Se realizó la conductometría real de cada espécimen; hasta que se observó clínicamente en el ápice, la punta del instrumento, lima #10K Maillefer.
- Se instrumentó cada pieza, siguiendo la técnica de step-back.
- Luego de la preparación se procedió al secado del canal con puntas de papel.
- Posteriormente se realizó el rellenado del canal con Endofill - Dentsply y conos de gutapercha termoplástica.
- Se almacenaron las piezas dentarias en un recipiente hermético al 100% de humedad por 24 horas.
- Se obturaron las cavidades coronales con eugenato y se colocaron las piezas en el recipiente hermético al 100% de humedad por 2 días.
- Se realizó el barnizado de las piezas dentarias con barniz de uñas transparente.
- Luego se realizó la sección del ápice a 3mm de cada pieza dentaria con Disco de diamante.
- Posteriormente se realizó la apertura del extremo apical de las raíces con una fresa cilíndrica (diámetro 1.4 mm) con una profundidad de 3 mm, con abundante refrigeración con suero fisiológico.
- Se procedió a la colocación de E.D.T.A. en la cavidad para eliminar el posible barro dentinario existente, dejándolo en reposo durante 5 minutos para luego lavar con abundante suero fisiológico, y secar con conos de papel.
- Se barnizó con una capa ligera de Adhesivo y se polimerizó durante 20 segundos.
- Para el Grupo con la Técnica Mecánica, los 22 premolares uniradiculares fueron obturados con Biodentine™, colocando 5 gotas del Líquido en la cápsula y llevándola al amalgamador por 30 segundos a 4000 rpm; al terminar se llevó la preparación a la cavidad retrógrada con una espátula.

- Para el Grupo con la Técnica Manual, los 22 premolares uniradiculares fueron obturados con Biodentine™, colocando una pequeña porción del Polvo y Líquido en una platina de Vidrio, intentando hacer una mezcla homogénea y al terminar se llevó la preparación a la cavidad retrógrada con una espátula.
- Pasados los 10 minutos, se limpiaron los excesos con suero fisiológico.
- Finalizada la obturación retrógrada y limpieza de cada pieza con la respectiva técnica, se procedió a sumergirlas en azul de metileno durante 7 días.
- Transcurridos los 7 días se retiraron las piezas de la solución de inmersión y se limpiaron con abundante suero fisiológico.
- Seguidamente se cortó axialmente cada espécimen con disco de corte biactivo y con refrigeración de suero fisiológico; obteniendo mitades (una mesial y otra distal de una misma pieza dentaria), separándose posteriormente.
- Se observaron ambas mitades seccionadas en el estereoscopio 4X debidamente codificadas de acuerdo a la numeración de la pieza dentaria.
- Finalmente se anotó el grado de microfiltración de cada muestra dentaria y se anotaron los resultados en las respectivas fichas de recolección de datos, basados en la siguiente tabla:
 - GRADO I (Ausencia)
 - GRADO II (0.01 – 1.00 mm)
 - GRADO III (1.01 – 2.00 mm)
 - GRADO IV (2.01 – 3.00 mm)
 - GRADO V (Mayor a 3)

3.2. RECURSOS

3.2.1. Recursos Humanos

Investigador : Bachiller. Luz Janeth Melgar Calsín.

Asesor : Dr. Hair Salas Beltrán.

3.2.2. Recursos Económicos

- Propios del investigador.

3.2.3. Recursos Físicos

- Laboratorio.
- Consultorio Odontológico Particular.
- Biblioteca
- Internet (Bibliotecas Virtuales).

4. ESTRATEGIAS PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

4.1. PLAN DE PROCESAMIENTO DE DATOS

4.1.1. Tipo de Procesamiento

Los Datos fueron procesados de manera manual, considerando las siguientes fases:

- **Clasificación de Datos**

Una vez aplicados los instrumentos, la información se ordenó en una matriz de registro y control especificando número, presencia o ausencia de microfiltración en las piezas estudiadas.

- **Recuentos**

Manual ya que se emplea la matriz de Conteo.

4.2. PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS

4.2.1. Metodología de Interpretación de Datos

La interpretación se realizó según la formación de los grupos, la técnica utilizada y el grado de micro filtración.

4.2.2. Modalidad Interpretativa

La interpretación de datos numéricos se valorara según tablas de frecuencias, serán presentados como Media \pm Desviación Estándar ($X \pm DE$); y los datos categóricos como frecuencias absolutas y porcentuales. Para la comparación de variables categóricas se calculará el valor mediante el Cálculo Estadístico No Paramétrico de U de Mann Whitney, se realizó una discusión breve donde se contrastará el marco teórico con otras investigaciones. Prueba de consistencia.

4.2.3. Niveles de Interpretación

Se utilizará los niveles analíticos de síntesis, inducción y de deducción estadística.

4.3. A NIVEL DE CONCLUSIONES

Las respuestas a las interrogantes del problema contestaron los requerimientos propuestos en los indicadores, objetivos e hipótesis.

4.4. A NIVEL DE RECOMENDACIONES

4.4.1. Forma

Se establecieron sugerencias en base a los resultados y a las conclusiones finales del presente trabajo de investigación.

4.4.2. Orientación

- A nivel de ejercicio profesional.
- A nivel de aplicación práctica.
- A nivel de la línea de investigación.

5. CRONOGRAMA DE TRABAJO

ACTIVIDADES	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
	1era semana	2da semana	3era semana	4ta semana	1era semana	2da semana	3era semana	4ta semana	1era semana	2da semana	3era semana	4ta semana	1era semana	2da semana	3era semana	4ta semana
Búsqueda de Información	X	X	X													
Elaboración del Proyecto			X	X												
Presentación y aprobación del proyecto				X	X											
Recolección de datos						X	X	X	X							
Análisis e interpretación										X	X	X				
Elaboración del informe final													X	X	X	X



TABLA N°. 1

**GRADO DE MICROFILTRACIÓN EN LA OBTURACIÓN RETRÓGRADA DE
DIENTES PREMOLARES CON BIODENTINE™ UTILIZANDO LA TÉCNICA DE
PREPARACIÓN MECÁNICA**

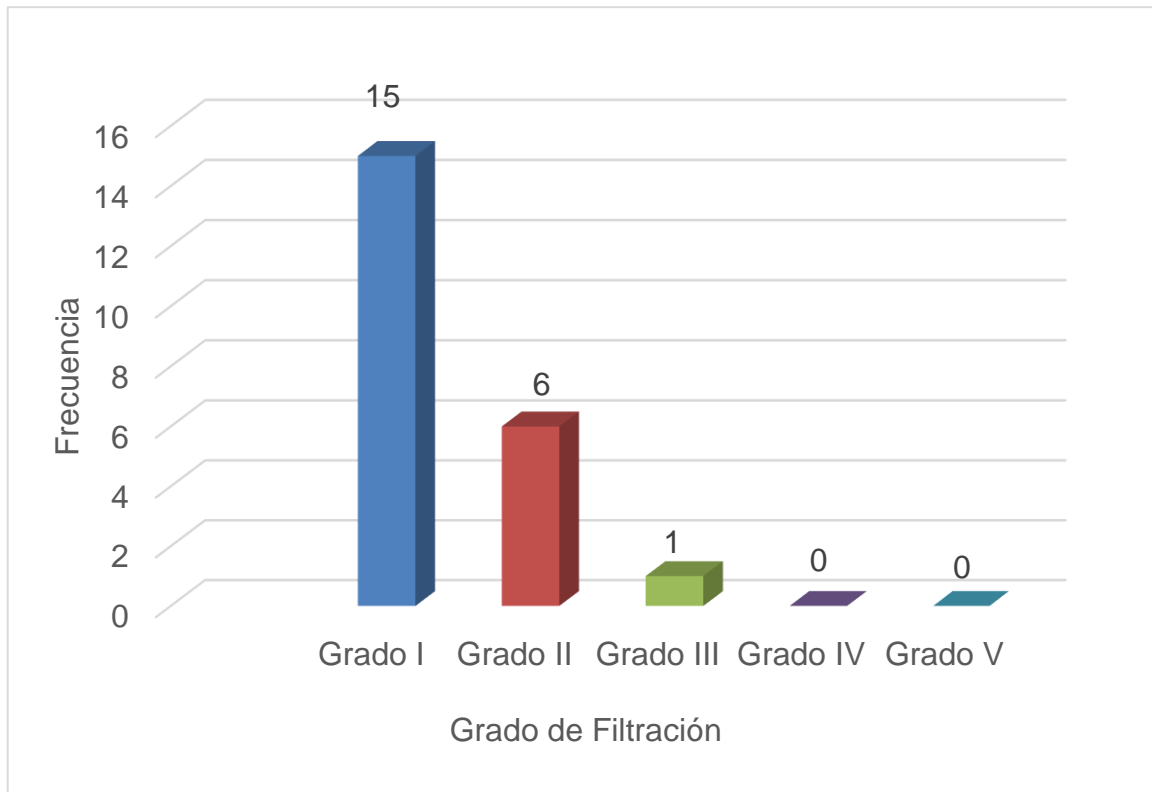
Grado	Nro.	Porcentaje %	Porcentaje acumulado
Grado I	15	68,2	68,2
Grado II	6	27,3	95,5
Grado III	1	4,5	100,0
Grado IV	0	,0	100,0
Grado V	0	,0	100,0
Total	22	100,0	

Fuente: Elaboración Personal. Matriz de registro y control.

La tabla N°. 1, muestra que con la Técnica Mecánica de preparación del Biodentine™ para la obturación retrógrada de premolares uniradiculares, obtuvimos 15 unidades de estudio (68,2%) con microfiltración Grado I, 6 unidades de estudio (27,3%) con microfiltración Grado II, 1 unidad de estudio (4,5%) con microfiltración Grado III, y sin unidades de estudio para los otros niveles de Microfiltración.

GRAFICO Nº. 1

**GRADO DE MICROFILTRACIÓN EN LA OBTURACIÓN RETRÓGRADA DE
DIENTES PREMOLARES CON BIODENTINE™ UTILIZANDO LA TÉCNICA DE
PREPARACIÓN MECÁNICA**



Fuente: Elaboración Personal. Matriz de registro y control.

TABLA N°. 2
GRADO DE MICROFILTRACIÓN EN LA OBTURACIÓN RETRÓGRADA DE
DIENTES PREMOLARES CON BIODENTINE™ UTILIZANDO LA TÉCNICA DE
PREPARACIÓN MANUAL

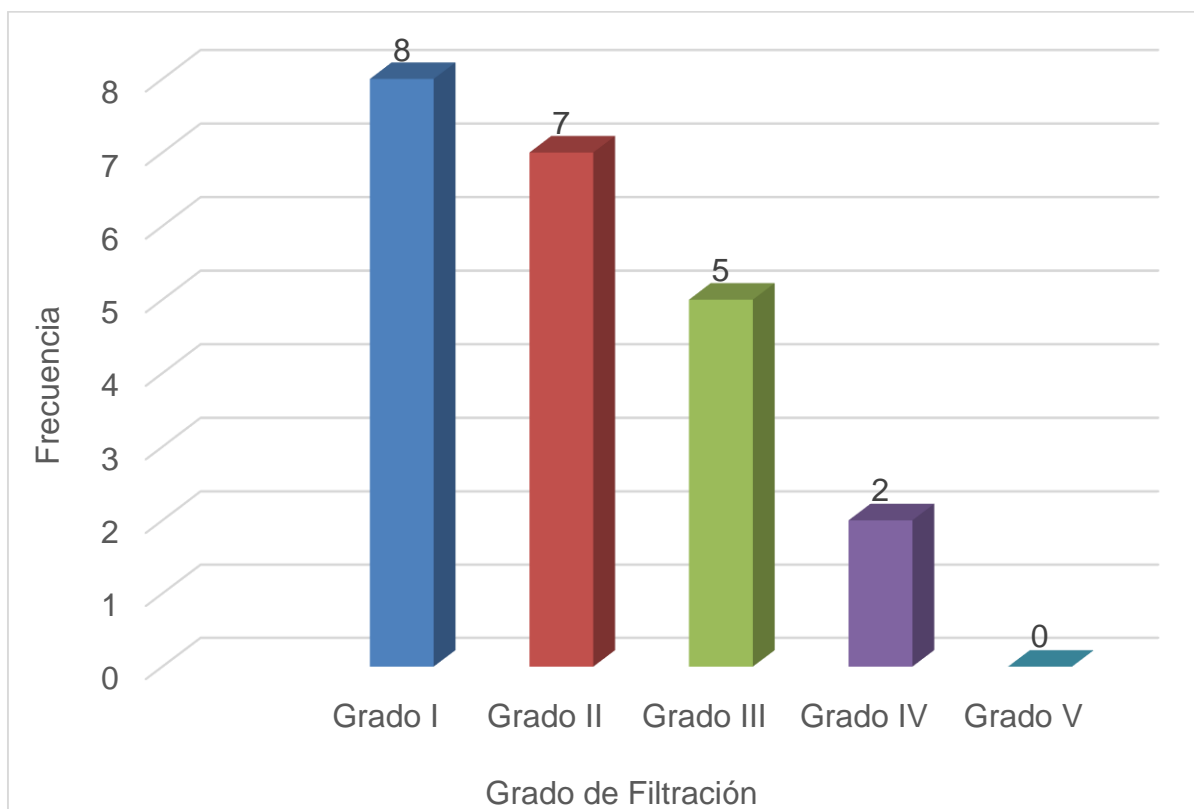
Grado	Nro.	Porcentaje Total %
Grado I	8	36,4
Grado II	7	31,8
Grado III	5	22,7
Grado IV	2	9,1
Grado V	0	,0
Total	22	100,0

Fuente: Elaboración Personal. Matriz de registro y control.

La tabla N°. 2, muestra que con la Técnica Manual de preparación del Biodentine™ para la obturación retrógrada de premolares uniradiculares, obtuvimos 8 unidades de estudio (36,4%) con microfiltración Grado I, 7 unidades de estudio (31,8%) con microfiltración Grado II, 5 unidades de estudio (22,7%) con microfiltración Grado III, y solo 2 unidades de estudio (9,1%) con microfiltración Grado IV.

GRAFICO Nº. 2

**GRADO DE MICROFILTRACIÓN EN LA OBTURACIÓN RETRÓGRADA DE
DIENTES PREMOLARES CON BIODENTINE™ UTILIZANDO LA TÉCNICA DE
PREPARACIÓN MANUAL**



Fuente: Elaboración Personal. Matriz de registro y control.

TABLA Nº 3

**COMPARACIÓN ENTRE EL GRADO DE MICROFILTRACIÓN EN LA
OBTURACIÓN RETRÓGRADA DE DIENTES PREMOLARES UNIRADICULARES
CON BIODENTINE™ UTILIZANDO LAS TÉCNICAS DE PREPARACIÓN MECÁNICA
Y MANUAL.**

GRADO	TÉCNICA MECÁNICA		TÉCNICA MANUAL		TOTAL	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Grado I	15	68,2	8	36,4	23	52,3
Grado II	6	27,3	7	31,8	13	29,5
Grado III	1	4,5	5	22,7	6	13,6
Grado IV	0	0,0	2	9,1	2	4,5
Grado V	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Total	22	100,0	22	100,0	44	100,0

Fuente: Elaboración Personal. Matriz de registro y control.

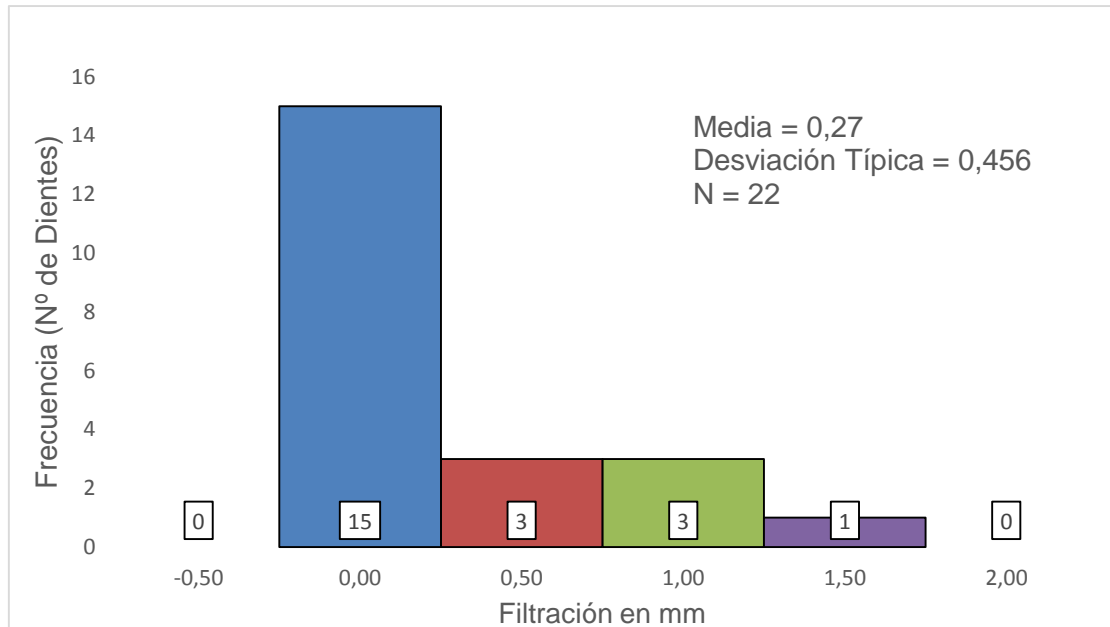
La tabla Nº. 3, muestra que la microfiltración del colorante alcanzó predominantemente el Grado I en las muestras obturadas con ambas Técnicas, obteniendo en la Técnica Mecánica un total de 68,2% a comparación con la Técnica Manual que tiene un 36,4%; señalando una aparente diferencia significativa entre ambas técnicas.

Al realizar el análisis con el estadístico U de Mann-Whitney para variables ordinales en 2 grupos, nos da como resultado $P=0,014$ por lo que si se encuentran diferencias estadísticamente significativas al ser menor a 0,05.

GRAFICO Nº 3

TÉCNICA MECÁNICA

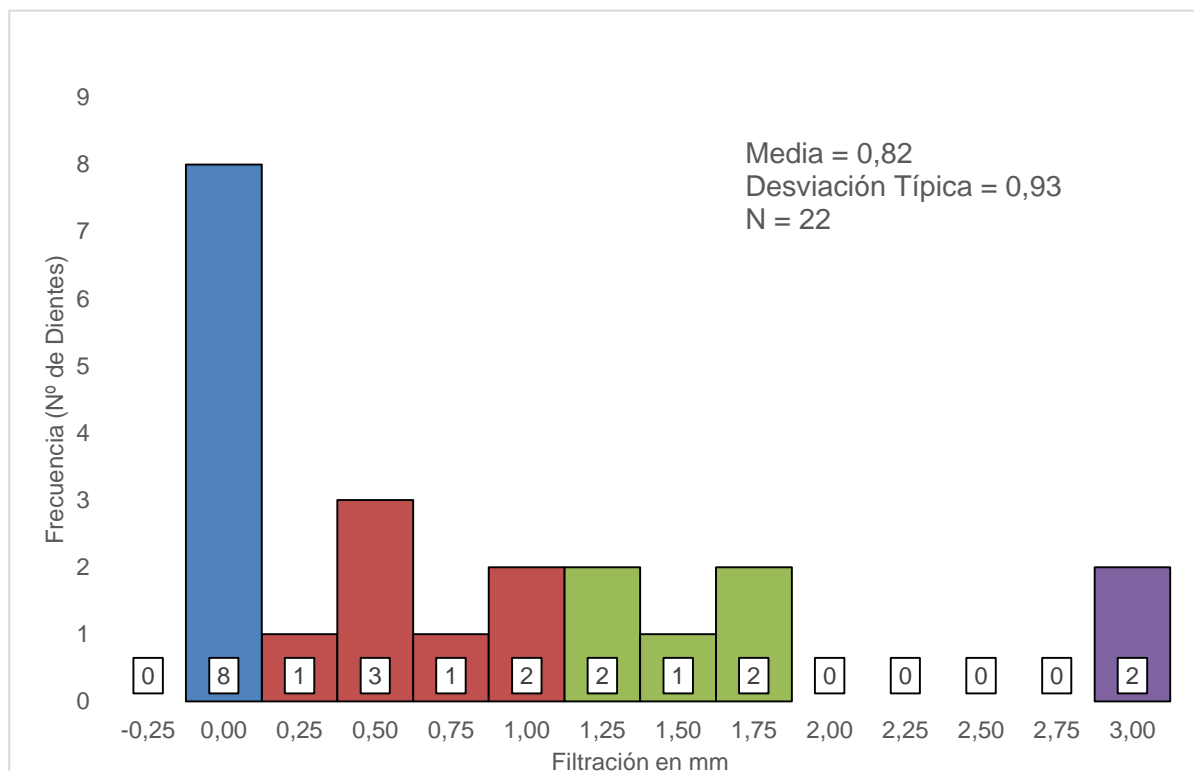
HISTOGRAMA



Fuente: Elaboración Personal. Matriz de registro y control.

El Gráfico Nº 4, muestra la frecuencia en que los premolares uniradiculares preparados mediante la Técnica Mecánica presentan las diferentes medidas de microfiltración, encontrando 15 premolares uniradiculares con 0,0mm de microfiltración, 6 piezas entre 0,50mm y 1 mm y solo 1 pieza con 1,50 mm de filtración.

GRAFICO N°. 4
TÉCNICA MANUAL
HISTOGRAMA



Fuente: Elaboración Personal. Matriz de registro y control.

El Gráfico N° 5, muestra la frecuencia en que los premolares uniradiculares preparados mediante la Técnica Manual presentan las diferentes medidas de microfiltración, encontrando 8 premolares uniradiculares con 0,0mm de microfiltración, 7 piezas entre 0,25mm y 1 mm, 5 pieza entr 1,25 y 1,75mm de filtración y 2 piezas con 3mm de microfiltración.

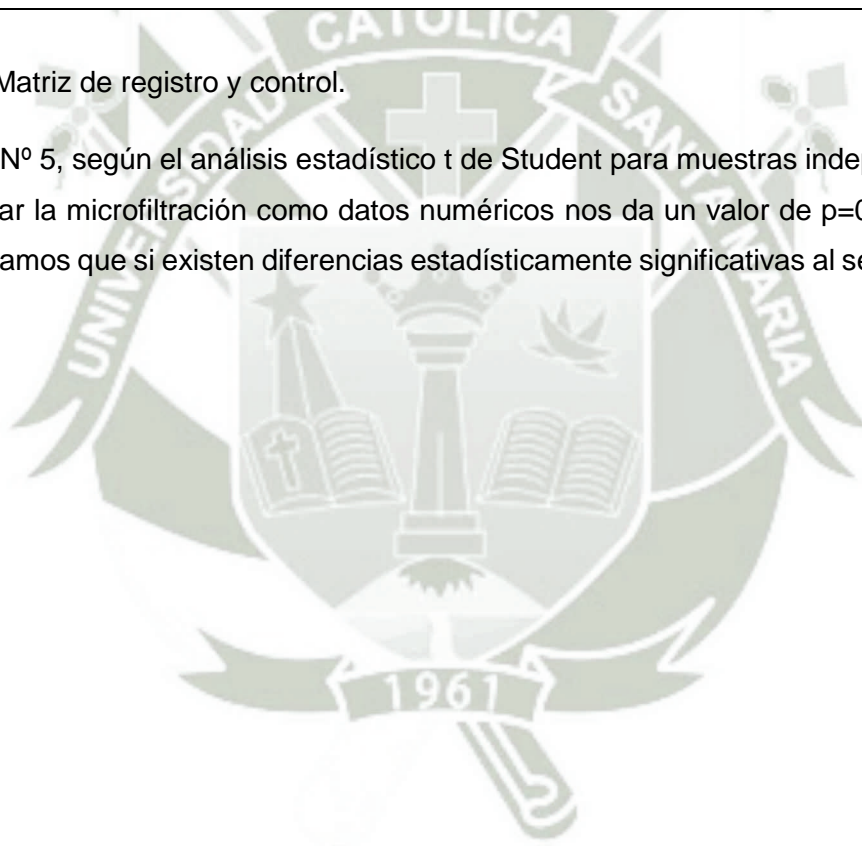
TABLA N°. 4

MICROFILTRACIÓN EN mm EXPRESADA CON VALORES DE MEDIA, MEDIANA,
MÁXIMO Y MÍNIMO COMO VARIABLES NUMÉRICAS

Técnica utilizada	Media	N	Desv. standard	Mediana	Mínimo	Máximo
Mecánica	0,27	22	0,46	1,0	0	1,5
Manual	0,82	22	0,93	1,5	0	3,00
Total	1,18	44				

Fuente: Matriz de registro y control.

La Tabla N° 5, según el análisis estadístico t de Student para muestras independientes, al expresar la microfiltración como datos numéricos nos da un valor de $p=0,018$ por lo que afirmamos que si existen diferencias estadísticamente significativas al ser menor de 0,05.



DISCUSIÓN

- En el estudio “Eficacia in vitro del sellado apical empleando Biodentine, Cemento MTA – Ángelus (cemento mineral trióxido agregado) y Cemento portland blanco”, en la obturación retrógrada de piezas dentarias anterosuperiores, de Paricahua Romero, Sergio Alberto Arequipa, 2014 concluye que, un 81% del total de unidades de estudio obturadas con Biodentine™ no existe microfiltración. En el 75 % de promedio del total de unidades de estudio obturadas con Cemento MTA – Ángelus no hay microfiltración y en el 50.5 % de promedio del total de unidades de estudio obturadas con Cemento portland blanco no hay microfiltración concluyendo por tanto que existe diferencia significativa en el sellado de estos tres productos.
- En el estudio “Una nueva propuesta en terapia pulpar” de Sandra Hincapié Narváez y de Andreína Lis Valerio Rodríguez Bogotá, Colombia 2015 concluye que Biodentine™ es un material bioactivo con propiedades similares a la dentina, las cualidades asignadas a este material son varias (el potencial de reparación del tejido pulpar, las propiedades antibacterianas, mecánicas, biocompatibilidad, citotoxicidad, estabilidad, propiedades de manipulación, etc.) Y el reporte de 1 caso clínico en un diente deciduo con pulpotomía con Biodentine™ acredita interés en sugerir más investigaciones y más evidencias clínicas.
- En el estudio “Análisis Físicoquímico del MTA Angelus y Biodentine® Mediante Difracción de Rayos X, Espectrometría de energía dispersiva, Fluorescencia de Rayos X, Microscopio Electrónico de Barrido y Espectroscopia de Rayos Infrarrojos” de Alejandra Citlalli Rodríguez Rocha, Genoveva Hernández Padrón, Margarita V García Garduño y Raúl Luis García Aranda. de México 2015. Concluye que, en el análisis no existe diferencia de los componentes químicos básicos entre ambas sustancias, existiendo diferencia en los componentes químicos para proporcionarles radiopacidad, entre el MTA Angelus y Biodentine: El Biodentine contiene óxido de sodio (Na_2O) y Dióxido de zirconio (ZrO_2), el MTA contiene Trióxido de Dicromo, (Cr_2O_3) y Dióxido de bismuto (BiO_2), además morfológicamente el Biodentine tiene una forma fibrilar e irregular y el MTA presenta una superficie porosa e irregular.
- En la presente investigación cuantitativamente encontramos una diferencia significativa entre ambas Técnicas, al realizar el análisis con el estadístico U de

Mann-Whitney para variables ordinales en 2 grupos, nos da como resultado $p=0,014$ por lo que si se encuentran diferencias estadísticamente significativas al ser menor a 0,05. Para corroborar estos datos, se realizó el análisis estadístico t de Student para muestras independientes, expresando la microfiltración como datos numéricos, esto nos da un valor de $p=0,018$ por lo que afirmamos que si existen diferencias estadísticamente significativas al ser menor de 0,05.

Una vez, obtenidos ambos resultados, y observando que ambos estudios estadísticos nos dan el mismo resultado, afirmamos que el Biodentine™ presenta mejores resultados al ser preparado mediante la Técnica Mecánica ya que obtenemos una mezcla más homogénea y con eficaz compactación que no permite el ingreso del Azul de Metileno. Por todo lo expuesto, nos permite sustentar la necesidad de continuar realizando estudios de investigación acerca de este Material de Obturación y su preparación.



CONCLUSIONES

Luego de haber desarrollado el trabajo de Investigación y de obtener los resultados que fueron analizados estadísticamente se llegó a las siguientes conclusiones.

PRIMERA: En las piezas dentarias donde se empleó la Técnica Mecánica para preparación del Biodentine™ como material de Obturación Retrógrada, se obtuvo que casi en las tres terceras partes (68,2%) no hubo Microfiltración Grado I. Y en casi en un tercio (27,3%) se presentó Microfiltración leve - Grado II y en 4,5% de la muestra del estudio se encontró Microfiltración moderada o Grado III.

SEGUNDA: En las piezas dentarias donde se empleó la Técnica Manual para la preparación del Biodentine™ como material de Obturación Retrógrada, se obtuvo un 36,4% de Microfiltración Grado I, 31,8% de Microfiltración Grado II, 22,7% en Grado III y solo 9,1% de Microfiltración Grado IV.

TERCERA: Según el análisis estadístico U de Mann-Whitney para variables ordinales, la Técnica Mecánica para la preparación del Biodentine™ para la Obturación de una cavidad retrógrada presenta mejores resultados. Por lo que se debe concluir que las recomendaciones pueden ser ideales con la técnica mecanizada y en caso de que la técnica manual sea prolija, es decir, que se realice un mayor espatulado, con mayor energía y un tiempo de trabajo corto podría obtenerse mejores resultados.

CUARTA: Se confirma la hipótesis debido a que hay menor grado de filtración cuando utilizamos la técnica mecánica 68,2% (Grado I) en la preparación de la sustancia que cuando utilizamos la técnica manual se llega al 36,4 % (Grado I). Además, el grado de microfiltración en todas las unidades de estudio obturadas con Biodentine™ hasta hoy tiene mejores grados de performance debido a que el 52,3%, no presentan microfiltración, mientras que el 47,7% restante, presentan una microfiltración de hasta 2mm de profundidad, y no encontramos ninguna unidad de estudio que presente Microfiltración Grado V (más de 3mm).



RECOMENDACIONES

- PRIMERA:** Debido a que los resultados de la Investigación presentan una diferencia estadística en la eficacia del sellado apical de una Obturación Retrógrada con Biodentine™ mediante las dos Técnicas estudiadas, y teniendo en cuenta las ventajas del Biodentine™, sobre los actuales cementos de retrobturación, se recomendaría aumentar el uso clínico y analizar en el tiempo dichos resultados, solicitar a los comercializadores coordinar y sugerir a los fabricantes la disminución de los costos, aumentar el consumo y producción. Mejorar la presentación caso de pasta o geles de dicho material para tener mejores resultados en las Cirugías Paraendodónticas y otros.
- SEGUNDA:** Los resultados de este estudio podrían ser la base de futuras investigaciones del Biodentine™ in vivo en seres de experimentación con criterios bioéticos bien establecidos para evaluar sus propiedades bioactivas y por ende su rendimiento clínico como material en Cirugías Paraendodónticas, material restaurador temporal/permanente, recubrimiento pulpar directo/indirecto y como relleno endodóntico.
- TERCERA:** Se recomienda realizar estudios comparativos de ambas técnicas de preparación modificando el tiempo de reposo de las unidades de estudio y las sustancias colorantes, considerando también los procesos de oclusión y masticación.

BILIOGRAFÍA

- APAYDIN ES, SHABAHANG S, TORABINEJAD M. Hard-tissue healing after application of fresh or set MTA as root-end-filling material. J Endod 2004; pag 130.
- BORTOLUZZI EA, GUERREIRO-TANOMARU JM, TANOMARU- FILHO M, DUARTE MA. Radiographic effect of different radiopacifiers on a potential retrograde filling material. Pág. 64. 2009.
- BRAMANTE CM, Berbert A. Cirurgia parendodôntica. São Paulo, Ed. Santos. Pág. 73-74. 2007.
- CAMILLERI J. Evaluation of the physical properties of an endodontic Portland cement incorporating alternative radiopacifiers used as root-end filling material. Int Endod J. 2010 43(3):231-40.
- CANALDA, C. (2006). Endodoncia. Técnicas Clínicas y Bases Científicas.
- CARR GB Cirugía endodóntica. En: Cohen S, Burns RC, eds. Los caminos de la pulpa. St. Louis. 2002 p. 608-615; 616-656.
- CYRIL VILLAT, V.X. Tran, Nelly PRADELLE-PLASSE, Pierre PONTTHIAUX, FRANCOIS Wenger, Brigitte GROSGOGEAT, Pierre COLON. Impedance methodology: A new way to characterize the setting reaction of dental cements.2010 p. 1127-1132.
- DUDA S; DAMMASCHKE T, MAßNAHMEN. Mantenimiento Vital de la Pulpa p. 1354.
- FERNÁNDEZ DIEZ, N Y Col Mesa Clínica XXXIII Jornada Nacional de la Sociedad Peruana de Endodoncia. Setiembre. 2006.
- FRANK, ALFRED. L. ENDODONCIA CLÍNICA Y QUIRÚRGICA. Fundamentos de la práctica odontológica. Labor. Barcelona. 2003. pp. 91-130
- FRIEDMAN S, LUSTMANN J, SHAHARABANY V. Treatment Results Of Apical Surgery In Premolar And Molar Teeth. 2001 p. 30-33.
- GROSSMAN, L. “Terapéutica de los conductos radiculares”.
- H. L ADAMO, R BURUIANA, L. SCHERTZER & R. J BOYLAN. A comparison of MTA – ANGELUS, super EBA, composite and amalgam as root-end filling materials using a bacterial microleakage model. p. 197-203.2005

- HESSION RW. INTERNATIONAL ENDODONTIC JOURNAL. Long-term evaluation of endodontic treatment: Anatomy, instrumentation, obturation-The Endodontic practice triad. p. 179-84.
- L.M. FORMOSA; B. MALLIA; T. BULL; J. CAMILLERI. The microstructure and Surface morphology of radiopaque tricalcium silicate cement exposed to different curing conditions. 2012 p. 584-595.
- LEONARDO, M.R. Endodoncias, tratamiento de conductos radiculares principios técnicos y biológicos. 2005 p. 1177
- QUINTEROS M, GARGALLO J, GAY ESCODAC. Biocompatibilidad de los materiales de obturación retrógrada en cirugía periapical. Revisión de la literatura. p. 454 – 456.
- TANOMARU-FILHO M, DA SILVA GF, DUARTE MA, GONÇALVES M, TANOMARU JM. Radiopacity evaluation of root-end filling materials by digitization of images. J Appl Oral Sci. 2008 Nov-Dec; 16(6):376-9.
- TORABINEJAD, RASTEGAR, KETTERING. JOURNAL OF ENDODONTICS. Bacterial leakage of mineral Trioxide Aggregate as a root end filling material. 2009 p. 109-110.
- ZANINI M, SAUTIER JM, BERDAL A, SIMON S. Biodentine™ induces immortalized murine pulp cell differentiation into odontoblast-like cells and stimulates biomineralization. J Endod. 2012; 38(9): 1220-6.

HEMEROGRAFÍA

- ORAL SURG ORAL MED ORAL PATHOL ORAL RADIOL ENDOD. 2009 Oct; 108(4):628-32. El sistema de conductos hacia los tejidos perirradiculares.
- Revista De Odontopediatría Latinoamericana Vol 4 N° 2 .
- Revista de Operatoria Dental y Biomateriales Volumen II. Número 2. Mayo-Agosto 2013 “Nuevo Sustituto Bioactivo De La Dentina; Silicato Tricalcico Purificado”
- Revistas UNAM – México.



INFORMATOGRAFÍA

- www.septodont.es/products/BiodentineTM
- <http://es.slideshare.net/drhashimmoeen/biodentine-47212644>
- <http://www.iztacala.unam.mx/%7Errivas/articulos/cirugia/apicectomia/cisneros.html>
- <http://www.actaodontologica.com/ediciones/2012/3/art20.asp>





ANEXO 1

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÉCNICA MECÁNICA

TÉCNICA MANUAL

N° de Pieza	FILTRACIÓN EN MM LADO A	FILTRACIÓN EN MM LADO B	FILTRACIÓN PROMEDIO*	GRADO DE FILTRACIÓN
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				

***FILTRACIÓN PROMEDIO:** Valor que será utilizado para la evaluación del Grado de Microfiltración por pieza dentaria.

ANEXO N°2

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÉCNICA MECÁNICA

TÉCNICA MANUAL

N° de Pieza	FILTRACIÓN EN MM LADO A	FILTRACIÓN EN MM LADO B	FILTRACIÓN PROMEDIO*	GRADO DE FILTRACIÓN
1	0	0	0	I
2	0	0	0	I
3	1,0	0	0,5	II
4	0	0	0	I
5	0	0	0	I
6	0	0	0	I
7	0	0	0	I
8	0	0	0	I
9	1,0	1,0	1,0	II
10	1,0	0	0,5	II
11	0	0	0	I
12	0	0	0	I
13	1,25	0,75	1,0	II
14	1,75	1,25	1,5	III
15	0	0	0	I
16	0	0	0	I
17	0	0	0	I
18	0	0	0	I
19	1	-	0,5	II
20	0	0	0	I
21	0	0	0	I
22	1,0	1,0	1,0	II

*FILTRACIÓN PROMEDIO: Valor que será utilizado para la evaluación del Grado de Microfiltración por pieza dentaria.

ANEXO N°3

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÉCNICA MECÁNICA

TÉCNICA MANUAL

N° de Pieza	FILTRACIÓN EN MM LADO A	FILTRACIÓN EN MM LADO B	FILTRACIÓN PROMEDIO*	GRADO DE FILTRACIÓN
1	0	0	0	I
2	0	0	0	I
3	0,5	0,5	0,5	II
4	2,0	-	1,0	II
5	1,0	1,0	1,0	II
6	1,0	0	0,5	II
7	0	0	0	I
8	1,5	1,5	1,5	III
9	2	0,5	1,25	III
10	2	1,5	1,75	III
11	0	0	0	I
12	1,0	0,5	0,75	II
13	0,5	0	0,25	II
14	1,0	0	0,5	II
15	3	3	3	IV
16	0	0	0	I
17	0	0	0	I
18	2	0,5	1,25	III
19	0	0	0	I
20	0	0	0	I
21	3	3	3	IV
22	3	0,5	1,75	III

*FILTRACIÓN PROMEDIO: Valor que será utilizado para la evaluación del Grado de Microfiltración por pieza dentaria.

ANEXO 4

IMÁGENES
IMAGEN N° 01

UNIDADES DE ESTUDIO PARA TÉCNICA MECÁNICA



IMAGEN N° 02

UNIDADES DE ESTUDIO PARA TÉCNICA MANUAL



IMAGEN N° 03
UNIDADES DE ESTUDIO POST APICECTOMÍA



IMAGEN N° 04
UNIDADES DE ESTUDIO POST APICECTOMÍA

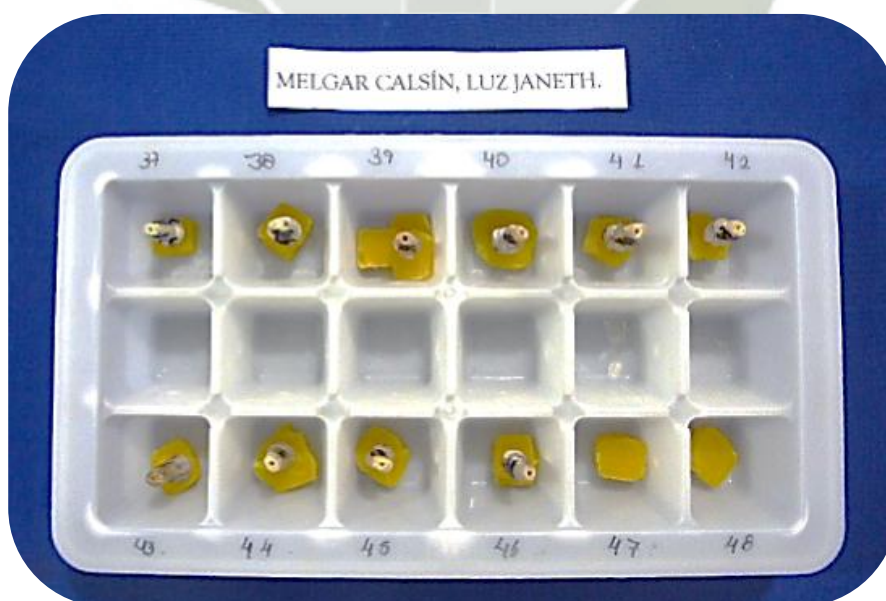


IMAGEN N° 05
E.D.T.A TRISÓDICO



IMAGEN N° 06
COLOCACIÓN DE E.D.T.A TRISÓDICO



IMAGEN N° 07

PRESENTACIÓN DEL BIODENTINE™



IMAGEN N° 08

PRESENTACIÓN DEL BIODENTINE™

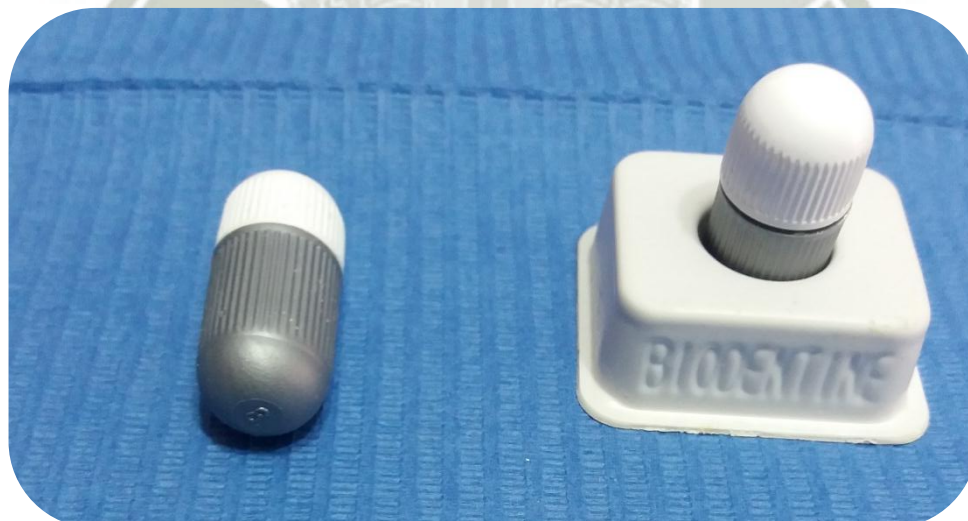


IMAGEN N° 09
AMALGAMADOR



IMAGEN N° 10

UNIDADES DE ESTUDIO OBTURADAS CON BIODENTINE™

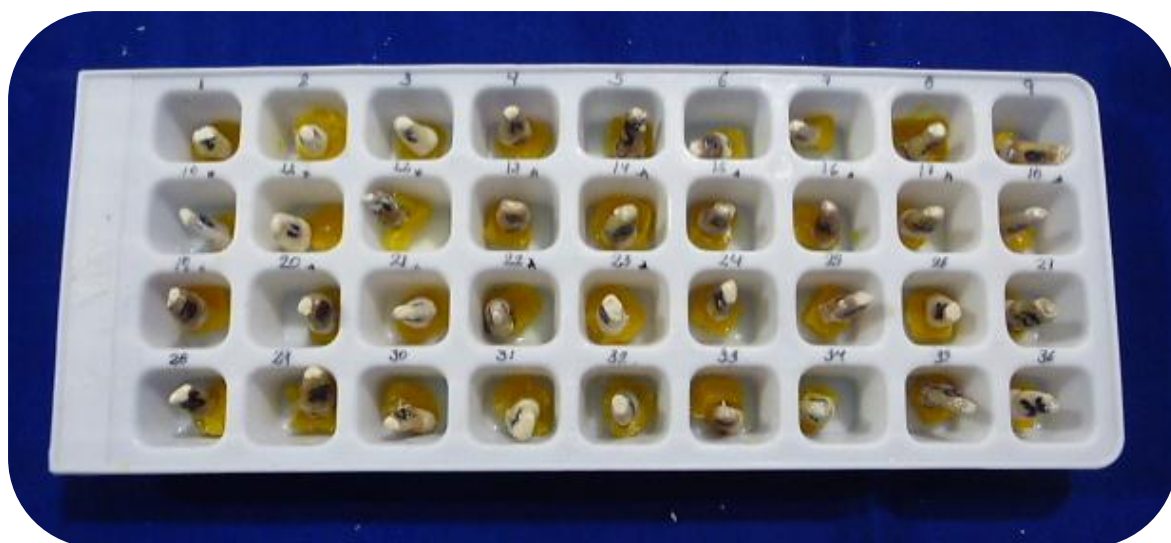


IMAGEN N° 11

UNIDADES DE ESTUDIO OBTURADAS CON BIODENTINE™



IMAGEN N° 12

UNIDADES DE ESTUDIO EN RECIPIENTES HERMÉTICOS CON AZUL DE METILENO AL 0,12%



IMAGEN N° 13

UNIDADES DE ESTUDIO SECCIONADAS Y CLASIFICADAS DE ACUERDO
A LA TÉCNICA UTILIZADA

