

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Odontología
Escuela Profesional de Odontología



**EFICACIA IN VITRO DEL SELLADO APICAL EMPLEANDO LOS CEMENTOS
DENTALES: MTA HARVARD Y EL MTA VITALCEM, EN LA OBTURACIÓN
RETRÓGRADA DE PIEZAS DENTARIAS ANTEROINFERIORES
PERMANENTES, AREQUIPA 2019.**

Tesis presentada por el Bachiller:

Ponce Medina, Juan Patricio

Para optar el Título Profesional de:

Cirujano Dentista

Asesor:

Dr. Figueroa Banda, Rufo Alberto

Arequipa- Perú

2021

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ODONTOLOGIA

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR DE TESIS

Arequipa, 13 de Noviembre del 2020

Dictamen: 001853-C-EPO-2020

Visto el borrador de tesis del expediente 001853, presentado por:

2007150271 - PONCE MEDINA JUAN PATRICIO

Titulado:

**EFICACIA IN VITRO DEL SELLADO APICAL EMPLEANDO LOS CEMENTOS DENTALES:
MTA HARVARD Y EL MTA VITALCEM, EN LA OBTURACIÓN RETRÓGRADA DE PIEZAS
DENTARIAS ANTEROINFERIORES PERMANENTES, AREQUIPA 2019.**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

0349 - GALLEGOS VARGAS HERBERT MARIO DICTAMINADOR



2161 - QUIROZ HUERTA CARLOS ALBERTO DICTAMINADOR



2663 - VALERO QUISPE JAVIER LUCHO DICTAMINADOR



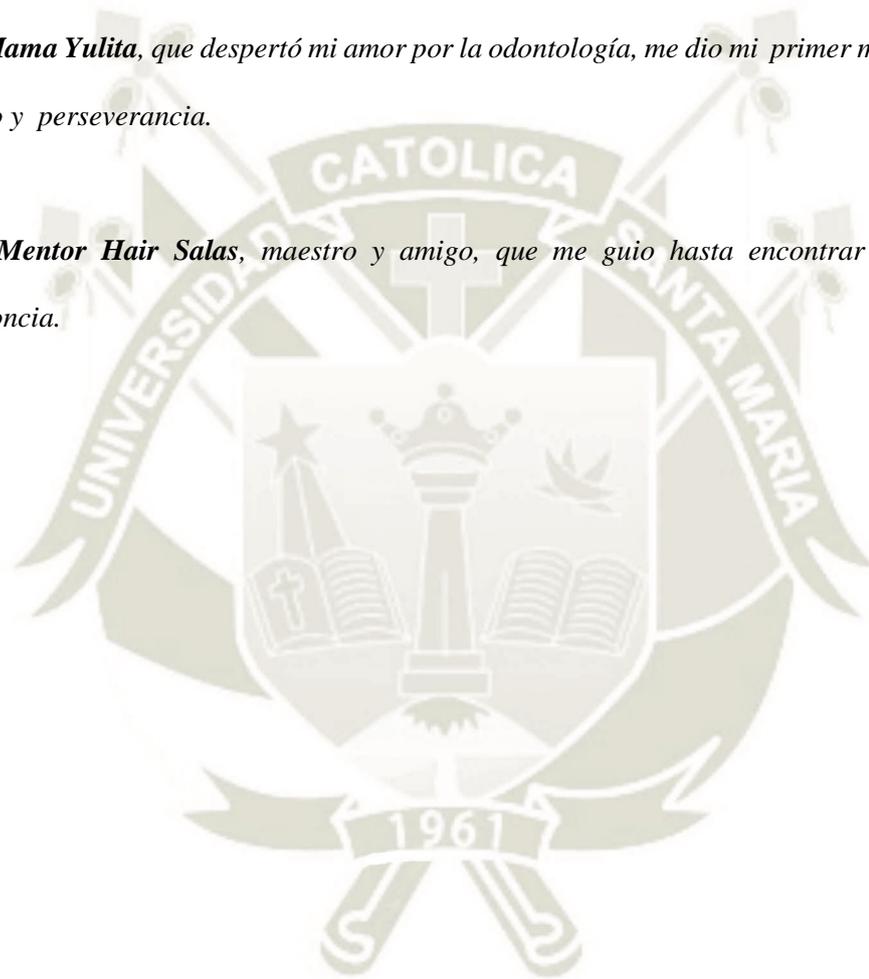
DEDICATORIA

A mis padres, por darme la vida, por su amor y apoyo incondicional.

A mis hermanos, compañeros de camino por su respaldo y complicidad.

A mi Mama Yulita, que despertó mi amor por la odontología, me dio mi primer mandil y me inculcó respeto y perseverancia.

A mi Mentor Hair Salas, maestro y amigo, que me guio hasta encontrar mi camino en la endodoncia.



AGRADECIMIENTOS

También quiero aprovechar estas líneas para agradecer a todas las personas que me han ayudado y me han apoyado a lo largo de estos años de dura andadura, Principalmente a mis padres por todos sus sacrificios y amor, por enseñarme que los sueños solo se cumplen con esfuerzo y sobre todo a nunca rendirme; de igual manera a mis hermanos, por siempre ser mi apoyo incondicional y fortaleza ante los problemas.

Agradezco también la formación profesional impartida por a mis grandes Maestros los cuales que me inculcaron el amor por la odontología, por enseñarme que la calidad y la perfección en los tratamientos se logran con Amor y pasión, acompañado de la práctica y capacitación continua. Agradecer especialmente a mi mentor y amigo, el Dr. Hair Salas Beltran, que gracias a su apoyo incondicional, elegí la endodoncia como la especialidad a seguir. A mi alma mater la Universidad católica de santa María por ser cuna de grandes hombres y mujeres, y por cobijarme en sus aulas, como un segundo hogar.

*“No hay fórmula secretas para el éxito. Es el resultado de tu preparación, trabajo duro y aprender de los errores.” **Colin Powell***



RESUMEN

OBJETIVO: Determinar la eficacia de sellado apical en las regiones mesial y distal empleando los cementos a base de silicato de calcio; MTA Harvard y MTA Vitalcem en la obturación retrógrada de piezas dentarias anteroinferiores; observados en un microscopio estereoscópico y medidos mediante el software laboratorial Digimizer.

MATERIALES Y MÉTODOS: La muestra estuvo conformada por 30 dientes unirradiculares anteroinferiores, instrumentados mediante una técnica híbrida, de manera manual hasta la lima #25 k y luego con sistema F-One de la casa #25/6 Fanta Dental, irrigados con Gluconato de clorhexidina al 2% y obturados con conos de gutapercha con cono único #25/6. Los 3 mm apicales de las raíces se seccionaron perpendicularmente al eje longitudinal de las raíces. Se preparó una cavidad del extremo de radicular a 3 mm de profundidad y con un diámetro de 0.9mm con una fresa redonda de alta velocidad. Los dientes se asignaron al azar en dos grupos de 15 dientes cada uno de acuerdo con los materiales de obturación probados. El grupo I obturado con el cemento sellador MTA Harvard y el grupo II con MTA Vitalcem.

RESULTADOS: Al realizar las pruebas Chi Cuadrado y T student no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la comparación de ambos cementos en cuanto al nivel de sellado apical.

CONCLUSIONES: Ambos cementos cumplen con una óptima eficacia en cuanto al nivel de microfiltración apical, resaltando que el MTA VITALCEM por ser un producto local, es de fácil accesibilidad y de bajo costo, comparado con el MTA HARVARD que es europeo y cuya posibilidad de adquisición es remota.

PALABRAS CLAVE: Mineral trióxido agregado harvard, mineral trióxido agregado vitalcem, microfiltración, obturación retrógrada.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To determine the apical sealing efficiency in the mesial and distal regions using calcium silicate-based cements; MTA Harvard and MTA Vitalcem in the retrograde filling of anterior-inferior teeth; observed in a stereoscopic microscope and measured by Digimizer laboratory software.

MATERIALS AND METHODS: The sample consisted of 30 anteroinferior single-rooted teeth, instrumented using a hybrid technique, manually up to the # 25k file and then with the F-One system from # 25/6 Fanta Dental, irrigated with Chlorhexidine Gluconate 2% and filled with gutta-percha cones with a single # 25/6 cone. The apical 3 mm of the roots were sectioned perpendicular to the longitudinal axis of the roots. A root-end cavity 3 mm deep and 0.9mm diameter was prepared with a high-speed round bur. The teeth were randomized into two groups of 15 teeth each according to the filling materials tested. Group I filled with MTA Harvard sealant cement and group II with MTA Vitalcem.

RESULTS: When performing the Chi Square and T student tests, no statistically significant differences were found between the comparisons of both cements in terms of the level of apical sealing.

CONCLUSIONS: Both cements comply with optimal efficiency in terms of the level of apical microfiltration, highlighting that the MTA VITALCEM, being a local product, is easily accessible and inexpensive, compared to the MTA HARVARD, which is European and whose possibility of acquisition it is remote.

KEY WORDS: Mineral trioxide aggregate harvard, mineral trioxide aggregate vitalcem, microfiltration, retrograde obturation.

INTRODUCCIÓN

El éxito del tratamiento endodóntico se consigue al lograr que cada etapa del tratamiento se realice de manera eficaz, haciendo un diagnóstico certero y adecuado, logrando una limpieza, desinfección y conformación que cumplan con eliminar los microorganismos del sistema de conductos; finalmente mediante la obturación lograr un sellado hermético de forma tridimensional que impida el paso de bacterias a través del sistema de conductos.

Muchos estudios han demostrado que la obturación está íntimamente relacionada con los porcentajes de éxito o fracaso del tratamiento endodóntico, resaltando que una obturación inadecuada aumenta significativamente la probabilidad de fracasos.

Aunque el tratamiento no quirúrgico representa una opción de resultados muy predecibles, la cirugía paraendodóntica, puede estar indicada en dientes con patología perirradicular persistente, que no ha respondido a medidas no quirúrgicas. El procedimiento de apicectomía con obturación retrograda consiste en realizar un corte milimétrico en la porción apical de la raíz de un diente, seguido de la preparación y obturación retrograda; su finalidad es sellar todas las posibles vías de escape de las bacterias desde el sistema de conductos, utilizando un material sellador que cumpla con la mayor parte de propiedades ideales de un cemento endodóntico y que evite la microfiltración apical.

En esta investigación se evaluará la eficacia de dos cementos a base de silicato de calcio, comparando su nivel de microfiltración apical es decir, su capacidad selladora y de impermeabilidad de fluidos. El MTA HARVARD un cemento sellador alemán, producido por la Harvard Dental International, que cumple con los altos estándares de calidad europeos y el MTA VITALCEM un Cemento Sellador hecho a base de cemento portland puzolánico (Cemento Yura), patentado en la ciudad de Arequipa por investigadores de la Universidad Católica de Santa María, que viene obteniendo muy buenos comentarios de profesionales en la práctica de la especialidad de la Endodoncia y Odontopediatría.

La presente investigación consta de tres capítulos, El capítulo I, desarrolla el planteamiento teórico, que incluye el problema de investigación, objetivos, marco teórico e hipótesis; seguido del capítulo II, en el cual se desarrolla el planteamiento operacional, que incluye las técnicas, instrumentos, materiales de verificación, campo de verificación, estrategia de investigación y para manejar los datos; y por último el capítulo III, en el que se muestran

los resultados, la discusión, las conclusiones y recomendaciones. Finalmente se muestra la biografía, anexos y secuencia fotográfica (1).



ÍNDICE

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR DE TESIS.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
INTRODUCCIÓN.....	viii
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.2. ENUNCIADO.....	2
1.3. DESCRIPCIÓN.....	3
1.3.1. ÁREA DEL CONOCIMIENTO.....	3
1.3.2. ANÁLISIS U OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	3
1.3.3. INTERROGANTES BÁSICAS.....	3
1.3.4. TAXONOMÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4.1. RELEVANCIA CIENTIFICA.....	4
1.4.2. RELEVANCIA ACTUAL.....	5
1.4.3. ORIGINALIDAD.....	5
1.4.4. CONTRIBUCIÓN ACADÉMICA.....	5
1.4.5. VIABILIDAD.....	5
1.4.6. INTERÉS PERSONAL.....	5
2. OBJETIVOS.....	6
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	6
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6

3. MARCO TEORICO	7
3.1. CIRUGIA PARAENDODÓNTICA	7
3.1.1. CONCEPTO	7
3.1.2. OBJETIVOS	7
3.1.3. TIPOS DE CIRUGÍA PARAENDODÓNTICA	7
3.1.4. INDICACIONES	8
3.1.5. CONTRAINDICACIONES	9
3.2. APICECTOMÍA CON OBTURACIÓN RETRÓGRADA	11
3.2.1. CONCEPTO	11
3.2.2. INDICACIONES	11
3.2.3. CONTRAINDICACIONES	12
3.2.4. SECUENCIA OPERATORIA	12
3.3. MATERIALES OBTURADORES RETRÓGRADOS	16
3.3.1. Concepto	16
3.3.2. Propiedades	16
3.3.3. Clasificación	17
3.3.4. Mineral trióxido Agregado - MTA	17
3.4. Microfiltración	20
3.4.1. Concepto	20
3.4.2. Causas de la microfiltración	21
3.4.3. Factores que influyen en la filtración	21
3.4.4. Pruebas de microfiltración	22
4. ANALISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	24
4.1. A NIVEL LOCAL	24
4.2. A NIVEL NACIONAL	26
4.3. A NIVEL INTERNACIONAL	29
5. HIPOTESIS:	31

CAPITULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	32
1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACION.....	33
1.1. TÉCNICAS.....	33
1.2. INSTRUMENTOS.....	33
1.2.1. INSTRUMENTO DOCUMENTAL.....	33
1.2.2. INSTRUMENTO MECÁNICO.....	33
1.2.3. INSTRUMENTO DIGITAL:.....	34
1.2.4. MATERIALES.....	34
2. CAMPO DE VERIFICACION.....	36
2.1. ÁMBITO ESPACIAL.....	36
2.2. ÁMBITO TEMPORAL.....	36
2.3. UNIDAD DE ESTUDIO.....	36
2.3.1. Caracterización de los casos.....	37
3. ESTRATEGIA DE RECOLECCION DE DATOS.....	38
3.1. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN.....	38
3.2. ORGANIZACIÓN.....	40
3.3. RECURSOS.....	40
3.3.1. Recursos Humanos:.....	40
3.3.2. Recursos Físicos:.....	41
3.3.3. Recursos Económicos:.....	41
3.3.4. Recursos Institucionales:.....	41
3.4. PRUEBA PILOTO.....	41
4. ESTRATEGIA PARA MANEJO DE RESULTADOS.....	42
4.1. EN EL ÁMBITO DE SISTEMATIZACIÓN.....	42
4.1.1. Validación de los instrumentos.....	42
4.1.2. Plan de Procesamiento.....	42
4.1.3. Plan de Clasificación.....	42

4.1.4.	Plan de Codificación.....	42
4.1.5.	Plan de Recuento	42
4.1.6.	Plan de análisis	42
4.1.7.	Plan de Graficación	42
4.2.	EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO DE LOS DATOS.....	43
4.2.1.	Metodología de la interpretación.....	43
4.2.2.	Modalidades Interpretativas	43
4.2.3.	Operaciones para la interpretación de cuadros	43
4.2.4.	Niveles de interpretación	43
4.3.	EN EL ÁMBITO DE CONCLUSIONES.....	43
4.4.	EN EL ÁMBITO DE RECOMENDACIONES	43
5.	CRONOGRAMA.....	44
CAPITULO III RESULTADOS		45
DISCUSION.....		70
CONCLUSIONES.....		72
RECOMENDACIONES		73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		74
ANEXOS.....		78
ANEXO 01 Ficha de recolección de datos.....		79
ANEXO 02 MATRIZ DE REGISTRO Y CONTROL.....		80
ANEXO 03: PRUEBAS ESTADÍSTICAS.....		81
ANEXO 04: FOTOS		83

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: NIVEL DE SELLADO APICAL EMPLEANDO EL CEMENTO MTA HARVARD EN LA REGIÓN MESIAL	46
Tabla 2: NIVEL DE SELLADO APICAL EMPLEANDO EL CEMENTO MTA VITALCEM EN LA REGIÓN MESIAL	48
Tabla 3: COMPARACIÓN DEL NIVEL DE SELLADO APICAL ENTRE LOS CEMENTOS MTA HARVARD Y MTA VITALCEM EN REGIÓN MESIAL.....	50
Tabla 4: NIVEL DE SELLADO APICAL EMPLEANDO EL CEMENTO MTA HARVARD EN LA REGIÓN DISTAL	52
Tabla 5: NIVEL DE SELLADO APICAL EMPLEANDO EL CEMENTO MTA VITALCEM EN LA REGIÓN DISTAL	54
Tabla 6: : COMPARACIÓN DEL NIVEL DE SELLADO APICAL ENTRE LOS CEMENTOS MTA HARVARD Y MTA VITALCEM EN REGIÓN DISTAL	56
Tabla 7: : COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE MICROFILTRACION CON CEMENTO MTA HARVARD LADO MESIAL	58
Tabla 8: COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE MICROFILTRACION CON CEMENTO MTA VITALCEM LADO MESIAL	60
Tabla 9 : COMPARACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE MICROFILTRACION ENTRE LOS MTA HARVARD Y MTA V EN REGIÓN MESIAL	62
Tabla 10: COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE MICROFILTRACION CON CEMENTO MTA HARVARD LADO DISTAL.....	64
Tabla 11: COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE MICROFILTRACION CON CEMENTO MTA VITALCEM LADO DISTAL.....	66
Tabla 12: COMPARACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE MICROFILTRACION ENTRE LOS MTA HARVARD Y MTA V EN REGIÓN DISTAL.	68

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1: NIVEL DE SELLADO APICAL EMPLEANDO EL CEMENTO MTA HARVARD EN LA REGIÓN MESIAL	47
Grafico 2: NIVEL DE SELLADO APICAL EMPLEANDO EL CEMENTO MTA VITALCEM EN LA REGIÓN MESIAL	49
Grafico 3: COMPARACIÓN DEL NIVEL DE SELLADO APICAL ENTRE LOS CEMENTOS MTA HARVARD Y MTA V EN REGIÓN MESIAL	51
Grafico 4: NIVEL DE SELLADO APICAL EMPLEANDO EL CEMENTO MTA HARVARD EN LA REGIÓN DISTAL.....	53
Grafico 5: NIVEL DE SELLADO APICAL EMPLEANDO EL CEMENTO MTA VITALCEM EN LA REGIÓN DISTAL.....	55
Grafico 6: COMPARACIÓN DEL NIVEL DE SELLADO APICAL ENTRE LOS CEMENTOS MTA HARVARD Y MTA V EN REGIÓN DISTAL	57
Figure 7: COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE MICROFILTRACION CON CEMENTO MTA HARVARD LADO MESIAL.....	59
Grafico 8: COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE MICROFILTRACION CON CEMENTO MTA VITALCEM LADO MESIAL	61
Grafico 9: COMPARACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE MICROFILTRACION ENTRE LOS MTA HARVARD Y MTA V EN REGIÓN MESIAL	63
Grafico 10: COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE MICROFILTRACION CON CEMENTO MTA HARVARD LADO DISTAL.....	65
Grafico 11: COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE MICROFILTRACION CON CEMENTO MTA VITALCEM LADO DISTAL.....	67
Grafico 12: COMPARACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE MICROFILTRACION ENTRE LOS MTA HARVARD Y MTA V EN REGIÓN DISTAL.....	69



**CAPITULO I.
PLANTEAMIENTO TEÓRICO.**

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1.1. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA.

La endodoncia es el tratamiento de elección para la mayoría de los pacientes con evidencia de daño pulpar y perirradicular, permitiendo la eliminación del proceso inflamatorio o infeccioso, conservando así la pieza dentaria en un gran porcentaje de casos. Sin embargo, a pesar de los avances técnicos, de diagnóstico y operatorias, el índice aumentado de fracasos nos lleva a la realización de la técnica quirúrgica para poder salvar la pieza dentaria y mantener la integridad de la arcada (1).

La cirugía Paraendodóntica es un método de mantenimiento quirúrgico y se considera el último recurso antes de ser extraído el diente. Sin embargo, en ciertas situaciones, el retratamiento no quirúrgico del conducto radicular no es posible o está asociado con riesgos, y la cirugía apical puede ofrecerse como una alternativa de tratamiento. El objetivo principal de la Cirugía Paraendodóntica después de la resección radicular es sellar el sistema de conductos radiculares, permitiendo así la cicatrización, formando una barrera entre los irritantes dentro de la raíz afectada y los tejidos periapicales (2).

Debido al incremento en el fracaso, las complicaciones en los tratamientos de endodoncia y buscando encontrar un mejor material, que cumpla con los requerimientos biológico-físico-químicos necesarios para el éxito de la endodoncia en cuanto al sellado apical; opté por realizar el presente trabajo de investigación, con la finalidad de determinar el nivel de microfiltración apical en la retro-obturación de conductos radiculares, empleando dos cementos endodónticos: MTA Harvard y MTA Vitalcem (1).

1.2. ENUNCIADO.

EFICACIA IN VITRO DEL SELLADO APICAL EMPLEANDO LOS CEMENTOS DENTALES: MTA HARVARD Y EL MTA VITALCEM, EN LA OBTURACIÓN RETRÓGRADA DE PIEZAS DENTARIAS ANTEROINFERIORES PERMANENTES, AREQUIPA 2019.

1.3. DESCRIPCIÓN

1.3.1. ÁREA DEL CONOCIMIENTO.

- A. Área General : Ciencias de la salud
 B. Área Específica : Odontología
 C. Especialidad : Endodoncia
 D. Línea : Obturación retrograda

1.3.2. ANÁLISIS U OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	INDICADORES	SUBINDICADORES
<u>Variable estímulo</u> VE1 MTA Harvard VE2 MTA Vitalcem		
<u>Variable respuesta</u> Eficacia del Sellado apical	Nivel de microfiltración	1er Orden <ul style="list-style-type: none"> • R. Mesial • R. Distal 2do Orden <ul style="list-style-type: none"> • 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)

1.3.3. INTERROGANTES BÁSICAS.

- ¿Cuál es la eficacia del sellado apical en las regiones mesial y distal empleando el Cemento MTA Harvard en la obturación retrógrada de piezas dentarias anteroinferiores?
- ¿Cuál es la eficacia del sellado apical en las regiones mesial y distal empleado el MTA Vitalcem en la obturación retrógrada de piezas dentarias anteroinferiores?

- ¿Cuál de los dos cementos es el más eficaz según el sellado apical en las regiones mesial y distal en la obturación retrógrada en piezas dentarias anteroinferiores?

1.3.4. TAXONOMÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

Abordaje	Tipo de Estudio					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	Analítico	Laboratorio	Experimental (cuasi experimental)

1.4. JUSTIFICACIÓN.

Es mi intención al realizar ese trabajo de investigación aportar al desarrollo y empleo de diferentes materiales, procurando no solo el éxito en los tratamientos sino el óptimo costo beneficio.

En este caso, se opta por hacer esta investigación cuasi experimental, comparando dos cementos a base de silicato de calcio, el primero de origen alemán llamado “MTA Harvard” y el segundo de origen local llamado “MTA Vitalcem”.

1.4.1. RELEVANCIA CIENTIFICA

Este trabajo de investigación presenta relevancia científica porque se realizará una comparación de la eficacia del sellado apical en las obturaciones retrógradas midiendo el nivel de microfiltración de los cementos endodónticos MTA Harvard y el MTA Vitalcem, los cuales hasta el momento nunca han sido comparados.

1.4.2. RELEVANCIA ACTUAL.

Este trabajo, procura una comparación midiendo el nivel de eficacia en el sellado apical y según los resultados obtenidos, poder brindar mejores alternativas al momento de realizar dicho tratamiento, a la vez economizando en gran medida el costo beneficio y colaborando con el desarrollo de posibles nuevos materiales endodónticos fabricados en Perú.

1.4.3. ORIGINALIDAD.

El trabajo de investigación posee una originalidad específica porque se comparará un cemento endodóntico patentado en la ciudad de Arequipa, realizado en la Universidad Católica de Santa María llamado MTA Vitalcem, con un cemento endodóntico alemán que cumple con el estándar de calidad europeo.

1.4.4. CONTRIBUCIÓN ACADÉMICA.

Este estudio promoverá la investigación con la finalidad de encontrar nuevos productos que economicen los tratamientos y que mantengan el mismo estándar de calidad comparándolo con productos europeos, que a su vez impulsen el desarrollo de la odontología peruana.

1.4.5. VIABILIDAD.

Se trata de una investigación viable, puesto que las condiciones son propicias, se ha previsto la disponibilidad de unidades de estudio, y según las condiciones del estudio son realizables contando con todos los recursos necesarios tanto humanos, económicos, físicos e institucionales para poder llevarla a cabo (1).

1.4.6. INTERÉS PERSONAL.

Esta investigación no solo me permitirá seguir capacitándome académicamente sino también me permitirá obtener el título profesional de Cirujano Dentista.

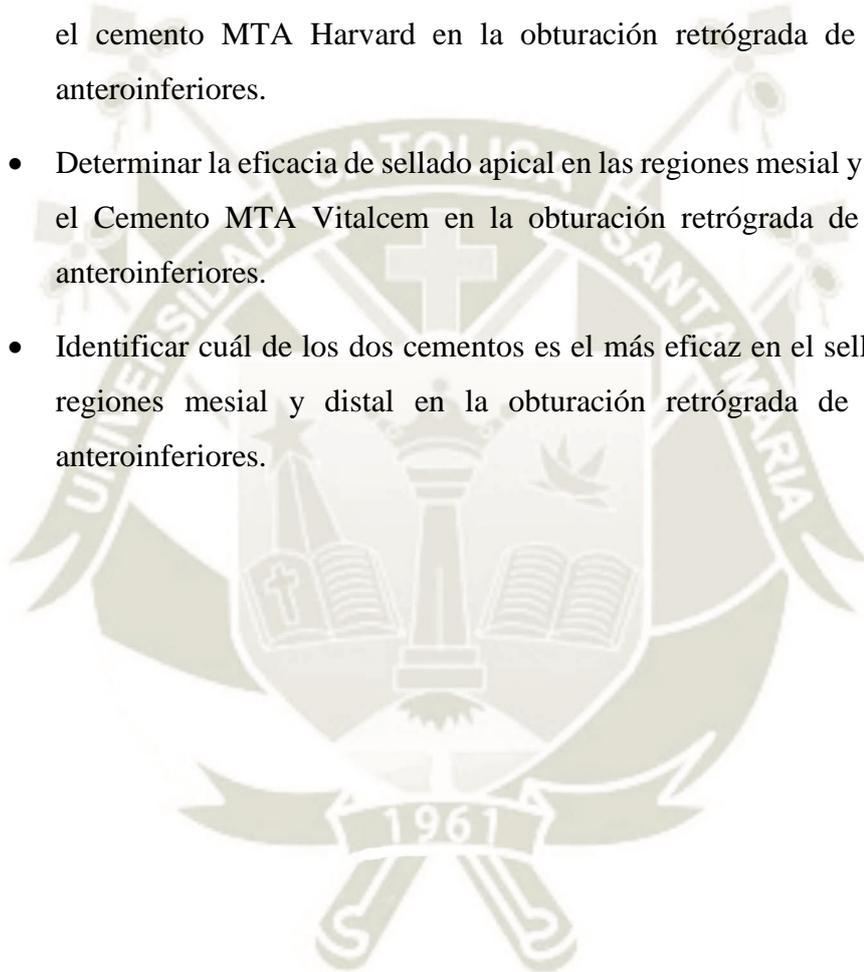
2. OBJETIVOS.

2.1. OBJETIVO GENERAL.

Identificar cuál de los dos cementos es el más eficaz en el sellado apical en la obturación retrógrada de piezas dentarias anteroinferiores.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar la eficacia de sellado apical en las regiones mesial y distal empleando el cemento MTA Harvard en la obturación retrógrada de piezas dentarias anteroinferiores.
- Determinar la eficacia de sellado apical en las regiones mesial y distal empleando el Cemento MTA Vitalcem en la obturación retrógrada de piezas dentarias anteroinferiores.
- Identificar cuál de los dos cementos es el más eficaz en el sellado apical en las regiones mesial y distal en la obturación retrógrada de piezas dentarias anteroinferiores.



3. MARCO TEORICO

3.1. CIRUGIA PARAENDODÓNTICA

3.1.1. CONCEPTO

La Cirugía Paraendodóntica es un procedimiento delicado que implica más que simplemente cortar el ápice y colocar un relleno en el (los) extremo(s) de la raíz. Los propósitos de la endodoncia quirúrgica son el sellado de todos los portales de salida del sistema de conductos radiculares, eliminando microorganismos y otros antígenos que puedan contaminar los tejidos periapicales, proporcionando un entorno apto para la regeneración completa de los tejidos periapicales, y salvar la dentición natural (3).

El propósito principal de la cirugía Paraendodóntica es eliminar la causa de la lesión persistente al lograr acceso a la enfermedad perirradicular con visualización directa (4).

3.1.2. OBJETIVOS

Los objetivos de la cirugía paraendodóntica son: acceder a la zona afectada, eliminar el tejido interno, evaluar el perímetro radicular y el sistema de conductos radiculares, y aplicar un sello biocompatible en forma de obturación del extremo radicular, para crear condiciones que favorezcan la regeneración del periodonto, es decir, la cicatrización y la regeneración del hueso alveolar, el ligamento periodontal y el cemento que recubre el extremo radicular y el material de obturación radicular (5).

3.1.3. TIPOS DE CIRUGÍA PARAENDODÓNTICA

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

- Curetaje con alisado o plastia apical
- Apicectomía
- Apicectomía con obturación retrógrada
- Apicectomía con instrumentación y obturación del conducto radicular por vía retrógrada.
- Obturación del conducto radicular simultánea al acto quirúrgico (6).

3.1.4. INDICACIONES

La cirugía endodóntica es la respuesta cuando una condición puede corregirse, repararse o remediarse mediante el acceso quirúrgico al problema. Pocas circunstancias pueden llamarse realmente indicaciones para cirugía endodóntica absoluta; sin embargo, muchos planes de tratamiento conservadores se encuentran con dificultades y frustraciones que desafían los métodos convencionales de terapia (7).

A. Factores anatómicos

- Cálculos pulpares y canales extremadamente calcificados.
- Raíces de doble curvatura.
- Desarrollo apical incompleto - "ápice en forma de trabuco"
- Reabsorciones dentinales apicales externas (7).

B. Factores Iatrogénicos

- Materiales de obturación insolubles, como resinas duras.
- Materiales de obturación inamovibles.
- Repisas no negociables, bloqueos de canales o falsas formas insuperables.
- Perforaciones producidas por no doblar el instrumento. en canales curvos o usando solo taladros para preparar canales para postes.
- Sobre-instrumentación / bajo-obturación.
- Obturación excesiva.
- Fracaso previo del tratamiento (7).

C. Trauma

- Intrusión bucolingual, extrusión o desplazamiento bucolingual.
- Fracturas coronales tipos III y IV.
- Fracturas de raíz, horizontales u oblicuas, o eliminación de fragmentos necróticos de raíz apical que impiden la curación (7).

D. Amputaciones de raíz y hemisecciones.

E. Verdaderas lesiones endo-periodontales.

F. Lesiones óseas lateroradiculares.

G. Lesiones producidas por canales laterales con área periapical normal.

H. Tratamiento de emergencia.

- Para establecer el drenaje.
- Para el alivio del dolor (7).

I. Cirugía exploratoria

- El estudio radiográfico no coincide con los signos clínicos y síntomas del paciente.
- Las infecciones permanecen en áreas inaccesibles.
- Fractura vertical de la raíz en la raíz apical o media.
- Fenestración.
- Dolor persistente antes y después de la obturación.
- Las lesiones que no responden al tratamiento deben ser histológicas o identificadas microbiolocalmente (pueden tener un origen no odontológico) (7).

J. Profilaxis o estrategia

- La cirugía tiene dos objetivos: controlar también la infección del diente como para regenerar el hueso perdido de la zona donde inmediata se insertarán implantes.
- La regeneración ósea del área es programada por adelantado, antes extracción dental e inserción inmediata del implante (7).

3.1.5. CONTRAINDICACIONES

3.1.5.1. La intervención quirúrgica no es un sustituto del fracaso:

- Manejar adecuadamente el sistema de raíces sin cirugía.
- Evaluar a fondo el estado periodontal.
- ignorar las deficiencias de las restauraciones coronales (7).

3.1.5.2. Tratamiento de endodoncia anterior fallido

- Obturación de buena calidad en dientes con raíces fuertes y obstáculos coronarios removibles.
- La lesión ósea no está localizada alrededor del ápice, sino a lo largo de la raíz.
- La calidad de la obturación es muy pobre (7).

3.1.5.3. Problemas anatómicos

- Molares mandibulares.
- Acceso difícil: lingual, ápice palatino o lado palatino de las raíces (7).

3.1.5.4. Problemas periodontales

- Movilidad marcada o escaso apoyo periodontal a la restauración de la parte posterior.
- La cirugía creará un defecto endoperiódico con cierre difícil (7).

3.1.5.5. Situaciones prostodónticas

- La corona del diente no es restaurable.
- Ya faltan muchos dientes y la dentadura parcial extraíble esta desgastada.
- Al realizar una cirugía adicional, la relación corona -raíz se verá tratamiento exitoso previo (7).

3.1.5.6. Factores médicos:

- Diabetes no compensada.
- 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. (6).

3.2. APICECTOMÍA CON OBTURACIÓN RETRÓGRADA

3.2.1. CONCEPTO

Es el corte de la porción apical de la raíz de un diente, seguido de la preparación de una cavidad en la porción final del remanente radicular y de la obturación de este espacio con un material adecuado (8).

Esta modalidad quirúrgica recibe diferentes denominaciones: retrobturación (9), obturación retrógrada (10), (11), (6) , sellado retrógrado (12), y obturación apical (13).

Nos garantiza más seguramente tener un cierre apical y la posibilidad de conservar una porción más grande de raíz, aunque el tercio medio y el cervical del conducto no estén bien obturados (6).

3.2.2. INDICACIONES

Dientes que tienen trabajos de restauración con anclaje intrarradicular voluminoso, con lesión periapical crónica que no responde al tratamiento del conducto radicular.

Lesiones periapicales crónicas en dientes portadores de trabajos protésicos que desde el punto de vista estético, periodontal y funcional son satisfactorios.

Presencia de lesión periapical crónica en dientes, anclajes de prótesis fijas grandes, cuya remoción para tratamiento convencional de los conductos radiculares comprende un prolongado trabajo y alto costo.

Casos en los que el conducto radicular se encuentra totalmente calcificado, y con lesión periapical crónica.

Anomalías anatómicas cuya complejidad impide la correcta preparación y obturación del conducto radicular por un tratamiento convencional (6).

3.2.3. CONTRAINDICACIONES

Dientes con lesiones periapicales crónicas que no responden al tratamiento de conducto radicular y portadores de trabajos protésicos no satisfactorios desde el punto de vista funcional, estético y periodontal.

Cuando se pretende sustituir el trabajo protésico en función de alguna falla.

Cuando las raíces son muy delgadas que comprometerían más del tercio apical de la apicectomía (6).

3.2.4. SECUENCIA OPERATORIA

- Anestesia
- Incisión
- Divulsión
- Osteotomía
- Curetaje
- Corte del ápice
- Preparación de la cavidad apical
- Secado de la cavidad apical
- Sellado de la cavidad
- Radiografía final
- Sutura (6).

3.2.4.1. Anestesia

La anestesia sirve para dos propósitos, prevenir el dolor durante la cirugía y conseguir una hemostasia quirúrgica en la zona (7), (14).

Una anestesia eficaz es un factor importante durante la realización de cualquier tratamiento odontológico sea quirúrgico o no. Ello posibilita que el paciente permanezca calmo y relajado mientras realizamos nuestro trabajo. Se utilizan las técnicas de anestesia locorregional (5).

3.2.4.2. Incisión

Es un corte sobre los tejidos blandos para crear un colgajo quirúrgico que al ser levantado nos deje visión total y libre acceso al área de intervención (6).

El cirujano debe tener en cuenta distintos elementos anatómicos, como las inserciones freno musculares, la anchura de la encía adherida, la altura y la anchura de las papilas, la eminencia osea y los márgenes de la corona. Entonces se recomienda una incisión de descarga vertical y queda contraindicada la incisión de descarga angulada ya que daña menos vasos sanguíneos (5).

Las dos categorías principales de diseño de colgajo son el colgajo mucoperiostico completo y el colgajo mucoperiostico limitado (5).

3.2.4.2.1. Colgajo mucoperiostico completo.

Triangular o angular: Una incisión de descarga vertical.

Neuman o Rectangular: Dos incisiones de descarga vertical.

Wassmund o Trapezoidal: Dos incisiones de descarga vertical anguladas.

Horizontal (5).

3.2.4.2.2. Colgajo mucoperiostico limitado.

Submarginal curvo, semilunar o partsch.

Submarginal Rectilineo de forma libre o Oschsenbein–Luebke (5).

3.2.4.3. Divulsión

La divulsión sirve para mantener el colgajo apartado, permitiendo acceso y visibilidad al hueso, sin causar daño en el colgajo ni en los tejidos vecinos (7).

El uso de una buena técnica de divulsión reduce las fuerzas tisulares en la herida de la incisión intrasulcular, y evita tener que raspar la superficie radicular, permitiendo conservar los tejidos que están unidos a la raíz y ayuda a prevenir la penetración apical del epitelio, y la pérdida de inserción de los tejidos blandos (15).

3.2.4.4. Osteotomía

Dos principios biológicos condicionan la extracción del hueso para acceder a través del tejido duro, a los extremos de las raíces enfermas: se debe conservar el tejido duro sano, y hay que reducir al mínimo la producción de calor durante la intervención (5).

El propósito de osteotomía es remover el hueso necesario para ser capaz de identificar y exponer el ápice o la superficie radicular del defecto, y crear un adecuado acceso a la lesión de todos los microinstrumentos (7).

3.2.4.5. Curetaje

El objetivo es la remoción de los tejidos patológicos, cuerpos extraños, y partículas óseas de la zona periapical o de la superficie latero-radicular (7).

Dado que una parte importante es tejido reactivo, el objetivo del tratamiento quirúrgico del conducto radicular consiste la resección de los tejidos irritantes o enfermos (5).

3.2.4.6. Corte del ápice (Apicectomía)

El fundamento racional para la resección del extremo radicular es la creación de un acceso a los tejidos enfermos y su eliminación. Esto nos garantiza la creación de unas condiciones óptimas para cicatrización de la herida (16).

Una resección apical de aproximadamente 3mm debe incluir la mayoría de los conductos accesorios y laterales, y eliminar de este modo la mayor parte de microorganismos e irritantes residuales. A mayor ángulo de resección, mayor probabilidad que los irritantes presentes en el sistema accedan a la cicatrización (16).

Durante la preparación de la superficie del extremo radicular se busca conseguir una superficie lisa y plana, sin bordes afilados ni espolones de estructura radicular que podrían actuar como elementos irritantes durante el proceso de cicatrización. El acondicionamiento de la superficie radicular, elimina el barrillo dentinario y proporciona una superficie que favorece la adhesión mecánica y los mecanismos celulares para el crecimiento e inserción. El EDTA es el agente acondicionador de la superficie radicular más adecuado (5).

3.2.4.7. Preparación de la cavidad apical

El objetivo consiste en abrir una cavidad en el extremo radicular resecaado con unas dimensiones que permitan aplicar un material para obturar el extremo radicular, evitando al mismo tiempo cualquier lesión innecesaria de las estructuras del extremo radicular. La preparación ideal es una cavidad de clase I abierta, a lo largo del eje longitudinal del diente hasta una profundidad de hasta 3mm (5).

Hay pruebas clínicas que confirman las ventajas de la preparación ultrasónica del extremo radicular en comparación con la preparación tradicional con fresas, especialmente en la cirugía molar (17).

El principal problema de la preparación ultrasónica del extremo radicular es la posibilidad de producir fracturas radiculares como consecuencia de la vibración (18).

3.2.4.8. Secado de la cavidad apical

Se debe limpiar y secar adecuadamente la retrocavidad antes de su sellado con el cemento de obturación. El mejor método de secado es la inyección de aire caliente en el interior de la retrocavidad (7).

El sistema stropko permite introducir en el área apical de trabajo aire y agua (solución salina) de forma controlada, de tal forma que se pueda limpiar y secar la preparación de forma efectiva (14).

3.2.4.9. Sellado de la cavidad

El propósito de retro-obturar el ápice radicular es sellar herméticamente el conducto.

La idea es que no puedan pasar las bacterias, ni sus productos de desecho dentro del conducto hacia afuera o viceversa (14).

3.2.4.10. Radiografía final

Se realiza con el fin de detectar cualquier residuo de material en la cavidad quirúrgica, que pueda haber pasado desapercibido a nuestro examen visual (6).

3.2.4.11. Sutura

Previamente hay que raspar suavemente la zona de la osteotomía e irrigarla con suero salino o agua estéril para eliminar cualquier resto de hemostáticos y materiales de obturación. También conviene que sangre ligeramente ya que el coágulo sanguíneo forma parte del soporte inicial de la posterior cicatrización y reparación. Si está indicado se puede colocar en este momento materiales de injerto y barreras (14).

Después de posicionar correctamente el colgajo, se realiza la sutura con puntos interrumpidos (6).

3.3. MATERIALES OBTURADORES RETRÓGRADOS

3.3.1. Concepto

Son materiales que son colocados, condensados y adaptados en la cavidad retrograda preparada después de la Apicectomía (19).

Se usa un material biocompatible para conseguir un sellado hermético de la retrocavidad, que impida la percolación de bacterias o sus productos en el sistema radicular de conductos y los tejidos periradiculares (7).

3.3.2. Propiedades

Las características de un cemento de reobtención ideal, deben ser:

- Adaptarse y pegarse a las paredes de la preparación.
- Resistente a la humedad.
- Insoluble en tejidos tisulares.
- Prevenir la filtración de microorganismos y sus productos a los tejidos periradiculares,
- Bactericida y bacteriostático.
- Biocompatible y promotor de la cementogenesis.
- Radiopaco (6).
- No debe ser reabsorbible.
- Mantener unas dimensiones estables durante el tiempo.

- Debe tener propiedades de manipulación y tiempo de trabajo que permitan obturar el extremo radicular con facilidad (5).
- Inducir a la cicatrización (8).

En conclusión las propiedades ideales de los materiales de retrobturación deben satisfacer los criterios biológicos, físicos, prácticos y económicos (14).

3.3.3. Clasificación

Hay varios materiales de relleno para el extremo de la raíz que ahora se usan junto con la cirugía apical. Especialmente, los artículos de revisión de I Grossman, A Abu el Naag, M Peled (20), de Torabinejad y Pitt Ford (21), y de Xiangyu Ma, et al (22), en los cuales se proporciona una excelente revisión.

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

- Diferentes tipos de amalgama
- Resinas compuestas
- Cementos de ionómero 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 calcico
- Otros (oro cohesivo, Cavit, teflón, Gutapercha,etc (8).

3.3.4. Mineral trióxido Agregado - MTA

3.3.4.1. Concepto

El MTA es básicamente una mezcla mecánica de tres ingredientes en polvo: cemento Portland 75%, óxido de bismuto 20% y yeso 5% (23).

Al mezclar estas materias primas; se producen silicato tricálcico, silicato dicálcico, aluminato tricálcico, tetracalcio aluminoferrita (24). Hay dos tipos comerciales de MTA: gris y blanco y la diferencia radica en la presencia de

hierro en el primero, que además forma la fase tetra-cálcica aluminoferrita. Por el contrario, hay ausencia de óxido de hierro en el MTA blanco y, por lo tanto, en la fase (25).

3.3.4.2. Propiedades biológico –físico – químicas.

- **Radiopacidad:** Se le confiere a la presencia de Oxido de bismuto.
- **Expansión al fraguado:** El MTA blanco difiere del MTA gris en su menor contenido de tetra-calcio aluminoferrita. Esta diferencia en su composición puede afectar su nivel de expansión al fraguado.
- **Humedad :** La presencia de un ambiente húmedo o seco no altera el fraguado de los materiales.
- **Solubilidad y Porosidad:** A mayor cantidad de solvente aumenta la solubilidad y disminuye la porosidad.
- **pH:** El grado de pH del MTA es de 10,2 después de la mezcla y este valor.
- **Resistencia a la compresión:** La cantidad de solución añadida es inversamente proporcional a la resistencia proporcional del MTA.
- **Tamaño de la partícula:** El tamaño de la partícula influye debido a que mientras sea mas fina mejor penetrara en los túbulos dentinarios.
- **Tiempo de fraguado:** El tiempo de fraguado es lento a comparación de otros materiales de sellado apical, aproximadamente de 2:30 horas (26).

3.3.4.3. Indicaciones

- Cierre de las perforaciones de la raíz
- Obturaciones radiculares retrógradas
- Recubrimiento de la pulpa (directa o indirectamente)
- Apexificación / Obturación del ápice (ortógrado)
- Reparaciones de reabsorciones internas
- Pulpotomía (25).

3.3.4.4. MTA Harvard

Cemento endodóntico para la reparación a base de óxidos minerales de color blanco hecho en Alemania por Harvard Dental International GmbH (27).

3.3.4.4.1. Composición:

El polvo se compone de partículas hidrófilas muy finas de distintos óxidos minerales. El polvo MTA Harvard reacciona con el líquido para convertirse en un gel, que a continuación se endurece y forma así una barrera impermeable.

El material MTA está compuesto principalmente por partículas de:

- Silicato tricálcico
- Silicato dicálcico
- Aluminato férrico tetracálcico
- Sulfato de calcio dihidratado
- Óxido tricálcico
- Óxido de silicato
- Se le ha adicionado también óxido de bismuto que le proporciona la radiopacidad (27).

3.3.4.4.2. Dosificación

La proporción óptima de mezcla de polvo/líquido es de 2,6/1,0. Esto se logra al mezclar 1 cuchara medidora al ras de polvo y 2 gotas de líquido. Si se desea una consistencia más liviana o más firme puede modificarse un poco la proporción de la mezcla.

El cemento mezclado debe ser tixotrópico y presentar una consistencia homogénea. El tiempo total de mezclado es de 30 segundos. Si fuera necesario, puede ajustarse la consistencia mediante el agregado de un poco de polvo para que sea más firme o el agregado de un poco de líquido para que sea algo más liviano (27).

3.3.4.5. MTA Vitalcem

Es un producto farmacéutico del sector salud para procedimientos en tratamientos Odontológicos. Patentado en la UCSM, Arequipa – Perú (28).

3.3.4.5.1. Composición

El cemento dental regenerativo MTA VITALCEM es un material en polvo de rápido fraguado, que comprende:

- Cemento portland puzolanico Tipo I (3CaO-SiO_2 , 2CaO-SiO_2 , $3\text{CaO-Al}_2\text{O}_3$, $4\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$)
- Dióxido de Circonio ZrO_2
- Yodoformo CHI_3
- El dióxido de circonio (ZrO_2) y el yodoformo (CHI_3) presente en el cemento, son compuestos químicamente inertes. Yodoformo le permite tener propiedades antimicrobianas y dióxido de circonio presenta una buena radiopacidad (29).

3.3.4.5.2. Dosificación

La proporción del cemento dental MTA regenerativo polvo – disolvente inocuo es de 3:1 para obtener una consistencia manejable obteniendo un medio alcalino de pH entre 11 y 12 (29).

3.4. Microfiltración

3.4.1. Concepto

La microfiltración es un proceso de filtración por medio de un medio microporoso que retiene lo sólidos suspendidos de un fluido. El tamaño de poro de la membrana oscila desde 0.1 hasta 1 micras o micrones (30).

En la odontología se define como el paso clínicamente indetectable de bacterias, fluidos, moléculas o iones entre el diente y el material de obturación o de obturación.

Muchos estudios enfatizan que los materiales de obturación de los dientes no son bordes fijos, inertes e impenetrables, sino microgrietas dinámicas, que contienen un tráfico intenso de bacterias, iones y moléculas. Esta fuga puede ser clínicamente indetectable, pero es un factor importante que influye en el éxito a largo plazo de la terapia endodóntica, ya que causa muchos efectos biológicos

graves que conducen a la recurrencia de la patología y al fracaso del tratamiento del conducto radicular (31).

3.4.2. Causas de la microfiltración

Las causas pueden ser ampliamente divididas en: Fuga coronal como una causa de fallo y Fuga apical como una causa de fracaso.

- Fuga apical como causa del fracaso
- Percolación apical o microfiltración debido a un sellado apical inadecuado.
- Bacterias que contaminan la porción apical del conducto radicular infectado.
- Porción apical inadecuadamente obturada del conducto radicular.
- Rotura del sello apical durante la preparación del espacio del poste.
- Fuga de la saliva o fluidos entre el sellador y las paredes del canal, particularmente si la capa de frotis está presente, conduciendo a microfiltración.
- Presencia de huecos apicales entre el llenado del conducto radicular y la pared del canal.
- Infección y fuga que ocurren debido a los canales laterales y accesorios inadecuadamente desinfectados en la porción apical.
- Reacción bioquímica a largo plazo dentro del propio material y entre el material y el ambiente circundante (32).

3.4.3. Factores que influyen en la filtración

- Anatomía y preparación del conducto radicular inapropiada impiden la aplicación correcta del material de obturación.
- Cavidad de acceso, si no ha sido sellada de manera correcta las bacterias pueden penetrar un conducto radicular obturado.
- Capa de lodillo dentinario.
- Hemostasia y secado del conducto radicular.
- Material de obturación radicular.
- Grosor del sellado y técnicas de obturación (33).

3.4.4. Pruebas de microfiltración

Para comprobar un correcto sellado apical existen distintas pruebas:

- Los tintes o colorantes
- La filtración de bacterias y radioisótopos.
- Las pruebas electroquímicas y fluorométricas.
- La microscopía electrónica de barrido (34).

3.4.4.1. Pruebas de microfiltración con colorantes

En los estudios de microfiltración por tintes se han utilizado colorantes como:

- La hematoxilina.
- El verde brillante.
- El azul de metileno.
- La rodamina B.
- La tinta china (35).

La forma de evaluar la penetración de estos tintes, es a través del seccionamiento de especímenes, o por clarificación. Para la utilización de estos colorantes se Microfiltración apical deben considerar algunos aspectos como:

- El tamaño molecular
- El pH
- La reactividad química
- La tensión superficial,
- El efecto
- La afinidad con los tejidos dentarios (35).

3.4.4.2. Rodamina b

La rodamina B es un compuesto químico empleado como colorante violeta y perteneciente a la familia de las rodaminas. Su 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 (36).



4. ANALISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

4.1. A NIVEL LOCAL

TITULO:

“EFICACIA IN VITRO DEL SELLADO APICAL EMPLEANDO LOS CEMENTOS: VITALCEM Y SEALAPEX CON ÓXIDO DE ZINC, EN LA OBTURACIÓN RETRÓGRADA DE PIEZAS DENTARIAS ANTEROSUPERIORES, AREQUIPA 2018”

AUTOR: C.D. Apaza Hélder María Virginia

RESUMEN:

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo la evaluación del sellado a nivel apical realizando la obturación retrógrada, utilizando dos cementos: Vitalcem y Sealapex con óxido de zinc en dientes anterosuperiores.

La investigación se realizó en 26 unidades de estudios, divididos en dos grupos experimentales, cada uno conformado por 13 unidades de estudio, los cuales en la etapa preoperatoria, se tomaron radiografías donde se observaba conducto radicular recto, ausencia de calcificación o curvaturas apical severa. En la etapa operatoria, todos los dientes fueron instrumentados con la técnica step – back; irrigándolos con suero fisiológico, fueron obturados con la técnica de condensación lateral usando el cemento Endofil. Después se removió 2 mm de los extremos coronal obturando esta cavidad con resina.

Los especímenes se colocaron en recipientes herméticos, donde estuvieron en un medio húmedo por 7 días, posteriormente se barnizó con esmalte transparente toda la superficie radicular, después de 8 horas se realizó la apicectomía de 3mm. Para reducir la exposición a la humedad se protegieron los túbulos dentinarios, aplicándoles un grabado ácido y adhesivo de fotocurado.

Se prepararon cavidades retrógradas estandarizadas y luego se retro obturaron las cavidades con los dos cementos dividiéndose según cada grupo experimental, el primer grupo experimental fueron retro obturados con Vitalcem, el segundo grupo experimental con Sealapex y óxido de zinc. Posteriormente se sumergieron en solución rodamina B al 0,2 % por 24 horas. Se realizó un corte nítido en dirección longitudinal, para luego obtener datos.

Los resultados en el grupo experimental I (obturación retrógrada con cemento Vitalcem) fueron 7 unidades de estudio en la región mesial y 7 unidades de estudio en la región distal con nivel I (ausencia) y en el grupo experimental II (obturación retrógrada con cemento Sealapex con óxido de zinc) no hubo unidades de estudio con presencia de microfiltración nivel I (ausencia); con la prueba de Chi cuadrado, se observaron niveles de microfiltración significativamente menores ($p < 0.05$) con Vitalcem, llegando a microfiltración nivel I en 53.85% de piezas, lo que no ocurrió con el Sealapex con óxido de zinc, donde hasta 30.77% de piezas mostraron microfiltración nivel IV en el lado mesial, y ninguna con Vitalcem.

Concluyendo que el cemento Vitalcem es más eficaz en el sellado apical de conductos radiculares con obturación retrógrada.

CONCLUSION:

La hipótesis nula fue rechazada, debido a que presentaron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$), por lo tanto, la hipótesis planteada fue aceptada (37).

4.2. A NIVEL NACIONAL

TITULO:

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

AUTOR: CD. Chávez Castro, Julianna Paola

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

CONCLUSIONES:

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

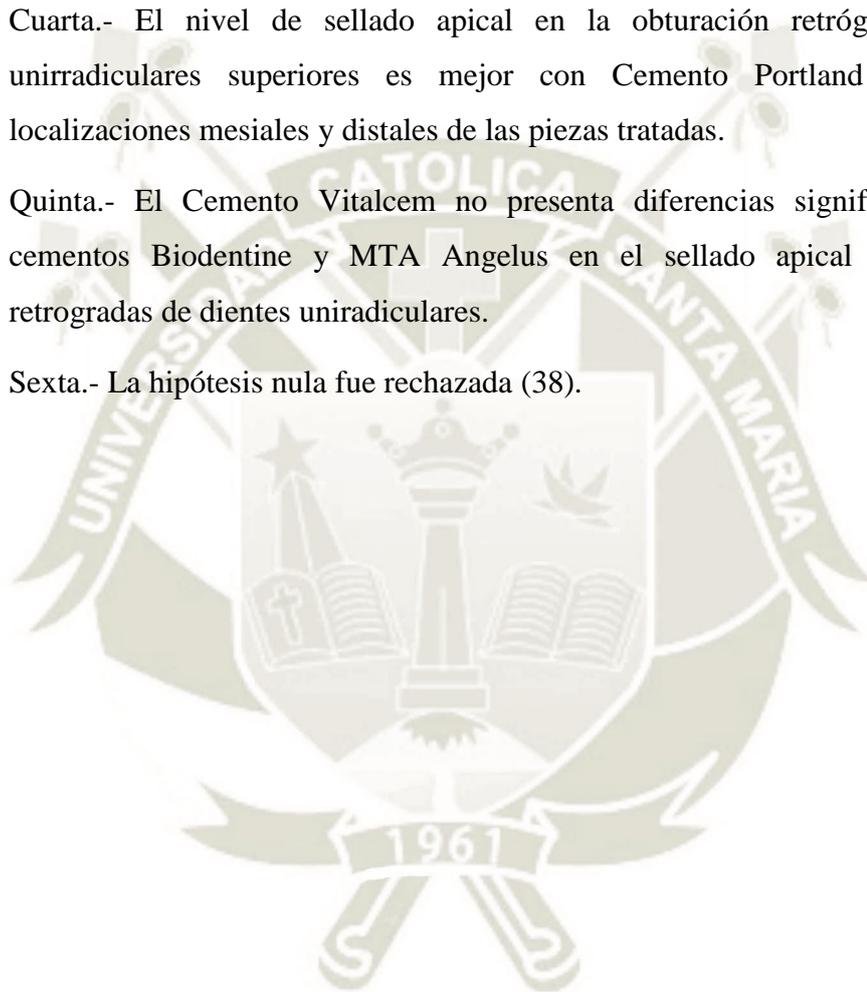
Segunda.- El nivel de sellado apical empleando el Cemento Biodentine en la obturación retrógrada de dientes unirradiculares superiores alcanzó nivel I en 58.33% de localizaciones mesiales y distales de las piezas tratadas.

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 unirradiculares.

Sexta.- La hipótesis nula fue rechazada (38).



4.3. A NIVEL INTERNACIONAL

TITULO:

“ADAPTACIÓN MARGINAL DE UNA NUEVA FORMULACIÓN DE MATERIAL MTA UTILIZADO COMO RELLENO DEL EXTREMO RADICULAR: ESTUDIO DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE ESCANEADO (SEM)”

AUTORES: Samia M El-Sherief , Mohamed Ibrahim Rabie y Ahmed M Negm.

RESUMEN:

Introducción Es obligatorio lograr un sello apical hermético para evitar la entrada de microorganismos o fluidos periapicales en el sistema del conducto radicular. Por tanto, es fundamental desarrollar nuevos materiales con propiedades físicas, químicas y biológicas favorables.

El propósito de este estudio fue utilizar microscopía electrónica de barrido para comparar la adaptación marginal de la nueva formulación de MTA (Harvard MTA), flujo de MTA e ionómero de vidrio como materiales de relleno del extremo de la raíz utilizando preparación ultrasónica del extremo de la raíz.

Metodología Se prepararon 39 dientes humanos de raíz única extraídos utilizando el sistema de lima Protaper Next (Dentsply / Sirona) y se rellenaron con gutapercha y sellador de fillapex MTA (MTA Fillapex; Angelus, Londrina, Brasil) y se obturaron mediante la técnica de compactación lateral en frío. Los 3 mm apicales de las raíces se seccionaron perpendicularmente al eje longitudinal de las raíces. Se preparó una cavidad del extremo de la raíz de 3 mm de profundidad con puntas ultrasónicas alimentadas por un dispositivo ultrasónico Enac. Los dientes se asignaron al azar en tres grupos de 13 dientes cada uno de acuerdo con los materiales de obturación probados. Grupo I las muestras se llenaron con Harvard MTA (Universal, Handmix, Alemania, Harvard), Grupo II con MTA Flow (Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, EE. UU.), Grupo III con ionómero de vidrio (Fuji II, GC etiqueta dorada 2, GC International, Japón).

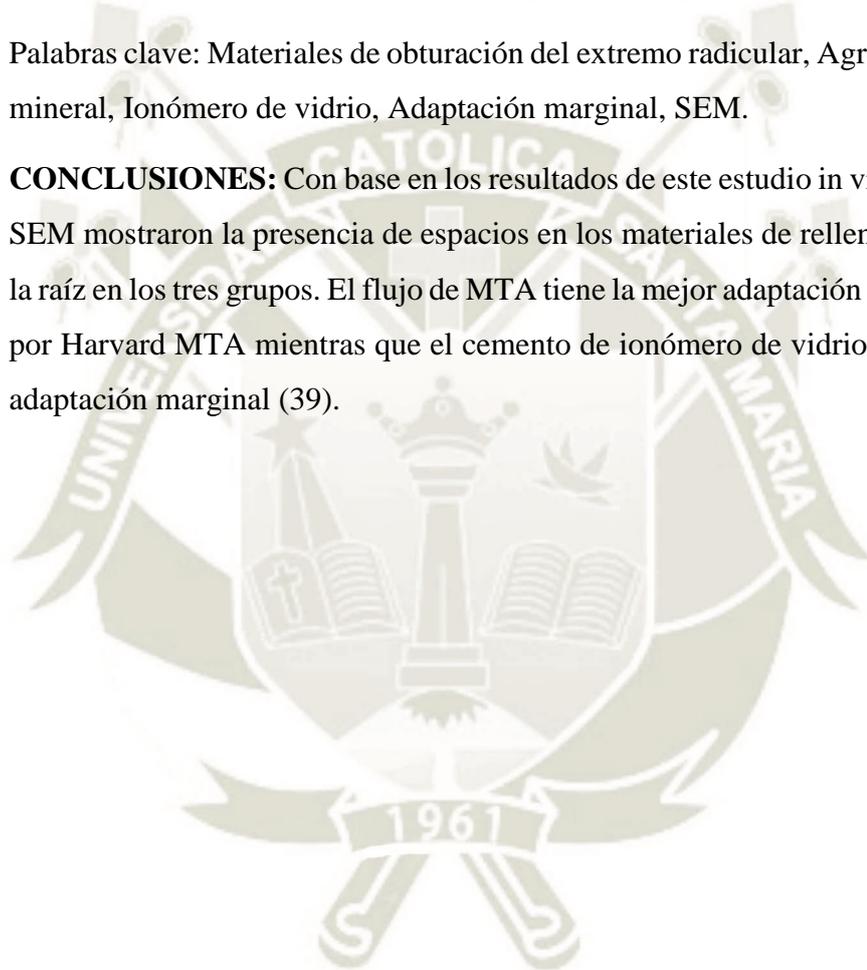
Resultados Según los resultados de Kruskal-Wallis, hubo diferencia significativa entre los tres grupos experimentales con un valor de P de 0.01. Sin embargo, se utilizó la prueba de Man Whitney para la comparación de dos por dos de los grupos,

que no reveló diferencias estadísticamente significativas entre el flujo de MTA y el grupo de MTA de Harvard; hubo una diferencia estadísticamente significativa en el grupo de ionómero de vidrio.

Conclusión Los resultados de SEM mostraron la presencia de huecos en los materiales de relleno del extremo de la raíz en todos los grupos. El flujo de MTA tiene la mejor adaptación marginal seguido por MTA Harvard mientras que el ionómero de vidrio mostró la menor adaptación marginal.

Palabras clave: Materiales de obturación del extremo radicular, Agregado de trióxido mineral, Ionómero de vidrio, Adaptación marginal, SEM.

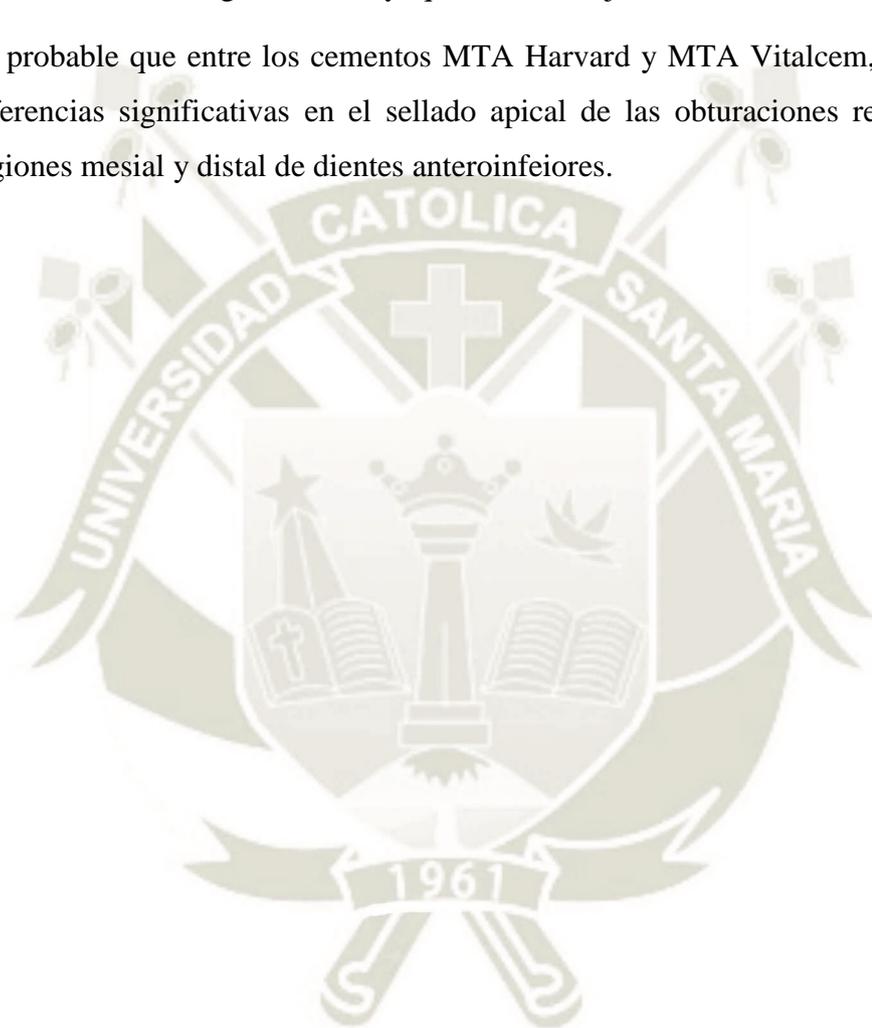
CONCLUSIONES: Con base en los resultados de este estudio in vitro, las imágenes SEM mostraron la presencia de espacios en los materiales de relleno del extremo de la raíz en los tres grupos. El flujo de MTA tiene la mejor adaptación marginal seguido por Harvard MTA mientras que el cemento de ionómero de vidrio mostró la menor adaptación marginal (39).



5. HIPOTESIS:

Dado que, es fundamental la consistencia del cemento sellador en obturaciones retrogradas; y conociendo que el cemento Mineral Trióxido Agregado presenta una excelente capacidad selladora debido a su naturaleza hidrofílica y suave expansión cuando es manipulado en ambiente húmedo, es decir que ambos cumplen con características biológicas, físicas y químicas semejantes.

Es probable que entre los cementos MTA Harvard y MTA Vitalcem, no se presenten diferencias significativas en el sellado apical de las obturaciones retrogradas de las regiones mesial y distal de dientes anteroinferiores.





CAPITULO II
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACION.

1.1. TÉCNICAS.

Consistirá en aplicar la técnica de la observación laboratorial directa (Evaluación Sistemática), la cual nos servirá para la recolección de datos de la siguiente variable:

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

1.2. INSTRUMENTOS.

1.2.1. INSTRUMENTO DOCUMENTAL.

Como instrumento documental se utilizará: la Ficha de recolección de datos (Anexo N°1) . Cuya estructura esquemática es la siguiente:

VARIABLE	INDICADORES	SUB INDICADORES	ITEM
Sellado Apical	Nivel de Microfiltración	1er Orden	(1)
		• R. Mesial	
		• R. Distal	(2)
		2do Orden	
		• NIVEL I (ausencia)	(3)
		• NIVEL II (0.01 – 1.00 mm)	(4)
		• NIVEL III (1.01 – 2.00 mm)	(5)
• NIVEL IV (2.01 – 3.00 mm)	(6)		
• NIVEL V (mayor a 3)	(7)		

1.2.2. INSTRUMENTO MECÁNICO.

- ✓ Atacadores pequeños de 1,5 mm de diámetro.
- ✓ Condensadores: Maillefer.
- ✓ Disco flexible diamantado #7013. Sorensen
- ✓ Serie de limas k: #15, #20, #25; Maillefer.
- ✓ Limas Rotatorias AF one blue: 25/6; Fanta dental.
- ✓ Fresa diamantada cilíndrica #2094. Sorensen.

- ✓ Fresa diamantada fisura #699 o 700. Sorensen.
- ✓ Lámpara de luz halógena.
- ✓ Micromotor.
- ✓ Pieza de mano – alta velocidad con refrigeración.
- ✓ Motor rotatorio endodóntico; Fanta Dental.
- ✓ Microscopio Estereoscópico
- ✓ Pinceles (2)
- ✓ Mechero de Alcohol.
- ✓ Platina de vidrio.
- ✓ Espátula para cemento.
- ✓ Porta cemento.
- ✓ Recipiente hermético de vidrio.
- ✓ Trípode.
- ✓ Unidad dental.
- ✓ Aparato radiográfico
- ✓ Sistema rvg dental; FONA.
- ✓ Cámara digital.
- ✓ Laptop :Dell

1.2.3. INSTRUMENTO DIGITAL:

- Software de medición laboratorial, Digimizer.
- Software rvg dental Oriswin, FONA.

1.2.4. MATERIALES.

- ✓ 30 dientes anteriores inferiores unirradiculares.
- ✓ Resina 3M Z350
- ✓ Brush
- ✓ Acido: total Each de Vivadent.
- ✓ Adhesivo: Excite de Vivadent.
- ✓ Cemento Odontologico: MTA VITALCEM

- ✓ Cemento odontológico MTA HARVARD
- ✓ Agua destilada.
- ✓ Alcohol.
- ✓ Suero fisiológico.
- ✓ Tintura: Rodamina B
- ✓ Conos de gutapercha #25/6, Fanta Dental.
- ✓ Jeringa para irrigar: 5ml de solución.
- ✓ Gasas.
- ✓ Puntas de papel #50 y accesorio Maillefer.



2. CAMPO DE VERIFICACION

2.1. ÁMBITO ESPACIAL.

La presente investigación se realizará en la ciudad de Arequipa urbana y en un consultorio dental particular.

2.2. ÁMBITO TEMPORAL.

La presente investigación se realizará en el año 2020, lo que indica que es un trabajo de investigación de tipo coyuntural y actual; de desarrollo longitudinal.

2.3. UNIDAD DE ESTUDIO.

Las unidades de estudio son todos los dientes anteriores inferiores sanos y frescos, los cuales se dividirán en dos grupos, según la siguiente fórmula:

$$n = \frac{[Z\alpha\sqrt{2P(1-P)} + Z\beta\sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)}]^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

VE₁ MTA Harvard

VE₂ MTA Vitalcem

Datos:

Z α : 1.96 cuando el error α : 0.05

Z β : 0.842 cuando el error β : 0.20

P₁ = (eficacia esperada para el MTA Harvard) = 0.95

P₂ = (eficacia esperada para el MTA Vitalcem) = 0.55

P₁ - P₂ = 0.40

$$P = \frac{P_1 + P_2}{2} = \frac{0.95 + 0.55}{2} = 0.75$$

Reemplazando:

$$n = \frac{[1.96\sqrt{2(0.75)(1-0.75)} + 0.842\sqrt{0.95(1-0.95) + 0.55(1-0.55)}]^2}{(0.40)^2}$$

n = 13 dientes antero inferiores por grupo.

- Al conocer el número de dientes 13 unidades por grupo; decidí, aumentar 02 unidades más a cada grupo, obteniendo 15 unidades por cada grupo.

GRUPOS	Nº
Grupo I -- MTA Harvard	15
Grupo II – MTA Vitalcem	15

2.3.1. Caracterización de los casos.

2.3.1.1. Criterios incluyentes.

Incisivos y caninos inferiores, con conductos rectos y sin dilaceraciones.

- Ápice cerrado.
- Sin calcificación.
- Un solo conducto por raíz.

2.3.1.2. Criterios Excluyentes.

Incisivos y caninos inferiores, con conductos curvos y con dilaceraciones.

- Dientes sin cierre apical.
- Conducto calcificado
- Raíces con más de un conducto.

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCION DE DATOS.

3.1. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN.

Se utilizaron 30 piezas dentarias, con las siguientes características:

- ✓ Piezas dentarias frescas y sanas, extraídas a adultos, por diversos motivos sean protéticos o por enfermedades periodontales.
- ✓ Semana uno: se tomaron radiografías de diagnóstico a cada pieza dentaria; y se observó digitalmente mediante el Software RVG dental Oriswin, FONA, para descartar la presencia de:
 - Canales múltiples.
 - Calcificaciones
 - Curvaturas apicales severas.
- ✓ A continuación se procedió a limpiar cada pieza dentaria, colocándolos en alcohol por 12 horas y a codificar las piezas dentales con números arábigos, dividiéndolos en 2 grupos (I y II) de 15 piezas cada uno (40).
- ✓ 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 pieza; hasta observar la punta del instrumento en el ápice, con una lima #15K Maillefer.; luego restándole 1mm a la medida real; tomándose esta como medida maestra.
 - Se instrumentó cada pieza, siguiendo una técnica híbrida; primero de forma manual con limas K Flexofile de la casa Maillefer hasta la lima #25 y luego de forma mecanizada con el motor endodóntico Fanta Dental con limas rotatorias Fanta AF one blue 25/6 de la casa Fanta Dental.
 - Durante la instrumentación se irrigó al cambio de cada instrumento, con gluconato de clorhexidina al 2% en una cantidad de 3ml.
 - Luego de la preparación se procedió al secado del canal con puntas de papel.
 - Terminando con la obturación con cono único en cada conducto, utilizando gutapercha #25/6 de la casa Fanta Dental con cemento Endofil - Dentsply.
 - Se otorgó una semana para el correcto fraguado del cemento aplicado.

- 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.
- Se tomó radiografía de control con el sistema RVG dental FONA, a cada pieza dentaria; y se observó digitalmente mediante el Software RVG dental Oriswin, FONA, para comprobar que la endodoncia este bien realizada (40).
- ✓ Semana tres:
 - Se barnizó toda la superficie de cada pieza 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 realizará con una fresa tronco-cónica #699-700 Sorensen, trabajando con abundante refrigeración de suero fisiológico.
 - Se sellaron los túbulos expuestos de cada superficie apical seccionada, aplicándoles ácido y adhesivo de Vivadent 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 0.9 mm) con una profundidad de 3mm, con abundante refrigeración.
 - Se obturó la presente preparación con el cemento MTA Harvard y MTA Vitacem divididos en dos grupos experimentales de 15 unidades respectivamente.
 - Se tomó radiografías de control con el sistema RVG dental; FONA a cada pieza dentaria; y se observó digitalmente mediante el Software rvg dental Oriswin, FONA, para comprobar que la obturación retrógrada este bien compactada.
 - 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 retiraron las piezas de la solución de inmersión y se limpió 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. Separando luego ambas mitades homólogas.
- Se fijó el espécimen seccionado en láminas portaobjetos debidamente codificadas de acuerdo a la numeración de la pieza dentaria.
- Se colocó cada espécimen en láminas portaobjetos, analizándolos con un estereoscopio con micrómetro ocular.
- Se fotografió cada diente apoyado con una cámara digital que se adaptó al lente micrómetro ocular, para realizar las mediciones.
- Las mediciones se realizaron mediante el uso de Digimizer, un software de análisis de imágenes que permitió mediciones manuales precisas, así como la detección automática de objetos con mediciones de las características del objeto.
- El resultado del análisis microscópico será corroborado por una persona quien ignora la codificación para cada material de estudio; seguida por el propio autor de la investigación.
- Se observó y evaluó el grado de microfiltración de cada pieza dentaria, en las respectivas fichas de recolección de datos (40).

3.2. ORGANIZACIÓN

- a. Autorización de docentes asignados.
- b. Coordinación.
- c. Preparación de los dientes para utilizarlos correctamente.
- d. Formalización de los casos.
- e. Recolección de datos.

3.3. RECURSOS

3.3.1. Recursos Humanos:

- Investigador: Juan Patricio Ponce Medina
- Asesor: C.D. Alberto Figueroa Banda.

3.3.2. Recursos Físicos:

- Unidad dental.
- Microscopio Estereoscopio.
- Biblioteca.
- Laptop con acceso a Internet.
- Paquete Microsoft Office
Word, Excel y Power Point.

3.3.3. Recursos Económicos:

- Propios del investigador.

3.3.4. Recursos Institucionales:

- Universidad Católica Santa María.

3.4. PRUEBA PILOTO

- Tipo de Prueba:
Incluyente durante el proceso investigativo.
- Muestra piloto:
5% del grupo
- Recolección piloto: Aplicación de la ficha de recolección a la muestra piloto (1).

4. ESTRATEGIA PARA MANEJO DE RESULTADOS

4.1. EN EL ÁMBITO DE SISTEMATIZACIÓN

4.1.1. Validación de los instrumentos

No se requiere de validación ya que se trata de un instrumento para recolectar información (1).

4.1.2. Plan de Procesamiento

El procesamiento se realizó en cuadros estadísticos y computarizados, de acuerdo a las siguientes operaciones (1).

4.1.3. Plan de Clasificación

Se empleó una matriz de registro y control en programa Microsoft Excel 2013 y el paquete estadístico SPSS v.22.0 (1).

4.1.4. 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 (1).

4.1.5. Plan de Recuento

El recuento de los datos fue electrónico, en base a la matriz diseñada en la hoja de cálculo (1).

4.1.6. 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 la prueba t de Student. Se consideraron significativas diferencias de $p < 0.05$. Para el análisis de datos se empleó la hoja de cálculo de Excel 2013 con su complemento analítico y el paquete estadístico SPSS v.22.0 (1).

4.1.7. Plan de Graficación

A fin que las gráficas expresen claramente toda la información contenida en los cuadros, se empleó gráfico de barras (1).

4.2. EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO DE LOS DATOS

4.2.1. Metodología de la interpretación

Se apeló a:

- La jerarquización de los datos
- Comparación de los datos entre sí
- Apreciación crítica (1).

4.2.2. Modalidades Interpretativas

Se optó por una interpretación subsecuente a cada cuadro (1).

4.2.3. Operaciones para la interpretación de cuadros

Los métodos de interpretación de cuadros fue utilizar la relación y correlación de datos (1).

4.2.4. Niveles de interpretación

Se apeló a niveles de interpretación dependientes de las variables y los indicadores (1).

4.3. EN EL ÁMBITO DE CONCLUSIONES

Las conclusiones fueron formuladas por indicadores respondiendo a los objetivos del plan de investigación (1).

4.4. 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 (1).

5. CRONOGRAMA

TIEMPO ACTIVIDAD	DIC /2019 1 2 3 4	MAYO/ 2020 1 2 3 4	JUNIO / 2020 1 2 3 4	JULIO/ 2020 1 2 3 4	AGOSTO/ 2020 1 2 3 4	SEPT/ 2020 1 2 3 4
Búsqueda de la información	XX					
Elaboración del Proyecto	XX					
Presentación y aprobación del proyecto	X	XX				
Recolección de las unidades de estudio		XX				
Prueba de estudio			XXX			
Recolección de los datos			X	XX		
Análisis de la información				XX	X	
Elaboración del informe final					XXX	XX



CAPITULO III

RESULTADOS

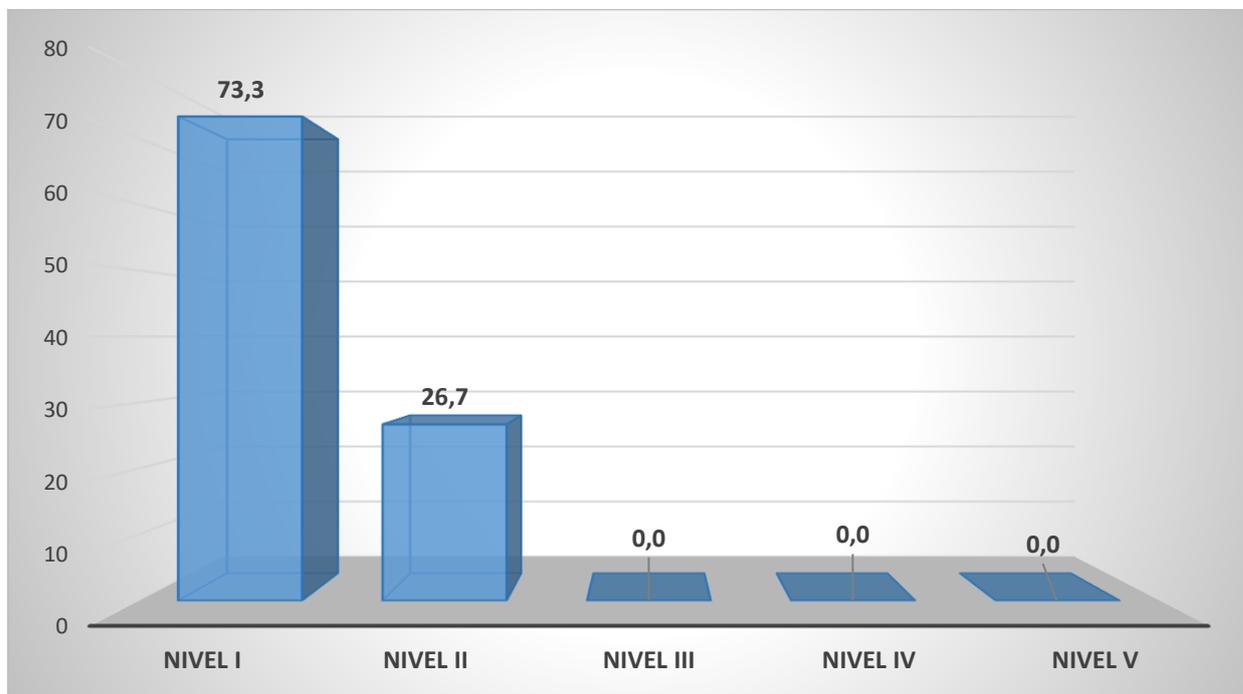
Tabla 1:
NIVEL DE SELLADO APICAL EMPLEANDO EL CEMENTO MTA HARVARD
EN LA REGIÓN MESIAL

Nivel de Microfiltración	Nº	%
Total	15	100,0
NIVEL I: Penetración del colorante (ausente)	11	73,3
NIVEL II: Penetración del colorante de 0.01mm a 1.00mm	4	26,7
NIVEL III: Penetración del colorante de 1.01mm a 2.00mm	0	0,0
NIVEL IV: Penetración del colorante de 2.01mm a 3.00mm	0	0,0
NIVEL V: Penetración del colorante mayor a 3mm	0	0,0

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION: El nivel de sellado apical conseguido con el cemento MTA Harvard en región mesial fue predominantemente en el nivel I (73.3%), alcanzando en el nivel II un 26.7%. No se registran mediciones en los niveles III, IV y V.

Grafico 1:
NIVEL DE SELLADO APICAL EMPLEANDO EL CEMENTO MTA HARVARD
EN LA REGIÓN MESIAL



Fuente: Elaboración propia

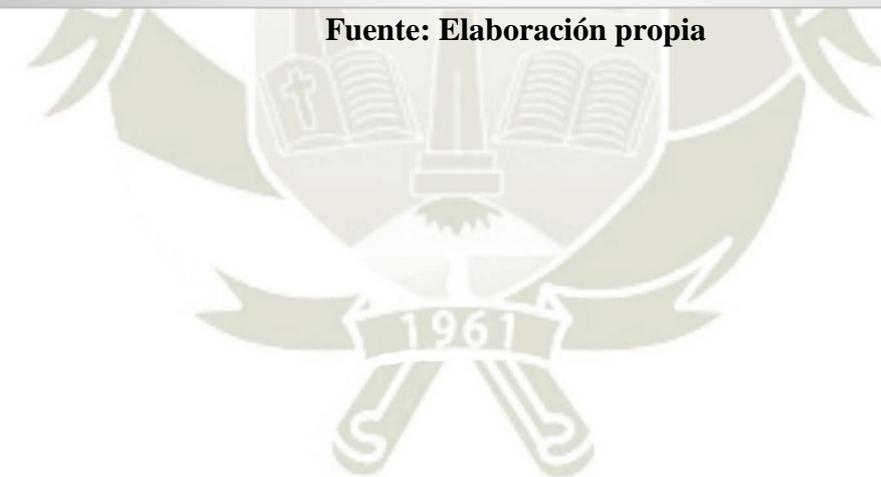


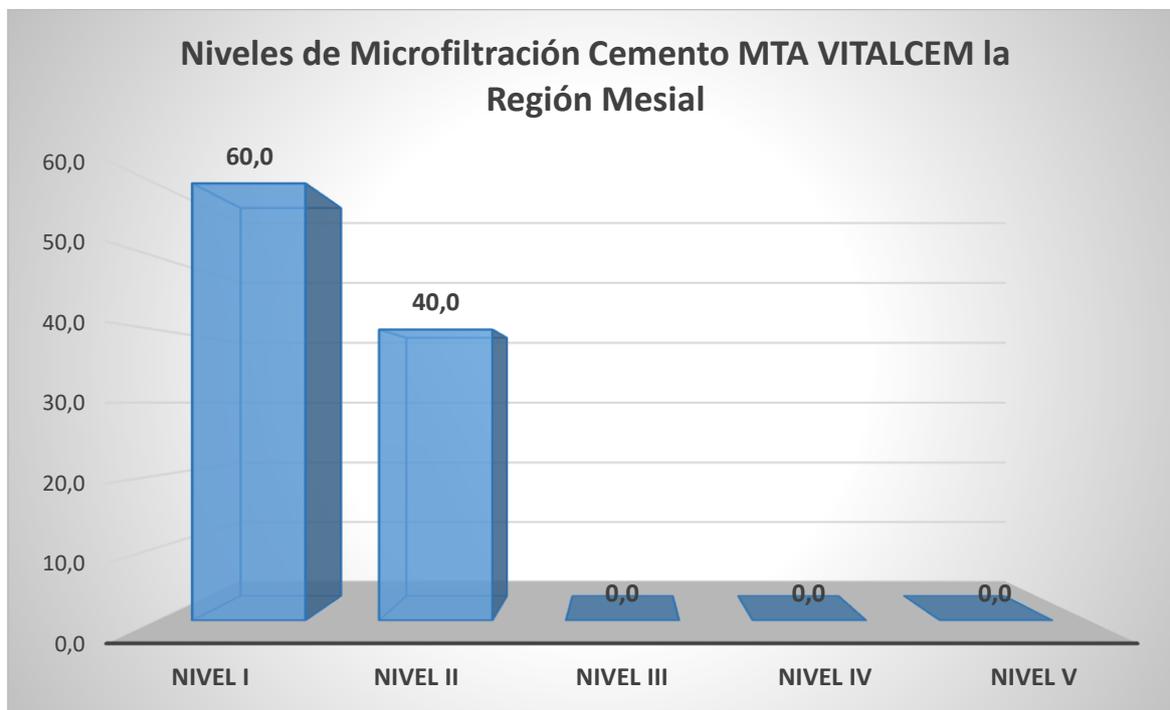
Tabla 2:
NIVEL DE SELLADO APICAL EMPLEANDO EL CEMENTO MTA VITALCEM
EN LA REGIÓN MESIAL

Nivel de Microfiltración	N°	%
Total	15	100,0
NIVEL I: Penetración del colorante (ausente)	9	60,0
NIVEL II: Penetración del colorante de 0.01mm a 1.00mm	6	40,0
NIVEL III: Penetración del colorante de 1.01mm a 2.00mm	0	0,0
NIVEL IV: Penetración del colorante de 2.01mm a 3.00mm	0	0,0
NIVEL V: Penetración del colorante mayor a 3mm	0	0,0

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION: El nivel de sellado apical conseguido con el cemento MTA Vitalcem en región mesial fue predominantemente en el nivel I (60.0%), alcanzando en el nivel II un 40.0%. No se registran mediciones en los niveles III, IV y V.

Gráfico 2:
NIVEL DE SELLADO APICAL EMPLEANDO EL CEMENTO MTA VITALCEM
EN LA REGIÓN MESIAL



Fuente: Elaboración propia

Tabla 3:
**COMPARACIÓN DEL NIVEL DE SELLADO APICAL ENTRE LOS CEMENTOS
MTA HARVARD Y MTA VITALCEM EN REGIÓN MESIAL**

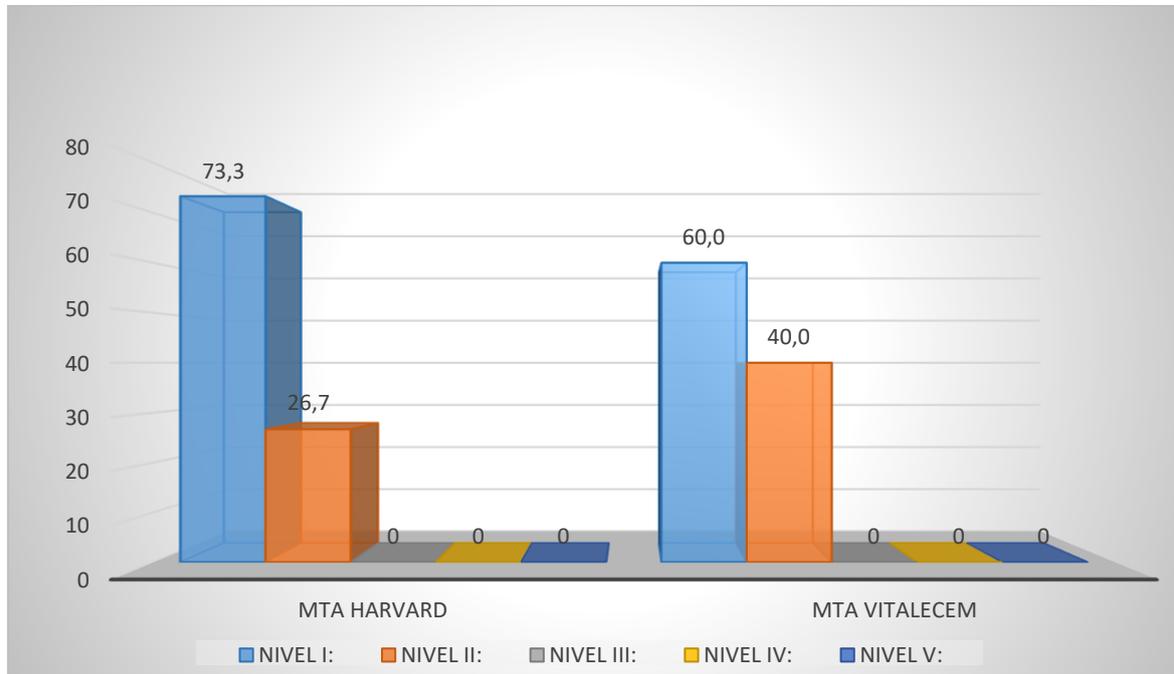
Nivel	MTA HARVARD		MTA VITALCEM	
	Nº	%	Nº	%
Total	15	100,0	15	100,0
NIVEL I: Penetración del colorante (ausente)	11	73,3	9	60,0
NIVEL II: Penetración del colorante de 0.01mm a 1.00mm	4	26,7	6	40,0
NIVEL III: Penetración del colorante de 1.01mm a 2.00mm	0	0,0	0	0,0
NIVEL IV: Penetración del colorante de 2.01mm a 3.00mm	0	0,0	0	0,0
NIVEL V: Penetración del colorante mayor a 3mm	0	0,0	0	0,0

Chi-cuadrado: $0.60 < 3.84$ ($p > 0.05$)

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION: De acuerdo a la prueba estadística Chi Cuadrado, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Al comparar el nivel de sellado apical entre los cementos MTA Harvard y MTA Vitalcem en región mesial se obtuvieron porcentajes de 73.3% y 60% respectivamente en el nivel I; el cual es predominante en relación con el nivel II cuyos porcentajes fueron de 26.7% y 40% respectivamente

Grafico 3:
COMPARACIÓN DEL NIVEL DE SELLADO APICAL ENTRE LOS CEMENTOS
MTA HARVARD Y MTA V EN REGIÓN MESIAL



Fuente: Elaboración propia

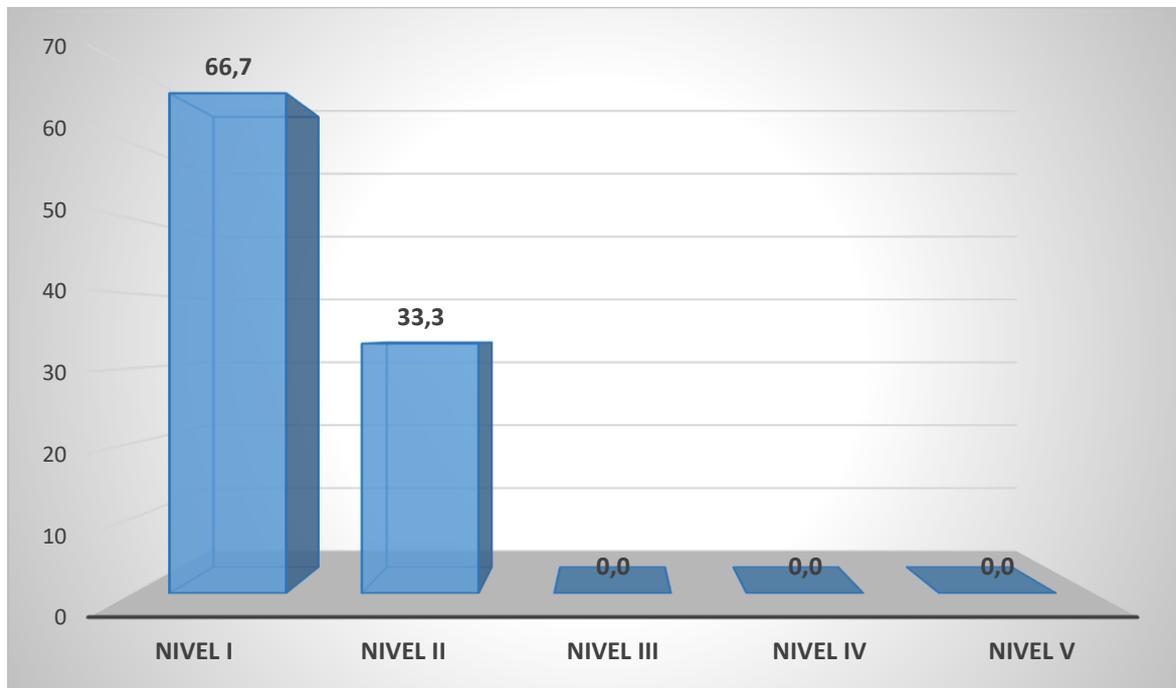
Tabla 4:
NIVEL DE SELLADO APICAL EMPLEANDO EL CEMENTO MTA HARVARD
EN LA REGIÓN DISTAL

Nivel de Microfiltración	Nº	%
Total	15	100,0
NIVEL I: Penetración del colorante (ausente)	10	66,7
NIVEL II: Penetración del colorante de 0.01mm a 1.00mm	5	33,3
NIVEL III: Penetración del colorante de 1.01mm a 2.00mm	0	0,0
NIVEL IV: Penetración del colorante de 2.01mm a 3.00mm	0	0,0
NIVEL V: Penetración del colorante mayor a 3mm	0	0,0

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION: El nivel de sellado apical conseguido con el cemento MTA Harvard en región Distal fue predominantemente en el nivel I (66.7%), alcanzando en el nivel II un 33.3%. No se registran mediciones en los niveles III, IV y V.

Grafico 4:
**NIVEL DE SELLADO APICAL EMPLEANDO EL CEMENTO MTA HARVARD
EN LA REGIÓN DISTAL**



Fuente: Elaboración propia

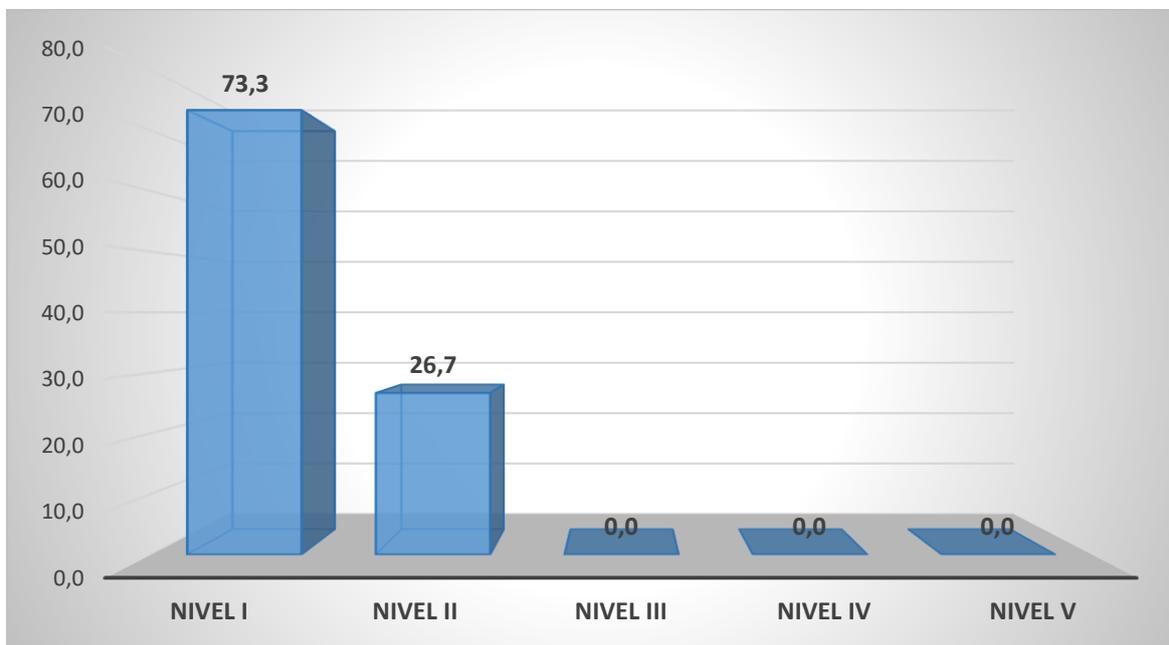
Tabla 5:
NIVEL DE SELLADO APICAL EMPLEANDO EL CEMENTO MTA VITALCEM
EN LA REGIÓN DISTAL

Nivel de Microfiltración	Nº	%
Total	15	100,0
NIVEL I: Penetración del colorante (ausente)	11	73,3
NIVEL II: Penetración del colorante de 0.01mm a 1.00mm	4	26,7
NIVEL III: Penetración del colorante de 1.01mm a 2.00mm	0	0,0
NIVEL IV: Penetración del colorante de 2.01mm a 3.00mm	0	0,0
NIVEL V: Penetración del colorante mayor a 3mm	0	0,0

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION: El nivel de sellado apical conseguido con el cemento MTA Vitalcem en región distal fue predominantemente en el nivel I (73.3%), alcanzando en el nivel II un 26.7%. No se registran mediciones en los niveles III, IV y V.

Grafico 5:
**NIVEL DE SELLADO APICAL EMPLEANDO EL CEMENTO MTA VITALCEM
EN LA REGIÓN DISTAL**



Fuente: Elaboración propia

Tabla 6:
**COMPARACIÓN DEL NIVEL DE SELLADO APICAL ENTRE LOS CEMENTOS
MTA HARVARD Y MTA VITALCEM EN REGIÓN DISTAL**

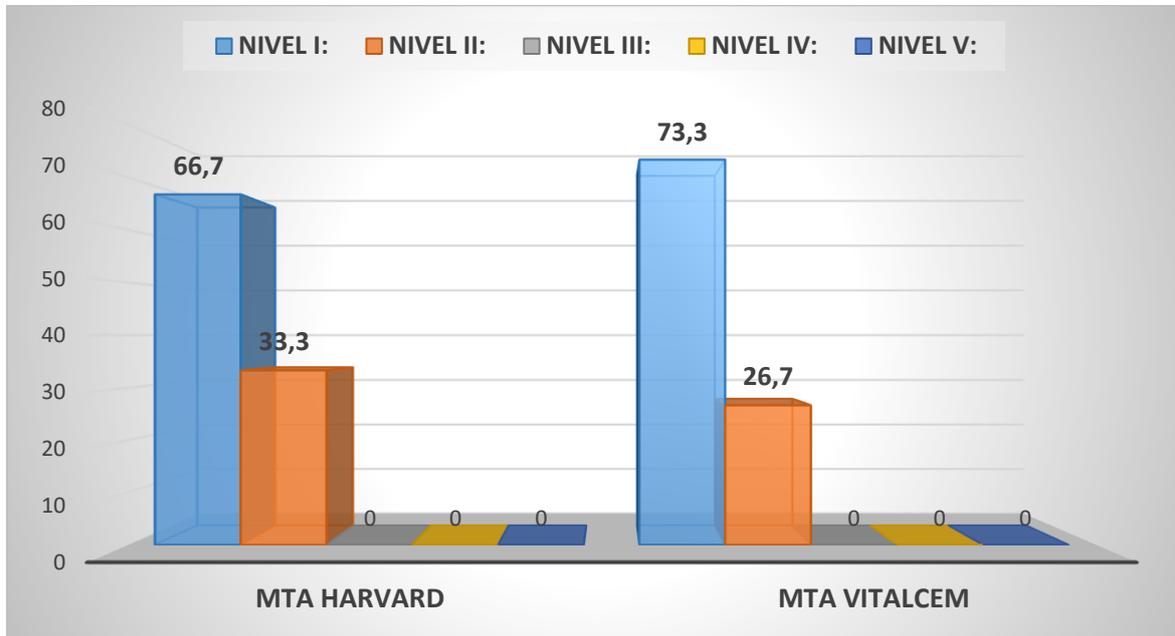
Nivel	MTA HARVARD		MTA VITALCEM	
	Nº	%	Nº	%
Total	15	100,0	15	100,0
NIVEL I: Penetración del colorante (ausente)	10	66,7	11	73,3
NIVEL II: Penetración del colorante de 0.01mm a 1.00mm	5	33,3	4	26,7
NIVEL III: Penetración del colorante de 1.01mm a 2.00mm	0	0,0	0	0,0
NIVEL IV: Penetración del colorante de 2.01mm a 3.00mm	0	0,0	0	0,0
NIVEL V: Penetración del colorante mayor a 3mm	0	0,0	0	0,0

Chi-cuadrado: 0.16 < 3.84 (p > 0.05)

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION: De acuerdo a la prueba estadística Chi Cuadrado, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Al comparar el nivel de sellado apical entre los cementos MTA Harvard y MTA Vitalcem en región distal se obtuvieron porcentajes de 66.7% y 73.3% respectivamente en el nivel I; el cual es predominante en relación con el nivel II cuyos porcentajes fueron de 33.3% y 26.7% respectivamente.

Grafico 6:
COMPARACIÓN DEL NIVEL DE SELLADO APICAL ENTRE LOS CEMENTOS
MTA HARVARD Y MTA V EN REGIÓN DISTAL



Fuente: Elaboración propia

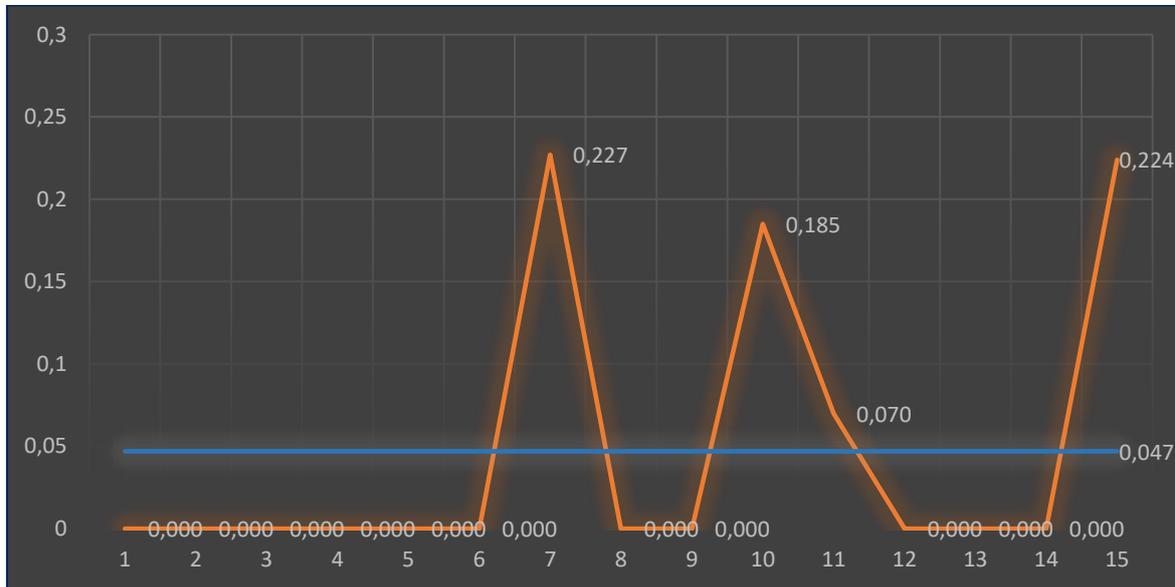
Tabla 7:
**COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE MICROFILTRACION CON
CEMENTO MTA HARVARD LADO MESIAL**

N° lado Mesial	Cemento MTA HARVARD Microfiltracion (mm)
1	0,000
2	0,000
3	0,000
4	0,000
5	0,000
6	0,000
7	0,227
8	0,000
9	0,000
10	0,185
11	0,070
12	0,000
13	0,000
14	0,000
15	0,224
Promedio	0,047
D. Estandar	0,088
Maximo	0,227
Mínimo	0,000

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION: Observamos el comportamiento de los valores de microfiltración del lado mesial con cemento MTA Harvard, obteniendo un promedio de 0,047mm y una desviación estándar de 0.088mm.

Grafico 7:
**COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE MICROFILTRACION CON
CEMENTO MTA HARVARD LADO MESIAL**



Fuente: Elaboración propia



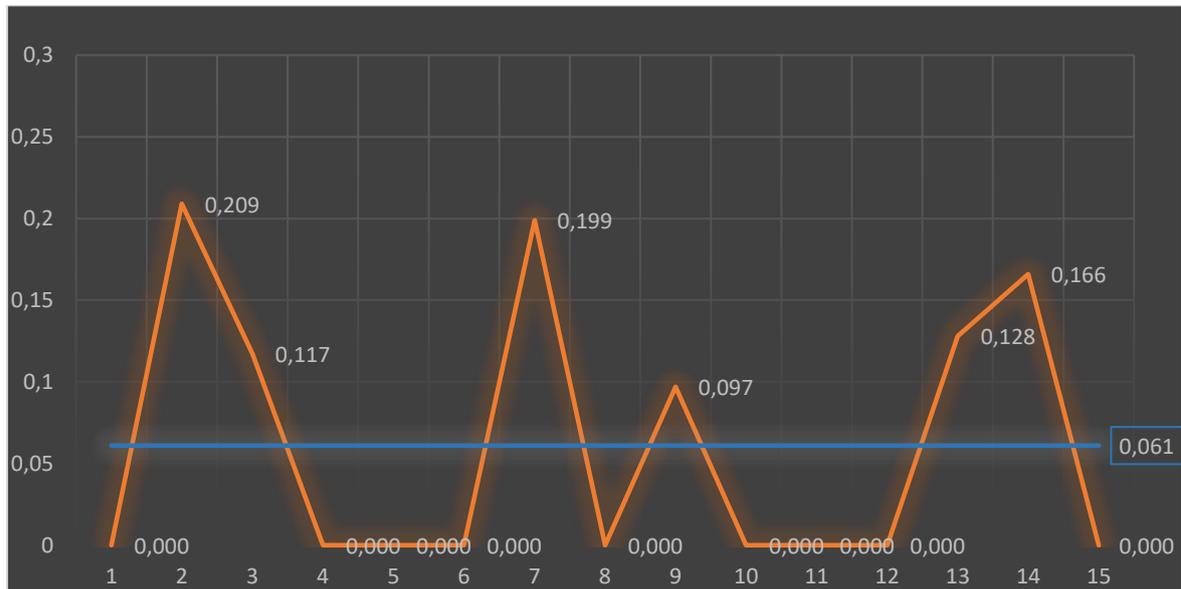
Tabla 8:
**COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE MICROFILTRACION CON
CEMENTO MTA VITALCEM LADO MESIAL**

Pieza Lado Mesial	Cemento MTA VITALCEM Microfiltracion (mm)
1	0,000
2	0,209
3	0,117
4	0,000
5	0,000
6	0,000
7	0,199
8	0,000
9	0,097
10	0,000
11	0,000
12	0,000
13	0,128
14	0,166
15	0,000
Promedio	0,061
D. Estandar	0,082
Maximo	0,209
Minimo	0,000

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION: Observamos el comportamiento de los valores de microfiltración del lado mesial con cemento MTA Vitalcem, obteniendo un promedio de 0,061mm y una desviación estándar de 0.082mm.

Grafico 8:
**COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE MICROFILTRACION CON
CEMENTO MTA VITALCEM LADO MESIAL**



Fuente: Elaboración propia

Tabla 9:
**COMPARACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE
MICROFILTRACION ENTRE LOS MTA HARVARD Y MTA V EN REGIÓN
MESIAL**

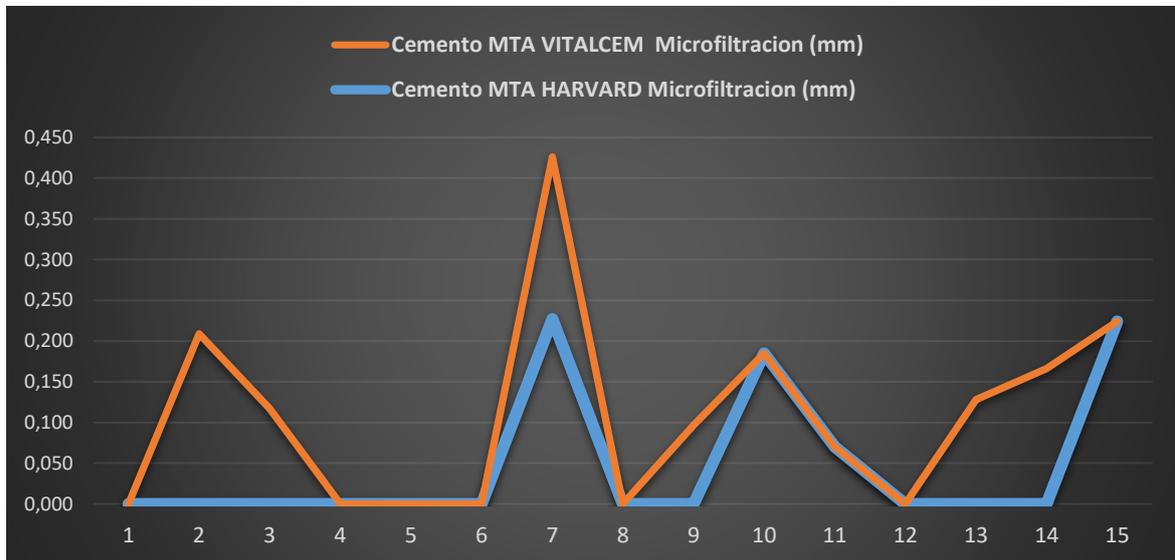
Pieza Lado Mesial	Cemento MTA HARVARD Microfiltracion (mm)	Cemento MTA VITALCEM Microfiltracion (mm)
1	0,000	0,000
2	0,000	0,209
3	0,000	0,117
4	0,000	0,000
5	0,000	0,000
6	0,000	0,000
7	0,227	0,199
8	0,000	0,000
9	0,000	0,097
10	0,185	0,000
11	0,070	0,000
12	0,000	0,000
13	0,000	0,128
14	0,000	0,166
15	0,224	0,000
Promedio	0,047	0,061
D. Estandar	0,088	0,082

T student: 0.74 < 2.05 (p > 0.05)

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION: De acuerdo a la prueba estadística Student, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, entre la comparación de los cementos selladores MTA Harvard y MTA Vitalcem en cuanto al comportamiento de los valores de microfiltración en región mesial. Se obtuvo un promedio de 0,047mm y 0,061mm respectivamente.

Grafico 9:
**COMPARACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE
MICROFILTRACION ENTRE LOS MTA HARVARD Y MTA V EN REGIÓN
MESIAL**



Fuente: Elaboración propia

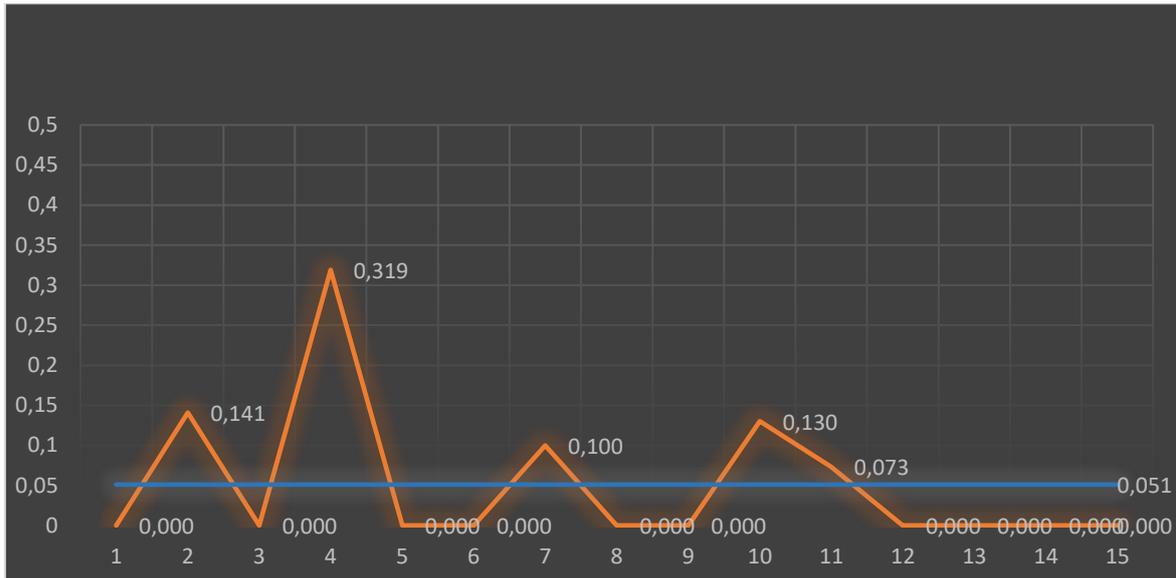
Tabla 10:
**COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE MICROFILTRACION CON
CEMENTO MTA HARVARD LADO DISTAL**

Nº lado Distal	Cemento MTA HARVARD Microfiltracion (mm)
1	0,000
2	0,141
3	0,000
4	0,319
5	0,000
6	0,000
7	0,100
8	0,000
9	0,000
10	0,130
11	0,073
12	0,000
13	0,000
14	0,000
15	0,000
Promedio	0,051
D. Estandar	0,091
Maximo	0,319
Minimo	0,000

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION: Observamos el comportamiento de los valores de microfiltración del lado distal con cemento MTA Harvard, obteniendo un promedio de 0,051mm y una desviación estándar de 0.091mm.

Grafico 10:
**COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE MICROFILTRACION CON
CEMENTO MTA HARVARD LADO DISTAL**



Fuente: Elaboración propia



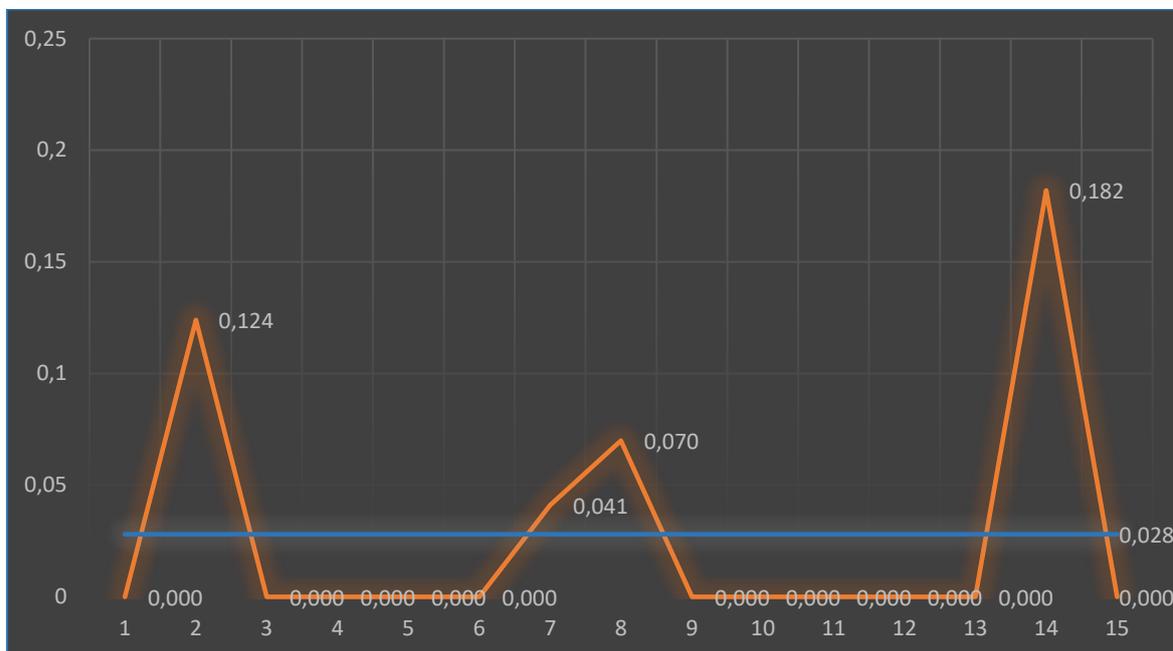
Tabla 11:
**COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE MICROFILTRACION CON
CEMENTO MTA VITALCEM LADO DISTAL**

Pieza Lado Distal	Cemento MTA VITALCEM Microfiltracion (mm)
1	0,000
2	0,124
3	0,000
4	0,000
5	0,000
6	0,000
7	0,041
8	0,070
9	0,000
10	0,000
11	0,000
12	0,000
13	0,000
14	0,182
15	0,000
Promedio	0,028
D. Estandar	0,056
Maximo	0,182
Minimo	0,000

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION: Observamos el comportamiento de los valores de microfiltración del lado distal con cemento MTA Vitalcem, obteniendo un promedio de 0,028mm y una desviación estándar de 0.056mm.

Grafico 11:
**COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE MICROFILTRACION CON
CEMENTO MTA VITALCEM LADO DISTAL**



Fuente: Elaboración propia

Tabla 12:
**COMPARACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE
MICROFILTRACION ENTRE LOS MTA HARVARD Y MTA V EN REGIÓN
DISTAL.**

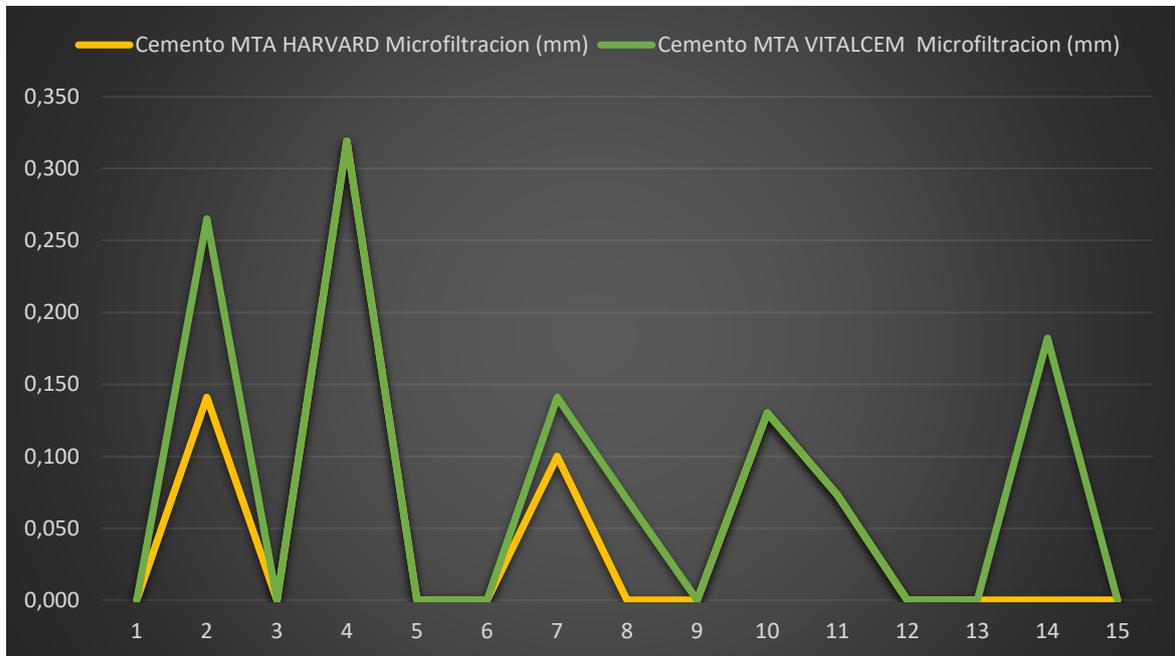
Pieza Lado Distal	Cemento MTA HARVARD Microfiltracion (mm)	Cemento MTA VITALCEM Microfiltracion (mm)
1	0,000	0,000
2	0,141	0,124
3	0,000	0,000
4	0,319	0,000
5	0,000	0,000
6	0,000	0,000
7	0,100	0,041
8	0,000	0,070
9	0,000	0,000
10	0,130	0,000
11	0,073	0,000
12	0,000	0,000
13	0,000	0,000
14	0,000	0,182
15	0,000	0,000
Promedio	0,051	0,028
D. Estandar	0,091	0,056

student: 1.09 < 2.05 (p > 0.05)

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION: De acuerdo a la prueba estadística Student, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, entre la comparación de los cementos selladores MTA Harvard y MTA Vitalcem en cuanto al comportamiento de los valores de microfiltración en región distal. Se obtuvo un promedio de 0,051mm y 0,028mm respectivamente.

Grafico 12:
**COMPARACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE
MICROFILTRACION ENTRE LOS MTA HARVARD Y MTA V EN REGIÓN
DISTAL.**



Fuente: Elaboración propia

DISCUSION

Durante años se viene buscando un material ideal que consiga un sello biocompatible, que creé condiciones que favorezcan la regeneración del periodonto, es decir, la cicatrización y la regeneración del hueso alveolar, el ligamento periodontal y que el cemento recubra el extremo radicular y cuyo propósito sea sellar herméticamente el conducto, evitando el paso de las bacterias y sus productos de desecho dentro del conducto hacia afuera o viceversa.

Mediante el presente estudio comparativo se evaluó la eficacia in vitro del sellado apical en obturación retrograda de los cementos dentales MTA Harvard y MTA Vitalcem, en dientes unirradiculares anteroinferiores extraídos. Siendo el MTA Harvard un cemento importado de Alemania, el cual cumple con estándares de calidad europeos y el MTA Vitalcem un cemento Arequipeño, patentado en la UCSM, y que es una nueva alternativa para este tratamiento.

En el 2018, Apaza Hélfér María Virginia en su tesis de investigación “EFICACIA IN VITRO DEL SELLADO APICAL EMPLEANDO LOS CEMENTOS: VITALCEM Y SEALAPEX CON ÓXIDO DE ZINC, EN LA OBTURACIÓN RETRÓGRADA DE PIEZAS DENTARIAS ANTEROSUPERIORES, AREQUIPA 2018”, se obtuvo que los resultados en el grupo experimental I (MTA Vitalcem) fueron 07 unidades de estudio en la región mesial y 07 unidades de estudio en la región distal con nivel I (ausencia de microfiltración), a las cuales les realizaron la prueba estadística de Chi cuadrado, se observó niveles de microfiltración de 53.85% en ambas regiones. Estos datos difieren con los resultados de nuestra investigación, pues en nuestro estudio se encontró que hubo 09 unidades de estudio en la región mesial y 11 unidades de estudio en la región distal, encontrando niveles de 60% y 73.3%, respectivamente, estas discrepancias encontradas podrían deberse a varios factores como la técnica de retro obturación, el tipo de piezas dentarias, el tipo de observación de las muestras y la cantidad de unidades de estudio por grupo (37).

En comparación con el estudio realizado por, Chávez Castro, Giulianna Paola, “EFICACIA IN VITRO DEL SELLADO APICAL EMPLEANDO CEMENTO VITALCEM, BIODENTINE Y MTA (ANGELUS), EN LA OBTURACIÓN RETROGRADA DE DIENTES UNIRRADICULARES SUPERIORES, AREQUIPA 2018”, se obtuvo que los resultados en el grupo experimental I (MTA Vitalcem) fueron 11 unidades de estudio en la región mesial y en la región distal con nivel I (ausencia de microfiltración), a las cuales les

realizaron la prueba estadística de Chi cuadrado, y se observó niveles de microfiltración de 91.67% en ambas regiones. Estos datos se diferencian con los resultados de nuestra investigación, porque en nuestro estudio se encontró que hubo 09 unidades de estudio en la región mesial y 11 unidades de estudio en la región distal, encontrando niveles de 60% y 73.3%, respectivamente, estas discrepancias encontradas podrían deberse a varios factores como la técnica de retro obturación, el tipo de piezas dentarias, el tipo de observación de las muestras y la cantidad de unidades de estudio por grupo (38).

Y por último en el trabajo de investigación de Samia M El-Sherief , Mohamed Ibrahim Rabie y Ahmed M Negm que fue publicado en la revista Egyptian Dental Journal, Julio, 2019, denominada “ADAPTACIÓN MARGINAL DE UNA NUEVA FORMULACIÓN DE MATERIAL MTA UTILIZADO COMO RELLENO DEL EXTREMO RADICULAR: ESTUDIO DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE ESCANEADO (SEM)” demostró que el MTA Harvard es un nuevo material que tiene una excelente adaptación marginal, resaltando que el resultado del tratamiento del conducto radicular depende de la adaptación marginal del material de relleno y los espacios en la interfaz entre el relleno y las paredes de dentina. Y en nuestro estudio al evaluar el MTA Harvard el nivel de sellado apical , en el nivel I que se caracteriza por la ausencia del sellado apical, encontramos 11 unidades de estudio en la región mesial y 10 unidades de estudio en la región distal, obteniendo porcentajes de 73.3 % y 67.7%, respectivamente (39).

De acuerdo a nuestros resultados concluimos que ambos cementos cumplen con una óptima eficacia en cuanto al nivel de microfiltración apical y que no presentan diferencias estadísticamente significativas utilizando las pruebas Chi cuadrado y T- Student.

CONCLUSIONES

- Primera.-** El sellado apical empleando el cemento sellador MTA Harvard en la obturación retrógrada de piezas dentarias anteroinferiores alcanzo medidas promedio de 0,047mm en la región mesial y de 0.051mm en la región distal. Encontrándose 11 unidades de estudio en el nivel I y 04 unidades en el nivel II en la región mesial, mientras que en la región distal se encontraron 10 unidades en el nivel I y 05 en el nivel II.
- Segunda.** El nivel de sellado apical empleando el cemento sellador MTA Vitalcem en la obturación retrógrada de piezas dentarias anteroinferiores alcanzo medidas promedio de 0,061mm en el nivel mesial y de 0.028 mm en la región distal. Encontrándose 09 unidades de estudio en el nivel I y 06 unidades en el nivel II en la región mesial, mientras que en la región distal se encontraron 11 unidades en el nivel I y 04 en el nivel II.
- Tercera.-** Ambos cementos selladores cumplen con un excelente nivel de microfiltración, obteniendo al menos 2/3 de las piezas evaluadas dentro del nivel I (Ausencia de microfiltración) y con promedios de medida de profundidad casi imperceptibles, tanto en su región mesial como en la distal.
- Cuarta.-** La hipótesis nula fue rechazada.

RECOMENDACIONES

- Primera.-** Se recomienda a la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María promover el uso y el estudio del MTA Vitalcem, tanto más, que es un producto Arequipeño patentado en la UCSM y que en comparación con cementos selladores del mercado nacional e internacional, sus resultados son óptimos.
- Segunda.-** Se recomienda a los alumnos de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María, realicen futuras investigaciones comparando la radiopacidad, exposición al fraguado, resistencia a la compresión o por último la solubilidad y porosidad entre los cementos MTA Harvard y el MTA Vitalcem.
- Tercera.-** Finalmente se recomienda realizar estudios In Vivo entre los cementos selladores a base de silicato de calcio MTA Harvard y MTA Vitalcem, mediante la técnica quirúrgica de apicectomía con obturación retrograda, para poder evaluar si favorecen la cicatrización y la regeneración del hueso alveolar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rodriguez R TDG. Puesta al día en cirugía endodóntica. *JL revista SECIB Online*. 2008; 1: p. 1 -15.
2. Orozco Urrea, Giraldo Giraldo. Atlas de microcirugía Endodóntica: Repositorio digital universidad CES; 2019.
3. John I. Ingle IR. Ingle's Endodontics. 7th ed. North Carolina: Raleigh; 2019.
4. Lopreite G BJ. Claves de la endodoncia mecanizada. 1st ed.: Grupo guía S. A ; 2015.
5. Kenneth M. Hardgraves LHV. Vías de la pulpa. 11th ed. España: *El servier*; 2016.
6. Leonardo MR. Endodoncia: tratamiento de conductos radiculares: principios técnicos y biológicos. Vol 2 Sao paulo: Artes Medicas; 2005.
7. Merino E. Microcirugía Endodóntica: Quintessence Publishing Co Ltd; 2009.
8. Leonardo MR. Endodoncia: tratamiento de conductos radiculares: principios técnicos y biológicos. Vol 1 Sao Paulo: Artes medicas; 2005.
9. Cohen S, Burns RCCdP. Caminhos de Polpa. 6th ed. Rio de janeiro : guanabara Koogan; 1997.
10. Grossman LI, Oliet S, Rio D. Endodontic Practice. 11ava edición. Philadelphia: Lea & Febiber; 1998.
11. Bellizi R, Robert. L. Endodontic Surgery. Chicago: Quintessence; 1991.
12. Walton RE, Torabinejad M. Principios e Prática em Endodontia. 2da edición Sao Paulo: Libraria Editorial Santos; 1997.
13. Del Rio CE. Manual de Cirugía paraendodóntica 1era Ed. Sao Paulo: livraria editorial santos; 1996.
14. Syngcuk Kim GPRAR. Atlas de Microcirugía en Endodoncia: Editorial Ripano S.A.; 2009.
15. Harrison JW JK. Wound healing in the tissues of the periodontium following periradicular surgery. *I. The incisional wound. J Endond*. 1991 Sep; 17(9): p. 425-35.
16. M Gagliani ST, RM. Ultrasonic root-end preparation: influence of cutting angle on the apical seal. *J endod*. 1998 Nov; 24(11): p. 726-30.

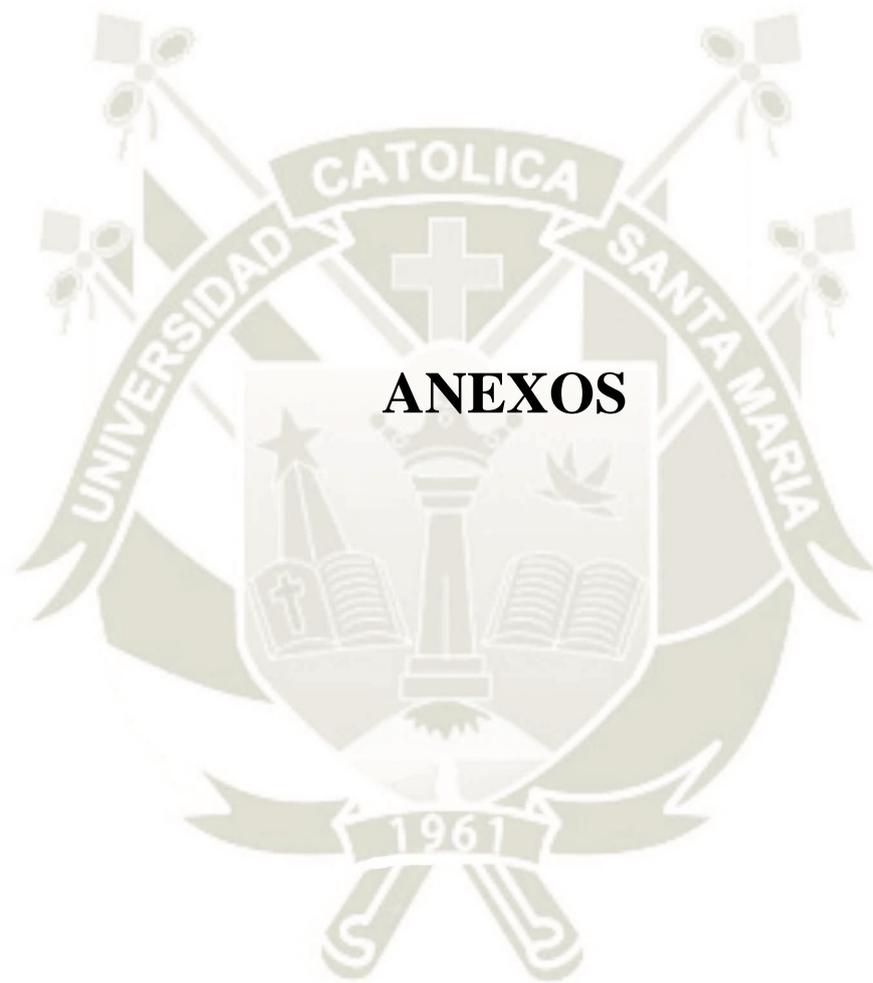
17. de Lange J PTBEVIJ. Ultrasonic root-end preparation in apical surgery: a prospective randomized study. *Oral surgery med oral pathol radiol endod.* 2007 Dic; 104(6): p. 841-5.
18. Rainwater A JBSN. Effects of ultrasonic root-end preparation on microcrack formation and leakage. *Jendod.* 2000 Feb; 26(2): p. 72-5.
19. Quinteros Borgarello Milva ea. Biocompatibilidad de los materiales de obturación retrograda en cirugía periapical. Revision de la literatura. *Archivos de Odontoestomatología.* 2000 set; 16(7): p. 454-476.
20. I Grossman AAeNMP. Root-end filling materials in apicoectomy: a review. *Refuat Hapeh Vehashinayim.* 2003 Apr; 20(2): p. 49-54.
21. Torabinejad M PFT. Root-end filling materials: a review. *Endod Dent Traumatol.* 1996 Aug; 12(4): p. 161-78.
22. Xiangyu Ma CLea. Materials for retrograde filling in root canal therapy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016 Dic; 17(12).
23. Sarkar NK CRea. Physicochemical basis of the biologic properties of mineral trioxide aggregate. *Jendod.* 2005 Feb; 31(2): p. 97-100.
24. Torabinejad M WD, inventor; Tooth filling material and use. *EE.UU patent 5.769.638.* 1995.
25. Camilleri J. Modification of mineral trioxide aggregate. Physical and mechanical properties. *Int Endod J.* 2008 Oct; 41(10): p. 843-9.
26. Palacios MLB. Accion de distintos irrigantes sobre la superficie del MTA. 2015. Tesis para Doctorado, Universitat de Barcelona.
27. International HD. MTA Harvard. [Online].; 2020 [cited 2020 setiembre 07. Available from: https://harvard-dental-international.de/wp-content/uploads/GBI_HarvardMTAHandMix_DE-EN-FR-IT-ES.pdf.
28. Alberto figueroa GO. UCSM. [Online].; 2018 [cited 2020 setiembre 07. Available from: <http://www.ucsm.edu.pe/investigadores-de-la-ucsm-desarrollan-material-en-base-cemento-portland-puzolamico-para-reparar-tejido-dental-pulpar/>.
29. Obando G. VITALCEM: un cemento regenerador con base en el cemento PORTLAND de construcción. [Online].; 2016 [cited 2020 set 06. Available from:

https://www.researchgate.net/publication/297470073_VITALCEM_un_cemento_regenrador_con_base_en_el_cemento_PORTLAND_de_construccion.

30. Tarabara EMVHV. Enciclopedia of membrane science and technology: John Wiley & Sons, Inc.; 2013.
31. Sabir Mulyar KASa. Microleakage in Endodontics. *Journal of international oral health*. 2014 Nov-Dec; 6(6): p. 99-104.
32. W P Saunders EMS. Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. *Endod Dent Traumatol*. 1994 Jun; 10(3): p. 105-8.
33. Bergenholtz G, Hörsted-Bindslev P, Reit C. Endodoncia Mexico: El Manual Moderno; 2011.
34. Higa R, Tea. The effect of storage time on the degree of root-end filling materials. *Int Endod J*. 1994 Set; 27(5): p. 252-6.
35. M Torabinejad AFRea. Bacterial leakage of mineral trioxide aggregate as a root-end filling material. *Jendod*. 1995 Mar; 21(3): p. 109-12.
36. Wikipedia. Rodamina B. [Online].; 2020 [cited 2020 Set 06. Available from: https://es.wikipedia.org/wiki/Rodamina_B.
37. Apaza Helfer MV. Eficacia in Vitro del Sellado Apical Empleando los Cementos: Vitalcem y Sealapex con Óxido de Zinc, en la Obturación Retrógrada de Piezas Dentarias Anterosuperiores, Arequipa 2018. Universidad Católica de Santa María ed.: [Tesis para optar el título profesional de cirujano dentista]; 2019.
38. Chávez Castro GP. Eficacia In Vitro del Sellado Apical Empleando Cemento Vitalcem, Biodentine y MTA (Angelus), en la Obturación Retrograda de Dientes Unirradiculares Superiores, Arequipa 2018. Universidad Católica de Santa María ed.: [Tesis para optar el título profesional de segunda especialidad en cariólogia y endodoncia]; 2018.
39. Samia M El-Sherief MIRyAMN. Adaptación marginal de una nueva formulación de material mta utilizado como relleno del extremo radicular: estudio de microscopia electrónica de escaneado (sem). *Egyptian Dental Journal*. 2019 julio; 65(2813:2819).
40. Iberico Gonzales. Eficacia in vitro del sellado apical empleando el cemento mineral trióxido agregado (mta) y cemento portland blanco en la obturación retrograda de incisivos superiores en la región vestibular y palatina, Arequipa. 2012 - 2013 [Tesis para

optar el título profesional de cirujano dentista]: Universidad Católica de Santa María; 2005.





ANEXO 01

Ficha de recolección de datos

FICHA DE ENDODONCIA

CEMENTO MTA HARVARD	CEMENTO MTA VITALCEM
------------------------	-------------------------

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 MICROFILTRACIÓN

NIVEL I: Penetración del colorante (ausente)

NIVEL II: Penetración del colorante de 0.01mm a 1.00mm

NIVEL III: Penetración del colorante de 1.01 mm a 2.00mm

NIVEL IV: Penetración del colorante de 2.01mm a 3.00mm

NIVEL V: Penetración del colorante mayor a 3.00mm

FILTRACIÓN EN NIVELES

	MITAD M	MITAD D
NIVEL I		
NIVEL II		
NIVEL III		
NIVEL IV		
NIVEL V		

Observaciones _____

Fuente: Apaza Helfer, (2019)

ANEXO 02

MATRIZ DE REGISTRO Y CONTROL.

Número de Dientes	MTA HARVARD										MTA VITALCEM									
	M					D					M					D				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0,141	0	0	0	0	0,209	0	0	0	0	0,124	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0,319	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0,227	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,199	0	0	0	0	0,041	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,097	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0,185	0	0	0,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0,07	0	0	0,073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,128	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,166	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0,224	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,182

Decada:

M: Lado mesial
D: Lado distal

- 1 NIVEL I: Penetración del colorante (ausente)
- 2 NIVEL II: Penetración del colorante de 0.01mm a 1.00mm
- 3 NIVEL III: Penetración del colorante de 1.01 mm a 2.00mm
- 4 NIVEL IV: Penetración del colorante de 2.01mm a 3.00mm
- 5 NIVEL V: Penetración del colorante mayor a 3.00mm

**ANEXO 03:
PRUEBAS ESTADÍSTICAS.**

1. Prueba estadística de Ji-cuadrado (X^2) : Permite determinar si existen diferencias significativas entre dos o más variables o grupos de estudio. Implícitamente determina la relación entre variables

a. Formula:

$$\sum \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e}$$

Donde :

\sum = Sumatoria

Fo = Frecuencia observada

Fe = Frecuencia esperada

b. Nivel de significación: 95% de confiabilidad

c. Nivel de Error: 5% de error admisible

2.- T de Student para grupos independientes.- (menos de 30 observaciones)

Compara dos valores promedio (\bar{X})

Formula:
$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{N} + \frac{1}{N}}}$$

Dónde:
$$S_p = \sqrt{\frac{(N_1 - 1) s_1^2 + (N_2 - 1) s_2^2}{N_1 + N_2 - 2}}$$

3.- Indicadores Estadísticos

- a. **Media Aritmética:** Medida de Tendencia Central, determina el punto medio de una distribución de frecuencias. También se denomina Promedio.

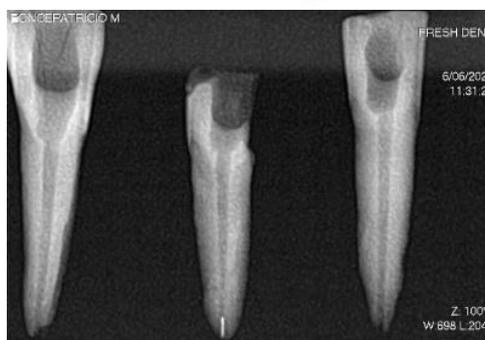
$$\text{Media } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N}$$

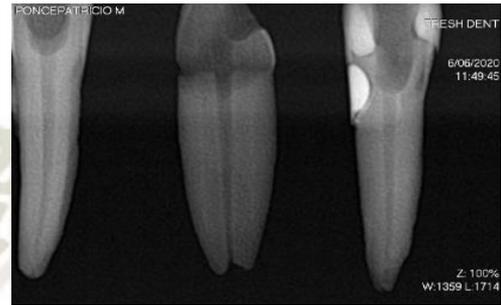
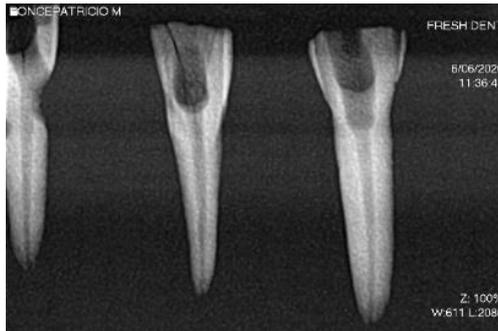
- b. **Desviación Estándar:** Mide el grado de variabilidad de los datos.

$$s = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N - 1}}$$

Fuente: Apaza Helfer, (2019)

ANEXO 04: FOTOS

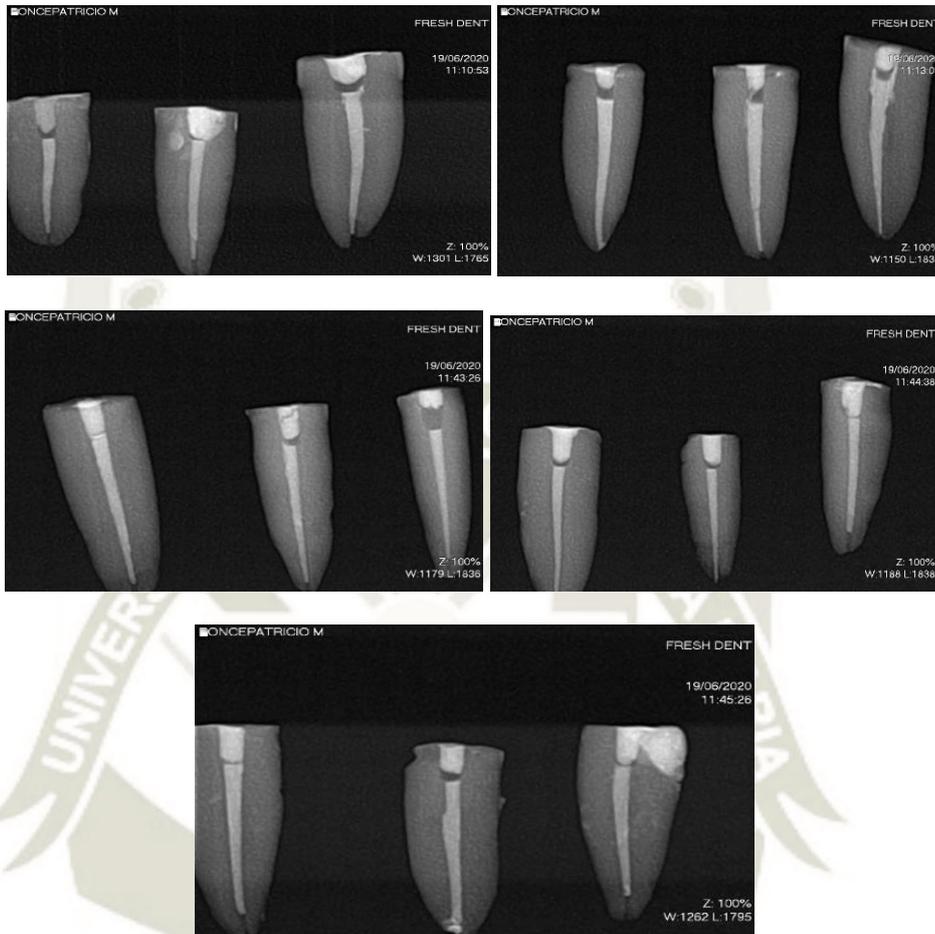






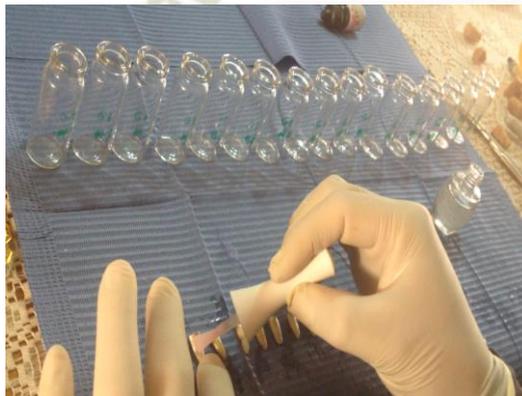
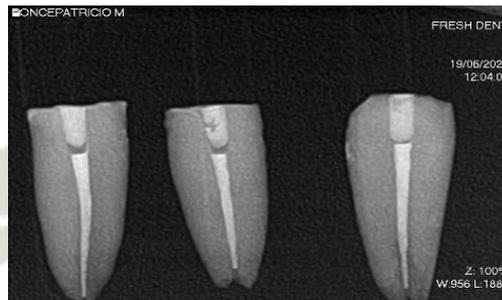
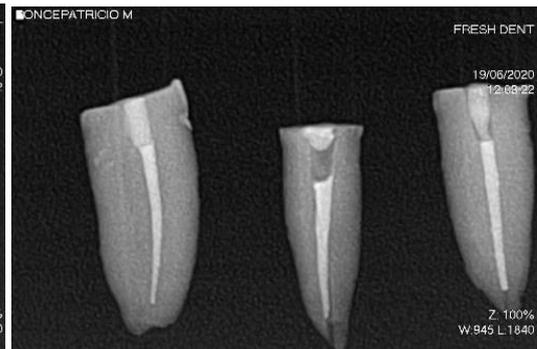
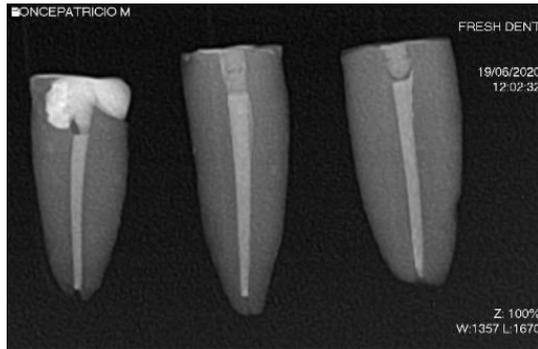


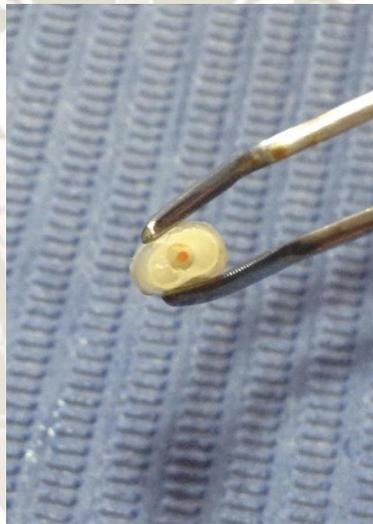
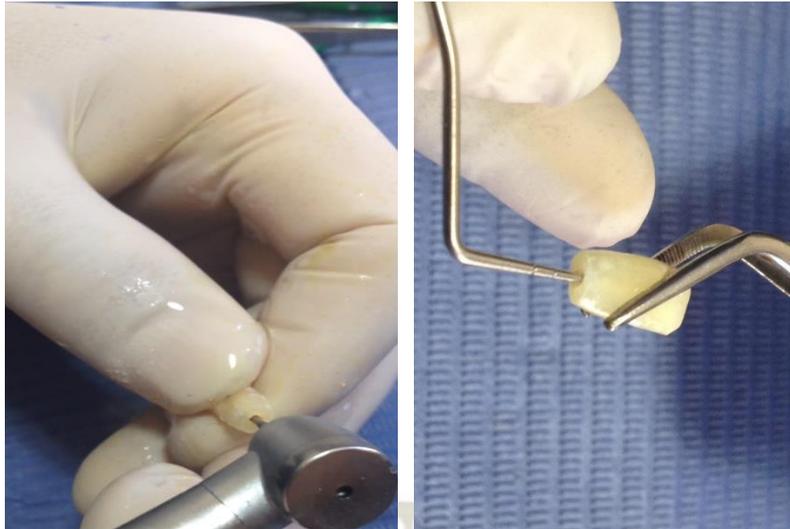
- **Grupo I – MTA HARVARD**



- **Grupo II --- MTA VITALCEM**

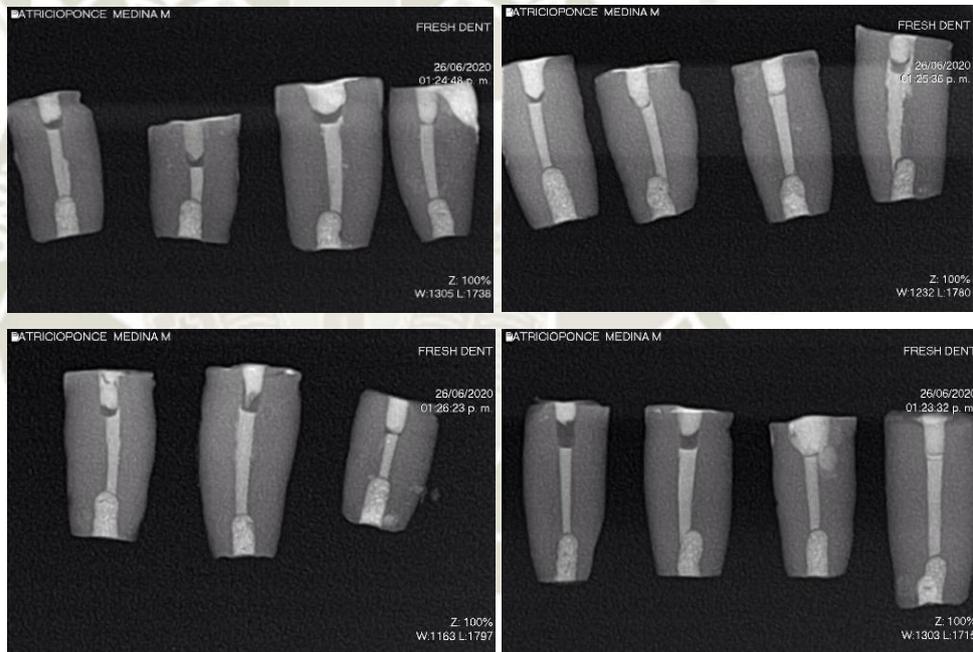




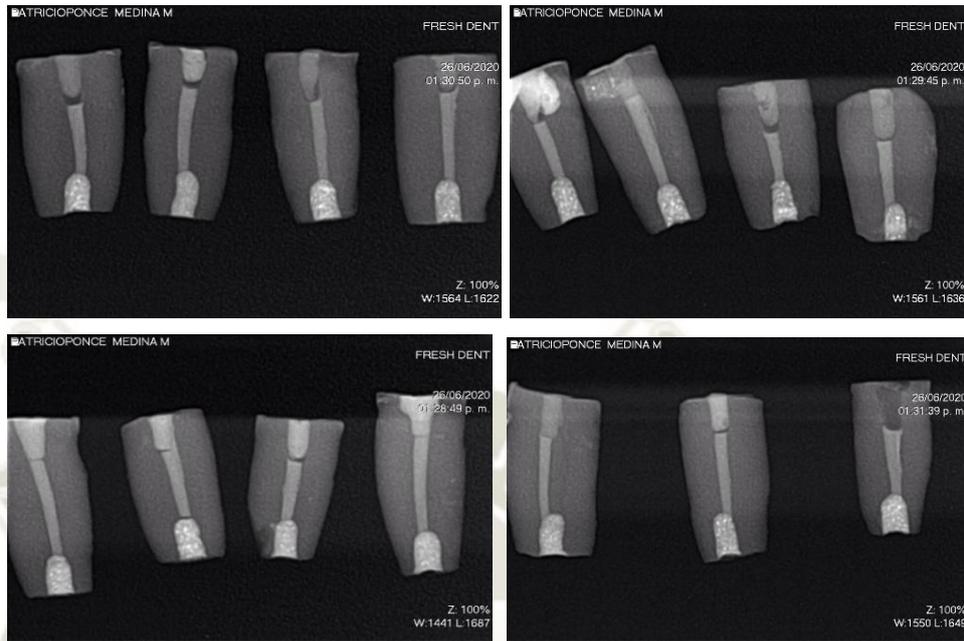




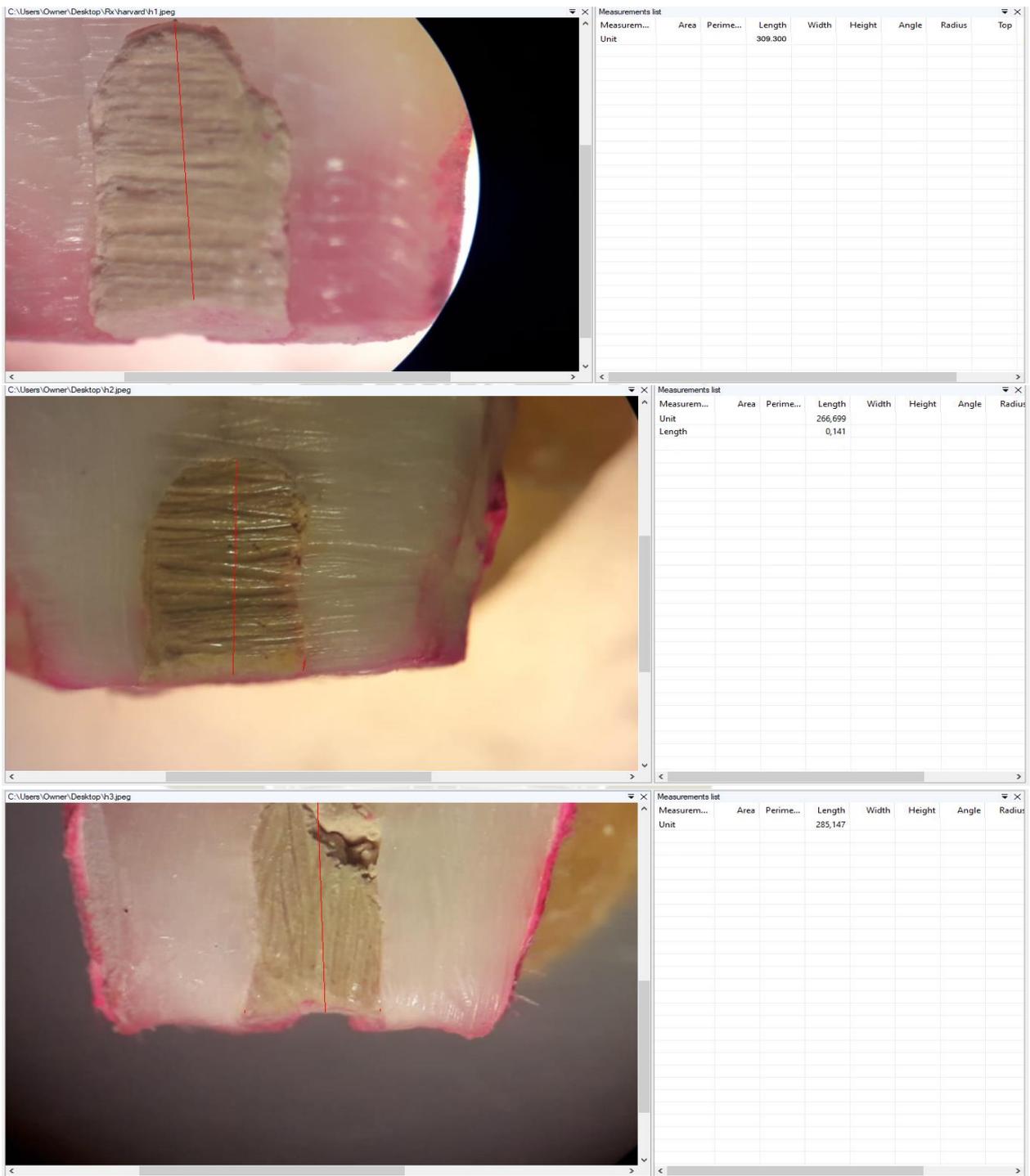
✓ **Grupo I – MTA HARVARD**

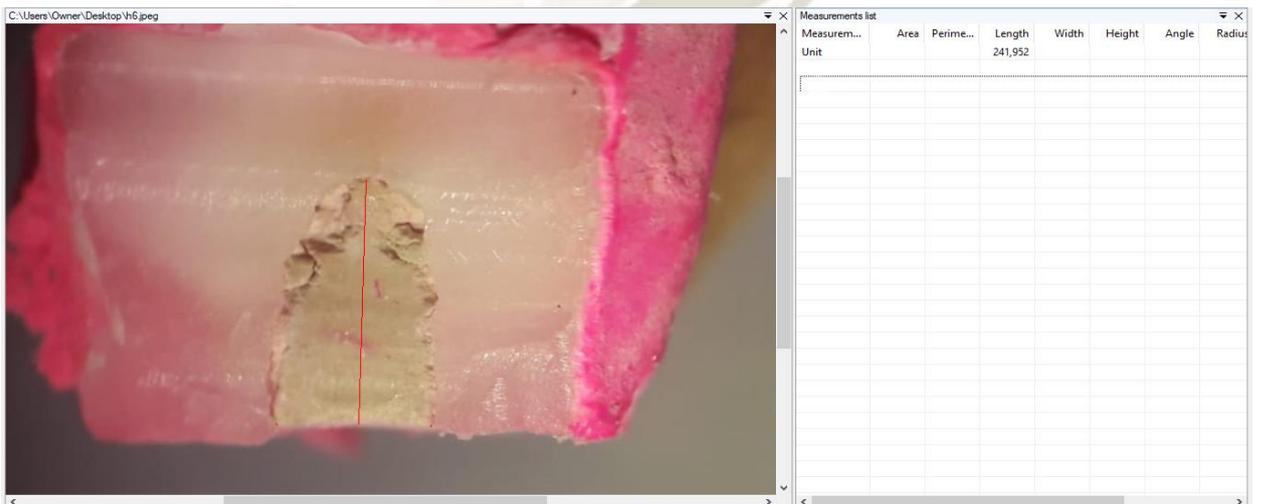
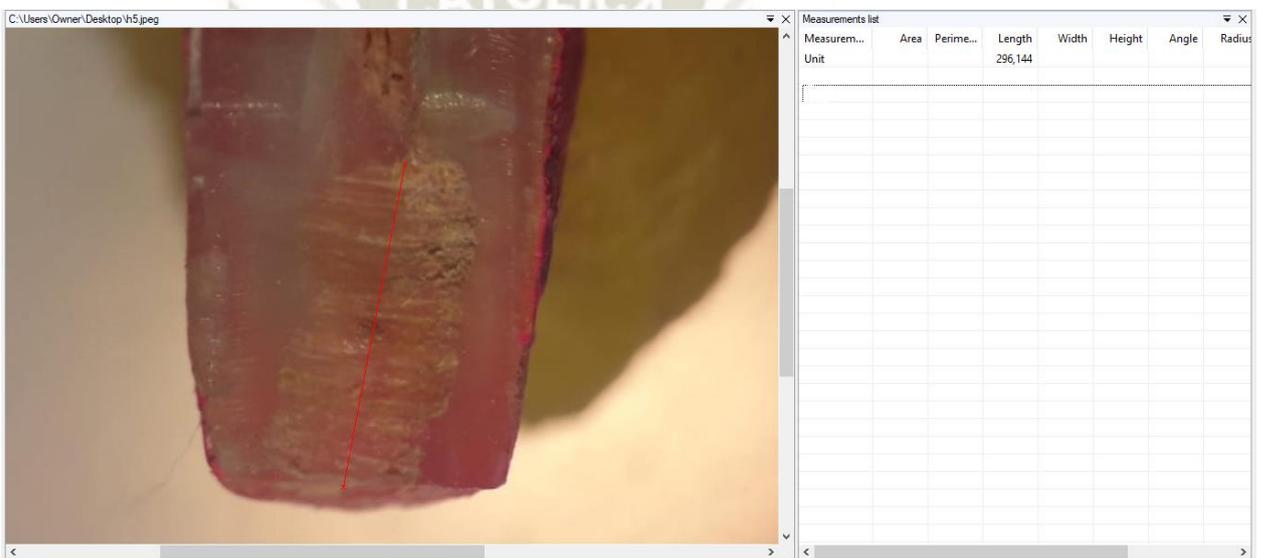
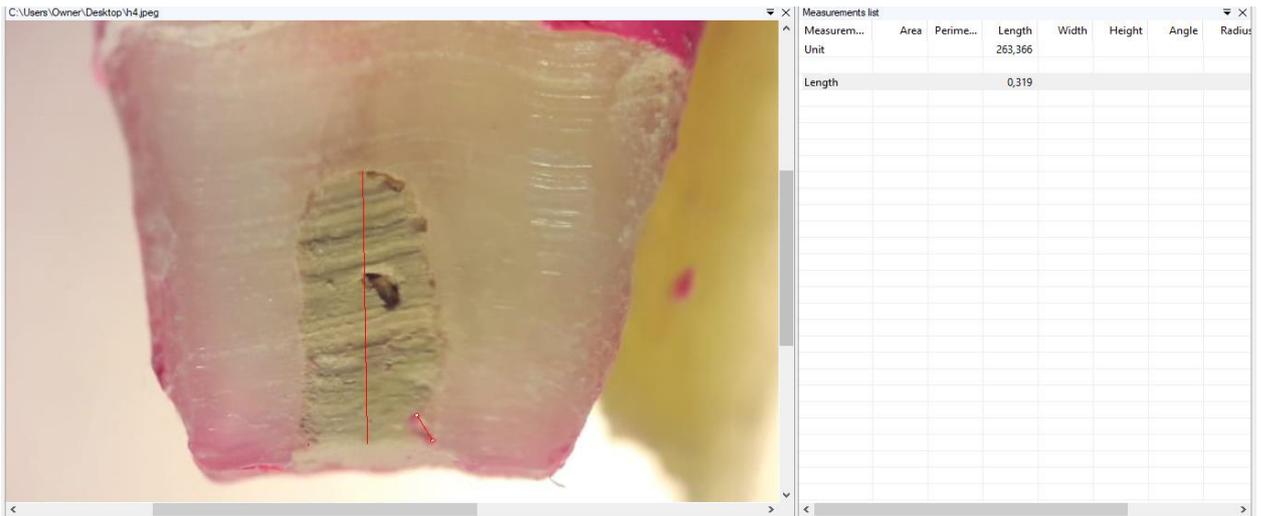


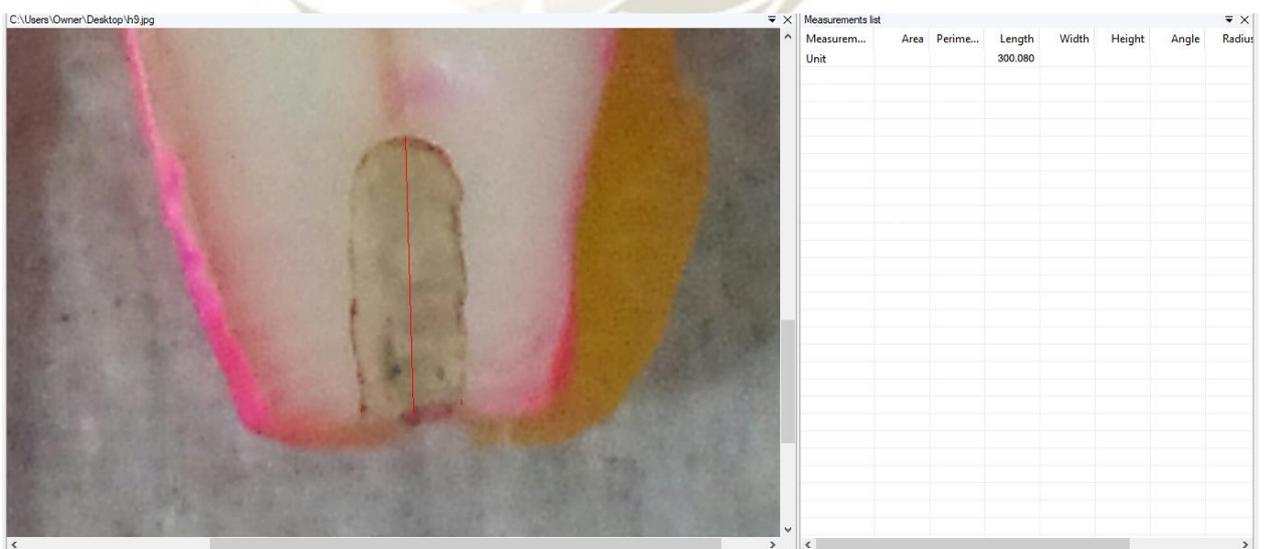
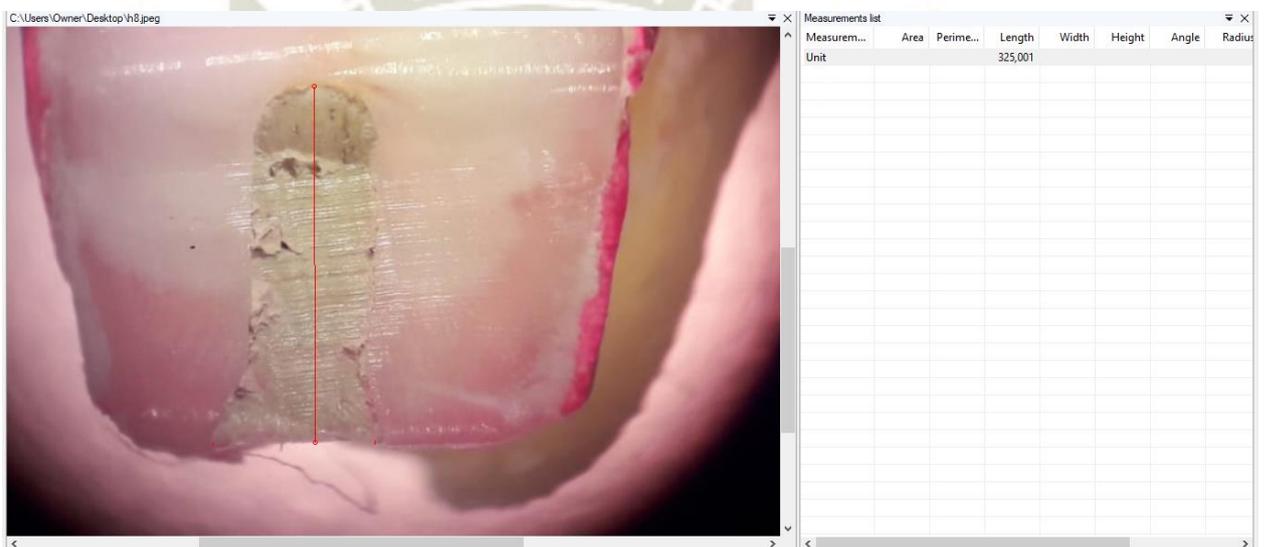
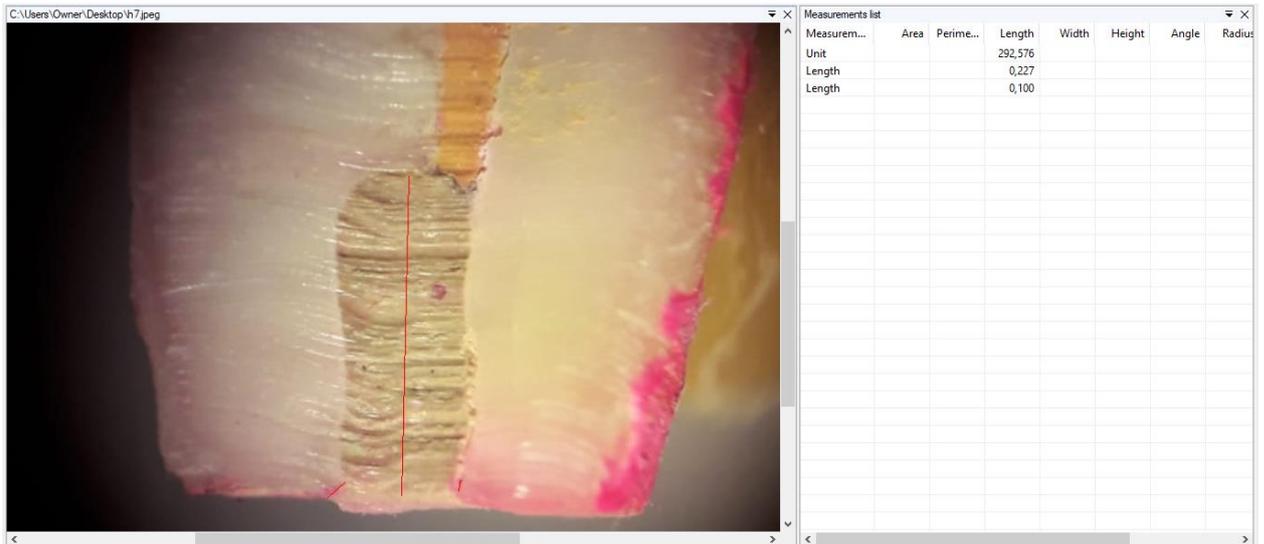
✓ *Grupo II – MTA VITALCEM*



Grupo I -- MTA HARVARD







The figure displays three sequential measurements of a biological sample, likely a cross-section of a plant stem or root, using a software tool. Each measurement is shown in a separate window with a main image and a 'Measurements list' table.

Measurement 1 (h10.peg):

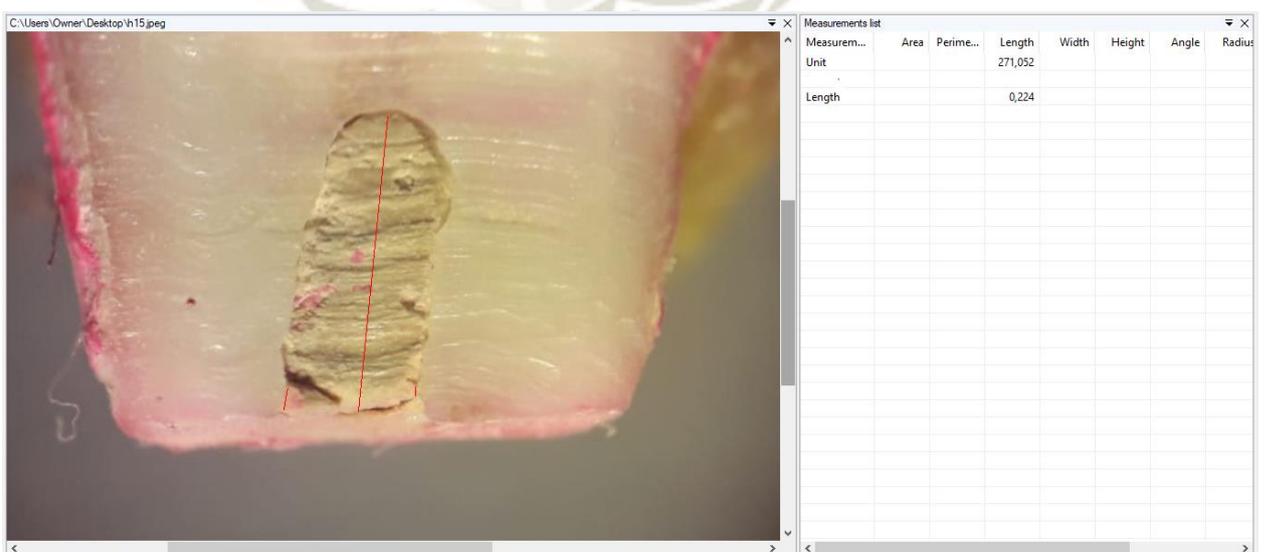
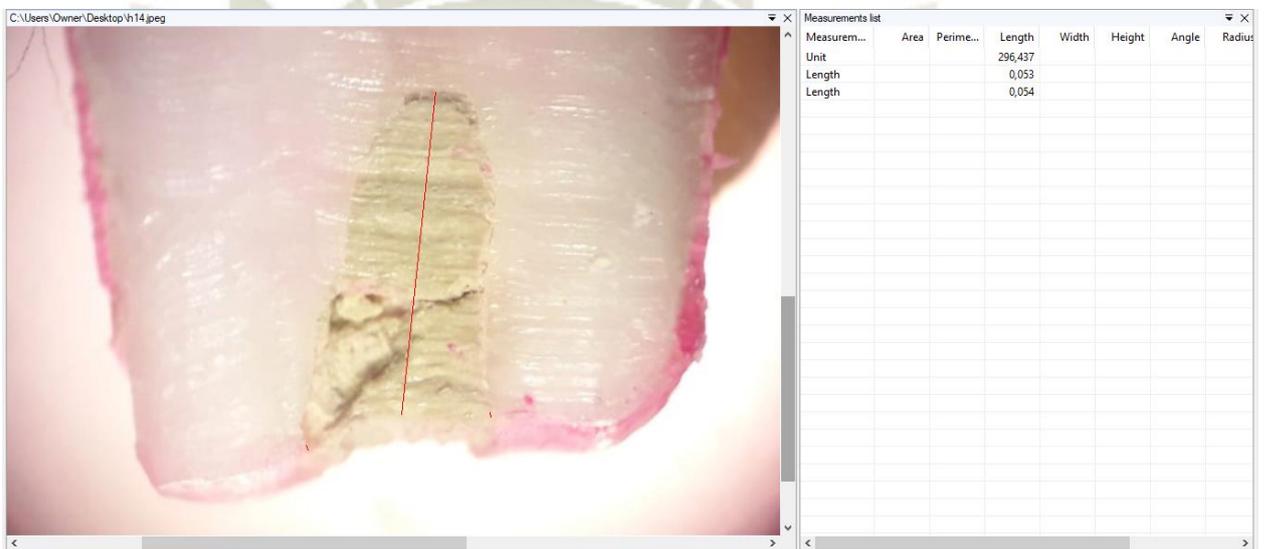
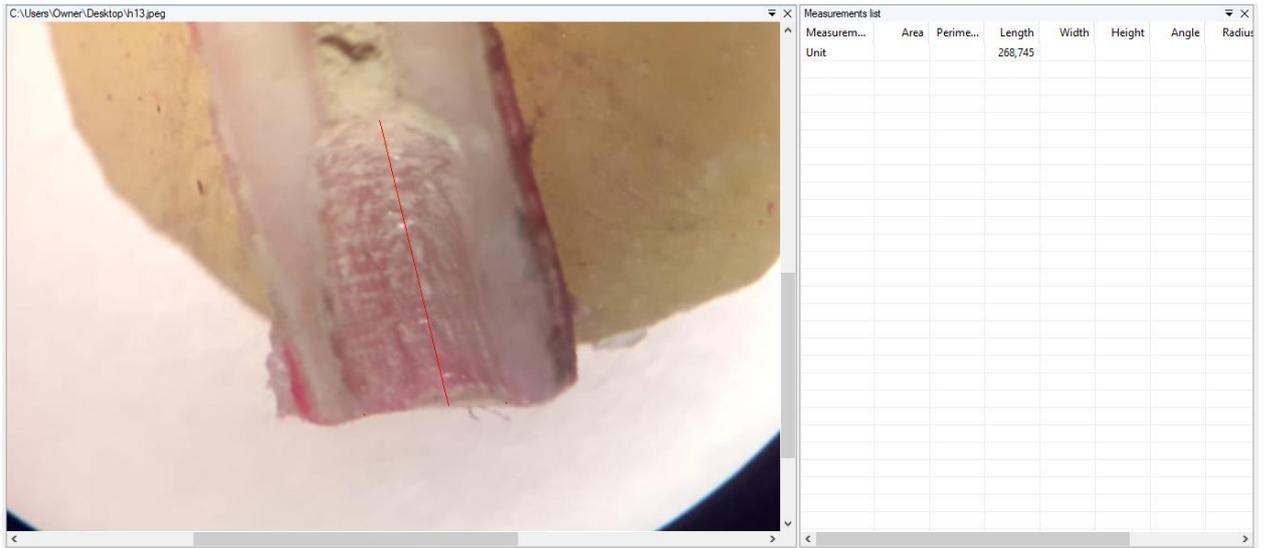
Measurements list	Area	Perime...	Length	Width	Height	Angle	Radius
Measurement...			316,737				
Unit							
Length			0,185				
Length			0,130				

Measurement 2 (h11.peg):

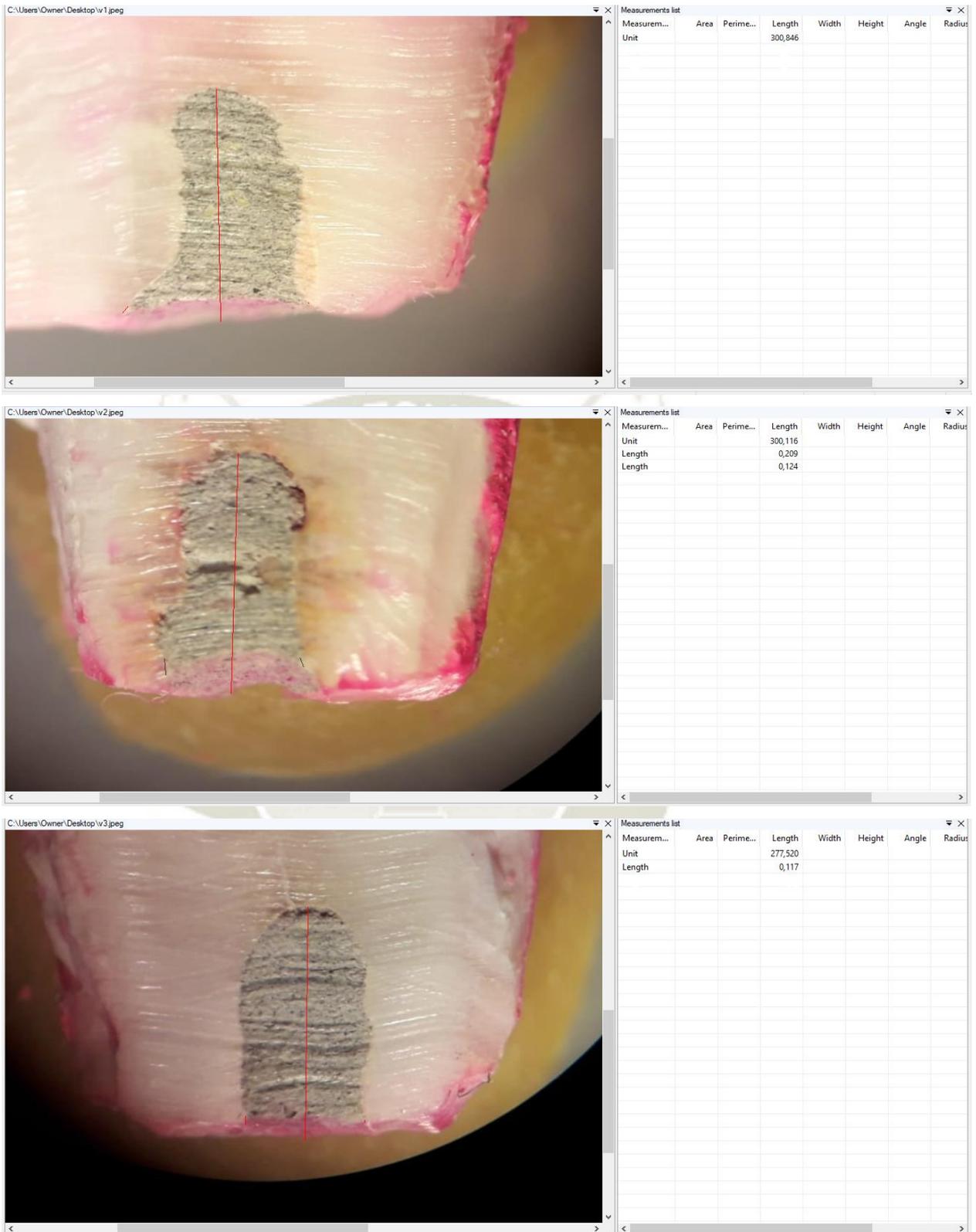
Measurements list	Area	Perime...	Length	Width	Height	Angle	Radius
Measurement...			288,774				
Unit							
Length			0,070				
Length			0,073				

Measurement 3 (h12.peg):

Measurements list	Area	Perime...	Length	Width	Height	Angle	Radius
Measurement...			305,075				
Unit							



GRUPO II – MTA VITALCEM



The figure displays three sequential screenshots of a dental measurement software interface. Each screenshot shows a close-up of a tooth with a red vertical line indicating a measurement. The software interface includes a 'Measurements list' table with columns for Area, Perime..., Length, Width, Height, Angle, and Radius.

Measurements list	Area	Perime...	Length	Width	Height	Angle	Radius
Unit			266,120				

Measurements list	Area	Perime...	Length	Width	Height	Angle	Radius
Unit			285,412				

Measurements list	Area	Perime...	Length	Width	Height	Angle	Radius
Unit			308,027				

C:\Users\Owner\Desktop\w7.jpeg

Measurements list	Area	Perime...	Length	Width	Height	Angle	Radius
Measurem...			308,515				
Unit			0,199				
Length			0,041				
Length							
Marker Styl...							

C:\Users\Owner\Desktop\w8.jpeg

Measurements list	Area	Perime...	Length	Width	Height	Angle	Radius
Measurem...			286,630				
Unit							
Length			0,070				

C:\Users\Owner\Desktop\w9.jpeg

Measurements list	Area	Perime...	Length	Width	Height	Angle	Radius
Measurem...			245,013				
Unit			0,097				
Length							

