

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Odontología
Segunda Especialidad en Cariología y Endodoncia



**“EFICACIA IN VITRO DEL SELLADO APICAL EMPLEANDO CEMENTO
VITALCEM, BIODENTINE Y MTA (ANGELUS), EN LA OBTURACIÓN
RETROGRADA DE DIENTES UNIRRADICULARES SUPERIORES,
AREQUIPA 2018”**

Tesis presentada por:

CD. Chávez Castro, Giulianna Paola

Para Optar el Título Profesional de
Segunda Especialidad en Cariología y
Endodoncia.

Asesor: Dr. Gallegos Misad, Pedro

Arequipa - Perú

2019

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
URB. SAN JOSE S/N - UMACOLLO

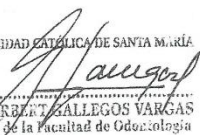
DR HERBERT GALLEGOS VARGAS

BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 136

Vista la solicitud que presenta don(ña **CHAVEZ CASTRO GIULIANNA PAOLA** sobre el dictamen de la Tesis titulada **"EFICACIA IN VITRO DEL SELLADO APICAL, EMPLEANDO EL MINERAL TRIOXIDO AGREGADO, BIODENTINE Y VITALCEM, EN LA OBTURACION RETROGRADA DE DIENTES UNIRADICULARES SUPERIORES, AREQUIPA 2018"** y en concordancia con la Ley Universitaria 30220, y el Art. 13 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología, se nombra el JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso de ocho a diez días, se sirvan evaluar el dictamen correspondiente

DR HERBERT GALLEGOS VARGAS
DR CARLOS QUIROZ HUERTA
DR MARCO ZEVALLOS CHAVEZ

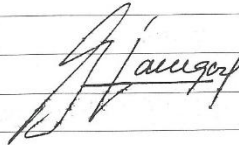
Arequipa, 12 DE DICIEMBRE del 2018

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARÍA

DR. HERBERT GALLEGOS VARGAS
Decano de la Facultad de Odontología

INFORME

El Encargado fue solicitado:

"Eficacia in vitro del Sellado Apical empleando cemento Vital cem, Biodentine y MTA (Angelus), en la obturación retrograda de dientes uniradiculares superiores Arequipa 2018"



Arequipa, 2018 _____

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
URB. SAN JOSE S/N - UMACOLLO

DR MARCO ZEVALLOS CHAVEZ

BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 136

Vista la solicitud que presenta don (ña CHAVEZ CASTRO GIULIANNA PAOLA sobre el dictamen de la Tesis titulada "EFICACIA IN VITRO DEL SELLADO APICAL, EMPLEANDO EL MINERAL TRIOXIDO AGREGADO, BIODENTINE Y VITALCEM, EN LA OBTURACION RETROGRADA DE DIENTES UNIRADICULARES SUPERIORES, AREQUIPA 2018" y en concordancia con la Ley Universitaria 30220, y el Art. 13 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología, se nombra el JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso de ocho a diez días, se sirvan evaluar el dictamen correspondiente

DR HERBERT GALLEGOS VARGAS
DR CARLOS QUIROZ HUERTA
DR MARCO ZEVALLOS CHAVEZ

Arequipa, 12 DE DICIEMBRE del 2018

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

DR. HERBERT GALLEGOS VARGAS
Decano de la Facultad de Odontología

INFORME

- Precisión del título.
 - Determinar si se utilizan nombres comerciales o primarios activos. (Resumen/Abstract/Introducción/Introducción)
 - La introducción es igual que la de la tesis en el Problema.
 - Objetivos no están enunciativos e interrogantes
 - Cumplir la hipótesis (chequear en el final del mismo tema)
 - En el marco teórico respaldar la Tesis propuesta (utilizar los datos)
 - Los Resultados - están iguales
 - La discusión debe explicar el porqué de los Resultados
- * (Presentar justificación) (eficacia del problema) por qué
- Mayor la discusión 21/11/18
- # 7/21/19 -> la discusión

Visto las correcciones. Partinientes solo pase pase por sus sus cambios
Arequipa, 2018

Arequipa 14/Enero 2019

[Signature]
2236

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
URB. SAN JOSE S/N - UMACOLLO

DR CARLOS QUIROZ HUERTA

BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 136

Vista la solicitud que presenta don (ña CHAVEZ CASTRO GIULIANA PAOLA sobre el dictamen de la Tesis titulada "EFICACIA IN VITRO DEL SELLADO APICAL, EMPLEANDO EL MINERAL TRIOXIDO AGREGADO, BIODENTINE Y VITALCEM, EN LA OBTURACION RETROGRADA DE DIENTES UNIRADICULARES SUPERIORES, AREQUIPA 2018" y en concordancia con la Ley Universitaria 30220, y el Art. 13 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología, se nombra el JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso de ocho a diez días, se sirvan evaluar el dictamen correspondiente

DR HERBERT GALLEGOS VARGAS
DR CARLOS QUIROZ HUERTA
DR MARCO ZEVALLOS CHAVEZ

Arequipa, 12 DE DICIEMBRE del 2018

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARÍA
Herbert Gallegos Vargas
DR. HERBERT GALLEGOS VARGAS
Decano de la Facultad de Odontología

INFORME

Dr. Herbert Gallegos. - Decano de la Facultad de Odontología.
Una vez revisado el presente borrador de tesis presentado por la C.O. Giuliana P. Chavez Castro se indica las pocas modificaciones:
Carátula (Breve de Tesis), Realizar en todo el trabajo menciones de forma de agradecer los miembros del F. de Odontología U.C.S.M. principalmente en lo referente a la programación y orden de los capítulos.
Índice (Revisar el Marco Teórico), En la introducción el primer párrafo se refiere a la página 5, indicar que el enunciado de la investigación se refiere a la obturación retrograda que se refiere a Retiro - Obturación, como en la línea que 6, el orden de las variables debe ser el mismo desde el enunciado hasta las conclusiones, modificar los objetivos, hacerle incógnita antecedentes investigativos (Título, autor, Person, Conclusiones de Análisis de Enfoque), número 5 y número con 5 años de Antiquidad), Materias (no tiene numeración), Ubicación espacial (Comunidad, el Arzobispado General y el Arzobispado específico), corrigir en los títulos y gráficos la fuente, table 1. no incluir en el título que ITTA explícito, saber, porque la unión después del Código no para descripción, desde estos estados se indica que para la odontología. El título es la contraindicación o contra
Arequipa, 2018

0073886

DEDICATORIA.

Este trabajo esta dedicado primeramente a Dios y a la Virgen María.

Con todo el amor del mundo a mis señores padres YRALDO HERNANDO Y MARIA SONIA; a mi hermanita menor MICHELLE DEL ROSARIO quien es la alegría de toda la casa; a mi abuelita DOMINGA por sus ganas de siempre salir adelante; a todos ustedes por apoyarme incondicionalmente en cada una de las decisiones tomadas para la elaboración de este proyecto, y su amor incondicional. Gracias por todo y tanto querida familia.

A mi adorada primogénita ARIANNA MIKHAELA, que con su llegada unió más a nuestra familia; siempre serás mi gran motor y motivo. TE AMO.

A BRUNO MICHELLO, por el tiempo exacto, por tu cariño, respeto y apoyo en todo este tiempo.

A todos mis GRANDES DOCENTES Y AMIGOS, en estos gratos años de estudio, siempre los llevaré presentes y les estaré agradecida por siempre.

AGRADECIMIENTOS

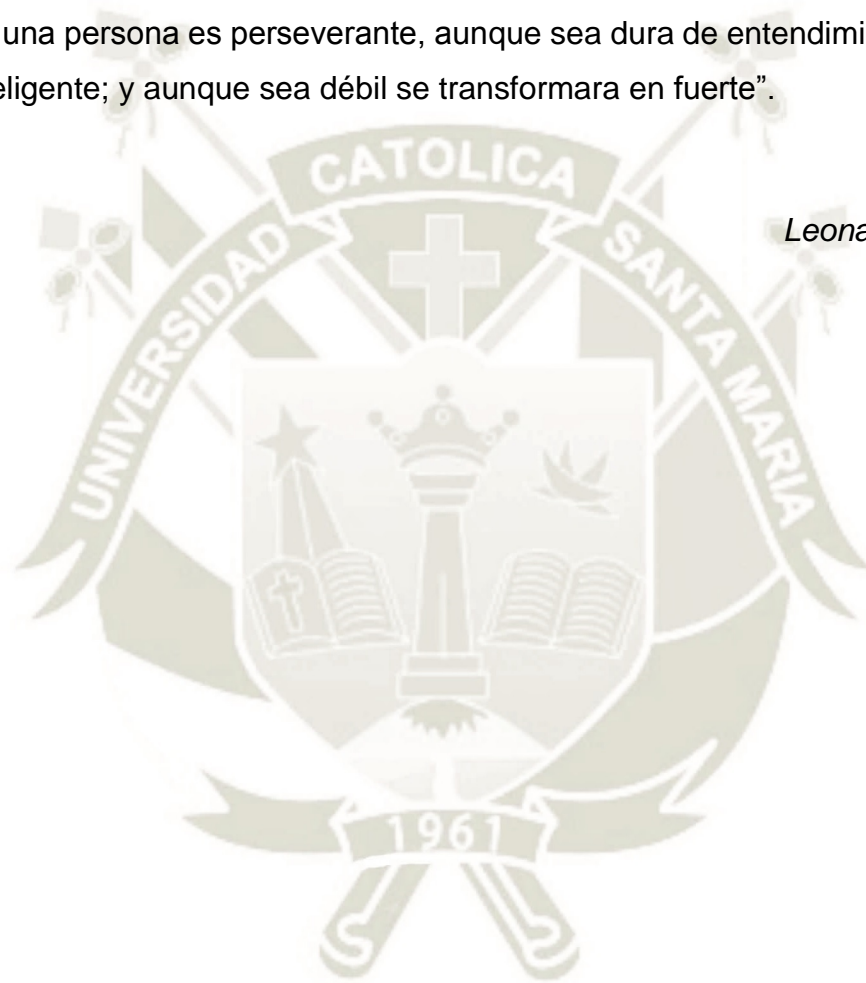
Agradezco a mis amigos y docentes: Dr. Marco Zevallos Chávez, Dr. Renán Tejada Tejada, Dra. María Barriga Flores, Dr. Alberto Figueroa Banda; por su orientación y apoyo; por ser ejemplo de constancia, trabajo y superación, indispensable en el ejercicio de la Profesión de Odontología.

A todos y cada uno de los docentes de la Facultad de Odontología por sus enseñanzas y su paciencia durante el transcurso de mis estudios universitarios, tanto en pregrado como en la segunda especialidad.

Al decano de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María, Dr. Herbert Gallegos Vargas por su ayuda desinteresada en la realización de este proyecto.

“Si una persona es perseverante, aunque sea dura de entendimiento, se hará inteligente; y aunque sea débil se transformara en fuerte”.

Leonardo da Vinci.



ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I	1
PLANTEAMIENTO TEÓRICO	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.2. ENUNCIADO	3
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:	3
1.3.1. Área del conocimiento	3
1.3.2. Análisis de variables	3
1.3.3. Interrogantes Básicas	4
1.3.4. Taxonomía de la investigación	4
1.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.4.1. RELEVANCIA CIENTÍFICA	5
1.4.3. ORIGINALIDAD	5
1.4.4. CONTRIBUCIÓN ACADÉMICA	5
1.4.5. VIABILIDAD	6
1.4.6. INTERÉS PERSONAL	6
2. OBJETIVOS	6
2.1. OBJETIVO GENERAL	6
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
3. MARCO TEÓRICO	7
3.1. CIRUGÍA PARA ENDODÓNTICA	7
3.1.1. Concepto	7
3.1.2. Objetivo	7
3.1.3. Tipos de Cirugía Paraendodóntica	8
3.1.4. Indicaciones	8

3.1.5.	Contraindicaciones.....	10
3.2.	APICECTOMÍA	12
3.2.1.	Concepto.....	12
3.2.2.	Consideraciones generales.....	12
3.2.3.	Indicaciones	13
3.2.4.	Contraindicaciones específicas.....	14
3.2.5.	Secuencia Operatoria.....	14
3.3.	OBTURACIÓN RETRÓGRADA	16
3.3.1.	Definición	16
3.3.2.	Indicaciones	16
3.3.3.	Contraindicaciones.....	17
3.3.4.	Técnica Clásica.....	17
3.4.	MATERIALES OBTURADORES.....	22
3.4.1.	Concepto.....	22
3.4.2.	Propiedades.....	22
3.4.3.	Clasificación.....	23
3.4.4.	VITALCEM.....	23
3.4.5.	BIODENTINE	25
3.4.6.	MTA-ANGELUS.....	29
3.5.	SELLADO APICAL	34
3.6.	FILTRACION.....	34
3.6.1.	Concepto	34
3.6.2.	Microfiltración apical.....	35
3.6.3.	Factores que influyen en la filtración	35
3.6.4.	Pruebas de microfiltración	36
3.6.5.	Pruebas de microfiltración con colorantes.....	36
CAPÍTULO II.....		44
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL		44
1.	Técnicas, instrumentos y materiales de verificación.....	45
1.1.	Técnicas.....	45
1.2.	Instrumentos.....	48

1.2.1. Instrumento documental:	48
1.2.2. Instrumento mecánico:.....	48
1.3. Materiales:.....	49
2. Campo de verificación	50
2.1. Ubicación espacial:	50
2.2. Ubicación temporal:.....	50
2.3. Unidades de estudio:	50
2.4. Caracterización de los casos.....	51
3. Estrategia de Recolección de datos.....	52
3.1. Procedimiento de recolección	52
a) Organización.....	52
b) Recursos.....	52
c) Prueba Piloto.....	53
3.2. Estrategia para manejo de resultados	53
3.2.1. En el ámbito de sistematización.....	53
3.2.2. En el ámbito de estudio de los datos.....	54
3.2.3. En el ámbito de conclusiones.....	55
3.2.4. En el ámbito de Recomendaciones.....	55
4. CRONOGRAMA.....	56
CAPÍTULO III.....	57
RESULTADOS	57
DISCUSIÓN	80
CONCLUSIONES	84
SUGERENCIAS.....	85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86
ANEXOS	88
ANEXO 01: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS.	

ANEXO 02: MATRIZ DE DATOS

ANEXO 03: Pruebas estadísticas utilizadas

ANEXO 04: SECUENCIA FOTOGRAFICA



INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Nivel de sellado apical empleando Cemento Vitalcem en la región mesial .	58
Tabla 2 Nivel de sellado apical empleando el Cemento Biodentine en la región mesial.....	60
Tabla 3 Nivel de sellado apical empleando el Cemento MTA Angelus en la región mesial.....	62
Tabla 4 Comparación del nivel de sellado apical en región mesial con los tres cementos.	64
Tabla 5 Nivel de sellado apical empleando Cemento Vitalcem en la región distal...	66
Tabla 6 Nivel de sellado apical empleando Cemento Biodentine en la región distal	68
Tabla 7 Nivel de sellado apical empleando Cemento MTA Angelus en la región distal.....	70
Tabla 8 Comparación del nivel de sellado apical en región distal con los tres cementos	72
Tabla 9 Comparación de los niveles de sellado apical en la región mesial con los tres cementos	74
Tabla 10 Comparación de sellado apical en región distal con los tres cementos	76
Tabla 11 Comparación del sellado apical de la región mesial y distal con los cementos empleados	78

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 Nivel de sellado apical con Cemento Vitalcem en la región mesial	59
Gráfico 2 Nivel de sellado apical con Biodentine en la región mesial	61
Gráfico 3 Nivel de sellado apical empleando el Cemento MTA Angelus en la región mesial	63
Gráfico 4 Comparación de nivel de sellado apical en la región mesial	65
Gráfico 5 Nivel de sellado apical con Cemento Vitalcem en la región distal	67
Gráfico 6 Nivel de sellado apical con Cemento Biodentine en la región distal	69
Gráfico 7 Nivel de sellado apical con MTA Angelus en la región distal	71
Gráfico 8 Comparación de nivel de sellado apical en la región distal con los tres cementos	73
Gráfico 9 Comparación de los niveles de sellado apical en región mesial con los tres cementos	75
Gráfico 10 Comparación del sellado apical en región distal con los tres cementos..	77
Gráfico 11 Comparación del sellado apical de la región mesial y distal con los cementos empleados	79

INTRODUCCIÓN

Innumerables estudios han demostrado que la fase de obturación está íntimamente relacionada con los porcentajes de éxito o fracaso del tratamiento endodóntico, por lo que constituye la mayor preocupación del Especialista Odontólogo obtener una obturación hermética y permanente que asegure una prolongada y útil permanencia del diente tratado, y es con ese cometido que la investigación continuamente busca técnicas y materiales que aseguren tratamientos óptimos, los cuales pasan indefectiblemente por pruebas de eficiencia y compatibilidad.

Se estima que un gran porcentaje de todos los fracasos endodónticos se deben a la obturación incompleta del conducto radicular y a una falta de sellado. Estos aspectos están íntimamente relacionados ya que los conductos deficientemente obturados propician el estasis de un trasudado que por difusión subsecuente hacia el conducto, originan una mayor microfiltración apical, que inevitablemente conducirá en breve tiempo a plantear su retratamiento.

La cirugía paraendodóntica es un proceso quirúrgico que tiene como finalidad solucionar las complicaciones que se dieron en el tratamiento o retratamiento de conductos radiculares, este proceso se complementa con modalidad de apicectomía con obturación retrógrada y así asegurar el sellado apical que es de suma importancia para evitar la microfiltración de fluido tisular; lo cual puede promover a la reproducción de las bacterias ya existentes en el conducto radicular que se encuentran en espera de sustrato. El procedimiento de obturación retrograda supone la colocación de un material de obturación en una preparación radicular para conseguir un buen sellado del conducto radicular a nivel apical.

En cuanto al desarrollo de nuevos cementos, existe el cemento Vitalcem que ha sido investigado y elaborado en las instalaciones y con profesionales de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María, y tienen su patente; obteniendo muy buenos comentarios de profesionales en la práctica de la especialidad de la Endodoncia y Odontopediatría.

El cemento Biodentine posee propiedades mecánicas similares a la dentina sana y trata de sustituirla con propiedades tanto a nivel coronario como a nivel radicular, sin tratamiento previo de los tejidos calcificados.

El MTA es un cemento que se introdujo en 1990 como un material experimental desarrollado por el Dr. Mahmoud Torabinejad en la Universidad de Loma Linda-California, EE.UU. Este material se indicó originalmente como un material de relleno retrogrado para usarlo en cirugías endodónticas en casos de tapones intraradicales y perforaciones furcales.

Por esta razón se realiza el presente estudio para comprobar la eficacia de tres cementos endodónticos como el cemento Vitalcem, Biodentine y MTA (Angelus), en el sellado apical en conductos retro-obturados.

En el capítulo I: se desarrolla el planteamiento teórico, el cual incluye: El problema de investigación, objetivos, marco teórico e hipótesis.

En el capítulo II: se desarrolla el planteamiento operacional, que incluye: las técnicas, instrumentos, materiales de verificación, campo de verificación, estrategia de investigación y estrategia para manejar los datos.

En el capítulo III: se muestran los resultados, la discusión, las conclusiones y las recomendaciones.

Finalmente se muestra la biografía, anexos y la secuencia fotográfica.

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se comparó el grado de microfiltración apical empleando el cemento Vitalcem, Biodentine y MTA (Angelus), en la obturación retrógrada de dientes unirradiculares superiores.

Se utilizaron 36 unidades de estudio (unirradiculares superiores), de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión que se tomaron en cuenta para este trabajo.

En primera instancia se limpiaron las piezas dentarias, luego en la etapa preoperatoria se procedió a tomar radiografías. En la etapa operatoria cada diente fue instrumentado, con una lima #15k File introducida en el conducto radicular hasta que aparezca en el foramen, luego se redujo 1 mm. Seguidamente el conducto fue ensanchado hasta llegar a una lima #35 k File. Se usó la técnica estándar step-back; irrigando las piezas con hipoclorito de sodio al 5.25% y suero fisiológico respectivamente.

Los conductos instrumentados fueron secados con conos de papel, seguidamente obturados con gutapercha y cemento de obturación Sealapex, utilizando la técnica de condensación lateral. Luego se removió 2mm de la corona, obturando la cavidad con resina.

Los especímenes se colocaron en recipientes totalmente herméticos, donde se mantuvieron en un ambiente húmedo por 7 días.

Luego se aplicó dos capas de esmalte transparente, después de 6 horas se cortó 3 mm del ápice con un corte perpendicular al eje del diente (90°). Para reducir la exposición a la humedad, se protegieron los túbulos dentinarios, aplicándoles grabado ácido y seguidamente el adhesivo de fotocurado.

La cavidad apical fue preparada en cada espécimen con una profundidad de 3 mm y un diámetro de 0.9mm, esta preparación fue realizada con una fresa de alta velocidad con abundante refrigeración.

Las unidades de estudio fueron divididas en tres grupos experimentales al azar constituidos por 12 piezas de estudio. En el grupo experimental I se realizó la obturación con el cemento Vitalcem, en el grupo experimental II se

realizó la obturación con el cemento Biodentine y en el grupo experimental III se realizó la obturación con el cemento MTA (Angelus).

Para poder realizar el análisis de filtración se realizaron previamente la técnica de filtración con el colorante Rodamina B al 0.2%. Posteriormente realizamos un corte nítido en dirección longitudinal, para obtener los datos que fueron resultados de las observaciones en un microscopio.

Los resultados en el grupo experimental I (obturación retrograda con cemento Vitalcem) fueron 1 unidad de estudio en la región mesial, , en distal también 1 unidad de estudio con presencia de microfiltración nivel II (penetración del colorante de 0.01 mm a 1.00 mm), en el grupo experimental II (obturación retrograda con Cemento Biodentine) fueron 4 unidades de estudio en la región mesial, en distal también 4 unidades de estudio con presencia de microfiltración nivel II (penetración del colorante de 0.01 mm a 1.00 mm) y en el grupo experimental III (obturación retrograda con Cemento MTA Angelus fueron 3 unidades de estudio en la región mesial; en distal 3 unidades de estudio con presencia de microfiltración nivel II (penetración del colorante de 0.01 mm a 1.00 mm).

Con la prueba de chi cuadrado de Pearson y mediante análisis de varianza, se encontró que el nivel del sellado apical en la obturación retrograda de piezas dentarias uniradiculares anterosuperiores es similar en localizaciones mesiales y distales de las piezas tratadas con los tres cementos sellantes.

Palabras clave: VITALCEM, BIODENTINE, MTA (Angelus), Microfiltración, Obturación Retrógrada.

ABSTRACT

In the present work of investigation the degree of apical microfiltration was compared using the cement Vitalcem, Biodentine and MTA (Angelus), in the retrograde obturation of superior unirradicular teeth. 36 study units (unirradicular superiors) were used, according to the inclusion and exclusion criteria that were taken into account for this study.

In the first instance the dental pieces were cleaned, then in the preoperative stage we proceeded to take x-rays. In the operative stage, each tooth was instrumented, with a file # 15k File introduced in the root canal until it appears in the foramen, then it was reduced by 1 mm. Then the conduit was enlarged until it reached a file # 35 k File. The standard step-back technique was used; irrigating the pieces with 5.25% sodium hypochlorite and physiological saline respectively.

The instrumented ducts were dried with paper cones, then sealed with gutta-percha and Sealapex sealing cement, using the lateral condensation technique. Then 2mm was removed from the crown, filling the cavity with resin. The specimens were placed in totally hermetic containers, where they were kept in a humid environment for 7 days.

Then two layers of transparent enamel were applied, after 6 hours 3 mm of the apex was cut with a cut perpendicular to the axis of the tooth (90 °). To reduce the exposure to moisture, the dentinal tubules were protected by applying acid etching and then the light curing adhesive.

The apical cavity was prepared in each specimen with a depth of 3 mm and a diameter of 0.9 mm, this preparation was made with a high speed bur with plenty of cooling.

The study units were divided into three random experimental groups consisting of 12 pieces of study. In the experimental group I the obturation was made with the cement Vitalcem, in the experimental group II the obturation was made with the cement Biodentine and in the experimental group III the obturation was made with the cement MTA (Angelus).

In order to carry out the filtration analysis, the filtration technique with 0.2%

Rhodamine B dye was previously carried out. Subsequently we made a sharp cut in the longitudinal direction, to obtain the data that were the results of the observations in a microscope.

The results in experimental group I (retrograde filling with Vitalcem cement) were 1 unit of study in the mesial region, in distal also 1 study unit with the presence of microfiltration level II (penetration of the dye from 0.01 mm to 1.00 mm), in experimental group II (retrograde filling with Cement Biodentine) were 4 study units in the mesial region, in distal also 4 study units with the presence of microleakage level II (penetration of the dye from 0.01 mm to 1.00 mm) and in the experimental group III (retrograde obturation with Cemento MTA Angelus were 3 study units in the mesial region, in the distal 3 study units with the presence of microleakage level II (dye penetration from 0.01 mm to 1.00 mm).

With the Pearson chi-square test and by analysis of variance, it was found that the level of the apical seal in the retrograde obturation of anterosuperior uniradicular teeth is similar in mesial and distal locations of the pieces treated with the three sealing cements

Key words: MTA, BIODENTINE, VITALCEM, Microfiltration, Retrograde obturation.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO



1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

Durante mi experiencia clínica pre-profesional, y profesional logre observar, que una de las especialidades más complicadas en mi opinión es la endodoncia. La mayoría de los fracasos endodónticos se deben a errores en la limpieza, conformación y sellado tridimensional del sistema de conductos, cuya consecuencia final es la salida de antígenos a los tejidos perirradiculares, además dichas fases están muy ligadas al éxito o fracaso del tratamiento.

El sellado hermético es uno de los principales objetivos de la terapia endodóntica y depende específicamente de la habilidad del clínico, los materiales utilizados y la correcta restauración de las piezas dentarias; creando un ambiente biológicamente adecuado para la cicatrización de los tejidos periapicales. A diferencia de los materiales de obturación del conducto radicular, los materiales de relleno retrógrado se colocan en contacto directo con los tejidos periapicales vitales.

En la actualidad se cuenta con una gama de cementos que se aproximan mucho a las características requeridas; éstos complementados por un diagnóstico adecuado y los procedimientos clínicos correctos garantizan el éxito del tratamiento de conducto. El cemento MTA ha proporcionado buenos resultados, y después de estudios más profundos se lo ha ido modificando y perfeccionando, hoy en día se ha obtenido el cemento Biodentine que tiene características similares al MTA, pero en su composición contiene silicato de calcio; los dos probados por la FDA por ser biocompatibles y bioactivos con los tejidos perirradiculares; basados en las características de cada uno de estos elementos, entonces, surge la necesidad de realizar un estudio comparativo que determine la eficacia de los mismos para evitar la microfiltración en obturación retrógrada en dientes unirradiculares extraídos.

Motivo y curiosidad, por los cuales me decidí a realizar el presente trabajo de investigación, con la finalidad de determinar el nivel de microfiltración apical en la obturación retrograda de conductos radiculares, empleando diferentes cementos como el Vitalcem, Biodentine y MTA Angelus; Vitalcem que fue investigado y patentado en la Universidad Católica de Santa María en la Segunda Especialidad de Odontopediatría; Biodentine un nuevo producto y MTA Angelus que es utilizado para este tipo de procedimientos.

1.2. ENUNCIADO.

“EFICACIA IN VITRO DEL SELLADO APICAL EMPLEANDO CEMENTO VITALCEM, BIODENTINE Y MTA (ANGELUS), EN LA OBTURACIÓN RETROGRADA DE DIENTES UNIRRADICULARES SUPERIORES, AREQUIPA 2018”

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

1.3.1. Área del conocimiento

- a. Área general : Ciencias de la Salud
- b. Área específica : Odontología
- c. Especialidad: : Endodoncia
- d. Línea: : Materiales retroobturadores

1.3.2. Análisis de variables

VARIABLE	INDICADORES	SUBINDICADORES
<u>Variable estímulo</u> VE1 VITALCEM VE2 BIODENTINE VE3 MTA Angelus		
<u>Variable respuesta</u> Sellado apical	Nivel de micro filtración	NIVEL I (ausencia) NIVEL II (0.01 – 1.00 mm) NIVEL III (1.01 – 2.00 mm) NIVEL IV (2.01 – 3.00 mm) NIVEL V (mayor a 3) * En función a diferentes trabajos investigativos (1).

1.3.3. Interrogantes Básicas

- a) ¿Cuál es el nivel del sellado apical empleando el Cemento Vitalcem en la obturación retrógrada de los dientes unirradiculares superiores?
- b) ¿Cuál es el nivel del sellado apical empleando el Cemento Biodentine en la obturación retrógrada de los dientes unirradiculares superiores?
- c) ¿Cuál es el nivel de sellado apical empleando el Cemento MTA Angelus en la obturación retrógrada de los dientes unirradiculares superiores?
- d) ¿Cuál de los tres cementos es el más eficaz en el sellado apical realizando la obturación retrógrada de los dientes unirradiculares superiores?

1.3.4. Taxonomía de la investigación

Abordaje	Tipo de Estudio					Diseño	Nivel
	Por la técnica de recolección	Por el tipo de datos	Por el número de mediciones de la variable	Por el número de población o muestra	Por el ámbito de recolección		
Cualitativo	Experimental	Prospectivo	Longitudinal	Comparativo	Laboratorio	Cuasi-experimental	Experimental

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Se han empleado diferentes materiales en retrobturación, siendo la amalgama uno de los más usados, pero en busca del cemento ideal se han creado nuevos materiales biocompatibles como son: los cementos dentales Vitalcem, Biodentine y MTA (Angelus) pertenecientes a los cementos de silicato de calcio, que gradualmente se han convertido en los materiales de elección para la reparación de defectos dentinarios o comunicaciones entre el sistema de conductos radiculares y el ligamento periodontal. El análisis que propone el presente estudio de investigación, será un aporte técnico que permitirá establecer el tipo de cemento dental entre Vitalcem,

Biodentine y MTA Angelus, cual tiene más beneficios para evitar la microfiltración en una obturación retrógrada en dientes unirradiculares extraídos

1.4.1. RELEVANCIA CIENTÍFICA.

Este trabajo de investigación presenta relevancia científica porque dará un aporte académico que permitirá determinar el nivel de sellado apical, empleando tres cementos que pertenecen a una misma familia y comparar cuál de estos tres materiales de obturación es el más eficaz en el sellado apical de conductos radiculares retroobturados.

1.4.2. RELEVANCIA ACTUAL.

En la actualidad se cuenta con una gran gama de cementos que se aproximan mucho a las características requeridas; de acuerdo con la conclusión obtenida en esta investigación, determinaremos cuál de los tres materiales en discusión es el que nos convendría como material elegido ante este tipo de procedimientos.

1.4.3. ORIGINALIDAD.

Este trabajo de investigación es original porque, el Cemento Vitalcem fue elaborado y patentado en las instalaciones de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María, aportando a la comunidad odontológica nuevas opciones para ser utilizadas en este tipo de cirugías.

1.4.4. CONTRIBUCIÓN ACADÉMICA.

Este estudio promoverá la investigación de nuevos cementos como posibilidades en la obturación de apicectomías en diferentes modalidades, comparando la eficacia del Cemento Vitalcem que fue investigado en la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María.

1.4.5. VIABILIDAD.

Este trabajo es viable porque se ha previsto la disponibilidad de unidades de estudio, recursos tales como: infraestructura, equipos, materiales, instrumentos. También es viable porque se cuenta con los conocimientos respectivos, así como el tiempo disponible.

1.4.6. INTERÉS PERSONAL.

Este trabajo de investigación permitirá que obtenga el Título de la Segunda Especialidad en Cariología y Endodoncia.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL.

Realizar un estudio comparativo para evaluar la eficacia in vitro del sellado apical en obturación retrógrada de los cementos dentales Vitalcem, Biodentine y MTA (Angelus); en dientes unirradiculares superiores extraídos.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Determinar el nivel de sellado apical empleando el Cemento Vitalcem en la obturación retrógrada de los dientes unirradiculares superiores.
2. Determinar el nivel de sellado apical empleando el Cemento Biodentine en la obturación retrógrada de los dientes unirradiculares superiores.
3. Determinar el nivel de sellado apical empleando el Cemento MTA Angelus en la obturación retrógrada de los dientes unirradiculares superiores.
4. Confrontar cuál de los tres cementos es más eficaz en el sellado apical realizando la obturación retrógrada de los dientes unirradiculares superiores.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. CIRUGÍA PARA ENDODÓNTICA

3.1.1. Concepto.

La cirugía paraendodóntica es un procedimiento por el cual se procura resolver los problemas creados por el tratamiento endodóntico o que no fueron solucionados por éste. Así, puede producirse la fractura de instrumentos, perforación, extravasación del material de obturación y otros accidentes o complicaciones durante el tratamiento endodóntico que, a veces, precisan resolverse con cirugía. En otras situaciones, los propios dientes son portadores de anomalías como *dens in dente*, reabsorciones, lesiones que no se resolvieron con el tratamiento endodóntico o incluso en función de la inaccesibilidad al ápice, debido a calcificaciones, anclajes intrarradiculares, etc.

Es importante destacar que cualquiera sea el problema, la primera opción siempre debe ser el tratamiento o retratamiento endodóntico, y solamente cuando esto no fuera posible se indica la cirugía.

La cirugía paraendodóntica, con excepción del drenaje de abscesos, no es un procedimiento de urgencia, y por consiguiente, se la puede planear y realizar cuando esto no fuera posible se indica la cirugía.

Así, antes de la cirugía, es preciso examinar al paciente en forma adecuada en cuanto a sus condiciones físicas, orgánicas y psicológicas para proceder al planeamiento (2).

3.1.2. Objetivo.

El objetivo de la cirugía paraendodóntica, consiste en conseguir una obturación del conducto impermeable a la filtración bacteriana, impidiendo la recidiva infecciosa.

3.1.3. Tipos de Cirugía Paraendodóntica

Las modalidades quirúrgicas más usadas para resolver las dificultades, los accidentes y las complicaciones de la Endodoncia convencional:

- i. Curetaje con alisado o plastia apical.
- ii. Apicectomía.
- iii. Apicectomía con obturación retrógrada.
- iv. Apicectomía con instrumentación y obturación del conducto radicular por vía retrógrada.
- v. Obturación del conducto radicular simultánea al acto quirúrgico (3).

3.1.4. Indicaciones.

Cuando la terapia conservadora no ofrece cura después de un tiempo razonable de observación, esa falta de éxito puede ser indicación de que la lesión periapical se mantuvo sin cambios porque el conducto no fue adecuadamente tratado y obturado. Por otro lado, si la lesión aumentó, puede tratarse de un quiste capaz de crecer independientemente de la causa que lo originó. La presencia de ese quiste o en el fracaso en la eliminación del agente irritante con los métodos conservadores, llevará a la ejecución de la cirugía paraendodóntica.

A la hora de indicar la cirugía periapical, el diente afectado no debe considerarse de forma aislada, sino en relación con el estado global de la boca y con el paciente. Cuando no pueda realizarse la reendodoncia, procederemos a la cirugía periapical; las causas más comunes son las biológicas (persistencia de sintomatología y área radiotransparente), a las que se debe el 60% de los casos, y las debidas a factores técnicos (presencia de postes radiculares y coronas) que suponen el 40% de los casos.

Agrupamos las indicaciones de cirugía periapical en tres apartados.

1. Cirugía correctora por errores de técnica.
 - Presencia de instrumentos rotos dentro del conducto.
 - Perforación de la raíz.
 - Falsa vía.
 - Cuando la endodoncia ha fracasado.
 - Obturación radicular incorrecta que no puede eliminarse.
 - Diente con una gran reconstrucción, con un perno o un muñón colado.
 - Sobreinstrumentación.
 - Sobreobturación.
 - Patología periapical persistente.
2. Cirugía por anomalías anatómicas.
 - Dens in dente.
 - Gran curvatura del ápice.
 - Anomalías radiculares.
 - Peligro de fractura dentaria.
 - Extrusión del ápice
 - Conductos accesorios no accesibles por vía ortógrada
3. Cirugía por patología dentaria.
 - Conducto radicular obliterado por depósitos secundarios de dentina calcificados.
 - Ápice muy abierto.
 - Fractura horizontal del tercio apical.
 - Patología periapical persistente.
 - Reabsorción del ápice en forma de cráter (4).

3.1.5. Contraindicaciones.

3.1.5.1. Contraindicaciones Locales.

Posibles contraindicaciones locales que se aplican en general a todas las modalidades quirúrgicas, pueden relacionarse así:

- a. Cuando el tratamiento o el retratamiento del conducto radicular sea la forma más conveniente y segura de curar la lesión. La cirugía paraendodóntica no puede sustituir la endodoncia convencional.
- b. Problemas periodontales graves, que determinan sustentación ósea insatisfactoria.
- c. Oclusión traumática.
- d. Ápices de difícil acceso quirúrgico (segundos y terceros molares inferiores, raíces palatinas de molares superiores).
- e. Ápices relacionados con reparaciones anatómicas de riesgo (seno maxilar, fosa nasal, conducto mandibular, foramen mentoniano).
- f. Raíces muy cortas o que ya sufrieron apicectomías anteriores.
- g. Procesos patológicos en fase aguda.
- h. Dientes que ya no están en condiciones de ser restaurados (5).

Algunas de esas posibles contraindicaciones locales pueden soslayar con la experiencia y desenvoltura clínica del profesional. Verri & Aguar afirman que “las contraindicaciones locales son inversamente proporcionales al grado de habilidad quirúrgica de cada operador”.

3.1.5.2. Contraindicaciones Generales.

Las posibles contraindicaciones generales relacionadas con el paciente pueden estar representadas por un estado de salud precario, frente a determinadas enfermedades y complicaciones sistémicas. Varios autores, recomiendan tomar cuidados especiales en las siguientes situaciones:

- Diabetes no compensadas;
- Alteraciones sanguíneas;
- Pacientes en terapia anticoagulante;
- Problemas cardiovasculares;
- Hipertensión;
- Infartados recientes;
- Portadores de válvulas protésicas;
- Reumatismo infeccioso;
- Pacientes inmunodeprimidos;
- Pacientes que recibieron radiación en los maxilares;
- Pacientes con leucemia o neutropenia en estado activo;
- Pacientes que están con algún tipo de medicación;
- Alergias;
- Pacientes extremadamente aprensivos (5).

Las gestantes deben ser atendidas, preferentemente en el segundo trimestre del embarazo, este es el periodo considerando ideal por varios autores.

La falta de conocimientos quirúrgicos o la escasa experiencia clínica en esta área también pueden ser un importante factor de contraindicación general en relación con el profesional.

3.2. APICECTOMÍA

3.2.1. Concepto.

La apicectomía o cirugía apical es un tratamiento quirúrgico de un diente con una lesión periapical o perirradicular que no puede ser resuelto con un enfoque de endodoncia ortógrado. La cirugía apical es la alternativa de tratamiento antes de realizar la extracción del diente, este procedimiento a menudo es considerado como un último recurso para preservar un diente cuando el retratamiento endodóntico convencional no es factible o se asocia con riesgos terapéuticos se realiza la resección de la raíz del diente o en los dientes con múltiples raíces, la resección de la raíz afectada (premolarización), (6).

3.2.2. Consideraciones generales.

En las apicectomías es fundamental que la ausencia o falla de la obturación, como también perforaciones calcificaciones, reabsorciones y hasta instrumentos fracturados se encuentren en el tercio apical de la raíz mientras que los tercios cervical y medio del conducto radicular se presenten correctamente obturados.

En el caso de que los factores que indican el corte quirúrgico de la raíz estén localizados a la altura del tercio medio, es conveniente optar por una apicectomía seguida por obturación retrograda, pues así conservaremos una porción mayor de raíz que le proporcionara al diente, la posibilidad de permanecer en la arcada del paciente por el mayor tiempo posible.

Sería inútil si para remover la infección o cualquier otro tipo de problema, tuviésemos que cortar la raíz de un diente y colocar en riesgo su sustentación ósea (3).

Además, cuanto más cortamos la raíz de un diente en sentido apico cervical, más estaremos exponiendo los canalículos

dentinarios. Carrigan et al. Encontraron mayor concentración de túbulos dentinarios en los tercios medio y cervical que en tercio apical. Cuando hay contaminación, la salida de colonias microbianas del sistema de conductos hacia la región periapical será más fácil en razón de la amplia exposición de canalículos dentinarios.

3.2.3. Indicaciones

1. Existencia de limas endodónticas fracturadas, localizadas en el tercio apical, y que no fue posible removerlas vía conducto. La apicectomía se indica principalmente si existe lesión periapical persistente, asociada o no a la presencia de sintomatología dolorosa.
2. Perforaciones típicas resultantes de accidentes o de fallas durante la preparación biomecánica, acompañadas de lesión periapical o sintomatología dolorosa.
3. Presencia de escalones, resultantes de fallas de instrumentación, especialmente en los dientes con lesión periapical.

En esos casos el control clínico y radiográfico, casi siempre muestra el surgimiento, la permanencia o el aumento de la lesión periapical asociada o no, a la sintomatología dolorosa.

La apicectomía se indicará principalmente cuando las tentativas de retratamiento de conducto radicular no tuvieron éxito o si ya existe una pieza protésica colocada.

4. Reabsorciones apicales extensas que no responda a un tratamiento conservador con cambios de hidróxido de calcio.
5. Fracturas radiculares apicales con presencia de lesión periapical.
6. Calcificaciones, dilaceraciones radiculares o hasta curvaturas severas que impidan el acceso de terapia endodóntica convencional al tercio apical de la raíz de un

diente con necrosis pulpar. Con frecuencia la porción apical no tratada, tiene como respuesta el surgimiento o la permanencia de lesión periapical o la presencia de sintomatología dolorosa.

3.2.4. Contraindicaciones específicas.

En las situaciones en las que, después del corte de la porción apical, constatamos que la obturación del conducto radicular no ofrece un buen sellado. En esos casos, tenemos que una cavidad apical y realizar una obturación retrógrada. Es la solución más segura para el éxito de la complementación quirúrgica.

Rud & Andreassen afirman que el fracaso de la cirugía apical está directamente relacionado con conductos radiculares incorrectamente obturados.

3.2.5. Secuencia Operatoria.

1. Anestesia.
2. Incisión.
3. Divulsión.
4. Osteotomía.
5. Curetaje.
6. Corte del ápice radicular.

El corte se realiza desde distal hacia mesial, seccionándose totalmente la porción apical de la raíz con fresas tronco cónicas numero 699 o 700, montadas en la pieza recta del micromotor y con abundante irrigación con suero fisiológico. Como la apicectomía tiene por finalidad seccionar la porción apical, el sentido del corte deberá ser perpendicular al eje mayor del diente. Procediendo de esa forma, expondremos un menor número de canalículos de dentinarios y removeremos una porción menor de raíz.

Es importante que el corte remueva toda la porción apical no tratada, perforada, reabsorbida o con cualquier otro tipo de problema y nos exponga una porción del conducto, en el que observemos con nitidez la obturación radicular remanente.

7. Observación de la calidad del sellado apical.

Se realiza con la punta más angulada de una sonda de exploración n°05 de S.S.W. o cualquier otro tipo de instrumento bien puntiagudo.

Con leve presión sobre la porción final de la obturación del remanente radicular, podemos evaluar la calidad del sellado.

La solución de azul de metileno al 2% aplicada sobre el corte apical y en seguida lavada con suero fisiológico, también es una excelente manera de evaluar el sellado. El colorante señalará posibles fallas existentes en la obturación.

La visualización con lupas o con el microscopio operatorio también son opciones extremadamente válidas para evaluar la calidad del sellado, este es el momento adecuado para que complementemos la apicectomía con una obturación retrograda.

Si el sellado apical es satisfactorio proseguimos con el acto quirúrgico de la apicectomía (3).

8. Alisado apical del remanente radicular.

Se realiza con limas especiales con irrigación con suero fisiológico y aspiración para remover las partículas desprendidas por la acción de las limas sobre el remanente radicular.

También se pueden usar fresas diamantadas tronco cónicas, que tengan granulación bien fina o también una punta ultrasónica H1 del aparato Multi-Sonic de Gnatus.

El alisado se hace para regularizar posibles aristas o irregularidades dejadas por la acción de la fresa durante el

corte de la porción apical, y para redondear los bordes de la raíz y evitar la permanencia de aristas vivas.

Después de terminado el alisado, la cavidad quirúrgica debe ser copiosamente irrigada para remover los residuos o partículas que puedan haber caído en ella.

También es importante una observación atenta de la cavidad quirúrgica para corroborar la remoción del tejido patológico. Las visualizaciones con lupa o con microscopio operatorio nos permiten siempre una observación más detallada.

En seguida, se recubre la superficie apicectomizada con pasta de hidróxido de calcio hidrosoluble.

9. Radiografía final.

Se debe hacer, antes de suturar, para certificarnos que no existe ningún residuo en la cavidad quirúrgica que haya escapado a nuestra observación visual.

10. Sutura.

Después de posicionar correctamente el colgajo realizamos la sutura con puntos interrumpidos (3).

3.3. . OBTURACIÓN RETRÓGRADA

3.3.1. Definición

La obturación retrógrada es definida como la preparación de una caja de obturación apical de clase I que será rellena por un material de obturación para así conseguir su cierre o sellado, impidiendo así la filtración bacteriana al conducto radicular y la colonización del ápice, principales condiciones para el éxito de la cirugía periapical (7).

3.3.2. Indicaciones

- Conductos inaccesibles por calcificación, curvaturas, escalón, etc. En dientes que presenten lesión apical.
- Dientes con prótesis o pernos interradiculares.

- Perforaciones.
- Instrumentos fracturados.
- Dens in dents.

3.3.3. Contraindicaciones

- Inaccesibilidad quirúrgica.
- Raíz corta.
- Pérdida ósea acentuada.
- Raíz muy fina.
- Conformaciones anatómicas apicales complejas.
- Curvaturas radicales acentuadas por 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.

- ✓ **Clase I.-** Realizada en el ápice de la raíz y empleando la técnica clásica.

Técnica

1. Anestesia
2. Incisión
3. Divulsión
4. Osteotomía
5. Curetaje apical
6. Corte de la raíz
7. Preparación de la Cavidad
8. Colocación del material obturador
9. Plastia apical
10. Radiografía transoperatoria
11. Sutura

a. 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 canalículos dentinarios y de la luz del canal. Cuando las raíces fueran portadoras de dos conductos, puede ser que el corte en bisel no se exponga completamente y en ese caso es recomendable inicialmente cortar la raíz perpendicularmente para después ir biselando hasta visualizar los dos canales (8). El ápice seccionado debe ser analizado pues el dará información al respecto de la anatomía del canal a ese nivel.

b. Preparación de la cavidad.- El segundo problema que se presenta es la preparación de la cavidad, la cual como ya fue dicha debe presentar forma, dirección, profundidad, retención y acabamiento.

Preparación de la retrocavidad con punta ultrasónica Kis N° 01 (dientes unirradiculares)

c. 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 vestibulo 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 para efectuarse la obturación retrograda, 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 (8).

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 vestibulolingual. En conductos riniformes la dificultad es todavía más grande pudiendo inclusive ocurrir micro perforaciones laterales. En esos casos las fresas para ultra sonido facilitan la preparación. Así usa la punta para ultrasonido para la preparación de la cavidad, si el conducto tuviese la forma circular, la punta trabajara en movimiento de vaivén, siguiendo la dirección del conducto. Si este tuviese forma ovalada, ovoide o riniforme la punta trabajara en sentido vestibulolingual. Dependiendo del nivel del corte de la raíz el istmo podrá 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 sitios inadecuados.

d. Dirección.- La cavidad apical debe seguir la longitud del conducto porque si la dirección no fue observada no podrá envolver la luz del 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.

e. Profundidad.- Cuanto mayor es la profundidad, mayor será la limpieza del conducto y la extensión del material retro-obturador. El uso del contra ángulo o la pieza de mano no permite la realización de las cavidades muy profundas en función a la posición que penetra la fresa.

Cavidad con una profundidad de 3 mm, según eje longitudinal del conducto. Corte de la raíz “apicectomía” con fresa troncocónica en baja velocidad. La preparación de la cavidad con piedra diamantada esférica. Regularizamos los bordes con la lima apical de Bramante.

f. 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.

g. Acabamiento.- Depende del tipo de la fresa usada, siendo que las esféricas propician mejor acabamiento que las de cono invertido. Otro problema relacionado con la obturación retrograda 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 retrograda. Esto se puede hacer con materiales que actúan bien como selladores de la cavidad (óxido de zinc eugenol, IRM), restauradores (amalgama, ionomero de vidrio, resina) y obturadores del conducto (N-Rickert, Sealer 26) No responden tan bien como cuando son usados como material para obturación retrograda.

El material para obturación retrograda debe tener los siguientes requisitos:

- Compatibilidad Biológica
- Fácil manipulación
- Fácil introducción
- Adhesividad a las paredes de la cavidad
- Estabilidad dimensional
- Impermeabilidad
- No ser reabsorbible
- Presentar radiopacidad

Entre los materiales empleados en obturación retrograda destacan los siguientes:

- Amalgama con óxido de zinc
- Amalgama sin óxido de zinc
- Óxido de zinc y eugenol
- Ionómero de vidrio
- Resina compuesta
- Gutapercha
- N-Rickert
- Sealer 26
- EBA, Super EBA
- MTA(8).

Todos los materiales utilizados en la cirugía endodóntica tienen un contacto íntimo con los tejidos circundantes perirradiculares, especialmente en caso de materiales de relleno de la raíz. Por esa razón, es muy importante utilizar un material no tóxico y biocompatible con los tejidos duros y blandos del periodonto, deben tener ciertas características como: radiopacidad, fácil de manipular, no absorbibles, no tóxicos y bien tolerados por los tejidos periapicales, entre otras cualidades. Numerosos materiales han sido estudiados y utilizados en apicectomía

como: óxido de zinc-eugenol, IRM, cementos de fosfato de zinc, cementos de policarboxilato, MTA (agregado trióxido mineral), resinas compuestas (9).

El principal reto que enfrentan los cementos dentales en uso clínico es la humedad y la presencia de bacterias. De hecho, el cemento dental ideal debe mejorar sus características y propiedades en presencia de humedad y también ser antibacteriano. La popularidad de los materiales a base de cemento Portland utilizados como cementos dentales para el relleno de raíz después de la apicectomía y para la reparación de las perforaciones radiculares es su naturaleza hidráulica y su actividad antimicrobiana (6).

3.4. MATERIALES OBTURADORES

3.4.1. Concepto.

Son materiales que son colocados, condensados y adaptados en la cavidad retrograda preparada después de la apicectomía.

Este material debe sellar el ápice radicular e inhibir el paso de líquidos residuales. Estos líquidos pueden alterar los tejidos periapicales desde el conducto radicular.

3.4.2. Propiedades.

Lo que se espera de un material sellador ideal para retrocavidades es que tenga las siguientes propiedades físico químico, biológico y clínicas.

- Biocompatibilidad.
- Buena capacidad de sellado.
- Estabilidad dimensional.
- Insoluble.
- No alterarse en presencia de fluidos orgánicos.
- Buena radiopacidad.

- Facilidad de preparación e inserción.
- Ser bacteriostático.
- Impermeable.
- Inducir a la cicatrización.

3.4.3. Clasificación.

Es muy grande la relación de materiales que se han usado para sellar cavidades apicales, los hemos clasificado por grupos:

- Diferentes tipos de amalgamas.
- Resinas compuestas.
- Cementos de ionomero de vidrio.
- Cementos a base de óxido de zinc y eugenol.
- Cementos de policarboxilato de zinc.
- Cementos de fosfato de zinc.
- Cementos a base de hidróxido de calcio.
- Cementos a base de silicato cálcico.
- Otros (oro cohesivo, Cavit, teflón, Gutapercha, etc)

3.4.4. VITALCEM

3.4.4.1. Concepto.

En un sentido estricto, se considera cemento a toda sustancia o mezcla de sustancias que tienen propiedades adhesivas, entrando en esta definición, por tanto, productos muy diversos incluso resinas. En un sentido más preciso se denomina cemento a todo agente aglutinante hidráulico. La hidráulicidad es la capacidad de fraguado tanto al aire como en agua. En esencia el cemento consiste en un polvo fino que ese obtiene moliendo la escoria de una mezcla de arcilla y piedra caliza. Al mezclar cemento y agua se obtiene una masa plástica que se endurece progresivamente, a medida

que se forman cristales entrelazados de aluminosilicatos hidratados, hasta alcanzar una dureza similar a la piedra.

3.4.4.2. Composición

Oxido Cálcico	: CaO	: 60 – 66 %
Sílice; dióxido sílice:	(SiO ₂)	: 18 – 25 %
Oxido Aluminio	: (Al ₂ O ₃)	: 3 – 10 %
Oxido ferroso	: (Fe ₂ O ₃)	: 2 – 5 %
Oxido magnésico	: (MgO)	: 0.5 – 4 %
Anhídrido Sulfúrico	: (SO ₃)	: 0.5– 2.75 %
Miscelánea		: 1 – 4 %
Oxido de zirconio (ZrO ₂)		
Yodoformo (CHI ₃)		

3.4.4.3. Tipos de Cemento en el mercado nacional

La industria de cemento en el Perú produce los tipos y clases de cemento que son requeridos en el mercado nacional.

Los diferentes Tipos de cemento que se encuentran en el mercado cumplen estrictamente con las normas nacionales e internacionales.

- ✓ Cemento Portland
- ✓ Cemento Portland Puzolánico
- ✓ Cemento Pórtland de escoria de alto horno
- ✓ Cemento Tipo MS
- ✓ Cemento Pórtland Compuesto Tipo ICO
- ✓ Cemento de Albañilería

3.4.4.4. Cemento Pórtland Puzolánico Yura

Es un cemento hidráulico producido mediante la pulverización del clinker, compuesto esencialmente de silicatos de calcio hidráulicos y que contiene generalmente

una o más de las formas de sulfato de calcio, como una adición durante la molienda.

3.4.4.5. Características.

- Es un material usado principalmente para procedimientos endodónticos como: cirugía apical, reparación de perforaciones y tratamiento de apexificaciones.
- Trata de realizar una reparación similar a la biológica, de perforaciones radiculares y de furca, mediante la inducción de formación perirradicular e induce la formación de barrera dentinaria cuando es utilizada sobre la pulpa.
- Se puede aplicar en zonas con presencia de humedad relativa, sin pérdida de sus propiedades.

3.4.5. BIODENTINE

Substituto dentinario bioactivo

a. Composición.

Polvo a base de silicato tricálcico. Solución acuosa de cloruro de calcio y excipientes (10).

b. Propiedades.

- Propiedades mecánicas similares a la dentina sana y la reemplaza con tejido similar a esta, tanto a nivel coronario como a nivel radicular, sin tratamiento previo de superficie de los tejidos calcificados.
- Contiene ingredientes minerales de gran pureza, exentos de monómeros, y es sumamente biocompatible.
- Crea las condiciones óptimas para el mantenimiento de la vitalidad de la pulpa, al ofrecer un sello muy hermético en la superficie dentinaria. Por eso, reduce el riesgo de

sensibilidad postoperatorio y garantiza la longevidad de las restauraciones de los dientes vitales.

- Dada su actividad biológica, estimula la formación de dentina reactiva por las células de la pulpa. Los puentes de dentina se crean a más velocidad y son más gruesos que los de materiales dentales similares, por lo que se ofrecen las condiciones necesarias para la curación óptima de la pulpa.
- Reduce el tiempo inicial de fraguado a 12 minutos desde el comienzo de la mezcla y resulta óptimo para su uso sobre coronas.

c. Indicaciones.

A nivel coronario.

- Restauración dentinaria definitiva, bajo composite, incrustación u onlay.
- Restauración amelo-dentinaria no definitiva.
- Restauración de lesiones cariosas coronarias profundas y/o voluminosas (técnica sándwich)
- Restauración de lesiones cervicales radiculares.
- Recubrimiento pulpar.
- Pulpotomía.

A nivel radicular.

- Reparación de perforaciones radiculares.
- Reparación de perforaciones del techo de la cámara pulpar.
- Reparación de reabsorciones internas perforantes.
- Reparación de reabsorciones externas.
- Apexificación.
- Obturación apical en endodoncia quirúrgica (obturación a retro).

d. Contraindicaciones.

Alergia a uno de los componentes.

e. Límites de utilización.

- Restauración de pérdidas importantes de sustancia sometida a fuertes presiones.
- Restauración estética del sector anterior.
- Tratamiento de dientes con pulpitis irreversible.

f. Reacciones adversas.

- Actualmente no se conoce ninguna reacción adversa.

g. Modo de empleo (para cada indicación)

Empleo de la capsula Biodentine.

- Tomar una cápsula y golpearla levemente en una superficie dura para descomprimir el polvo.
- Abrir la capsula y colocarla en el soporte blanco.
- Separar una monodosis de líquido y golpetear levemente a nivel del tapón sellado para que la totalidad del líquido descienda al fondo de la monodosis.
- Abrirla girando el tapón sellado, cuidando de que no se escape ninguna gota.
- Verter 5 gotas de la monodosis en la cápsula.
- Cerrar la cápsula.

Colocar la cápsula en un vibrador de tipo Technomix. Tac 400 (Lineatac), Silamat, CapMix, Rotomix, Ultramat, etc., a una velocidad de unas 4000 a 4200 oscilaciones mn.

- Mezclar durante 30 segundos.
- Abrir la cápsula y verificar la consistencia del material. Si se busca una consistencia más espesa, esperar 30

segundos a un minuto antes de un nuevo control, sin sobrepasar el tiempo de trabajo.

- Recuperar el material Biodentine con la espátula presente en la caja. De acuerdo con la utilización deseada. Biodentine puede manipularse con un porta amalgama, una espátula, un dispositivo de tipo Root Canal Messing Gun.
- Enjuagar y limpiar rápidamente los instrumentos utilizados para eliminar los residuos de material.

h. Obturación apical en Endodoncia Quirúrgica.

1. Acceder a la zona operatoria de acuerdo con las recomendaciones vigentes en el ámbito de la endodoncia quirúrgica.
2. Con un inserto a ultrasonidos específico, preparar una cavidad de 3 a 5 mm de profundidad en la extremidad de la raíz.
3. Aislar la zona. Efectuar la hemostasis. Secar la cavidad con puntas de papel.
4. Preparar Biodentine como se ha indicado.
5. Colocar Biodentine en la cavidad con un instrumento adaptado. Comprimir Biodentine en la cavidad con un pequeño condensador.
6. Retirar los excesos, luego limpiar la superficie de la raíz.
7. Verificar con una radiografía la conformidad de la obturación.

i. Advertencias y Precauciones de empleo.

- Procurar que la instalación del campo operatorio aisle la zona de trabajo.
- La contaminación hídrica reduce el fraguado del material. Se debe evitar cualquier contacto con agua o

fluidos durante I fase de fraguado inicial del material (12 minutos)

- Producido de un solo uso: este producto está diseñado para utilizarse en un único paciente. Cualquier otra neutralización puede provocar riesgos de contaminación (11).

j. Conservación.

Conservar protegido de la humedad.

3.4.6. MTA-ANGELUS

a. Descripción

Es un cemento endodóntico compuesto de diversos óxidos minerales. Es constituido por finas partículas hidrofílicas que, cuando se les agrega agua, forman inicialmente un gel coloidal, transformándose en seguida en una estructura sólida.

Está indicado básicamente para el tratamiento de perforaciones laterales de la raíz y furca, reabsorciones internas, cirugías para-endodónticas, retro-obturación, protección pulpar directa, pulpotomía y dientes con ápice inmaduro.

b. Principales Ventajas: El MTA presenta diversas ventajas en relación a la amalgama y cementos a base de óxido de Zinc y eugenol:

- Excelente sellador marginal que impide la migración bacteriana y entrada de fluidos titulares para el interior del conducto radicular.

- Promueve el sellado biológico de perforaciones radiculares y de la furca, induciendo la formación de cemento peri-radicular.
- Inducción de la formación de una barrera dentinaria cuando es utilizado sobre la pulpa.
- Posibilidad de utilización en locales con presencia de humedad relativa, sin pérdida de sus propiedades, contrariamente a otros materiales que exigen campo operatorio absolutamente seco, normalmente difícil de obtenerse, principalmente en los casos de cirugías para-endodónticas y retro- obturación.

c. Composición

a) MTA-ANGELUS (Polvo):

Dióxido de silicio	SiO ₂
Óxido de potasio	K ₂ O
Óxido de aluminio	Al ₂ O ₃
Óxido de sodio	NaO
Óxido férrico	Fe ₂ O ₃
Trióxido de azufre	SO ₃
Óxido de calcio	CaO
Óxido de bismuto	Bi ₂ O ₃
Óxido de magnesio	MgO

b) Agua destilada.

c) Dosificador.

d. Propiedades Importantes

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

- **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 y de preservación.

- **Tiempo de Endurecimiento**

El tiempo de endurecimiento inicial ocurre en 10 minutos aproximadamente, y el tiempo de endurecimiento final en 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 Micro-filtración Bacteriana**

El poder del sellado del MTA fue evaluado “in Vitro” por medio de la cantidad de filtración de colorante en la interfase dentina MTA.

Se obtuvo como resultado, un mínimo grado de filtración de colorantes.

Sabiéndose que las bacterias poseen dimensiones mayores que las moléculas del colorante, éstas tendrán menor poder de filtración entre el material (MTA) y la dentina.

- **Sobreobtención**

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

e. Instrucciones de uso

Para preparar una proporción media: una medida d polvo MTA + 01 gota de agua estilada. Realice una desinfección química del dosificador antes del uso (alcohol 70% e inmersión por 10 minutos)

- Dispensar una medida de polvo y una gota de agua destilada sobre una placa de vidrio esterilizada.
- Espatular el conjunto durante 30 seg, hasta una perfecta homogenización de los componentes. El cemento obtenido debe tener una consistencia

arenosa, semejante a la amalgama, sin embargo, más húmedo.

- Colocar el cemento espatulado en el local deseado utilizando una porta–amalgama estéril u otro instrumento perfectamente profesional.
- Condensar el material en la cavidad dental preparada.

IMPORTANTE: En caso de procedimientos retardados podrá ocurrir el endurecimiento del cemento manipulado en la placa, dificultando su utilización. Para estas situaciones se aconseja protegerlos con una gasa húmeda.

f. Advertencias y precauciones

- Cerrar el frasco inmediatamente después del uso el producto es extremadamente sensible a la humedad.
- El pH ácido de las lesiones endodónticas impide el endurecimiento de MTA. Por lo tanto, utilice el producto solamente después de controlar la fase aguda de la lesión.
- No utilice el MTA como material para la obturación de conducto, solamente para sus indicaciones (accidentes y complicaciones).

g. Indicaciones del MTA

- Perforaciones del conducto radicular y furca.
- Tratamiento de Perforaciones radicular por Reabsorción Interna (vía conducto).
- Tratamiento Radiculares (vía quirúrgica)
- Cirugías Parendodónticas como Material Retro-obturador.
- Protección Pulpar directa.

- Pulpotomía y apicogénesis.
- Apexificación (12).

3.5. SELLADO APICAL

Existen diversos materiales y técnicas que buscan satisfacer cada caso en particular, sin apartarse de los lineamientos y objetivos de la preparación del conducto radicular que consiste en la eliminación en lo que sea posible de microorganismos y cuya finalidad es una óptima obturación para evitar el paso de fluidos o la reinfección, reemplazando el contenido normal o patológico por materiales inertes y/ o antisépticos, que tienden a aislar el conducto radicular obturado de la zona periapical, impidiendo el paso del exudado, toxinas y microorganismos de una a otra zona; el aislamiento total sólo sería posible a partir de lograr calidad en el sellado del conducto radicular. De allí surgen los requisitos que deben reunir los materiales y técnicas de obturación para poder ser aceptados dentro de la práctica endodóntica.

Si un conducto radicular ya preparado no se sella adecuadamente hasta la constricción apical (foramen fisiológico), existe el riesgo de que las secreciones del periápice penetren al interior del conducto y de que se coagulen las proteínas que contienen, lo que desencadena reacciones inflamatorias periapicales que, a su vez, retrasan o detienen la curación tisular de las lesiones perirradiculares.(4).

3.6. FILTRACION.

3.6.1. Concepto

El término filtración viene a ser la acción de un cuerpo sólido de permitir el paso de un líquido (entiéndase también de fluidos, bacterias) a través de sus poros.

3.6.2. Microfiltración apical.

La microfiltración apical se entiende como la penetración de fluidos, bacterias y sustancias químicas dentro del conducto radicular. La microfiltración en la interface del material de obturación y las paredes del conducto radicular, este espacio puede ser el producto de la deficiente adaptación del material de relleno a las paredes dentinarias, la solubilidad del material o la estabilidad dimensional del sellador. Se pueden dar dos interfaces potenciales de microfiltración entre la gutapercha y el sellador o entre el sellador y las paredes del conducto (13).

Al sobrepasar el nivel crítico de microfiltración de un conducto endodónticamente tratado puede producirse una enfermedad periapical y/o alterar la reparación de los tejidos periapicales.

Hovland y Dumsha afirmaron, que, aunque todos los selladores de conducto radicular experimentan cierto grado de filtración, tal vez haya un nivel crucial de filtración que resulte inaceptable para la cicatrización, y por tanto produzca fracaso endodóntico. Esta filtración puede presentarse en la entrecara de la dentina y el sellador, en la entrecara del centro sólido y el sellador, a través del sellador propiamente dicho o por disolución de este (14).

La contaminación del tratamiento endodóntico, comprometiéndose el sellado obtenido, puede ocurrir en algunas circunstancias como:

- Caries recurrente.
- Exposición del material de obturación.
- Fractura de la restauración.
- Demora en la colocación de la restauración definitiva.
- Caída del cemento sellador provisorio

3.6.3. Factores que influyen en la filtración

- Preparación y limpieza de los conductos radiculares.

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

3.6.4. Pruebas de microfiltración

Para evaluar la filtración se hace a través de sustancias como:

- Colorantes
- Radioisótopos
- Bacterias

3.6.5. Pruebas 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 azul de metileno
- La tinta china.

El tiempo necesario para que la filtración ocurra depende de varias condiciones, y entre ellas se pueden citar:

- El tamaño de la molécula del colorante
- La reactividad química (volatilidad, viscosidad y densidad)
- El pH no debe ser ácido ya que puede producir un efecto desmineralizante que ayuda a la penetración del colorante.
- Tensión superficial de la solución identificadora empleada.
- El efecto y afinidad con los tejidos dentarios.
- Los microorganismos usados.

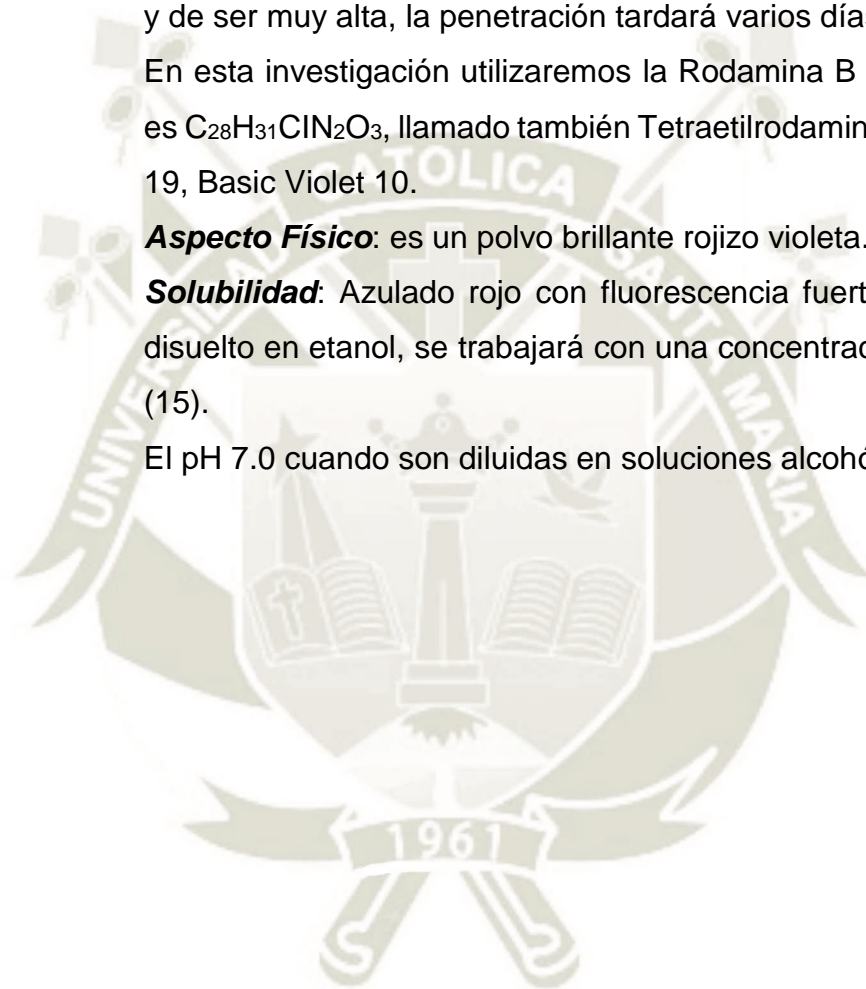
El tamaño de la molécula del colorante usado no debe ser muy pequeño ya que los resultados de penetración serán mayores de lo que realmente penetran las bacterias; el pH no debe ser ácido ya que puede producir un efecto desmineralizante que ayuda a la penetración del colorante. La tensión superficial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

En esta investigación utilizaremos la Rodamina B cuya fórmula es $C_{28}H_{31}ClN_2O_3$, llamado también Tetraetilrodamina, D &C, Red 19, Basic Violet 10.

Aspecto Físico: es un polvo brillante rojizo violeta.

Solubilidad: Azulado rojo con fluorescencia fuerte cuando es disuelto en etanol, se trabajará con una concentración del 0.2% (15).

El pH 7.0 cuando son diluidas en soluciones alcohólicas (16).



4. ESTADO DEL ARTE.

ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

A nivel nacional:

1. **Título: “Análisis de la composición química, capacidad de sellado apical y propiedades antimicrobianas del MTA y del Cemento Portland”**

Autor: G.A. Obando-Perea, K.E. Torres-Chávez, H. Salas-Beltrán, J.F. Hofling.

Fuente: Revista Endodoncia 2009-Julio-Septiembre, Volumen 27, N°3: 111-120

Resumen:

El MTA es un material cuya materia prima es el cemento Portland y es usado para inúmeros procedimientos endodónticos.

Objetivos:

El objetivo de este trabajo fue de comprobar la semejanza entre el MTA-Angelus y el cemento Portland Yura S.A.

Materiales y métodos:

Para determinar la composición química y la estructura, se analizaron ambos cementos por medio de difracción de rayos-X y microestructura; para el análisis de capacidad de sellado apical de ambos cementos se empleó la técnica de microfiltración usando como colorante el azul de metileno. Para el análisis de la capacidad antimicrobiana de ambos cementos se utilizaron cepas bacterianas y levaduras orales, observándose la inhibición del crecimiento de los microorganismos y su capacidad microbicida por la observación de agregados microbianos y por turbidez respectivamente. Todos procedimientos fueron realizados en triplicado. El análisis estadístico empleado para evaluar la microfiltración fue la prueba Oneway ANOVA y la prueba T ($P < 0,05$) y para evaluar la capacidad antimicrobiana se empleó la prueba de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$)-

Resultados:

Los resultados obtenidos mostraron que el MTA-Angelus y cemento Portland Yura S.A. poseen los mismos elementos químicos a excepción del bismuto en el cemento Portland; no hubo diferencia en la microfiltración entre el MTA-Angelus y cemento Portland Yura S.A; y, se observó también que ambos cementos tuvieron una gran capacidad antimicrobiana.

Conclusion:

Evaluando los resultados obtenidos con la prueba estadística T de Student, revelo que no hubo diferencia estadística entre el cemento MTA-Angeus y el Portland yura S.A., con medias similares de 0,65 y de 0,60 respectivamente.

A nivel internacional:

1. **Autor:** Br. Silvia Verónica Cárdenas Guamá, Esp. María Fernanda Ramos Delgado

Título: Estudio comparativo para evaluar microfiltración en obturación retrógrada de cementos dentales MTA y Biodentine en dientes unirradiculares extraídos.

Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO. Ecuador- Riobamba. 2017.

El presente estudio tiene como objetivo realizar una investigación comparativa con la finalidad de evaluar microfiltraciones en obturaciones retrogradas de cementos dentales MTA y Biodentine en dientes unirradiculares extraídos. Para lo cual se realizó una revisión de la literatura, para de esta forma sustentar teóricamente la investigación, posteriormente en el campo de acción, se relizaron estudios de laboratorio con 22 muestras dentales extraidas, msimas que fueron repartidas en 10 piezas para analizar la aplicación del cemento dental tipo MTA repair HP, otras 10 para analizar la aplicación del cemento dental tipo Biodentine y finalmente dos piezas para control positivo y negativo. Para

evidenciar con claridad los resultados, se tomaron imágenes de las piezas por medio de un estéreo microscopio, herramienta que arrojo cifras certeras de las microfiltraciones observadas, estableciendo que el tipo de cemento Biodentine mostraba una tendencia minima de microfiltración, fijándose en el primer tercio; el caso de las muestras para el cemento dental MTA Repair HP evidencio que mostraban una tendencia entre el segundo y tercer tercio de microfiltración , concluyendo asi que el cemento dental más recomendable por su eficacia es Biodentine. Se sugiere realizar más estudios clínicos prospectivos y controlados para obtener evidencia más sólida con respecto al medicamento Biodentine y que pueda ser considerado un material efectivo en varias terapias endodónticas.

Conclusión: Existen gran cantidad de materiales dentales de uso en endodoncia, los cuales se clasifican de acuerdo al uso clínico y composición. Cada uno tuvo que cumplir una serie de requisitos para su aprobación y que aún en las pruebas más rigurosas hay un margen de tolerancia, ya que todavía no existe el material que se considere como ideal.

El MTA, es un material dental novedoso derivado del cemento Portland de utilización en la construcción en el área de la arquitectura e ingeniería y que mediante varias investigaciones han demostrado su eficacia en la práctica odontológica, de manera especial en endodoncia, teniendo en cuenta sus características particulares, ha revolucionado en muchos aspectos el plan de tratamiento de las diferentes situaciones clínicas endodónticas que podríamos encontrar en nuestros consultorios.

En el análisis realizado Biodentine se ha establecido como un cemento dental más eficaz para prevenir las microfiltraciones.

2. **Autor: Daniel Silva-Herzog Flores, Francisco Fermín Rodríguez Ojeda, Luis Alberto González Murillo, Claudia Edith Dávila Pérez, Fernando Torres Méndez,+ Alejandro López-Aldrete**

Título: Evaluación de la microfiltración apical de Biodentine™ como material de obturación apical mediante el transporte de fluidos computarizado.

Fuente: Revista ADM/ Artículo de Investigación. DICIEMBRE 2015

Conclusión: Evaluar la capacidad de Biodentine para resistir la microfiltración cuando es usado como material de retroobtención mediante un sistema de transporte de fluidos computarizado. La evaluación en este estudio de la microfiltración apical de Biodentine™ y MTA Gris Angelus™, arrojó resultados favorables para ambos; se comprobó que no existe diferencia significativa en cuanto a la microfiltración entre ellos; sin embargo, ambos materiales mostraron diferentes características en cuanto a su manipulación, tiempo de fraguado y porosidad. No se presentó diferencia estadísticamente significativa entre los grupos ($p = 0.256$).

Con base en los resultados obtenidos en esta investigación, podemos concluir que no existe diferencia estadísticamente significativa entre Biodentine™ y MTA Gris Angelus™ en cuanto a la microfiltración apical.

El uso y aplicación de Biodentine™ y MTA Gris Angelus™, por su mínima filtración, no pone en riesgo el éxito en los procedimientos quirúrgicos y ambos materiales son altamente recomendables para su uso como materiales de retroobtención.

3. **Autor: Romero Romero GE*, Ramos Manotas J**, Díaz Caballero A**

Título: Comparación in vitro de la microfiltración apical del MTA ProRoot y Angelus en dientes monorradiculares

Fuente: AVANCES EN ODONTOESTOMATOLOGÍA. Vol. 28 - Núm. 3 – 2015

Se puede decir que el método de filtración con tinta china es apropiado ya que proporciona una medición cuantitativa de microfiltración de las muestras experimentales, teniendo en cuenta que el tamaño molecular de esta tinta es menor que el de las bacterias por lo tanto si se encuentra microfiltración con tinta, posiblemente filtra menos con bacterias.

Conclusión: Dentro de las limitantes actuales del estudio, se concluye que tanto el MTA Angelus como el MTA ProRoot se pueden usar como barrera apical sin necesidad de usar el hidróxido de calcio sin embargo es necesario afinar las técnicas y procedimientos en futuros estudios que permitan la toma de decisiones clínicas.

4. Autor: María Eugenia Correa Terán. 1 Nicolás Castrillón Sarria
Título: Comparación de microfiltración apicocoronal entre MTA y Biodentine en dientes unirradiculares.

Fuente: OdontoInvestigación. 2015/03/01

Luego del análisis estadístico de los datos, en efecto el Biodentine tanto a 3 como a 6 horas muestra una mayor resistencia a la microfiltración que el compuesto MTA.

A mayor tiempo de inmersión de las muestras, la diferencia en la resistencia a la microfiltración de los compuestos aumenta, siendo Biodentine superior al MTA por lo que Biodentine mantiene mejores propiedades de sellado con el paso del tiempo.

Las muestras empleadas no necesitaron ningún tipo de preparación para ser llevadas al Estéreo Microscopio Digital, después de la hemisección de las mismas se emplearon las que mantuvieron mejor y mayor cantidad de cemento de

retroobtención y gracias a la gran magnificación de 80 lograron observar en detalle los objetivos.

5. HIPOTESIS

Dado que; el Vitalcem es un cemento regenerador con base en el cemento Portland de construcción, el cemento Biodentine es un sustituto dentinario bioactivo con propiedades mecánicas similares a la dentina sana y el cemento Mineral Trióxido Agregado presenta una excelente capacidad selladora debido a su naturaleza hidrofílica.

Es probable que entre los tres cementos Vitalcem, Biodentine y MTA Angelus, presenten diferencias significativas en el sellado apical de obturaciones retrógradas de dientes unirradiculares superiores.





CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación.

1.1. Técnicas.

a. Especificación de la técnica.

En el presente trabajo de investigación se utilizó, la observación laboratorial directa (Evaluación Sistemática)

b. Cuadro de coherencia.

VARIABLE EN ESTUDIO	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Sellado apical	Observación laboratorial directa	Ficha de observación de datos

c. Procedimiento de recolección

Se utilizaron 36 unidades de estudio con las siguientes características.

- ✓ Piezas dentarias frescas y sanas, extraídas a personas adultas, por motivos protéticos o por motivos de enfermedades periodontales.
- ✓ Previa a la preparación se tomarán radiografías de diagnóstico a cada pieza dentaria; para descartar la presencia de:
 - Canales múltiples.
 - Calcificaciones
 - Curvaturas apicales severas.
- ✓ Luego se limpió cada pieza dentaria; y se colocaron en alcohol por 12 horas.
- ✓ Previo al procedimiento a experimentar se codificó cada pieza dental con números arábigos.
- ✓ Se experimentó en la semana uno, con un grupo experimental de 36 unidades de estudio: dividiéndose este en 3 grupos.
 - Grupo I de: 12 piezas dentarias frescas y sanas, con radiografía de diagnóstico y colocadas en alcohol previamente.

- Grupo II de: 12 piezas dentarias frescas y sanas; con radiografía de diagnóstico y colocas en alcohol previamente.
- Grupo III de: 12 piezas dentarias frescas y sanas; con radiografía de diagnóstico y colocadas en alcohol previamente.
- ✓ En la semana dos se procedió al siguiente método:
 - A cada diente se le seccionó la corona, con un disco flexible diamantado #7013 Sorensen: al nivel de esmalte- cemento; trabajando con abundante refrigeración de suero fisiológico.
 - Se realizó una conductometría real de cada espécimen; hasta que se observó clínicamente en el ápice la punta del instrumento, lima #15K Maillefer.
 - Se realizó una conductometría de trabajo a cada espécimen restándole 1mm a la medida real; tomándose esta como medida maestra.
 - Se instrumentó cada pieza, siguiendo la técnica de step-back; cuya lima memoria fue la #35 Maillefer.
 - En la instrumentación se irrigó al cambio de cada instrumento, con hipoclorito de sodio al 5.25% en una cantidad de 5ml.
 - Luego de la preparación se procedió al secado del canal con puntas de papel.
 - Se procedió a la obturación con condensación lateral de cada conducto. Utilizándose gutapercha #35 y accesorios #25, #15 según corresponda; de la casa Maillefer con cemento Sealapex de la SybronEndo
 - Se colocó en un recipiente hermético de vidrio al 100% de humedad (gasas húmedas) por 24 horas.
 - Transcurridas las 24 horas, se removió 2mm del extremo coronal de la raíz, con una fresa diamantada #2094 Sorensen; con abundante refrigeración.

- Se obturó la cavidad coronal con resina y se colocaron las piezas en el recipiente húmedo de vidrio al 100% por 7 días.
- ✓ En la semana tres:
 - Se procedió a barnizar toda la superficie de cada pieza dentaria con un esmalte de uñas translúcido aplicándole 2 capas.
 - Transcurridas 6 horas se seccionó 3mm del ápice radicular de cada pieza dentaria, con una angulación de 90° (sin bisel) el corte se realizó con una fresa troncocónica #699-700 Sorensen, trabajando con abundante refrigeración de suero fisiológico.
 - Se sellaron los túbulos expuestos de cada superficie apical seccionada, aplicándole ácido y adhesivo de 3M con un fotocurado de 20 segundos.
 - Luego se procedió a aperturar el extremo apical de la raíz, atravesando el adhesivo, con una fresa redonda (diámetro 1.5 mm) con una profundidad de 3 mm, con abundante refrigeración.
 - Se obturó la presente preparación con el cemento Vitalcem, Cemento Biodentine, Cemento MTA, cada grupo con 12 especímenes.
 - Posteriormente, se dejó por 24 horas en un recipiente hermético a 100% de humedad.
 - Finalizada la obturación retrógrada de cada pieza dentaria con el respectivo material de estudio se procedió a sumergirlas en Rodamina B con una concentración de 0.2% por 24 horas.
 - Transcurridas las 24 horas, se retiró las piezas de la solución de inmersión y se limpiaron con abundante suero fisiológico.
 - Seguidamente se cortó longitudinalmente cada espécimen, hasta ver próxima la gutapercha con una fresa fisura diamantada #3200 extrafina Sorensen, con abundante

refrigeración de suero fisiológico. Separándose luego ambas mitades homólogas.

- Se fijó ambas mitades seccionadas del espécimen en láminas portaobjetos debidamente codificadas de acuerdo a la numeración de la pieza dentaria.
- Se colocó cada espécimen en láminas portaobjetos, serán analizadas con un microscopio estereoscopio X50, adaptado con un lente milimetrado.
- Se observó y evaluó el grado de microfiltración de cada pieza dentaria, en las respectivas fichas de recolección de datos.

1.2. Instrumentos

1.2.1. Instrumento documental:

Como instrumento documental se utilizó: la Ficha de recolección de datos.

VARIABLE	INDICADORES	SUB INDICADORES	ITEM
Sellado Apical	Nivel de Microfiltración	Nivel I (ausencia)	(1)
		Nivel II (0,01 – 1,00 mm)	(2)
		Nivel III (1,01 – 2,00 mm)	(3)
		Nivel IV (2,01 – 3,00 mm)	(4)
		Nivel V (mayor a 3 mm)	(5)

1.2.2. Instrumento mecánico:

- Aparato radiográfico.
- Atacadores pequeños de 1,5 mm de diámetro.
- Condensadores: Maillefer.
- Disco flexible diamantado #7013. Sorensen
- Espátula para cemento.
- Fresa diamantada cilíndrica #2094. Sorensen.

- Fresa diamantada fisura #699 o 700. Sorensen.
- Lámpara de luz halógena.
- Micromotor.
- Pieza de mano – alta velocidad con refrigeración.
- Pinceles (2)
- Platina de vidrio.
- Porta cemento.
- Recipiente hermético de vidrio.
- Regla milimetrada.
- Cámara digital.
- Serie de limas primera y segunda serie Maillefer.
- Trípode.
- Unidad dental.

1.3. Materiales:

- 36 dientes anteriores superiores unirradiculares.
- Acido: total Each de Vivadent.
- Adhesivo: Excite de Vivadent.
- Cemento Odontológico: VITALCEM
- Cemento Biodentine
- Cemento MTA
- Cemento obturador Sealapex de Sybroendo.
- Alcohol.
- Suero fisiológico.
- Tintura: Rodamina B
- Conos de gutapercha #50 y accesorio Maillefer.
- Jeringa para irrigar: 5ml de solución.
- Gasas.
- Películas radiográficas.
- Puntas de papel #50 y accesorio Maillefer.
- Resina 3M Z350
- Brush

2. Campo de verificación

2.1. Ubicación espacial:

- General: La presente investigación se realizó en la ciudad de Arequipa en el año 2018.
- Ambientes específicos: Consultorio Particular, Laboratorio Particular.

2.2. Ubicación temporal:

El estudio se realizó en el año 2018, lo que indica que es un trabajo de investigación de tipo coyuntural y actual; de desarrollo longitudinal.

2.3. Unidades de estudio:

En el presente trabajo de investigación se tomaron como unidades de estudio: 36 dientes anteriores superiores sanos y frescos los cuales fueron divididos en tres grupos cada uno de 12 unidades de estudio.

VE₁	Vitalcem
VE₂	Biodentine
VE₃	MTA
VR	Sellado Apical.

a. Alternativa.

Grupos.

b. Identificación de los grupos.

- GE₁ → Recibe el Vitalcem
- GE₂ → Recibe el Biodentine
- GC → Recibe el MTA

c. Control o igualación de los grupos

Por criterios de inclusión y exclusión

d. Asignación de las Unidades de Estudio a cada grupo.

Aleatorio.

e. Tamaño de los grupos.

Se ha determinado trabajar con 36 dientes, los cuales fueron divididos en tres grupos: Vitalcem, Biodentine, MTA; dividiéndose cada grupo en tres grupos de 12 unidades correspondientes divididos aleatoriamente.

- Datos

- P (proporción esperada VR)
P=0.30
- W (amplitud total del instrumento de confianza)
W=0.30
- NC (nivel de confianza)
NC=95%

f. Cruce de valores.

N= 36

g. Formalización de los grupos

Grupos	N°
GE ₁	12
GE ₂	12
GE ₃	12

2.4. Caracterización de los casos.

A. Criterios de inclusión

Incisivos superiores centrales, incisivos laterales superiores, Caninos superiores; con conductos rectos y sin dilaceraciones.

- Ápice cerrado.

- Sin calcificación.
- Un solo conducto por raíz.

B. Criterios Excluyentes.

Piezas dentarias extraídas unirradiculares superiores con conductos rectos y con dilaceraciones, con ápice abierto, con Conducto calcificado y/o Raíces con más de un conducto.

3. Estrategia de Recolección de datos

3.1. Procedimiento de recolección

a) Organización

- a.1 Autorización de docentes asignados.
- a.2 Coordinación.
- a.3 Preparación de los dientes para utilizarlos correctamente.
- a.4 Formalización de los casos.
- a.5 Recolección de datos.

b) Recursos

- b.1 Recursos Humanos.
 - Investigadora: C.D. Julianna Paola Chávez Castro
 - Asesor: Mg. Pedro Gallegos Misad.
- b.2 Recursos Físicos.
 - Laptop con acceso a internet.
 - Libros con información sobre Endodoncia.
 - Programa estadístico SPSS v. 22.0, paquete Microsoft office Word, Excel y Power Point.
 - Unidad dental.
- b.3 Recursos Económicos.

El presupuesto para la recolección de datos fue propia del investigador

b.4 Recursos institucionales

c) Prueba Piloto.

c.1 Tipo de Prueba

Prueba incluyente durante el proceso investigativo

c.2 Muestra piloto.

5% del grupo

c.3 Recolección piloto

Aplicación de la ficha de recolección a la muestra piloto

3.2. Estrategia para manejo de resultados

3.2.1. En el ámbito de sistematización.

a) Validación de los instrumentos

No se requiere de validación ya que se trata de un instrumento para recolectar información.

b) Plan de Procesamiento

El procesamiento se realizó en cuadros estadísticos y computarizados, de acuerdo a las siguientes operaciones:

c) Plan de Clasificación:

Se empleó una matriz de sistematización de datos del programa Excel 2010.

d) Plan de Codificación:

Se procedió a la codificación de los datos que contenían indicadores en la escala nominal y ordinal para facilitar el ingreso de datos.

e) Plan de Recuento.

El recuento de los datos fue electrónico, en base a la matriz diseñada en la hoja de cálculo.

f) Plan de análisis

Se empleó estadística descriptiva con medidas de tendencia central (promedio, mediana) y de dispersión (rango, desviación estándar) para variables continuas; las variables categóricas se presentan como frecuencias (absolutas y relativas). La comparación de variables categóricas entre grupos independientes se realizó mediante la prueba chi cuadrado, y la comparación de variables numéricas con el análisis de varianza (ANOVA) de una vía. Se consideraron significativas diferencias de $p < 0.05$. Para el análisis de datos se empleó la hoja de cálculo de Excel 2016 con su complemento analítico y el paquete estadístico SPSS v.22.0.

g) Plan de graficación. A fin de que las gráficas expresen claramente toda la información contenida en los cuadros, se empleó grafico de barras.

3.2.2. En el ámbito de estudio de los datos.**3.2.2.1. Metodología de la Interpretación.**

Se apeló a:

- La jerarquización de los datos.
- Comparación de los datos entre sí.
- Apreciación crítica.

3.2.2.2. Modalidades Interpretativas.

Se optó por una interpretación subsecuente a cada cuadro.

3.2.2.3. Operaciones para la interpretación de cuadros.

Los métodos de interpretación de cuadros fue utilizar la relación y correlación de datos.

3.2.2.4. Niveles de Interpretación.

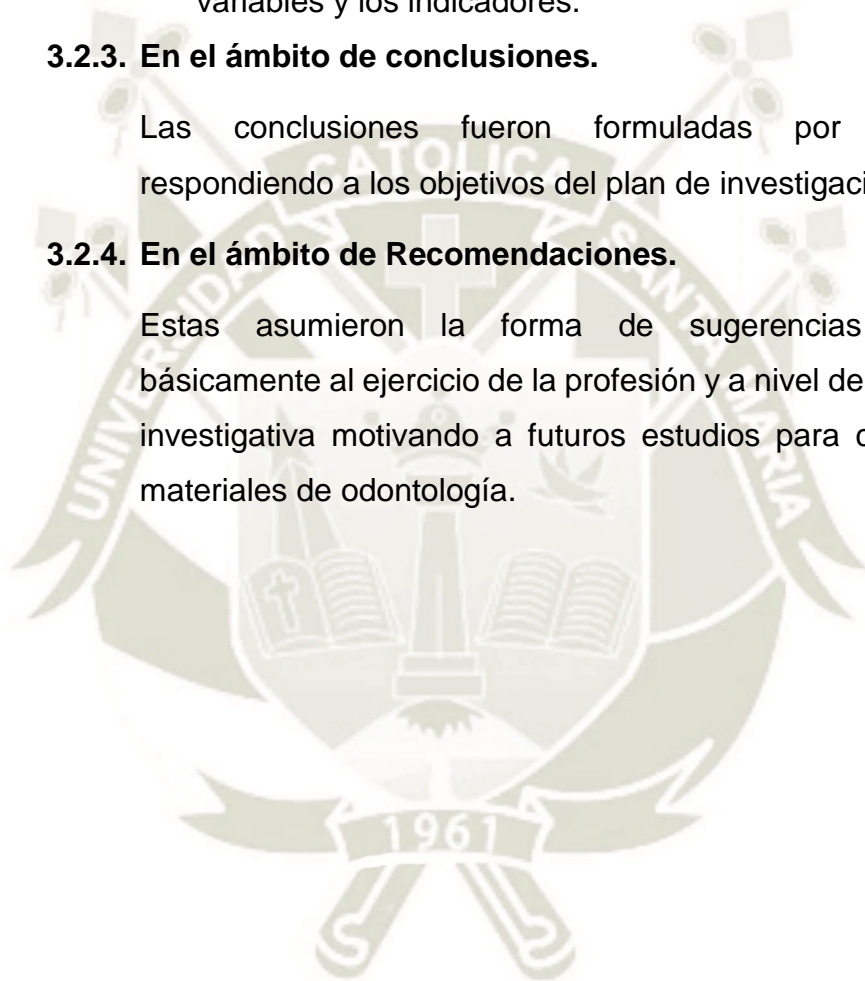
Se apeló a niveles de interpretación dependientes de las variables y los indicadores.

3.2.3. En el ámbito de conclusiones.

Las conclusiones fueron formuladas por indicadores respondiendo a los objetivos del plan de investigación.

3.2.4. En el ámbito de Recomendaciones.

Estas asumieron la forma de sugerencias orientadas básicamente al ejercicio de la profesión y a nivel de la aplicación investigativa motivando a futuros estudios para crear nuevos materiales de odontología.



4. CRONOGRAMA

Tiempo Actividad	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Búsqueda de la información	X						
Elaboración del proyecto	X						
Presentación y aprobación del proyecto	X						
Formalización física de las unidades de estudio		X X					
Coordinación para ejecución de unidades de estudio		X	X				
Prueba de estudio			X X				
Recolección de datos				X X			
Análisis de la información					X	X	
Elaboración informe final						X	X



CAPÍTULO III

RESULTADOS

Tabla 1
Nivel de sellado apical empleando Cemento Vitalcem en la región mesial

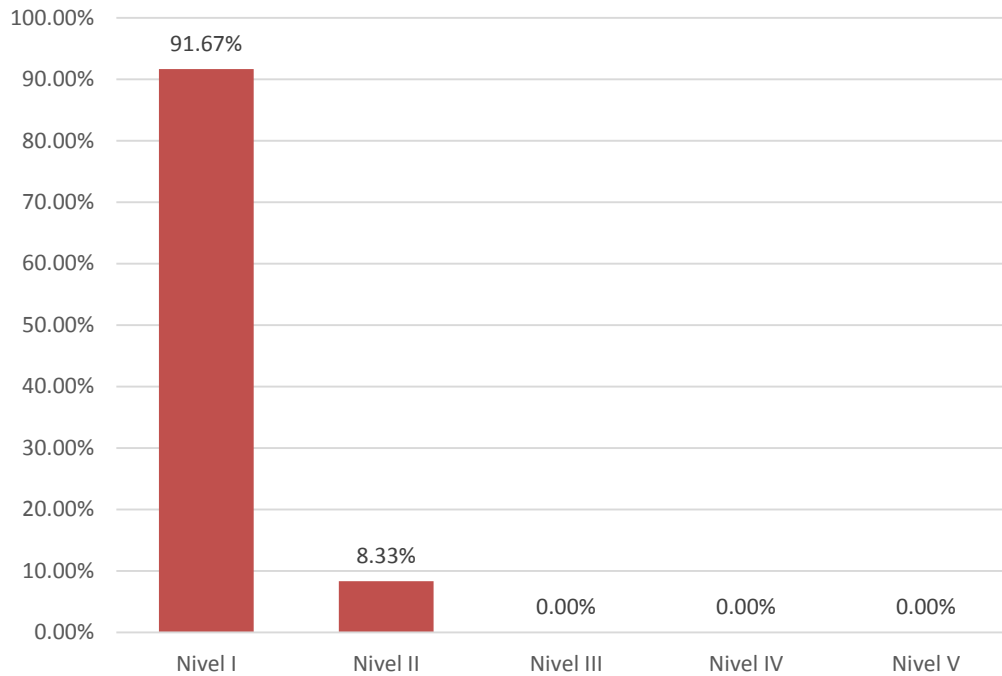
Nivel	N°	%
Nivel I	11	91.67%
Nivel II	1	8.33%
Nivel III	0	0.00%
Nivel IV	0	0.00%
Nivel V	0	0.00%
Total	12	100.00%

Fuente: Matriz de registro y control. (E.P.)

Interpretación: Con Cemento Vitalcem en ubicación mesial de las piezas evaluadas, la microfiltración alcanzó nivel I en 91.67% de piezas y nivel II en 8.33%.

Gráfico 1

Nivel de sellado apical con Cemento Vitalcem en la región mesial



Fuente: Matriz de registro y control. (E.P.)

Tabla 2
Nivel de sellado apical empleando el Cemento Biodentine en la región mesial

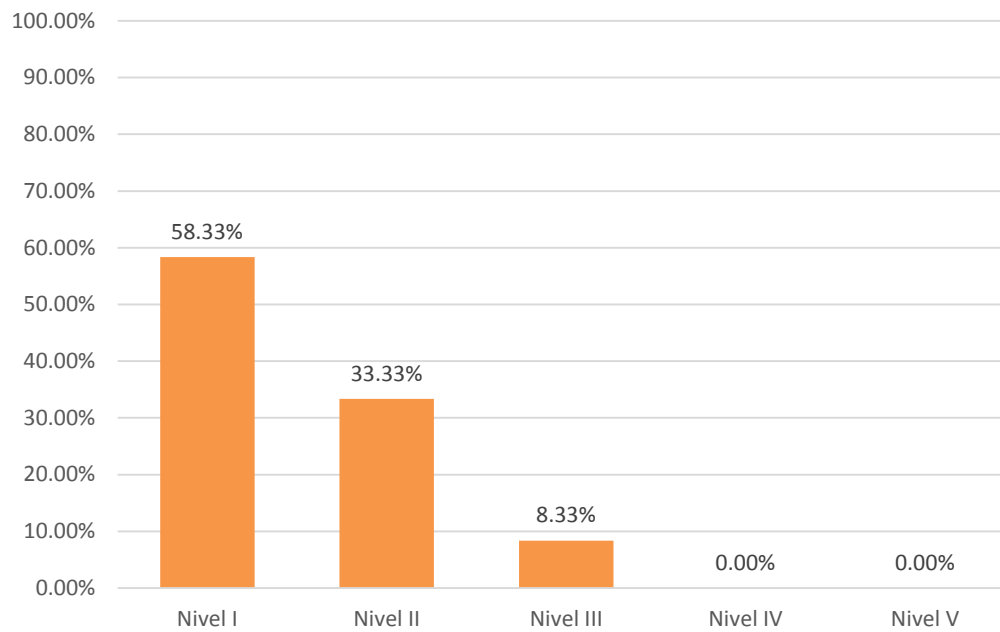
Nivel	N°	%
Nivel I	7	58.33%
Nivel II	4	33.33%
Nivel III	1	8.33%
Nivel IV	0	0.00%
Nivel V	0	0.00%
Total	12	100.00%

Fuente: Matriz de registro y control. (E.P.)

Interpretación: El nivel de sellado apical en la ubicación mesial de las piezas evaluadas, con Biodentine alcanzó nivel I en 58.33% de piezas, nivel II en 33.33% y nivel III en 8.33%

Gráfico 2

Nivel de sellado apical con Biodentine en la región mesial



Fuente: Matriz de registro y control. (E.P.)



Tabla 3
**Nivel de sellado apical empleando el Cemento MTA Angelus en la
región mesial**

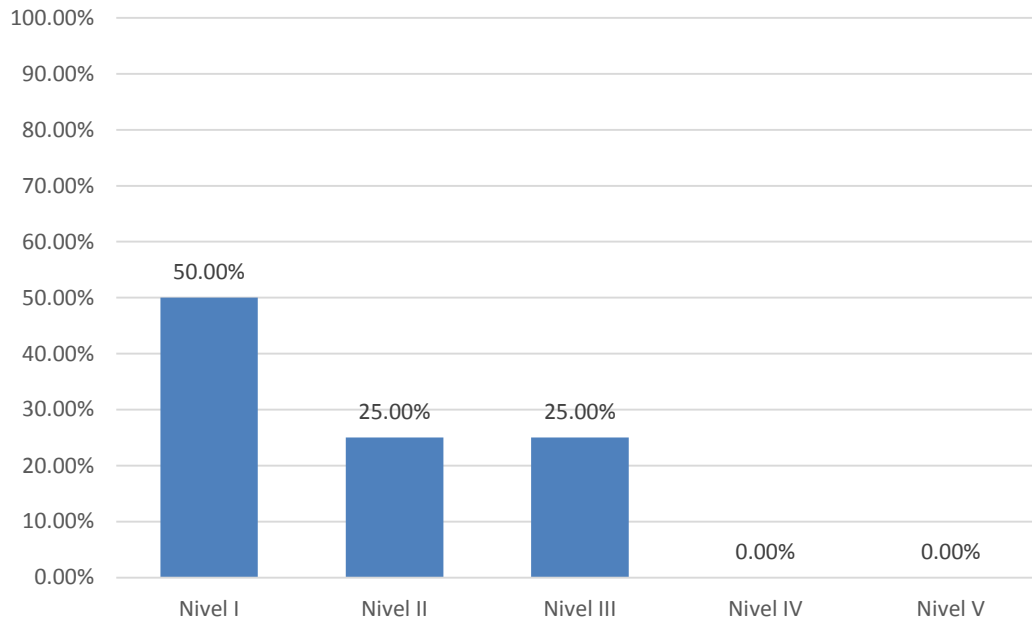
Nivel	N°	%
Nivel I	6	50.00%
Nivel II	3	25.00%
Nivel III	3	25.00%
Nivel IV	0	0.00%
Nivel V	0	0.00%
Total	12	100.00%

Fuente: Matriz de registro y control. (E.P.)

Interpretación: El nivel de sellado apical con el cemento MTA Angelus, en la región mesial fue predominantemente de nivel I (50.00%), alcanzando nivel II en 25% y nivel III en 25.00%

Gráfico 3

**Nivel de sellado apical empleando el Cemento MTA Angelus en la
región mesial**



Fuente: Matriz de registro y control. (E.P.)



Tabla 4
Comparación del nivel de sellado apical en región mesial con los tres cementos.

Nivel	Vitalcem		Biodentine		MTA Angelus	
	N°	%	N°	%	N°	%
Nivel I	11	91.67%	7	58.33%	6	50.00%
Nivel II	1	8.33%	4	33.33%	3	25.00%
Nivel III	0	0.00%	1	8.33%	3	25.00%
Nivel IV	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Nivel V	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Total	12	100.00%	12	100.00%	12	100.00%

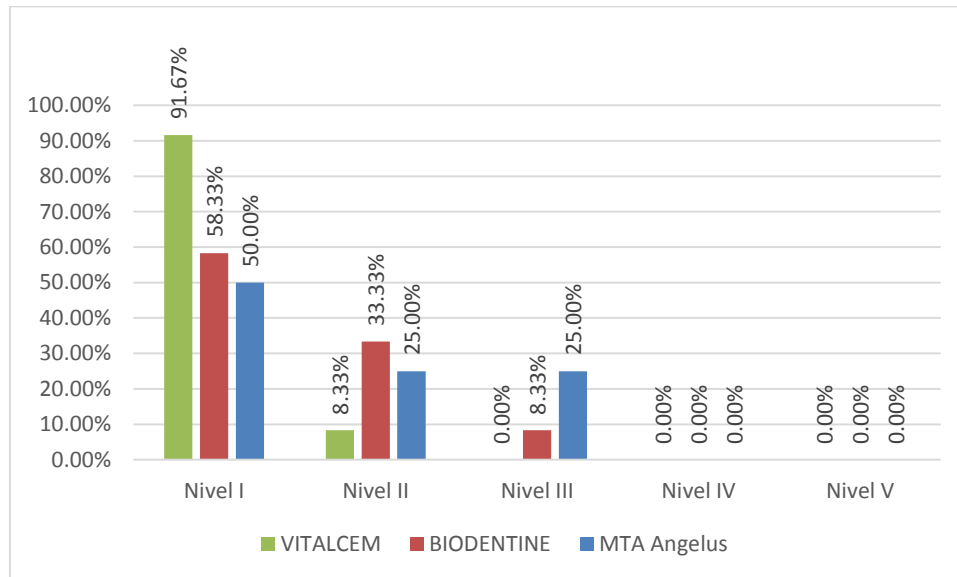
Fuente: Matriz de registro y control. (E.P)

Chi² = 7.00 G. libertad = 4 p = 0.14

Interpretación: Aplicando la prueba chi cuadrado, se observó que a pesar que con el Cemento Vitalcem el nivel de microfiltración en ubicación mesial fue más bajo (nivel I en 91.67%) que con los otros dos cementos (58.33% con Biodentine y 50% con MTA Angelus), las diferencias no alcanzaron significado estadístico ($p > 0.05$).

Gráfico 4

Comparación de nivel de sellado apical en la región mesial



Fuente: Matriz de registro y control. (E.P)



Tabla 5

Nivel de sellado apical empleando Cemento Vitalcem en la región distal

Nivel	N°	%
Nivel I	11	91.67%
Nivel II	1	8.33%
Nivel III	0	0.00%
Nivel IV	0	0.00%
Nivel V	0	0.00%
Total	12	100.00%

Fuente: Matriz de registro y control. (E.P.)

Interpretación: Con el Cemento Vitalcem en la ubicación distal de las piezas evaluadas, el sellado apical alcanzó nivel I en 91.67% de piezas y nivel II en 8.33%.

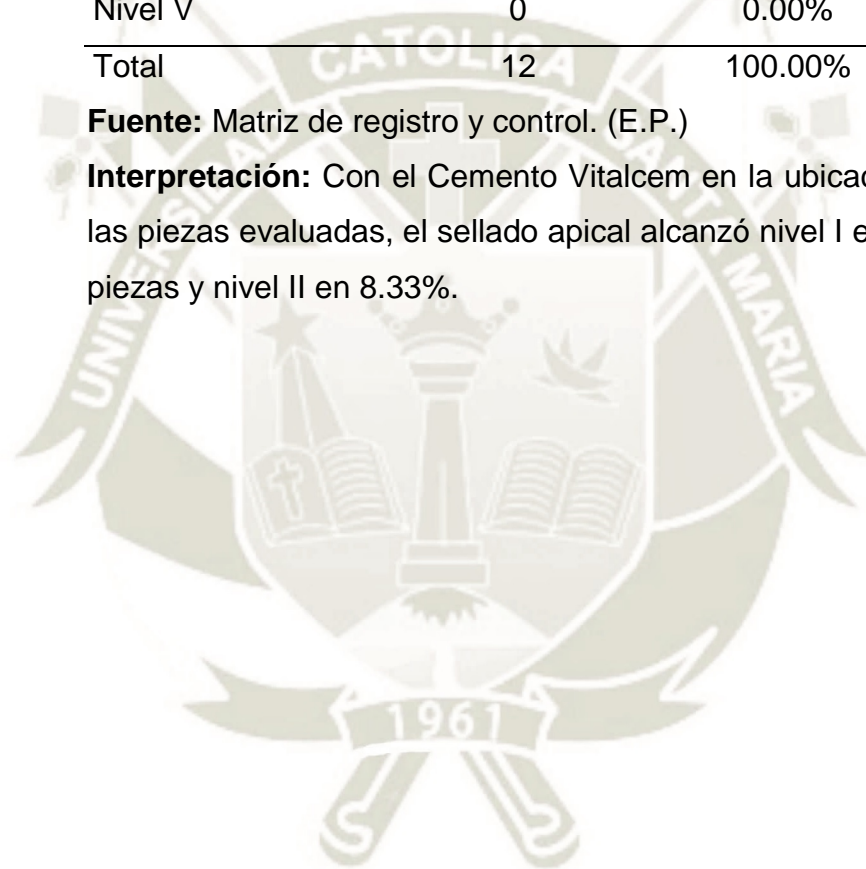
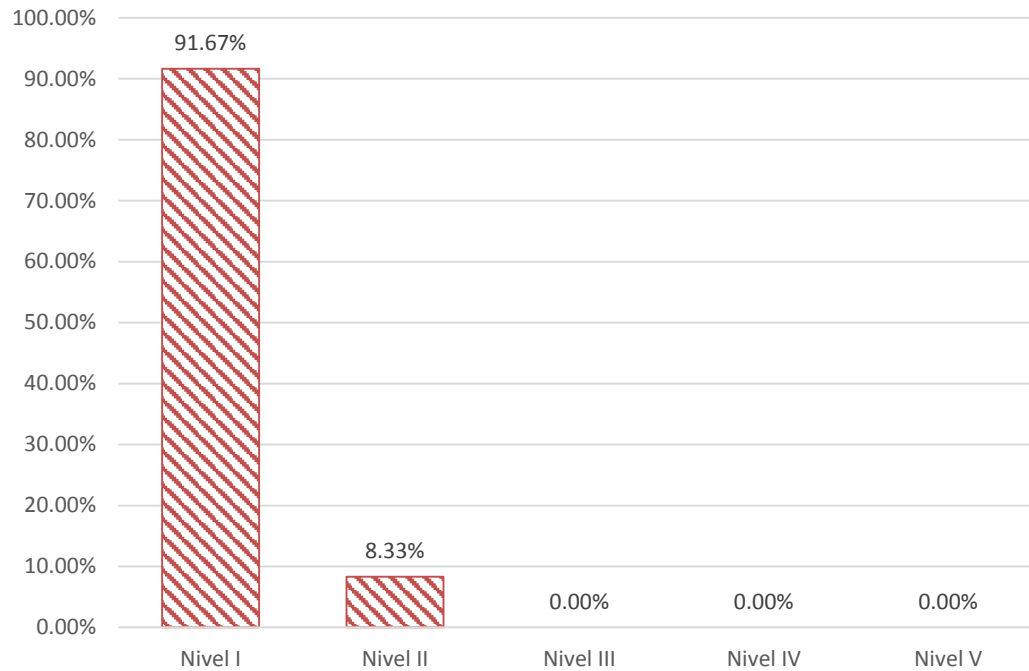


Gráfico 5

Nivel de sellado apical con Cemento Vitalcem en la región distal



Fuente: Matriz de registro y control. (E.P.)

Tabla 6

Nivel de sellado apical empleando Cemento Biodentine en la región
distal

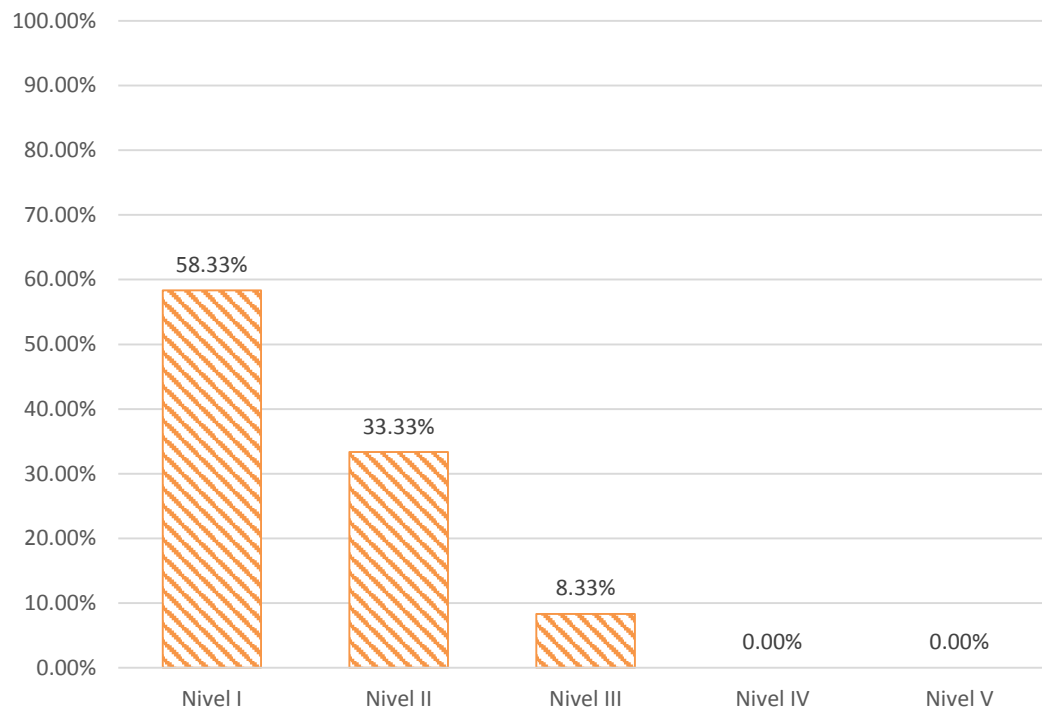
Nivel	N°	%
Nivel I	7	58.33%
Nivel II	4	33.33%
Nivel III	1	8.33%
Nivel IV	0	0.00%
Nivel V	0	0.00%
Total	12	100.00%

Fuente: Matriz de registro y control. (E.P.)

Interpretación: En ubicación distal de las piezas evaluadas, el nivel de sellado apical con Cemento Biodentine se alcanzó el nivel I en 58.33% de piezas, nivel II en 33.33% y nivel III en 8.33%

Gráfico 6

Nivel de sellado apical con Cemento Biodentine en la región distal



Fuente: Matriz de registro y control. (E.P.)

Tabla 7

Nivel de sellado apical empleando Cemento MTA Angelus en la región
distal

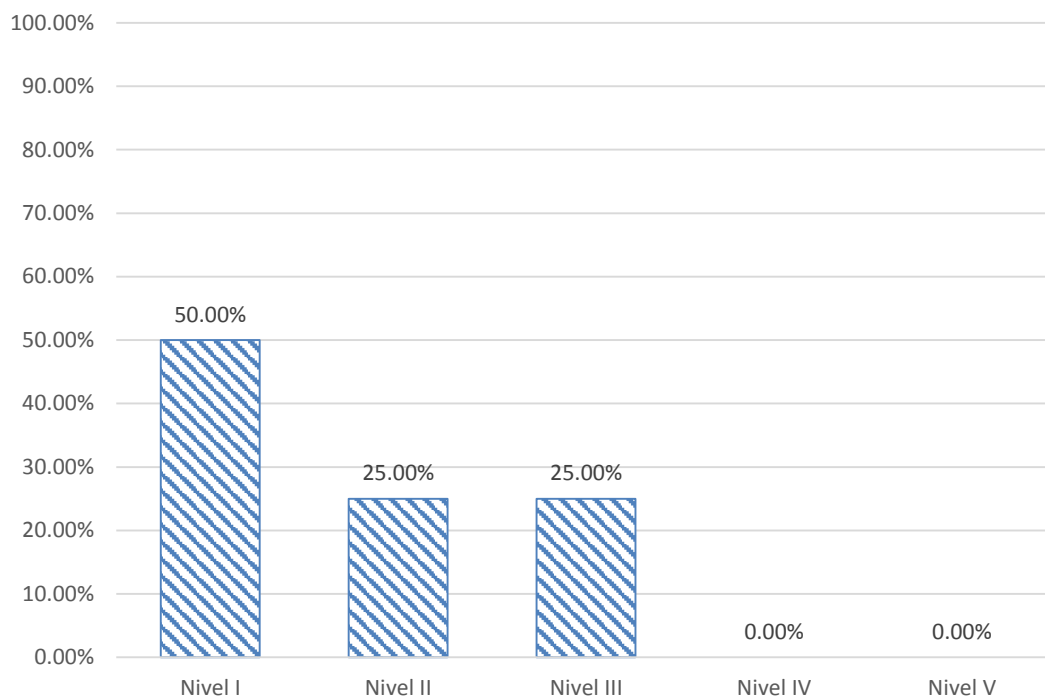
Nivel	N°	%
Nivel I	6	50.00%
Nivel II	3	25.00%
Nivel III	3	25.00%
Nivel IV	0	0.00%
Nivel V	0	0.00%
Total	12	100.00%

Fuente: Matriz de registro y control. (E.P)

Interpretación: En la ubicación distal de las piezas evaluadas, el nivel de sellado apical con el Cemento MTA Angelus se alcanzó el nivel I en 50% de piezas, nivel II en 25% y nivel III en otro 25%.

Gráfico 7

Nivel de sellado apical con MTA Angelus en la región distal



Fuente: Matriz de registro y control. (E.P)

Tabla 8
Comparación del nivel de sellado apical en región distal con los tres cementos

Nivel	VITALCEM		BIODENTINE		MTA	
	N°	%	N°	%	N°	%
Nivel I	11	91.67%	7	58.33%	6	50.00%
Nivel II	1	8.33%	4	33.33%	3	25.00%
Nivel III	0	0.00%	1	8.33%	3	25.00%
Nivel IV	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Nivel V	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Total	12	100.00%	12	100.00%	12	100.00%

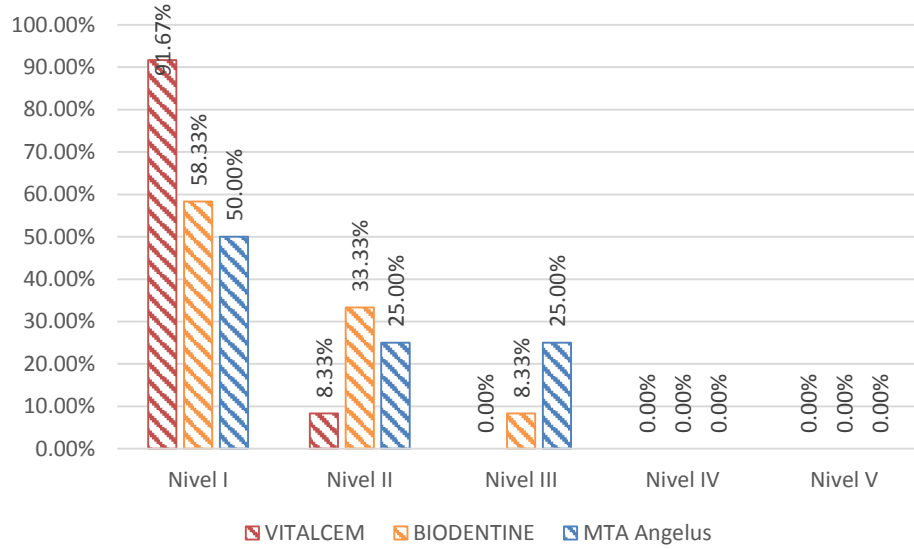
Fuente: Matriz de registro y control. (E.P.)

Chi² = 7.00 G. libertad = 4 p = 0.14

Interpretación: Aplicando la prueba chi cuadrado, se observaron niveles de sellado apical con Cemento Vitalcem en ubicación distal fue más bajo (nivel I en 91.67%) que con los otros dos cementos, 58.33% con Cemento Biodentine, y 50% con MTA Angelus, las diferencias no alcanzaron significado estadístico ($p > 0.05$).

Gráfico 8

Comparación de nivel de sellado apical en la región distal con los tres cementos



Fuente: Matriz de registro y control. (E.P.)



Tabla 9

Comparación de los niveles de sellado apical en la región mesial con los tres cementos

	Vitalcem	Biodentine	MTA Angelus
n°	12	12	12
Promedio	0.33	0.04	0.59
D. estándar	0.58	0.14	0.82
Mínimo	0.00	0.00	0.00
Máximo	2.00	0.50	2.00
Coef. Variación	178.03%	346.41%	137.77%

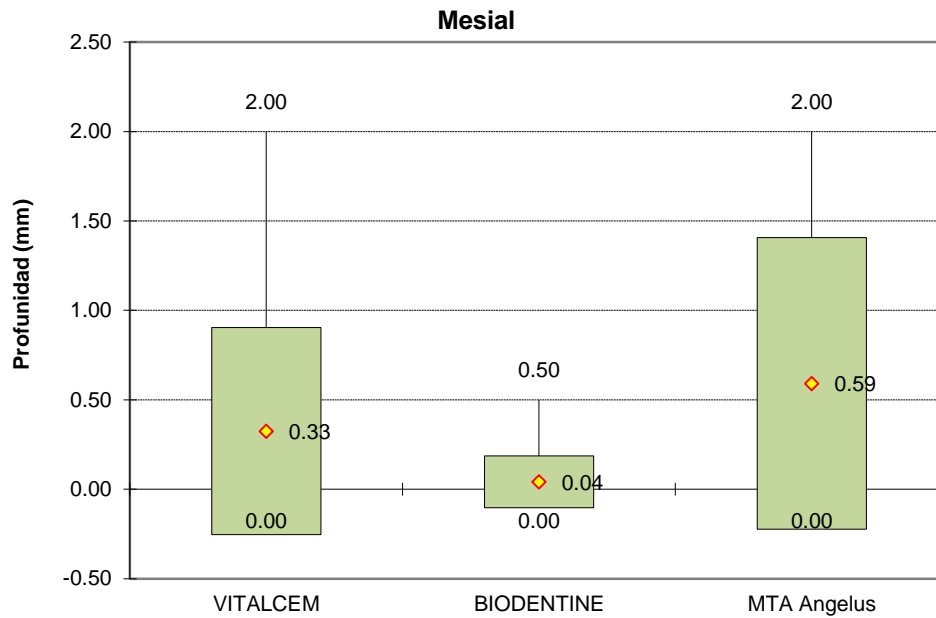
Fuente: Matriz de registro y control. (E.P.)

ANOVA: $F = 2.65$ $p = 0.09$

Interpretación: El nivel de sellado apical en promedio fue de 0.04 ± 0.14 mm en ubicación mesial con el Cemento Biodentine, fue de 0.33 ± 0.58 mm con Cemento Vitalcem y fue de 0.59 ± 0.82 mm con Cemento MTA Angelus. Las diferencias no obstante no resultaron significativas ($p > 0.05$).

Gráfico 9

Comparación de los niveles de sellado apical en región mesial con los tres cementos



Fuente: Matriz de registro y control. (E.P.)

Tabla 10

Comparación de sellado apical en región distal con los tres cementos

	Vitalcem	Biodentine	MTA Angelus
n°	12	12	12
Promedio	0.31	0.04	0.58
D. estándar	0.49	0.14	0.79
Mínimo	0	0	0.00
Máximo	1.5	0.5	2.00
Coef. Variación	157.96%	346.41%	136.56%

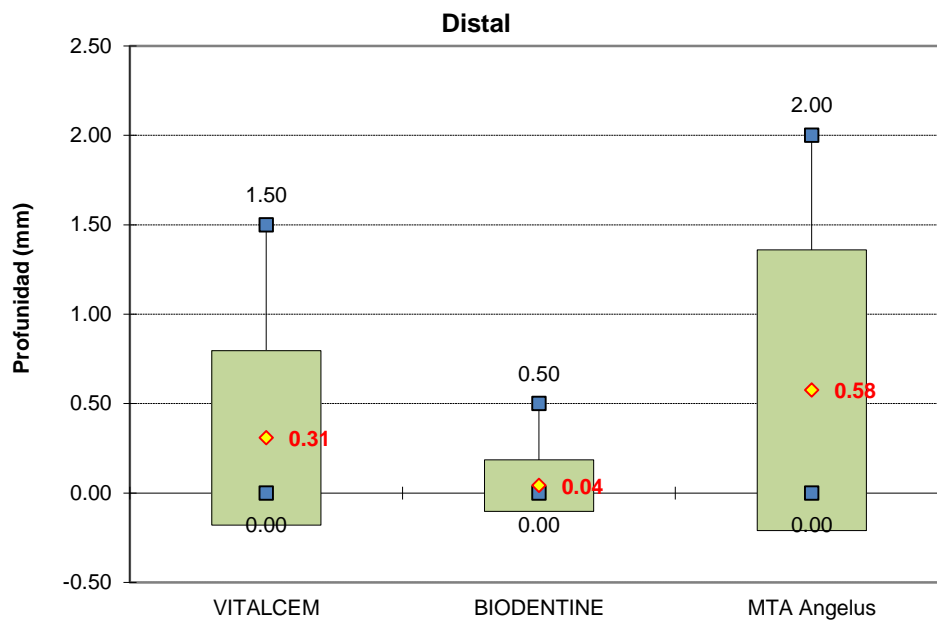
Fuente: Matriz de registro y control. (E.P.)

ANOVA: F = 2.97 p = 0.07

Interpretación: el nivel de sellado apical en ubicación distal en promedio fue de 0.04 ± 0.14 mm con Cemento Biodentine, fue de 0.31 ± 0.49 mm con Cemento Vitalcem y fue de 0.58 ± 0.79 mm con Cemento MTA Angelus Las diferencias no obstante no resultaron significativas ($p > 0.05$).

Gráfico 10

Comparación del sellado apical en región distal con los tres cementos



Fuente: Matriz de registro y control. (E.P.)



Tabla 11

Comparación del sellado apical de la región mesial y distal con los cementos empleados

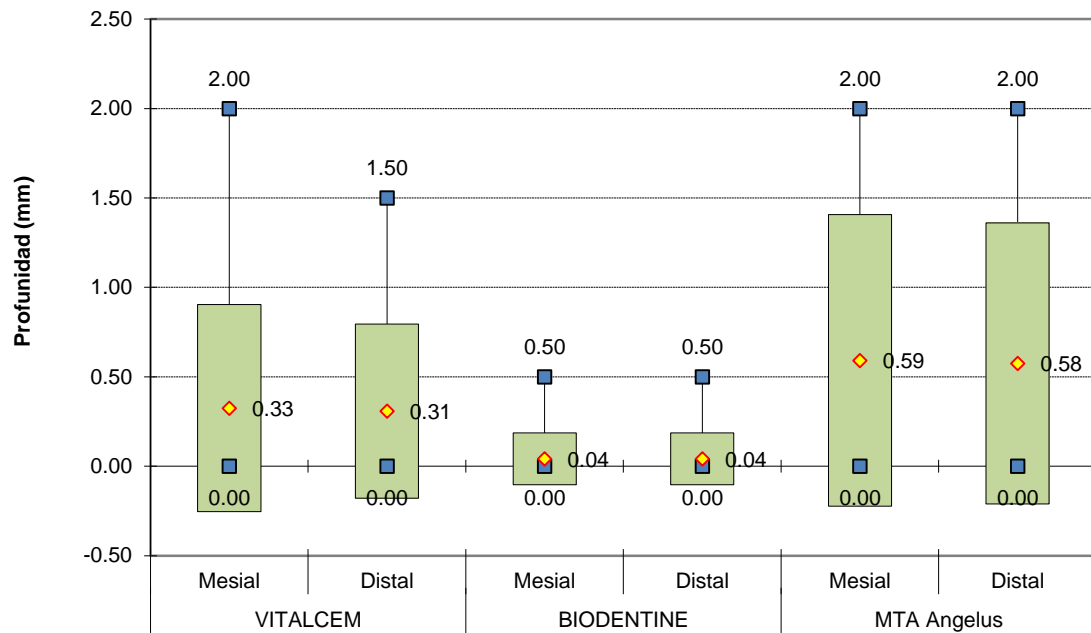
	Vitalcem		Biodentine		MTA Angelus	
	Mesial	Distal	Mesial	Distal	Mesial	Distal
n°	12	12	12	12	12	12
Promedio	0.33	0.31	0.04	0.04	0.59	0.58
D. estándar	0.58	0.49	0.14	0.14	0.82	0.79
Mínimo	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00
Máximo	2.00	1.5	0.50	0.5	2.00	2.00
Coef. Variación	178.03%	157.96%	346.41%	346.41%	137.77%	136.56%

Fuente: Matriz de registro y control. (E.P.)



Gráfico 11

Comparación del sellado apical de la región mesial y distal con los cementos empleados



Fuente: Matriz de registro y control. (E.P.)

DISCUSIÓN

El presente estudio buscó realizar un estudio comparativo para evaluar la eficacia in vitro del sellado apical en obturación retrograda de los cementos dentales Vitalcem, Biodentine y MTA Angelus; en dientes unirradiculares superiores extraídos. Se realizó el presente estudio debido a que el sellado apical es substancial para evitar la microfiltración del fluido tisular; el cual puede promover a la reproducción, colonización de las bacterias coexistentes en el propio conducto radicular., y así evitar un fracaso endodóntico, sin una posible alternativa de solución.

En comparación con el estudio realizado por G.A. Obando –Perea, K.E. Torres – Chavez, H. Salas Beltran, J.F. Hofling, en “Análisis de la composición química, capacidad de sellado apical y propiedades antimicrobianas del MTA y del Cemento Portland”, demostraron que la microfiltración del colorante azul de metileno en piezas retroobturadas con cemento Portland Yura S.A. tuvo una media de 0.60 mm. Esto difiere de los resultados obtenidos en esta investigación con el Cemento Vitacem, puesto que no se obtuvo una diferencia estadística significativa porque en esta investigación se utiliza el colorante de Rodamina B al 0.2% que posee un buen tamaño molecular para poder identificar la microfiltración del sellado apical apoyándonos de un microscopio esteroscopio con X50 adaptado con un lente milimetrado.

Nuestros resultados indican: que el sellado apical empleando el Cemento Vitalcem en la obturación retrograda de dientes unirradiculares superiores, no tiene diferencias estadísticas significativas ante el Cemento Biodentine y el

Cemento MTA Angelus. Por lo tanto, el Cemento Vitalcem podría ser un material alternativo frente a los cementos ya citados anteriormente, sobre todo teniendo en cuenta el factor costo-beneficio, su capacidad antimicrobiana que está comprobada en estudios realizados en la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María; y su buena adaptación en obturaciones retrogradas; y que actualmente ya se encuentra patentado.

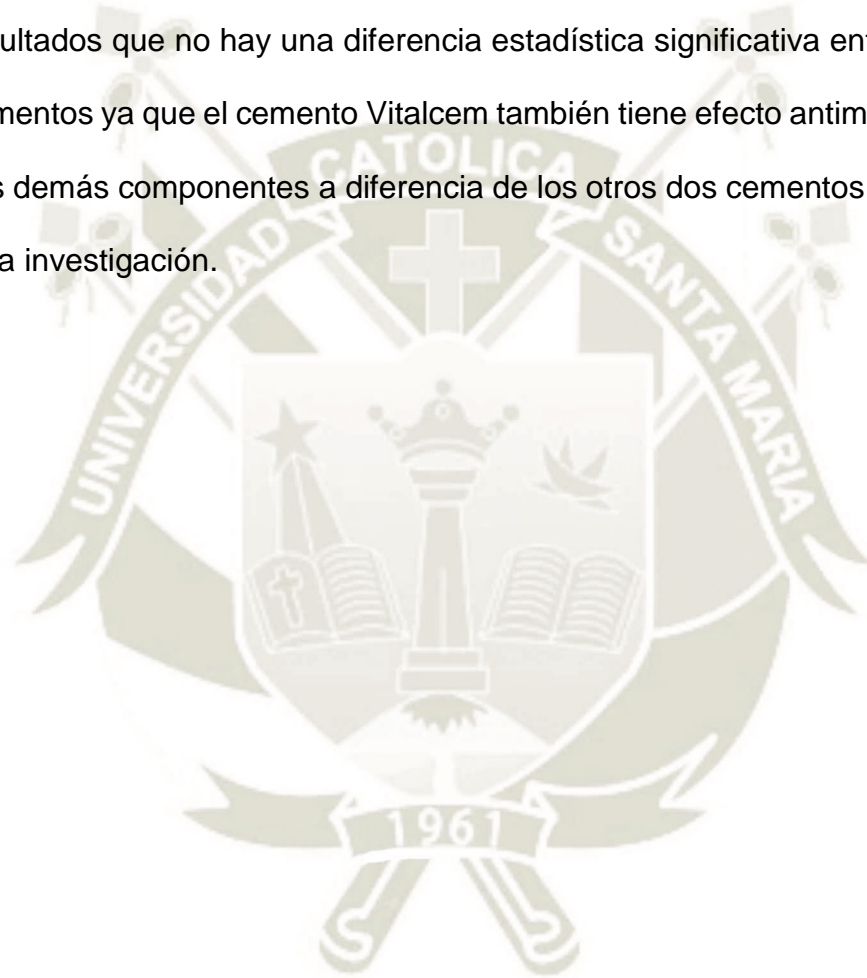
En comparación con nuestros antecedentes investigativos, con Silvia Verónica Cárdenas Guamá y María Fernanda Ramos Delgado en “ESTUDIO COMPARATIVO PARA EVALUAR MICROFILTRACION EN OBTURACION RETROGRADA DE CEMENTOS DENTALES MTA Y BIODENTINE EN DIENTES UNIRRADICULARES EXTRAIDOS”, coincidimos que el Cemento Biodentine es más eficaz que el Cemento MTA Angelus, para prevenir las microfiltraciones; aunque en ambos trabajos no se observaron diferencias estadísticas significativas al usar la prueba de chi cuadrado, y difiere de la investigación realizada porque no usaron el Cemento Vitalcem, que posee diferentes características como es contar con un pH alcalino de entre 12 y 13 (que da un campo estéril el cual es el comienzo para la estimulación de la regeneración de los tejidos conectivos que están en contacto en el ápice radicular), y el presente estudio determinó que el Cemento Vitalcem es más eficaz en el sellado apical al alcanzar nivel I (ausencia de filtración) en la obturación retrograda de piezas dentarias en localización mesial y distal.

En comparación con el estudio realizado por Daniel Silva-Herzog Flores, Francisco Fermín Rodríguez Ojeda, Luis Alberto González Murillo, Claudia

Edith Dávila Pérez, Fernando Torres Méndez,+ Alejandro López-Aldrete, “EVALUACIÓN DE LA MICROFILTRACIÓN APICAL DE BIODENTINE™ COMO MATERIAL DE OBTURACIÓN APICAL MEDIANTE EL TRANSPORTE DE FLUIDOS COMPUTARIZADO”, Diciembre del 2015; comprobaron que no existe diferencia significativa en cuanto a la microfiltración entre el Biodentine y MTA Gris Angelus ($p=0,256$); sin embargo ambos materiales mostraron diferentes características en cuanto a su manipulación, fraguado y porosidad, el trabajo difiere a estas conclusiones, porque no se usa la comparación con el Cemento Vitalcem y en el presente trabajo se concluye que no hay diferencias estadísticas significativas entre los tres cementos, siendo más manejable y manipulable el Cemento Vitalcem ya que este no requiere del equipo (amalgamador) que ayuda a la combinación del Biodentine y tiene un mayor tiempo de trabajo ante el MTA Angelus.

En comparación con el estudio de Romero Romero GE*, Ramos Manotas J, Díaz Caballero A, “Comparación in vitro de la microfiltración apical del MTA ProRoot y Angelus en dientes monorradiculares” , 2015, aquí ellos miden el nivel de sellado apical entre el MTA Angelus y MTA ProRoot con tinta china negra con el método Okumura-Aprilees, difiriendo de nuestro técnica porque usamos Rodamina B al 0.2%, y el tamaño de la molecula de la Rodamina es más pequeña que la tinta china negra, lo que nos ayuda ya que al tener un tamaño molecular más grande no se observara la filtración; y su evaluación de la microfiltración fue por medio del proceso de diafanación, mientras que esta investigación fue por medio de la visualización con un microscopio estereoscopio X50, adaptado con un lente milimetrado que ayuda a la correcta

medida de los mm de filtración divididos en niveles. Concluyen que tanto el MTA Angelus como el MTA ProRoot se pueden usar como barrera apical sin necesidad de usar el hidróxido de calcio pero es necesario afinar las técnicas y procedimientos en futuros estudios, es aquí donde nosotros utilizamos el Cemento Vitalcem y el Cemento Biodentine para comparar, y arroja como resultados que no hay una diferencia estadística significativa entre estos tres cementos ya que el cemento Vitalcem también tiene efecto antimicrobiano por sus demás componentes a diferencia de los otros dos cementos utilizados en esta investigación.



CONCLUSIONES

Primera.-El nivel de sellado apical empleando el Cemento Vitalcem en la obturación retrógrada de dientes unirradiculares superiores alcanzó el nivel I en 91.67% de localizaciones mesiales y distales de las piezas tratadas.

Segunda. El nivel de sellado apical empleando el Cemento Biodentine en la obturación retrógrada de dientes unirradiculares superiores alcanzó nivel I en 58.33% de localizaciones mesiales y distales de las piezas tratadas.

Tercera.- El nivel de sellado apical empleando el cemento MTA Angelus, en la obturación retrógrada de dientes unirradiculares superiores alcanzó nivel I en 50% de localizaciones mesiales y distales de las piezas tratadas.

Cuarta.- El nivel de sellado apical en la obturación retrógrada de dientes unirradiculares superiores es mejor con Cemento Portland Puzolanico en localizaciones mesiales y distales de las piezas tratadas.

Quinta.- El Cemento Vitalcem no presenta diferencias significativas con los cementos Biodentine y MTA Angelus en el sellado apical de obturaciones retrogradadas de dientes uniradiculares.

Sexta.- La hipótesis nula fue rechazada.

RECOMENDACIONES

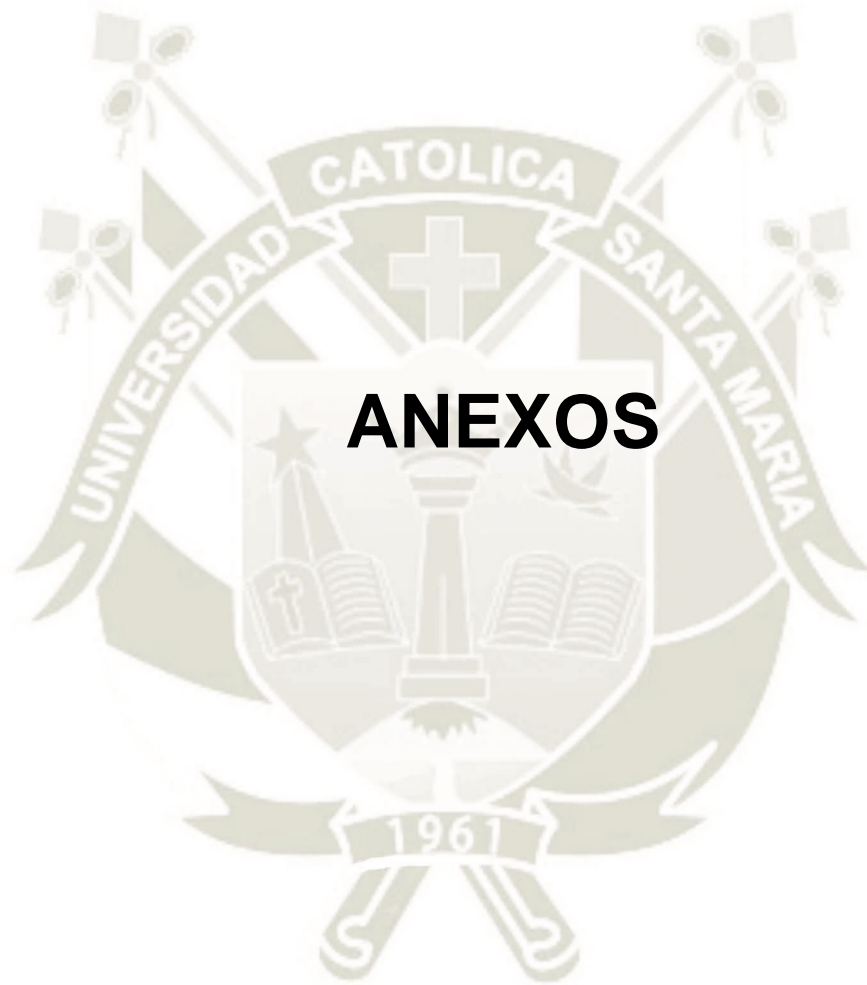
- Primera.-** Se recomienda a la Segunda Especialidad de Cariología y Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María, realizar más estudios comparativos de citotoxicidad entre el Vitalcem y demás materiales ya conocidos, a fin de propiciar una línea de investigación que en futuro nos permita buscar materiales alternativos, de fácil disponibilidad y obtención en nuestro medio con el fin de abaratar costos.
- Segunda.-** Se sugiere a los alumnos de la Segunda Especialidad de Cariología y Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María, realicen futuras investigaciones comparando la radiopacidad de dichos materiales.
- Tercera.-** Se sugiere a los alumnos de la Segunda Especialidad de Cariología y Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María, realicen futuras investigaciones, con una serie de experimentos teniendo en cuenta los parámetros de un determinado protocolo, para descubrir un nuevo material odontológico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PAZ ALVAREZ, Milagros Sheyla. "NIVEL DE MICROFILTRACION APICAL EN LA RETROOBTURACION E CONDUCTOS RADICULARES EMPLEANDO LOS CEMENTOS ENDODONTICOS: MINERAL TRIOXIDO AGREGADO (MTA) Y CEMENTO A BASE DE RESINA EPOXICA E HIDROXIDO DE CALCIO (SEALER 26) EN INCISIVOS CENTRALES SUPERIORES. AREQUIPA 2007".
2. GROSMAN, L. "Terapéutica de los conductos radiculares" Pág. 110
3. LEONARDO M. R.. Endodoncia: tratamiento de conductos radiculares. Principios técnicos y biológicos (2005) volumen I y II. Editorial Artes Médicas Sao Paulo.
4. LEONARDO M
5. DEL RIO
6. CAMILLERI, J, KRALJ, P Y VEBER, M. CHARACTERIZATION AND ANALYSES OF ACIDEXTRACTABLE AND LEACHED TRACE ELEMENTS IN DENTAL CEMENTS. MALTA : INTERNATIONAL ENDODONTIC JOURNAL., 2012.
7. FARRUGIA, C. ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF PROROOT MTA IN CONTACT WITH BLOOD. . S.L. : PUBMED. , 2017.
8. MONTEIRO BRAMANTE, Clovis. BERBERT, Alceu. "CIRUGIA PARAENDODÓNTICA", 1era Edición, Librería Santos, 2000.
9. GRECH, L, Mallia, B Y CAMILLERI, J. CHARACTERIZATION OF SET INTERMEDIATE RESTORATIVE MATERIAL, BIODENTINE, BIOAGGREGATE AND A PROTOTYPE CALCIUM SILICATE CEMENT FOR USE AS ROOT-END FILLING MATERIALS. . MALTA : INTERNATIONAL ENDODONTIC JOURNAL., 2013.
10. CORREA, M. y CASTRILLÓN, N. COMPARACIÓN DE MICROFILTRACIÓN APICOCORONAL ENTRE MTA Y BIODENTINE EN DIENTES UNIRRADICULARES. QUITO : UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO, 2015

11. Evaluación de la microfiltración apical de Biodentine™ como material de obturación apical mediante el transporte de fluidos computarizado. Silva, D., y otros. México : Medigraphic, 2015.
12. Saxena, P. La biocompatibilidad de los materiales de relleno de la raíz de gama: actualización reciente. s.l. : Odontología Restauradora y Endodoncia. , 2013.
13. Romero Romero GE*, Ramos Manotas J**, Díaz Caballero A, In vitro comparison of the MTA microlakage ProRoot apical and Angelus in teeth single-rooted. AVANCES EN DONTOSTOMATOLOGÍA Vol. 28 - Núm. 3 – 2015
14. INGLE, jhon ENDODONCIA. 5ta edición . Editorial Mc. GrawHill. 2004.
15. <http://www.pindustries.com/rhod.htm>
16. <http://www.interscience.wiley.com/journal/119721123/abstract>





**ANEXO 01:
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS.**

FICHA DE ENDODONCIA

Vitalcem	Biodentine	MTA
----------	------------	-----

DIENTE N°

LONGITUD DEL SECCIONADO APICAL :

DIMENSION DE LA CAVIDAD: PROFUNDIDAD – DIAMETRO

SELLADO MARGINAL:

FILTRACION APICAL	SI	NO	
-------------------	----	----	--

**GRADO DE MICROFILTRACION:
ESCALA UTILIZADA PARA MEDIR EL GRADO DE
MICROFILTRACION (mm)**

	Mitad M	Mitad D
Nivel I		
Nivel II		
Nivel III		
Nivel IV		
Nivel V		

OBSERVACION:

**ANEXO 02:
MATRIZ DE DATOS**

	MTA										VITALCEM										BIODENTINE									
	M					D					M					D					M					D				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1		0.1					0.1					0.5					0.5					0.5					1.0			
2		0.5					0.5				0					0					0					0				
3			1.5					1.5			0					0							2.0					1.5		
4			2.0					1.8			0					0					0					0				
5			2.0					2.0			0					0						0.5					0.5			
6	0					0					0					0						0.3					0.3			
7	0					0					0					0						0.6					0.4			
8	0					0					0					0					0					0				
9	0					0					0					0					0					0				
10		1.0					1.0				0					0					0					0				
11	0					0					0					0					0					0				
12	0					0					0					0					0					0				

DONDE:

- 1 NIVEL I : Penetración del colorante ausente
- 2 NIVEL II : Penetración del colorante de 0.01 mm a 1.0 mm
- 3 NIVEL III : Penetración del colorante de 1.01 mm a 2.00 mm
- 4 NIVEL IV : Penetración del colorante de 2.01 mm a 3.00 mm
- 5 NIVEL V : Penetración del colorante mayor a 3.01 mm

M : cara mesial
D : cara distal

ANEXO 03:

Pruebas estadísticas utilizadas

- Prueba chi cuadrado aplicado en tabla 4 y 8

$$x^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

Fx observadas				Fx esperadas			
	MTA	Silicato de Ca	Portland P.		MTA	Silicato de Ca	Portland P.
Nivel	N°	N°	N°	Nivel	N°	N°	N°
Nivel I	6	7	11	Nivel I	8.00	8.00	8.00
Nivel II	3	4	1	Nivel II	2.67	2.67	2.67
Nivel III	3	1	0	Nivel III	1.33	1.33	1.33
Nivel IV	0	0	0	Nivel IV	-	-	-
Nivel V	0	0	0	Nivel V	-	-	-
Total	12	12	12	Total	12	12	12

$$Fe = \frac{(Total\ fila)(Total\ columna)}{Gran\ total}$$

Nota: para el cálculo sólo se consideran filas o columnas donde no se sume cero.

$$x^2 = \frac{(6-8)^2}{8} + \frac{(3-2.67)^2}{2.67} + \frac{(3-1.33)^2}{1.33} + \frac{(7-8)^2}{8} + \frac{(4-2.67)^2}{2.67} + \frac{(1-1.33)^2}{1.33} + \frac{(11-8)^2}{8} + \frac{(1-2.67)^2}{2.67} + \frac{(0-1.33)^2}{1.33}$$

$$x^2 = 0.50 + 0.04 + 2.08 + 0.13 + 0.67 + 0.08 + 1.13 + 1.04 + 1.33$$

$$x^2 = 7.00$$

Se emplea la prueba chi cuadrado porque se comparan frecuencias de variables categóricas (nivel de filtración) entre grupos independientes (tipo de sellante)

- Prueba de Análisis de Varianza aplicado en tabla 9

	MTA	Silicato de Ca	Portland P.
n°	12	12	12
Promedio	0.59	0.04	0.33
D. estándar	0.82	0.14	0.58

Fuente de variación	Suma de cuadrados	G. libertad	Varianza	F	P
Entre grupos	1.8168	2	0.9084	2.6499	0.0856
En grupos	11.3124	33	0.3428		
Total	13.1292	35			

- Prueba de Análisis de Varianza aplicado en tabla 10

	MTA	Silicato de Ca	Portland P.
n°	12	12	12
Promedio	0.58	0.04	0.31
D. estándar	0.79	0.14	0.49

Fuente de variación	Suma de cuadrados	G. libertad	Varianza	F	P
Entre grupos	1.7496	2	0.8748	2.9695	0.0652
En grupos	9.7218	33	0.2946		
Total	11.4714	35			

Se emplea el análisis de varianza (ANalysis Of VAriance) porque se comparan las MEDIAS o promedios de tres o más grupos independientes.

**ANEXO 04:
SECUENCIA FOTOGRAFICA**



Fig. N°01
Especímen a tratar.



Fig. N°02
Limas tipoK utilizadas para la
instrumentación de las piezas dentales



Fig. N°03
Especímen siendo
instrumentado

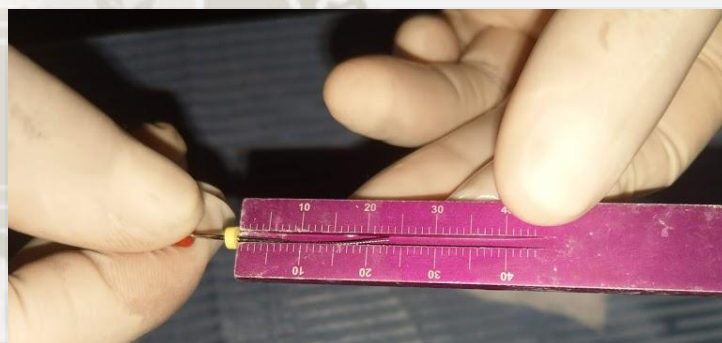


Fig. N°04
Realizando la conductometría.



Fig. N°05
Secando el conducto
con conos de papel



Fig. N°06
Materiales utilizados para la obturación
del conducto radicular



Fig. N°07
Materiales utilizados para la obturación
con resina de los especímenes.



Fig. N°08
Piezas dentales en recipiente
hermético por 24 horas.



Fig. N°09
Muestras con apicectomía



Fig. N° 10
Piezas dentales con apicectomía, divididas
en 3 grupos para recibir los cementos de
retroobturación



Fig. N° 11
Grupo 3 con especímenes preparados
para recibir el cemento MTA



Fig. N°12
Realizando la
retroobturación

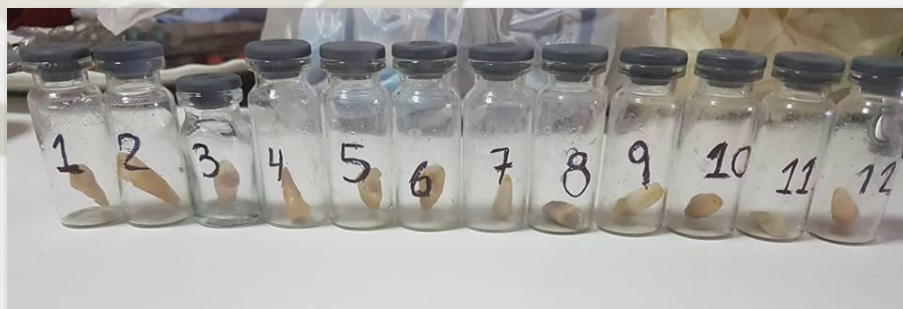


Fig. N° 13
Grupo 3 con especímenes ya
retroobturados

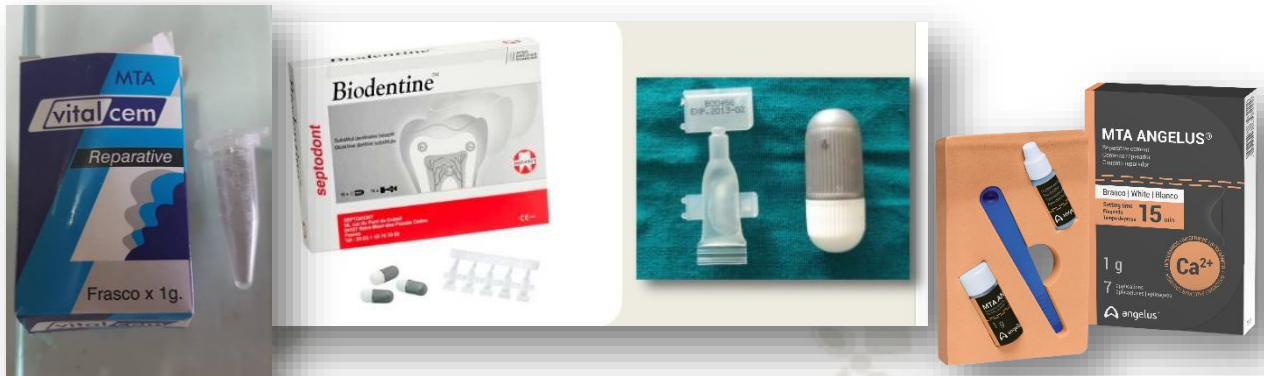


Fig. N° 14
Cementos utilizados para la
retroobtusión de los especímenes

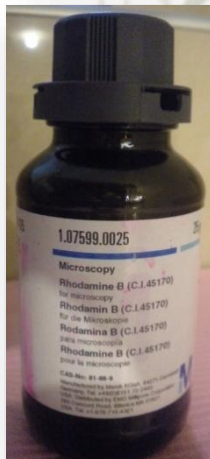


Fig. N°15
Rodamina B



Fig. N°16
Especímenes sumergidos en Rodamina B



Fig. N°17
Muestras observadas al
microscopio

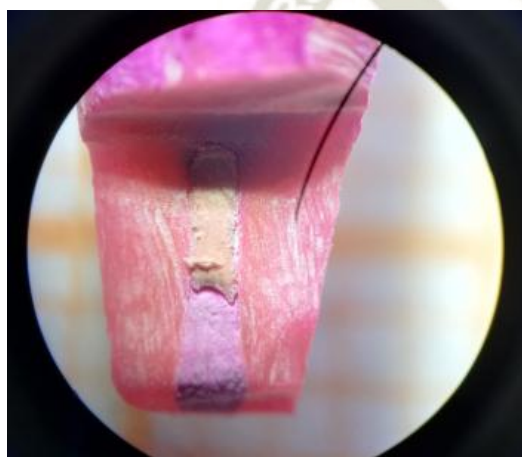


Fig. N°18
Muestras observadas al
microscopio con MTA

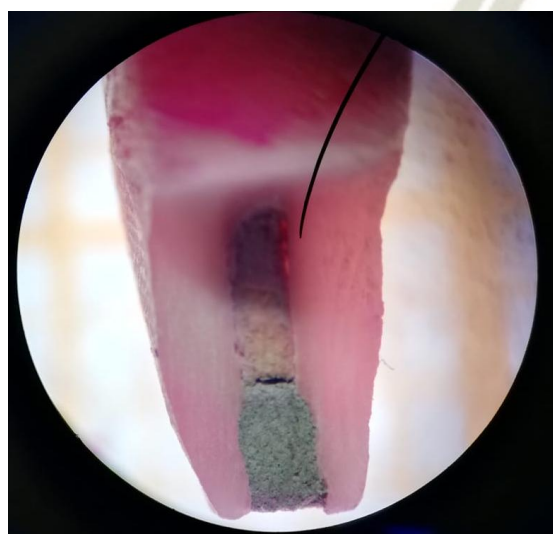


Fig. N°19
Muestras observadas al
microscopio con Vitalcem

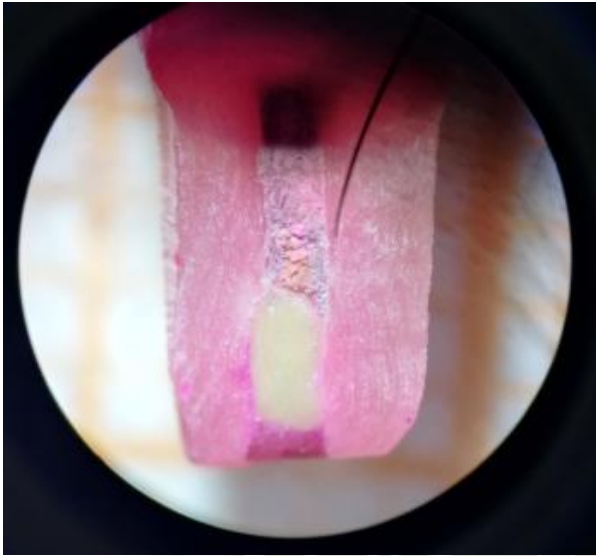


Fig. N°20
Muestras observadas al
microscopio con Biodentine

