

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



**EFICACIA DEL MINERAL TRIÓXIDO AGREGADO (MTA) CON
PASTA ANTIBIÓTICA SOBRE EL CRECIMIENTO DEL
ENTEROCOCCUS FAECALIS AREQUIPA 2023**

Tesis presentada por la Bachiller:
Delgado Galvez, Dayanna Mirella
para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista

Asesor:
Dr. Chávez Zevallos, Marco Antonio

Arequipa – Perú
2023

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ODONTOLOGIA
TITULACIÓN CON TESIS
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 08 de Junio del 2023

Dictamen: 007896-C-EPO-2023

Visto el borrador del expediente 007896, presentado por:

2010221452 - DELGADO GALVEZ DAYANNA MIRELLA

Titulado:

**EFICACIA DEL MINERAL TRIOXIDO AGREGADO (MTA) CON PASTA ANTIBIOTICA SOBRE EL
CRECIMIENTO ENTEROCOCCUS FAECALIS AREQUIPA 2023**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**29242362 - GALLEGOS VARGAS HERBERT MARIO
DICTAMINADOR**



**29547819 - ALVAREZ MONGE RUTH
DICTAMINADOR**



**29552728 - VALERO QUISPE JAVIER LUCHO
DICTAMINADOR**



DEDICATORIA

A Dios, que ha iluminado mi camino, superando adversidades y dándome mucha fuerza y valentía para afrontar lo difícil.

A mi Padre Freddy Delgado, quien partió de este mundo, el cual me inculcó y me lleno de valores, siendo mi gran fuente de inspiración, al cual seguiré extrañando porque las personas más nobles son capaces de hacer que el recuerdo nunca muera.

A mi Madre Mari, quien en todo momento me dio ánimo y ganas de salir adelante, quien me motiva a alcanzar todo lo que me proponga.

A mi familia, Arturo y a mi pequeña gran razón de ser Emma, quienes me llenan de mucha alegría y firmeza, por creer en mi capacidad y en muchos momentos difíciles siempre me han brindado su comprensión, cariño y amor.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios, por la vida porque sin el nada sería posible.

Agradezco a la Universidad Católica de Santa María mi alma mater, por brindarme una educación de calidad y darme los conocimientos necesarios que me harán un profesional con ética y valores.

Quiero agradecer a mi familia, por todo el apoyo incondicional que me ha brindado en todos mis años de formación académica para que yo siga cumpliendo metas y pueda ser una gran profesional de éxito.

Ampliar mi agradecimiento al Dr. Alberto Figueroa Banda, por ser mi guía y por confiar en mí para la realización de este trabajo de investigación, gracias por todo su apoyo y orientación, usted depositó su confianza en mi persona y me prometí a mí misma cumplir este proyecto de investigación.

Agradezco a los doctores miembros del Jurado Evaluador del proyecto de tesis, por su tiempo comprensión y colaboración.



EPÍGRAFE

*“Solo el que manda con amor es servido
con lealtad”.*

Francisco de Quevedo.

RESUMEN

Esta investigación tiene por objeto determinar la eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica sobre el crecimiento del *Enterococcus faecalis*, Arequipa, 2023.

Corresponde a un estudio experimental, prospectivo, transversal, comparativo, laboratorial y de nivel explicativo, en que las variables fueron investigadas a través de la técnica de observación experimental laboratorial a través del método de Kirby Bauer en tres grupos en las que utilizamos el MTA Combinado con tres antibióticos que son: tetraciclina, yodoformo y el cloranfenicol, cada uno constituido por 12 placas Petri con el MTA al 10%, 20% y 30%, tamaño muestral estimado en base a una P de 0.45 (efecto esperado); una diferencia esperada ($P_1 - P_2$) de 0.45; un riesgo $Z\alpha$ de 1.96, y un $Z\beta$ de 0.842.

Los resultados indicaron que el tamaño del halo de inhibición a las 24 horas en una concentración del 10% fue de 19,69mm, a una concentración de 20% fue de 24.38mm y en una concentración de 30% fue de 28.50mm.

Según la prueba estadística aplicada, en este caso la T de Student, las diferencias encontradas del halo de inhibición entre el MTA con pasta antibiótica al 10% y MTA con pasta antibiótica al 30% fue más eficaz contra el crecimiento de *Enterococcus faecalis*.

Palabras Claves:

- Mineral trióxido agregado
- Pasta antibiótica
- Enterococcus faecalis

ABSTRACT

The purpose of this research is to determine the efficacy of mineral trioxide aggregate (MTA) with antibiotic paste on the growth of *Enterococcus faecalis*, Arequipa, 2023.

It corresponds to an experimental, prospective, cross-sectional, comparative, laboratory and explanatory level study, in which the variables were investigated through the experimental laboratory observation technique through the Kirby Bauer method in three groups in which we used the Combined MTA. with three antibiotics that are: tetracycline, iodoform and chloramphenicol, each consisting of 12 Petri dishes with MTA at 10%, 20% and 30%, estimated sample size based on a P of 0.45 (expected effect); an expected difference (P1-P2) of 0.45; a risk $Z\alpha$ of 1.96, and a $Z\beta$ of 0.842.

The results indicated that the size of the inhibition halo at 24 hours at a 10% concentration was 19.69mm, at a 20% concentration it was 24.38mm and at a 30% concentration it was 28.50mm.

According to the statistical test applied, in this case the Student's T test, the differences found in the inhibition halo between MTA with 10% antibiotic paste and MTA with 30% antibiotic paste was more effective against the growth of *Enterococcus faecalis*.

Key words:

- Trioxide mineral added
- Antibiotic paste
- *Enterococcus faecalis*

ÍNDICE

RESUMEN.....	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. Determinación del problema	2
1.2. Enunciado	3
1.3. Descripción del problema	3
1.4. Justificación.....	4
2. OBJETIVOS.....	5
3. MARCO TEÓRICO	6
3.1. Marco conceptual.....	6
3.1.1. <i>Enterococcus faecalis</i>	6
a. Definición.....	6
b. Características.....	6
c. Taxonomía.....	6
d. Morfología de <i>Enterococcus faecalis</i>	7
e. Métodos de detección de <i>Enterococcus faecalis</i>	7
3.1.2. MTA Angelus cemento reparador.....	9
a. Descripción.....	9
b. Características.....	10
3.1.3. Tetraciclina	11
a. Uso en las infecciones dentales agudas graves	11
b. Tetraciclina dientes	12
3.1.4. Yodoformo	13
a. Descripción.....	13
b. Fichas de información técnica yodoformo.....	13
c. Obtención de yodoformo	15
d. Reacción.....	15

e. Uso del yodoformo.....	16
3.1.5. Cloranfenicol.....	16
a. Descripción.....	16
b. Farmacocinética.....	16
c. Indicaciones.....	16
d. Contraindicaciones.....	17
e. Uso durante el embarazo y la lactancia.....	17
f. Efectos adversos.....	17
3.1.6. Tratamiento endodóntico en dientes temporales.....	18
a. Contraindicaciones.....	18
b. Técnica.....	19
3.1.7. Pulpotomía formocresolada.....	20
a. Descripción.....	20
b. Contraindicaciones.....	20
c. Reacciones adversas.....	20
d. Técnica.....	20
e. ¿Qué es la Pulpotomía?.....	21
f. ¿Qué es la Pulpectomía?.....	21
g. ¿Qué es una Apicectomía?.....	22
3.2. Análisis de Antecedentes Investigativos.....	25
4. HIPÓTESIS.....	30
CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	31
1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN.....	32
1.1. Técnica.....	32
1.2. Instrumentos.....	36
1.3. Materiales de verificación.....	37
2. CAMPO DE VERIFICACIÓN.....	37
2.1. Ubicación espacial.....	37
2.2. Ubicación temporal.....	38
2.3. Unidades de estudio.....	38
3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	39
3.1. Organización.....	39
3.2. Recursos.....	40

3.3. Prueba piloto	40
4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS.....	41
4.1. Plan de procesamiento de los datos.....	41
4.2. Plan de análisis de datos	41
CAPÍTULO III: RESULTADOS.....	43
PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS	44
DISCUSIÓN.....	55
CONCLUSIONES	57
RECOMENDACIONES.....	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
ANEXOS	62
ANEXO N° 1 MODELO DE LA FICHA DE REGISTRO	63
ANEXO N° 2 MATRIZ DE DATOS.....	65
ANEXO N° 3 EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS.....	68

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1	Eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica a una concentración de 10% sobre el crecimiento del <i>Enterococcus faecalis</i> . Arequipa, 2023	44
TABLA N° 2	Eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica a una concentración de 20% sobre el crecimiento del <i>Enterococcus faecalis</i> . Arequipa, 2023	46
TABLA N° 3	Eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica a una concentración de 30% sobre el crecimiento del <i>Enterococcus faecalis</i> . Arequipa, 2023	48
TABLA N° 4	Comparación de la eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica a una concentración de 10% y 20% sobre el crecimiento del <i>Enterococcus faecalis</i> . Arequipa, 2023	50
TABLA N° 5	Comparación de la eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica a una concentración de 20% y 30% sobre el crecimiento del <i>Enterococcus faecalis</i> . Arequipa, 2023	52

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO Nº 1	Eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica a una concentración de 10% sobre el crecimiento del <i>Enterococcus faecalis</i> . Arequipa, 2023	45
GRÁFICO Nº 2	Eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica a una concentración de 20% sobre el crecimiento del <i>Enterococcus faecalis</i> . Arequipa, 2023	47
GRÁFICO Nº 3	Eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica a una concentración de 30% sobre el crecimiento del <i>Enterococcus faecalis</i> . Arequipa, 2023	49
GRÁFICO Nº 4	Comparación de la eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica a una concentración de 10% y 20% sobre el crecimiento del <i>Enterococcus faecalis</i> . Arequipa, 2023	51
GRÁFICO Nº 5	Comparación de la eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica a una concentración de 20% y 30% sobre el crecimiento del <i>Enterococcus faecalis</i> . Arequipa, 2023	53

INTRODUCCIÓN

El *Enterococcus faecalis* ha sido identificada como una causa frecuente de infección del sistema de conductos radiculares en dientes con fracaso en el tratamiento endodóntico.

La inadecuada higiene bucal y el uso de pasta dental con la insuficiente composición de flúor condicionan la presencia de caries dental en el 85% De niños y niñas menores de 11 años, según informaron especialistas de la dirección de Salud Bucal del Ministerio de Salud del Perú. En el 2014 se elaboró MTA Vitalcem (1), el cual fue sometido a rigurosas pruebas, siendo evaluado y aceptado por un comité de ética, y apoyado por un fondo derivado de un proyecto externo, obteniendo finalmente una patente del producto; el MTA favorece la formación de hueso y cemento y puede facilitar la regeneración del ligamento periodontal sin provocar inflamación; dicho material favorece la reparación y protección de las estructuras dentarias a un coste de mayor accesibilidad siendo una buena alternativa para tratamientos pulpares, como es el caso de las pulpotomías en dientes deciduos.

El MTA también es un material indicado para la aplicación de apicectomias y como una barrera aislante que permite la restauración de un diente cuando se ha hecho una comunicación con el periodonto ante tratamientos estomatológicos.

El uso de la pasta conformada por cloranfenicol, tetraciclina y óxido zinc (CTZ) fue sugerida en 1959 por Soller y Capiello para el tratamiento de molares deciduos con compromiso pulpar, emplearon una técnica caracterizada por no necesitar instrumentación de los conductos radiculares, mínimamente invasiva, de bajo costo, con antibióticos en su composición que permite realizar el tratamiento en una sola sesión.

Basado en estas premisas, es que se pretende optimizar el MTA con una pasta con los siguientes antibióticos: cloranfenicol, tetraciclina y yodoformo, para lograr la eficacia frente a tratamientos pulpares totales y parciales tratando de inhibir al

Enterococcus faecalis que es el que genera mayor problema de resistencia a los tratamientos.

El trabajo consta de tres partes: El capítulo I, referente al Planteamiento Teórico, se incluye, el problema, los objetivos, el marco teórico y la hipótesis. En el capítulo II, concerniente al Planteamiento Operacional se considera la técnica, instrumentos y materiales, así como el campo de verificación, las estrategias de recolección y manejo de resultados. En el capítulo III, nos da a conocer los resultados obtenidos en el trabajo investigativo mediante el procesamiento y análisis estadístico de la información por medio de tablas, gráficas e interpretaciones, así como la discusión, conclusiones y recomendaciones. Finalmente se incluye las referencias bibliográficas y anexos correspondientes.





CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO

I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Determinación del problema

Enterococcus faecalis ha sido identificado como una causa común de infección del conducto radicular en dientes con tratamiento endodóntico fallido. Expertos del Departamento de Salud Bucal del Ministerio de Salud del Perú afirman que la mala higiene bucal y el uso insuficiente de pastas dentales con flúor causan el 85% de las caries dentales en niños menores de 11 años. Desarrollado para MTA Vitalcem en 2014 (2), después de pruebas rigurosas, evaluación y aceptación del comité de ética y apoyo financiero de proyectos externos, el producto finalmente fue patentado; El MTA favorece la formación de hueso y cemento, puede favorecer la regeneración de los ligamentos periodontales y no provoca inflamación. Este tipo de material favorece la restauración y conservación de la estructura dental, pero a costa de una mayor accesibilidad, y es una buena alternativa a la endodoncia, como la pulpotomía para los dientes primarios.

El MTA también es un material adecuado para la apicectomía y actúa como barrera aislante para restaurar el diente ya que hace contacto con el tejido periodontal antes del tratamiento oral. En 1959, Soler y Capiello propusieron el uso de una pasta compuesta por cloranfenicol, tetraciclina y óxido de zinc (CTZ) para el tratamiento de molares primarios con afectación pulpar. Esta técnica tiene las características de no requerir instrumentos de endodoncia, mínima invasividad y bajo riesgo-costos que contienen antibióticos y pueden ser tratados en un solo curso.

La finalidad de dicha investigación es optimizar el MTA con una pasta con los siguientes antibióticos: cloranfenicol, tetraciclina y yodoformo, para lograr la eficacia frente a tratamientos pulpares totales y parciales tratando de inhibir al *Enterococcus faecalis* que es el que genera mayor problema de resistencia a los tratamientos.

El tema ha sido descubierto por revisión de antecedentes investigativos, observación personal en la praxis clínica y consulta de expertos y especialistas.

1.2. Enunciado

EFICACIA DEL MINERAL TRIÓXIDO AGREGADO (MTA) CON PASTA ANTIBIÓTICA SOBRE EL CRECIMIENTO DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* AREQUIPA 2023

1.3. Descripción del problema

a) Área del Conocimiento

- a.1 Área General : Ciencias de la Salud
- a.2 Área Específica : Odontología
- a.3 Especialidad : Odontopediatría
- a.4 Línea o Tópico : Endodoncia pediátrica

b) Operacionalización de las Variables

VARIABLE	INDICADORES	SUBINDICADORES
Variable estímulo: MTA + antibiótico	MTA + pasta antibiótica 10% MTA + pasta antibiótica 20% MTA + pasta antibiótica 30%	
Variable respuesta: Crecimiento del <i>Enterococcus faecalis</i>	Medida del halo inhibitorio (mm)	- Sensible - Resistente

c) Interrogantes básicas

- ¿Cuál es la eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica al 10% sobre el crecimiento del *Enterococcus faecalis*?
- ¿Cuál es la eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica al 20% sobre el crecimiento del *Enterococcus faecalis*?
- ¿Cuál es la eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica al 30% sobre el crecimiento del *Enterococcus faecalis*?

d) Taxonomía de la investigación

ABORDAJE	TIPO DE ESTUDIO					DISEÑO	NIVEL
	Por la técnica de recolección	Por el tipo de dato	Por el nº de mediciones de la variable	Por el nº de muestras o poblaciones	Por el ámbito de recolección		
Cuantitativo	Experimental	Prospectivo	Transversal	Comparativo	Laboratorial	Experimental	Explicativo

1.4. Justificación

La investigación justifica por las siguientes razones:

a. Actualidad

El trabajo de investigación se ejecutará en el presente año, el objetivo es dar a la comunidad una opción más de pasta modificada y dar a conocer el efecto de la pasta antibioticada con el MTA frente al crecimiento bacteriano del *Enterococcus faecalis*.

b. Utilidad

Dar a conocer la efectividad de la pasta antibioticada con el MTA en el crecimiento de la bacteria *Enterococcus faecalis* aportando así material y resultados actualizados para futuras investigaciones.

c. Relevancia científica

El estudio tiene relevancia científica, debido a que podría contribuir a evitar fracasos en tratamientos pulpares y el manejo de tratamiento odontológicos.

d. Originalidad

Esta investigación busca tener efecto con nuevos antibióticos que genere mayor eficacia en la pasta modificada.

e. Viabilidad

Es factible de trabajar en un laboratorio y es factible trabajar in vitro.

f. Interés personal

Obtener el título profesional de cirujano dentista y poder contribuir con las líneas de investigación y a la comunidad científica.

2. OBJETIVOS

- 2.1.** Determinar la eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica al 10% sobre el crecimiento del *Enterococcus faecalis*.
- 2.2.** Determinar la eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica al 20% sobre el crecimiento del *Enterococcus faecalis*.
- 2.3.** Determinar la eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica al 30% sobre el crecimiento del *Enterococcus faecalis*.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Marco conceptual

3.1.1. *Enterococcus faecalis*

a. Definición

Es una bacteria gran positiva, que se ha identificado como causa frecuente de contaminación del sistema de conductos radiculares en dientes con fracaso en el tratamiento endodóntico.

Llamado también *Streptococcus faecalis*, encontrado en tracto intestinal de animales, es muy frecuente que este microorganismo puede ser muy grave al punto de llegar al hospital por ser un microorganismo muy resistente puede causar la muerte (3).

b. Características

Microorganismos anaerobios facultativos, catalasa negativo o débilmente positivo, inmóvil, que puede fermentar glucosa y carbohidratos, puede formar biopelículas.

Resistentes a los cambios ambientales adversos, pueden tolerar concentraciones de 6,5% de NaCl, a un pH 9,6 y llegan a soportar temperaturas de 60 grados centígrados hasta por media hora (3).

c. Taxonomía

Dominio	: Bacteria
Filo	: Firmicutes
Clase	: Bacilli
Orden	: Lactobacillales
Familia	: Enterococcaceae
Género	: Enterococcus
Especie	: Faecalis (3).

d. Morfología de *Enterococcus faecalis*

Tamaño 0,6-2,0x 0.6-2,5 μ m se distribuyen en cadenas cortas o en pares, jamás formas esporas (3).

e. Métodos de detección de *Enterococcus faecalis*

Los primeros estudios microbiológicos de infecciones endodónticas fueron llevados alrededor de los años '60 usando el microscopio, técnicas de cultivo aeróbicas, y reacciones bioquímicas, para poder detectar e identificar los microorganismos preponderantes en dichas lesiones. Así han sido cultivadas más de 500 especies bacterianas provenientes de la cavidad oral (4).

Numerosas investigaciones han revelado que las infecciones endodónticas son polimicrobianas constituidas, aproximadamente, por 3 a 12 especies de microorganismos cultivables de conductos radiculares infectados o abscesos periapicales (5,4,6). Actualmente, las nuevas técnicas de detección molecular son capaces de identificar numerosas especies adicionales de microorganismos asociados con dichas infecciones endodónticas. Estos métodos proporcionan una identificación precisa de los microorganismos a nivel del ADN y la detección de aquellos que no han podido ser cultivados (4).

e.1. Cultivo y observación microscópica

Esta técnica tradicional consiste en sembrar las muestras del conducto radicular utilizando medios para cultivo de microorganismos anaerobios estrictos y anaerobios facultativos, que indiquen las proporciones relativas de cepas presentes. Sin embargo, muy poco se sabe acerca de los factores específicos de crecimiento que son utilizados por numerosos microorganismos para sobrevivir, en cualquier medio ambiente, incluyendo el cuerpo humano, por lo que no se puede determinar con exactitud si se replican exactamente las condiciones necesarias para su crecimiento (6).

Las principales ventajas de las técnicas tradicionales de cultivo se relacionan con su naturaleza de amplio rango, lo cual hace posible la identificación de una gran cantidad de especies microbianas en una muestra. Además, el cultivo hace posible la determinación de la sensibilidad antimicrobiana de los microorganismos aislados (6).

Sin embargo, las propuestas de identificación basadas en cultivo presentan numerosas limitaciones (5): toma una cantidad determinada de tiempo identificar algunas cepas de microorganismos anaerobios, lo cual puede retrasar el tratamiento antimicrobiano (7), presenta una baja sensibilidad, particularmente para aquellas cepas de microorganismos anaerobios (8), su especificidad es baja y dependiente de la experiencia del microbiólogo (9), presenta dependencia estricta en el modo de transporte de la muestra y (10) es laborioso y requiere de tiempo (4,6,11).

A pesar de las condiciones dadas en los métodos de cultivo tradicionales para la detección de la microbiota endodóntica, algunos microorganismos no pueden ser cultivados por numerosas razones; entre ellas (5): la ausencia de nutrientes esenciales o factores de crecimiento en los medios de cultivo artificiales (7), la toxicidad del medio de cultivo per se, lo cual puede inhibir el crecimiento de algunos microorganismos (8), la producción de sustancias inhibitorias del microorganismo solicitado por parte de otros microorganismos presentes en el medio ambiente mixto (9), la dependencia metabólica de otras especies para el crecimiento y (5) el reposo bacteriano, el cual es un estado de baja actividad metabólica que desarrollan algunas bacterias bajo ciertas condiciones de estrés, como la falta de nutrientes (5,8,6,11).

Una de las ventajas más importantes del microscopio es que provee una rápida y poco costosa información, pero las características morfológicas no son comúnmente adecuadas para identificar un microorganismo en cuanto a su especie. Además de esto, el microscopio tiene una sensibilidad y especificidad limitada para detectar microorganismos en muestras clínicas; esto se refiere a que se necesita de un número

relativamente grande de células microbianas para que puedan ser observadas bajo el microscopio (4,6).

Por todo esto, numerosos investigadores se vieron en la necesidad de ir más allá en la búsqueda y detección de microorganismos presentes en las infecciones endodónticas; junto con el avance de la ciencia y la tecnología, la identificación de estos microorganismos a través de métodos moleculares se ha hecho un procedimiento mucho más certero, exacto y específico donde se han podido detectar, además de las especies prevalentes hasta el momento, nuevas especies que también están involucradas en dichas infecciones endodónticas y que tienen una participación importante en la persistencia de las lesiones perirradiculares (12).

3.1.2. MTA Angelus cemento reparador

a. Descripción

MTA Angelus es un cemento endodóntico biocerámico formulado con óxidos minerales en forma de partículas hidrofílicas. Gracias al tamaño de sus partículas ofrece una gran capacidad de sellado marginal y un excelente estancamiento de perforaciones radiculares. Además, su función hidrofílica conserva sus propiedades en ambientes húmedos, por lo que resulta un perfecto aliado en los tratamientos con complicaciones endodónticas (13).

Este cemento reparador está indicado para:

- Tratamiento de perforaciones del canal de la raíz y en la bifurcación.
- Sellado de perforaciones radiculares por reabsorción interna.
- Obturación retrógrada.
- Recubrimiento pulpar.
- Para la eliminación de pulpa coronal afectada.
- Apexogénesis (inducción del desarrollo radicular en dientes vitales con pulpa coronal inflamada).

- Apexificación (inducción de la formación de una barrera mineralizada en la punta radicular de dientes permanentes jóvenes con desarrollo radicular incompleto y una pulpa necrótica.

Este material libera iones de calcio permitiendo la formación de tejidos mineralizados a la vez que, por ser altamente alcalino, previene el crecimiento de bacterias.

Gran biocompatibilidad ya que gracias a su baja solubilidad permite su utilización directamente sobre la pulpa y el tejido periapicales.

Este cemento biocerámico reparador MTA Angelus presenta una gran resistencia a la compresión (44,2MPa), pudiéndose usar como base para restauraciones.

Con un excelente tiempo de fraguado. Es decir, un tiempo de cura inicial de aproximadamente 10 minutos y el final de 15 minutos.

De gran radiopacidad permitiendo un excelente control radiográfico.

Disponible en tono gris y blanco.

Cada envase del cemento reparador MTA Angelus contiene: 1 frasco de MTA de 1gr + 1 frasco de agua destilada + cucharilla (13).

b. Características

- Cemento reparador biocerámico endodóntico.
- A base de óxidos minerales en forma de partículas hidrofílicas.
- Ideal para tratamientos con complicaciones endodónticas.
- Gran sellado marginal.
- Tratamiento de perforaciones en el canal radicular, recubrimiento pulpar, apexificación, obturación retrógrada, etc.
- Hidrofílico: Permite el uso en ambiente húmedo sin la pérdida de propiedades.
- Biocompatible.
- Altamente alcalino, previene el crecimiento bacteriano.

- Permite la formación de tejidos mineralizados.
- Baja solubilidad.
- Gran resistencia a la compresión.
- Se puede usar como base para restauraciones.
- Gran radiopacidad.
- Tiempo de fraguado total: 15 minutos.
- Disponible en color gris y blanco (13).

3.1.3. Tetraciclina

a. Uso en las infecciones dentales agudas graves

Los dientes se componen de una corona visible que está formada de dentina y esmalte, y una raíz, que está formada de dentina. En su interior contienen un tejido fibroso blando que se denomina pulpa dental. En el caso de los abscesos dentales agudos, estos se generan por la invasión bacteriana del espacio de la pulpa. Por lo general, estas afecciones se producen en pacientes que padecen de caries avanzadas, un tratamiento de conducto o endodoncia inadecuada, una infección crónica avanzada capaz de afectar las estructuras de soporte propias del diente (periodontitis) o incluso algún traumatismo.

Es importante tener en cuenta que la infección puede estar localizada solo en la pulpa o extenderse al área periapical del diente afectado, o incluso, en los casos más graves, extenderse al hueso dentoalveolar y a los tejidos blandos circundantes. El cuadro clínico se puede agravar si aparece una celulitis que afecte a la vía aérea. En cualquiera de estos casos, lo ideal es acudir a un profesional y empezar con antibioticoterapia, como la administración de tetraciclinas. En la aparición de algún diente también se pueden producir estos abscesos dentales (pericoronaritis). Esto último sucede con mayor frecuencia en los terceros molares, o comúnmente conocidos como muelas del juicio (14).

b. Tetraciclina dientes

El antibiótico que causó este grave problema en miles de personas se llama Tetraciclina. Afectó a una generación entera. Por ello, nosotras nos ocupamos de mejorar la sonrisa con esta afección.

Las tetraciclinas se comenzaron a usar en 1948 pero las primeras referencias de que causaban coloración dental no se recogen hasta 1956 cuando Schuster y Schwman lo describieron señalando además que eran capaces de atravesar la placenta.

Por su parte, la FDA (Foods and Drugs Administration) en 1963, revela el efecto negativo que provoca dicho componente sobre los dientes.

El antibiótico que causó este grave problema en miles de personas se llama Tetraciclina. Afectó a una generación entera cuya edad oscila hoy día entre 38 y 48 años.

La tetraciclina se fija en los tejidos en fase de calcificación, se une al calcio de esos tejidos y forma un quelato. Después experimenta una reacción de oxidación inducida por luz, por ejemplo, la luz solar, originando un producto que es el verdadero responsable de la tinción dental.

Administrada a dosis convenientes a embarazadas o niños en edad de maduración dental indefectiblemente se dirige al esmalte y dentina tiñendo los dientes.

Este antibiótico está contraindicado en mujeres embarazadas desde el 4^o mes de gestación y en niños hasta los 8 años. A consecuencia de los dientes oscuros por tetraciclina, las personas padecen de una sonrisa triste, oscura y sin luz, que en ocasiones provoca graves problemas de autoestima.

En cuanto al color existen varias tonalidades, desde gris oscuro, marrón, amarillo incluso el diente presenta bandas en su superficie grises y

amarillas a la vez. También hay grados de intensidad desde leves hasta muy graves.

Ese aspecto de dientes amarillos por tetraciclina se modifica mediante una pasta moldeable (Composite) que se aplica sobre el diente sin tallarlo, sin utilizar anestesia y en una sola sesión. Se endurece mediante una luz halógena, después se pule y abrillanta. La duración varía dependiendo del medio bucal y del cuidado del paciente (alcohol, tabaco, café, té, etc.) y oscila entre 7 a 15 o más años (15).

3.1.4. Yodoformo

a. Descripción

Analgésico suave que posee actividad antiséptica. Reacciona con los gases de las secreciones y con los ácidos grasos liberando Iodo libre para formar un activo germicida por combinación con las sustancias proteicas. Medicación desinfectante para el tratamiento post extracción (16).

b. Fichas de información técnica yodoformo

Sinónimos: Triyodometano.

Formula Molecular: CHI_3 Peso

Molecular: 393,73

Datos Físico-Químicos: Polvo cristalino amarillo-limón, de olor característico. Prácticamente insoluble en agua, soluble en etanol caliente, cloroformo y éter.

Punto de fusión: aprox. 120°C .

Propiedades y usos: El yodoformo posee acción antiséptica debido a que libera yodo de forma lenta tras el contacto con los tejidos. Como antiséptico local se emplea en el tratamiento de úlceras, heridas dolorosas, quemaduras, úlceras venéreas, escrofulosas y tuberculosas. También se prescribe en forma de gasas impregnadas de yodoformo,

para taponar cavidades después de cirugía oral u otorrinolaringológica. En veterinaria se emplea también como antiséptico. Por vía tópica es usado en el tratamiento de miíasis cutáneas y óticas en bovinos, ovinos, caprinos, cerdos, caballos, perros, gatos, y aves en forma de polvos o en spray pulverizando las zonas infectadas. También se había formulado en forma de pasta de yodoformo y bismuto subnitrate, que se utilizaba en heridas y abscesos.

Dosificación: En humanos, normalmente en gasas al 10-20%. En veterinaria, en polvos o solución en spray al 20%.

Efectos secundarios: Se ha observado algún caso de encefalopatía tras la aplicación de las gasas con yodoformo.

Incompatibilidades: Álcalis, agentes oxidantes, sales de plata y mercurio.

Conservación: En envases bien cerrados. PROTEGER DE LA LUZ.

Ejemplos de formulación:

Gasa yodofórmica Yodoformo	10 g
Éter	70 g
Alcohol 90°	70 g
Gasa hidrófila	90 g

Modus operandi: Disolver el yodoformo en el éter. Añadir el alcohol. Empapar las gasas en esta mezcla. Una vez impregnadas, extenderlas y envolverlas en papel pergamino, dejándolas secar. Envasar en frasco de cristal topacio.

Pasta de yodoformo y bismuto (BPC 1954)

Bismuto subnitrate

.....	1 p.
-------	------

Yodoformo	2 p.
-----------------	------

Vaselina líquida	1 p.
------------------------	------

Modus operandi: Triturar en un mortero el bismuto subnitrato y el yodoformo y añadir, poco a poco, la vaselina hasta formar una pasta.

Polvos acaricidas para uso veterinario

Ácido bórico 10 g

Óxido de zinc 10 g

Yodoformo 5 g

Modus operandi: Mezclar los polvos y envasar (17)

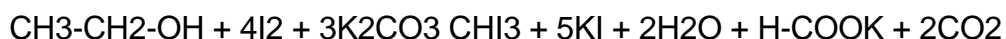
c. Obtención de yodoformo

El yodoformo es el compuesto orgánico con la fórmula CHI_3 . Es una sustancia volátil que forma cristales color amarillo pálido; tiene un olor penetrante (en viejos textos de química, el olor es referido a veces como el olor de los hospitales) y, de manera análoga al cloroformo, de un sabor dulce. Es ocasionalmente utilizado como un desinfectante. Los halogenuros son hidrocarburos a los cuales se les ha sustituido un hidrógeno por un halógeno (F, Cl, Br, I).

La formación del precipitado de amarillo indica la formación del yodoformo.

- Deje enfriar el precipitado, percibe el olor del yodoformo.
- Con un papel filtro y embudo, filtralo y lava con un poco de agua destilada.
- Coloca un poco del precipitado en un tubo de ensayo y agrégale un poco de agua destilada y observa su solubilidad.
- Repite la operación en otro tubo, pero con etanol y luego en otro con acetona y observa su solubilidad (18).

d. Reacción



Observaciones:

Estado físico Sólido

Color Amarillo

Olor A consultorio dental (flúor)
Solubilidad en agua Insoluble (18).

e. Uso del yodoformo

En odontología es utilizado como Analgésico, antiséptico e irritante local y desinfección de instrumentos bucales. El yodoformo fabricado por primera vez en 1822, apareció como antiséptico en 1878. También en curación de heridas y de uso veterinario El uso de esta sustancia solo es permitido en laboratorios, análisis, investigación y química fina. Pues el uso de esta se a descontinuado por la toxicidad de esta sustancia y los peligros nocivos por inhalación, ingestión y contacto con la piel (18).

3.1.5. Cloranfenicol

a. Descripción

El cloranfenicol es un antibiótico que es principalmente bacteriostático. Se une a la subunidad 50S del ribosoma e inhibe así la síntesis de proteínas bacterianas (19).

b. Farmacocinética

El cloranfenicol se absorbe bien por vía oral. La terapia parenteral debe administrarse por vía IV.

El cloranfenicol se distribuye ampliamente en los líquidos corporales, entre ellos el líquido cefalorraquídeo, y se excreta en la orina. Como su metabolización es hepática, no se acumula medicamento activo cuando hay insuficiencia renal (19).

c. Indicaciones

El cloranfenicol tiene un amplio espectro de actividad contra

- Cocos y bacilos grampositivos y gramnegativos (incluso anaerobios)
- Rickettsia, Mycoplasma, Chlamydia, y Chlamydomphila spp

Debido a su toxicidad sobre la médula ósea, la disponibilidad de antibióticos alternativos y la aparición de resistencias, el cloranfenicol no es un fármaco de elección, excepto para

- Infecciones graves debidas a unas pocas bacterias resistentes a múltiples antibióticos, que mantienen la sensibilidad a este fármaco
- Meningitis o endoftalmitis por peste porque otros fármacos contra la peste penetran en forma escasa en estos espacios

Sin embargo, cuando se ha usado cloranfenicol para tratar meningitis causadas por neumococos relativamente resistentes a la penicilina, los resultados han sido desalentadores, probablemente debido a que el fármaco tiene poca actividad bactericida contra estas cepas (19).

d. Contraindicaciones

El cloranfenicol está contraindicado si es posible utilizar otro medicamento en su lugar (19).

e. Uso durante el embarazo y la lactancia

La administración de cloranfenicol durante el embarazo genera concentraciones del fármaco en el feto que son casi tan altas como en la madre. Su uso se ha asociado con el síndrome del bebé gris en los recién nacidos, pero sin efectos teratogénicos. Puede usarse en el embarazo para tratar la fiebre manchada de las Montañas Rocosas si se requiere un agente de segunda línea, pero se requiere precaución en el tercer trimestre.

El cloranfenicol pasa a la leche materna. No debe usarse durante la lactancia; pueden ocurrir reacciones adversas graves, sobre todo en lactantes pequeños o de bajo peso (19).

f. Efectos adversos

Los efectos adversos del cloranfenicol incluyen

- Depresión de la médula ósea (efecto más grave)

- Náuseas, vómitos y diarrea
- Síndrome del bebé gris (en neonatos)

Se producen 2 tipos de depresión de la médula ósea:

- Interferencia reversible con el metabolismo del hierro, dependiente de la dosis: este efecto es más probable con dosis altas o con tratamientos prolongados, o en pacientes con trastornos hepáticos graves.
- Anemia aplásica idiosincrásica irreversible: se produce en menos de uno de cada < 25.000 pacientes tratados. Puede no desarrollarse hasta después de la culminación de la terapia. No debe usarse cloranfenicol por vía tópica debido a que pueden absorberse pequeñas cantidades y, en casos raros, causar anemia aplásica.

Las reacciones de hipersensibilidad son poco comunes. Puede producirse neuritis óptica y periférica con el uso prolongado.

El síndrome del neonato gris, que implica hipotermia, cianosis, flacidez y colapso circulatorio, suele ser mortal. La causa es la concentración elevada del fármaco en la sangre, que se produce debido a que el hígado inmaduro no puede metabolizar y excretar el cloranfenicol. Para evitar este síndrome, no se administran más de 25 mg/kg por día iniciales a infantes de ≤ 1 mes de vida, y las dosis deben ajustarse según las concentraciones del medicamento en la sangre (19).

3.1.6. Tratamiento endodóntico en dientes temporales

Se basa en la eliminación completa de la pulpa de dientes primarios y la posterior obturación.

a. Contraindicaciones

- Lesión apical que compromete el germen del diente permanente.
- Destrucción coronal que impida la reconstrucción morfológica y funcional.
- Perforación a nivel apical o del piso de la cámara.

- Edad próxima a la exfoliación.
- Pacientes con bajas defensas (estos pacientes pueden ser aptos con la ayuda del pediatra)

b. Técnica

- Anestésiar. Aislar el campo operatorio.
- Apertura de la cámara pulpar y localización de la entrada de los conductos.
- Extirpar la pulpa o eliminar restos pulpares con sonda barbada.
- IRRIGAR el o los conductos con lechada de cal (Agua destilada con hidróxido de calcio).
- Verificar en la radiografía la longitud del conducto.
- Colocar una aguja hipodérmica (calibre 19 o 20) en el pico del eyector y aspirar los conductos.
- IRRIGAR nuevamente pasar la lima y darle movimientos giratorios suaves, para permitir el paso de la lechada de cal. Debe limarse hasta la lima N° 25.
- Secar con conos de papel, proceder a la obturación con Zinquenol en consistencia pastosa.
- Con una torunda de algodón humedecida presionar y hacer movimientos vibratorios para “bombear” el Zinquenol dentro de los conductos.
- Repetir varias veces el proceso hasta la obturación completa de los conductos.
- Tomar Rx periapical para verificar grado de obturación: es suficiente con que el material llegue a 2 mm antes del periapice.
- Completada la obturación eliminar el Zinquenol de la cámara y proceder a la técnica de obturación definitiva.
- Tomar una última Rx, conservarla como Rx control (20).

3.1.7. Pulpotomía formocresolada

a. Descripción

Consiste en la eliminación de la pulpa cameral. La pulpotomía formocresolada se basa en la aplicación de una solución de formocresol a la pulpa radicular, se coloca un apósito antiséptico (pasta trio: Oxido de Zinc, eugenol y formocresol) antes de restaurar el diente.

b. Contraindicaciones

- Diente no restaurable.
- Evidencia de patología periapical o en la bifurcación.
- Diente próximo a su exfoliación.
- Pulpa con drenaje seroso o purulento.
- Diente con fístula.

c. Reacciones adversas

- Es tóxico.
- Es considerado como mutagénico.
- Produce daño hepático, aunque no ha sido comprobado.

d. Técnica

- Anestésiar al paciente. Aislamiento relativo.
- Apertura de cámara por técnica convencional.
- Secado de la cámara pulpar con torundas de algodón y succión.
- Se coloca una torunda de algodón con formocresol, durante 5 minutos. Se retira y se seca la zona.
- Se sella la entrada de los conductos con pasta trio.
- Restauración definitiva.

Al comparar estos dos tratamientos podemos decir que el tratamiento endodóntico en dientes temporales (Técnica de Capielo) es ideal para evitar fracasos posteriores, aunque en esta técnica se requiere de más

trabajo los resultados finales son excelentes, los materiales utilizados o tienen alto grado de toxicidad a diferencia del formocresol.

Además, aseguramos la remoción completa de la pulpa en cambio en el otro tratamiento no tenemos la certeza del nivel de la infección en la pulpa radicular.

En el tratamiento endodóntico en dientes temporales evitaríamos una reinfección, ya que con la pulpectomía se elimina todo foco de infección (20)..

e. ¿Qué es la Pulpotomía?

La pulpotomía es un procedimiento que únicamente se realiza en los dientes de leche con caries en estado muy avanzado que ha llegado incluso a afectar la raíz del diente del paciente infantil. Está indicado en niños en los que la caries es grande, pero no hay síntomas de dolor espontáneo. Consiste en la remoción del tejido pulpar de forma parcial.

Para este tratamiento se usa anestesia local ya afecta parcialmente un nervio. El éxito o fracaso de este procedimiento depende del grado de afección en la raíz del diente. En caso de fracaso se puede realizar de nuevo una pulpectomía, dependiendo del estado de los tejidos radiculares. Si vuelve a fracasar será necesario extraer la pieza dental y colocación de un mantenedor de espacio.

f. ¿Qué es la Pulpectomía?

Su indicación es para casos de dolor espontáneo o supuración de la pieza dentaria debido a caries de larga evolución o fracturas dentarias. En este caso, removemos de forma completa el tejido de la pulpa dental de todo el sistema de conductos del diente, para, posteriormente, rellenarlo con un material reabsorbible que permitirá que el diente siga su exfoliación natural (21).

g. ¿Qué es una Apicectomía?

Una apicectomía es una técnica quirúrgica transmaxilar que permite anular la raíz del diente dañado y limpiar los tejidos gingivales que lo rodean y tengan infección. Este tratamiento tiene como principal objetivo salvar el diente.

Si una endodoncia no es viable o es insuficiente como técnica conservadora, debemos recurrir a este tipo de tratamiento.

Se trata de una cirugía mediante la que se despega el tejido gingival y se deja expuesto el hueso maxilar que da soporte al diente. Así, retiramos el tejido dañado y rescindimos el ápice de la raíz dental.

Tras esa primera fase del proceso, acondicionamos el conducto radicular para rellenarlo con un producto específico de sellado para el uso oral. En concreto, con un material de trióxido agregado (MTA).

Posteriormente, se sutura la zona de la encía sobre la que se ha hecho la incisión. En unos meses, la infección desaparecerá y la estructura ósea que rodea el ápice de la raíz dental tratada se curará (22).

¿En qué casos se realiza una apicectomía?

Una apicectomía se lleva a cabo cuando es imposible controlar la infección dental con otros tratamientos conservadores como la endodoncia. A veces, soluciones tan recurridas como la endodóntica, que utilizamos para dar respuesta a problemas cotidianos como las caries profundas o fracturas, no aseguran la permanencia del diente original.

Aunque en el 90% de los casos las endodoncias son exitosas, en algunas pocas ocasiones, la infección no se logra controlar. A pesar de realizarse de forma adecuada, algunas veces, este tipo de intervenciones no garantizan el control de un proceso infeccioso en su totalidad. Normalmente, el fallo endodóntico acontece cuando existe una presencia de agentes infecciosos muy resistentes a las terapias aplicadas.

Si el proceso infeccioso no se consigue corregir y se forma un **quiste** o granuloma radicular, la solución en este tipo de casos es la realización de una apicectomía. Gracias a ella, podemos salvar las piezas dentales y devolverles la funcionalidad perdida.

Aunque, en alguna ocasión es inviable mantener la pieza dental original y se necesita recurrir a la exodoncia. ¿En qué casos se hace necesaria una extracción de la pieza dañada?

- Si el diente presenta falsos conductos o está fracturado.
- Cuando la infección sea muy grave o presente sangrado abundante.
- Si la estructura ósea maxilar está afacetada por la infección.
- En el caso de que la raíz del diente presente un daño muy importante.
- Cuando la zona afectada se encuentra cerca del seno maxilar.

Como has podido observar, con la odontología conservadora es más fácil preservar la salud de los dientes originales. Salvar el diente es el objetivo prioritario (22).

¿Cuándo está contraindicada la apicectomía?

Como se sabe, la apicectomía es una solución a la que se recurre en casos de odontología conservadora. No obstante, a veces, no se dan las circunstancias idóneas para poder realizarla. Te explicamos los principales factores que ponen en riesgo su aplicación:

- Presentar sintomatología asociada a la enfermedad periodontal avanzada, es decir, periodontitis.
- Tener problemas de coagulación que interfieran en un control hemorrágico adecuado.
- Haber sufrido fracturas dentales de tipo longitudinal.

Siempre es necesario, que sea un profesional cualificado quien realice una evaluación del estado oral del paciente. Se debe disponer de un diagnóstico personalizado para poder dar una respuesta eficiente. Todos

los tratamientos periodontales precisan un análisis exhaustivo para valorar su viabilidad.

Por ese motivo, es recomendable que se realicen radiografías y sondajes periodontales. Así, se podrá conocer con exactitud el estado de las piezas dentales y de la estructura gingival del paciente. Es preciso descartar cualquier tipo de incompatibilidad (22).

Fases del tratamiento

Si la apicectomía es el tratamiento más idóneo para salvar las piezas originales del paciente ¿Cómo hacemos este tipo de intervención? A continuación, se mencionará los pasos a seguir

- Primero aplicamos anestesia local. Así, insensibilizamos la zona a tratar y evitamos que el paciente sienta dolor.
- A continuación, hacemos una incisión en la encía, junto a la zona que presenta infección.
- Luego, accedemos a la estructura ósea y descubrimos el ápice de la raíz del diente mediante la eliminación de la cantidad de hueso adecuada.
- Después, para extraer el ápice, hacemos un corte y facilitamos el drenaje de la estructura infectada.
- Ahora ya se puede sellar el conducto dental con MTA y así evitar las posibles filtraciones y una reinfección.
- Para finalizar, se sutura la incisión y la encía queda lista para su regeneración y su pronta recuperación.
- Tras algunos meses, la estructura ósea estará curada y la infección habrá desaparecido.

Como has podido ver, la apicectomía es una intervención sencilla pero muy especializada. Su gran ventaja es la de poder conservar los dientes originales a pesar de la infección (22).

3.2. Análisis de Antecedentes Investigativos

3.2.1. Locales

- a. **Título:** Eficacia in vitro del mineral trióxido agregado (MTA) vitalcem y el mineral trióxido agregado (MTA) angelus en la inhibición del crecimiento del *Streptococcus mutans*. Arequipa, 2016

Autor: del Carpio Bellido Peralta, Luis Oscar

Resumen: El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto inhibitorio in vitro del nuevo Mineral Trióxido Agregado (MTA) Vitalcem; derivado del cemento Portland Puzolánico Yura y que tiene otros componentes que le proporcionan resistencia, dureza y efectos antibacterianos; y del Mineral Trióxido Agregado (MTA) Angelus, en ambos grupos se procedió a una minuciosa replicación frente una cepa estandarizada *Streptococcus Mutans* con código ATCC 25175 principal responsable de la caries dental. La investigación se llevó a cabo en el laboratorio de microbiología de la Universidad Católica de Santa María, precisándose dos grupos experimentales: el primero fue sometido al cultivo de la Cepa *Streptococcus Mutans* frente al Mineral trióxido Agregado (MTA) Vitalcem y el segundo grupo fue sometida al cultivo de la Cepa *Streptococcus Mutans* frente al Mineral trióxido Agregado (MTA) Angelus; esta investigación fue de corte longitudinal por las varias etapas de observación y control, donde se registraron los efectos al 25, 50, 75 y 100% de concentración de ambos cementos mediante pruebas de sensibilidad como el método Kirby Bauer a las 24 horas y Estándar de Mc Farland a las 24, 48 y 72 horas. Los resultados sugirieron que en el método Kirby Bauer; el mayor promedio del halo inhibitorio de ambos cementos fue al 100% de su concentración; en MTA Vitalcem con 11 mm de diámetro y en MTA Angelus fue con 9 mm de diámetro. El menor promedio del halo inhibitorio de ambos cementos fue al 25 % de su concentración; en MTA Vitalcem con 9.33 mm de diámetro y en MTA Angelus fue con 7.33 mm diámetro,

se utilizó la prueba estadística U de Mann Whitney a las 24 horas donde se presentó diferencias significativas ($P < 0.05$). En conclusión, en ambas pruebas de sensibilidad el MTA Vitalcem tiene mejores efectos que el MTA Angelus frente el *Streptococcus Mutans* (2).

3.2.2. Nacionales

a. **Título:** Medicación intraconducto frente al *Enterococcus faecalis*.
Lima. Perú. 2019

Autor: Karla Ivohne Pedraza Maquera

Resumen: El aumento de microorganismos resistentes ante los agentes antimicrobianos es uno de los problemas que afectan a las ciencias odontológicas. El *Enterococcus faecalis* es una bacteria anaerobia facultativa y oportunista, considerada como la mayor causante de los fracasos endodónticos debido a sus múltiples características, tales como su capacidad para competir con otros microorganismos, invadir los túbulos dentinales, resistir medios poco nutritivos, e incluso resistir el pH alcalino. Se han realizado varios estudios de eficacia y eficiencia de diversos medios químicos de eliminación bacteriana durante el tratamiento de conducto, estos estudios establecen que el *Enterococcus faecalis* es sensible a varios irrigantes como al hipoclorito de sodio, gluconato de clorhexidina al 2 %, así como combinaciones de hidróxido de calcio con hipoclorito de sodio y otros estudios con nuevas alternativas de eliminación bacteriana. Por otro lado, se encuentran las medicaciones convencionales intraconducto como el paramonoclorofenol, pasta de hidróxido de calcio, formocresol, pasta medicadas y asociaciones de medicamentosas para uso endodóntico, tales como el hidróxido de calcio con el omeprazol, paramonoclorofenol, yodoformo, además de nuevas alternativas de medicación como el propóleo. En la terapia endodóntica, el uso del medicamento intraconducto es importante si se desea obtener y

mantener un tratamiento endodóntico exitoso, más aun, por la persistencia y resistencia del *Enterococcus faecalis*, aunque siendo una bacteria en menor porcentaje en la cavidad oral, constituye una de las principales causas de fracasos endodónticos. Esto hace de esta bacteria altamente virulenta y muy complicada de eliminar (23).

b. Título: Eficacia del mineral trióxido agregado frente al hidróxido de calcio en recubrimiento pulpar indirecto en el Centro de Salud de Ambo. Huánuco. 2016

Autor: Jorge Roberto Solis Chávez

Resumen: El propósito de este estudio fue determinar cuál es el material más eficaz entre el mineral trióxido agregado y el hidróxido de calcio aplicados como recubrimiento pulpar indirecto. El método que se aplicó fue seleccionar pacientes con indicación de recubrimiento pulpar indirecto, la muestra estuvo compuesta por 80 pacientes y estos se dividieron en dos grupos de 40, luego se aplicó los medicamentos correspondientes, posteriormente en un lapso de dos meses se retiró los materiales aplicados y se evaluó las diferentes características del tejido dentinario en recuperación. Se llegó a las siguientes conclusiones; el material más eficaz aplicado como recubrimiento pulpar indirecto fue el Mineral Trióxido Agregado por que demostró que la condición de dolor post-operatorio fue mejorada variando de un 40% de ausencia de dolor a 80% y el Hidróxido de Calcio de 0% paso a 45%, En la reacción peri-apical post-aplicación el Mineral Trióxido Agregado de un 0% paso a un 20% pacientes observados y el Hidróxido de calcio vario de 0% a un 45%. En la consistencia de tejido dentinario el Mineral Trióxido Agregado mejoro el tejido duro de 0% a un 65% y el Hidróxido de Calcio de un 0% a 55. En la característica cromática post-tratamiento restaurador el Mineral Trióxido Agregado mejoro el tejido de un 0% amarillento a 70% y el Hidróxido de calcio de 0% a 30%. En el aspecto óptico post-tratamiento restaurador se observó

que el Mineral Trióxido Agregado mejoro el aspecto brillante de un 0% un 65% y el Hidróxido de calcio solo vario de un 0% a 45%. Para el éxito de estos tratamientos se utilizó la técnica de remoción de caries por etapas (24).

- c. **Título:** Uso clínico del agregado de trióxido mineral (MTA) en el tratamiento de lesiones radiculares. Lima, Perú. 2019

Autor: Guiselle Andrea Verastegui Baldarrago

Resumen: Las lesiones Periapicales entre ellos las perforaciones radiculares son una complicación indeseada del tratamiento endodóntico que provoca la pérdida de la integridad de la raíz y posterior destrucción del tejido periodontal adyacente. Investigaciones señalan que el Agregado de Trióxido Mineral (MTA) es un excelente material de sellado utilizado en la actualidad en muchas situaciones clínicas como reparación de perforaciones radiculares y regeneración del tejido dental. El presente caso clínico describe el sellado de una perforación radicular utilizando MTA en la pieza 1.2; la cual fue provocada por un anterior tratamiento al colocar un perno colado. Luego se procedió a realizar una apisectomía, tras una lesión periapical ocasionada por una perforación radicular. Algunos de los dientes tratados quirúrgicamente pueden no evolucionar hacia la reparación, por lo tanto, el desafío que afrontamos es la posibilidad de eliminar los factores que puedan afectar el éxito del tratamiento (25).

3.2.3. Internacionales

- a. **Título** Generalidades del agregado de Trióxido Mineral (MTA) y su aplicación en odontología: Revisión de la literatura. Caracas. 2007

Autores: Alain Chaple Gil, Lien Herrero Herrera

Resumen: La regeneración del tejido dental y de sus tejidos de sostén son factores que proporcionaron la realización de este trabajo, en el que presentamos de forma concreta una visión

general y actual de lo que puede lograrse utilizando el Agregado de Trióxido Mineral (MTA) en endodoncia. Se realizó una revisión y compilación de la literatura disponible del tema en revistas extranjeras y en Internet. El MTA es un derivado del cemento Pórtland, fue desarrollado y reportado por primera vez en 1993 por Lee, Torabinejad y sus colaboradores. El MTA, es utilizado principalmente en obturaciones retrogradas en la realización de apicectomías y como una barrera aislante que permite la restauración de un diente cuando se ha hecho una comunicación con el periodonto ante tratamientos estomatológicos. Investigaciones lo señalan como un material ideal en diferentes procedimientos odontológicos. Se describe en este artículo la composición, propiedades químico-físicas, ventajas y desventajas que nos proporciona y las indicaciones en diferentes problemáticas clínicas en las que ha tenido resultados según la literatura existente desde la aparición del mismo en la práctica odontológica (26).

b. Título: Mineral de trióxido agregado (MTA) como material de obturación usado en pulpotomías de dientes temporales. Ecuador. 2020

Autor: Verónica Castillo Cevallos

Resumen: Pulpotomía es el tratamiento indicado en dientes temporales, que consiste en la eliminación de la pulpa coronal afectada, donde existe exposición pulpar por caries profunda o por presencia de traumatismos, siendo el estado de la pulpa normal o con pulpitis reversible; su objetivo principal es mantener la pulpa radicular sana, sin signos clínicos ni radiológicos. El mineral de trióxido agregado (MTA) es un material no tóxico que presenta una gran biocompatibilidad, generando un sellado biológico promoviendo la regeneración del tejido cuando se lo coloca en contacto con la pulpa dental y tejidos perirradiculares, actuando como una barrera aislante y tiene acción antibacteriana, principalmente contra bacterias facultativas, y siendo su

manipulación muy fácil. El presente trabajo se basó en revisión bibliográfica de artículos, casos clínicos, tesis, información de libros y estudios in vitro, demostrando así que el mineral de trióxido agregado (MTA) posee gran éxito durante su utilización en los tratamientos de pulpotomías, gracias a su resistencia a la compresión de hasta 70 MPa, a su óptimo sellado, radioopacidad y su capacidad para inducir formación de dentina reparativa (1).

4. HIPÓTESIS

Dado que el MTA, es un material reparador, biocerámico, endodóntico, adicionada con una pasta antibiótica conformada por cloranfenicol, yodoformo y tetraciclina, es decir un antibiótico altamente polivalente.

Es probable que, el MTA con la pasta antibiótica a una concentración del 30% tenga mayor efecto en la inhibición del crecimiento del *Enterococcus faecalis*.



**CAPÍTULO II:
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL**

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1. Técnica

a. Precisión de la técnica

Se utilizó una sola técnica de la OBSERVACIÓN EXPERIMENTAL LABORATORIAL a través del método de Kirby para recoger información de la variable "Crecimiento *Enterococcus faecalis*"

b. Esquematización

VARIABLE INVESTIGATIVA	TÉCNICA
Crecimiento <i>Enterococcus faecalis</i>	Observación experimental laboratorial

c. Descripción de la técnica

c.1. Método de Kirby Bauer:

- Suspensión de la cepa
- Obtención del cultivo madre, quien es el encargado de mantener constantes las características del cultivo inicial
- Preparación de escala de Mac-Farland (0.5), cuyo patrón se utiliza para la preparación de inóculos en dilución de agar.
- Preparación de la pasta antibiótica (yodoformo, cloranfenicol y tetraciclina).
- Medición en espectrofotómetro de la concentración de la suspensión bacteriana
- Para probar la eficacia del mineral trióxido agregado se utilizará el método antes mencionado, donde se cargará un

disco de papel filtro con los siguientes antibióticos el cloranfenicol, tetraciclina, yodoformo y se colocará sobre la Cepa *Enterococcus faecalis* ATCC-29212 el antibiotico se difundirá fuera del disco y en el medio donde es absorbido por las células en crecimiento, si las bacterias son susceptibles a los antibióticos morirán. El área sin crecimiento bacteriano que rodea al disco se denomina zona de inhibición y al observar el tamaño de esta región se podrá saber si la Cepa es susceptible o resistente a los antibióticos mencionados.

Para esta prueba utilizaremos una Cepa conocida como *Enterococcus faecalis* necesitaremos:

- Discos de papel filtro de 6mm
- Placa de Petri estéril
- Placas de agar con antibiótico añadido
- Cultivos bacterianos
- Pasta antibiótica al 30%, al 20% y al 30% (cloranfenicol, tetraciclina y yodoformo)

Se realizaron los siguientes pasos:

- De un tubo sellado con *Enterococcus faecalis* certificado, se realiza la suspensión en tioglicolato de 1 en 10 se coloca en estufa 37 grados centígrados por 24 horas.
- Una vez que los cultivos hayan alcanzado la densidad correcta colocaremos en cada placa.
- Nos aseguraremos de esparcir la bacteria *Enterococcus faecalis* de manera uniforme en todas las áreas.
- Se trabajará rápidamente, utilizaremos pinzas para colocar los discos en el centro del área presionándolo suavemente en su lugar.
- Una vez colocado todos los discos encubaremos las placas invertidas toda la noche.

- Después de 24 horas mediremos las zonas de inhibición alrededor de cada disco.
- Si los discos de prueba coinciden o superan entonces la estándar entonces el producto está funcionando correctamente.

1. Observación macroscópica

Esta se hizo al visualizar las colonias que crecieron sobre las superficies del medio de cultivo *Agar Enterococcus* (Kf) y se tomaron los aspectos relacionados con la forma, tamaño, color, consistencia y aspecto de sus bordes, empleando para ello el microscopio.

2. Observación microscópica

A partir de las colonias que crecieron sobre la superficie del medio *Agar Enterococcus*, (kf) se tomó una pequeña porción de inóculo con un asa de hengle previamente esterilizada, se colocó en la lámina portaobjeto y se procedió a realizar la coloración de Gram, a fin de visualizar con el lente inmersión (100x) del microscopio.

3. Lectura de las placas e interpretación de los resultados

Medir los diámetros de las zonas de inhibición completa (incluyendo el diámetro del disco), usando una regla o calibrador. Se mantiene iluminada la parte posterior de la placa, en posición vertical se realiza las lecturas.

El punto final se toma el área que no muestra un crecimiento obvio, visible, que puede ser detectado mediante observación visual.

d. Diseño investigativo

d.1. Tipo de diseño

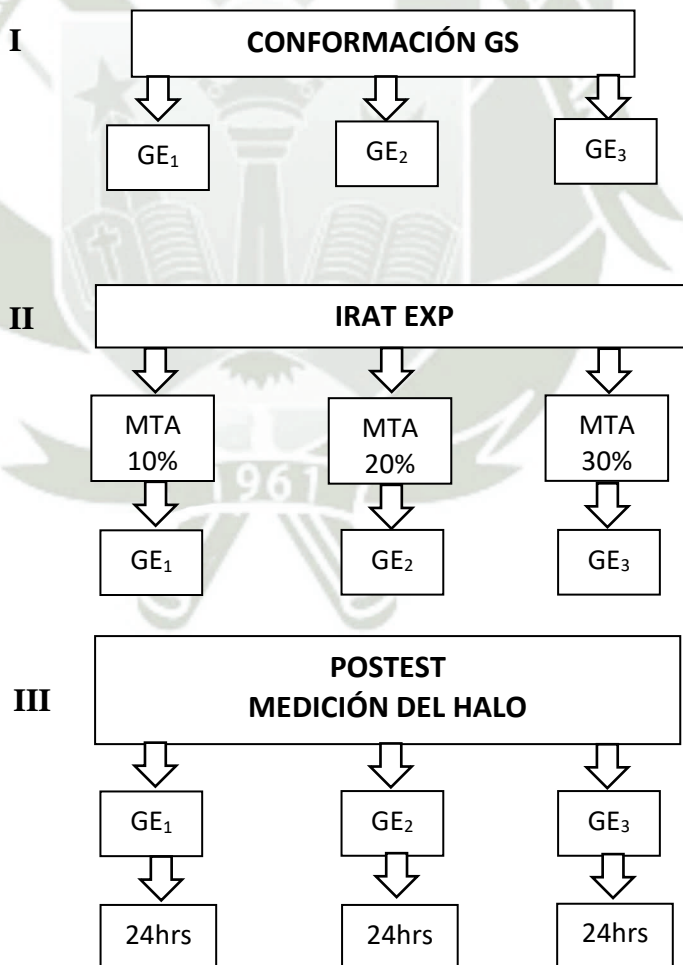
Corresponde a un diseño experimental puro.

d.2. Esquema básico

24 horas

GE1		10%	O ₂
GE2		20%	O ₂
GE3		30%	O ₂

d.3. Diagrama operático



1.2. Instrumentos

a. Instrumento documental

a.1 Precisión del instrumento

Se empleó un instrumento de tipo estructurado, denominado **FICHA DE REGISTRO**, elaborado en función a la variable respuesta y sus indicadores.

a.2 Estructura del instrumento

POSTEST	HALO INHIBITORIO		
	GE1	GE2	GE3
24hrs			

a.3. Modelo del instrumento

Figura en anexos.

b. Instrumentos mecánicos

- Autoclave
- Incubadora
- Mechero de bunsen
- Refrigeradora
- Estufa
- Cocina eléctrica Disco de papel filtro
- Pipetas
- Varilla de vidrio
- Matraz
- Frasco de vidrio
- Tubos de ensayo
- Gradillas

- Pipeta eppendorf
- Soporte
- Placas Petri
- Balanza eléctrica
- Pipetas
- Placa de Preti
- Incubadora.

1.3. Materiales de verificación

- **Medios y reactivos**
 - Cepa ATCC-29212 de *Enterococcus faecalis*
 - Caldo BHI
 - Caldo trioglicolato
 - Agar KF
 - Agua destilada estéril
 - Pasta antibiótica (cloranfenicol, tetraciclina y yodoformo)
- **Materiales de escritorio:**
 - Marcadores indelebles
 - Lapicero
 - Material documental
 - Cinta masking tape
 - Regla milimetrada
 - Cámara fotográfica
 - Papel craft
 - Ficha laboratorial

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. Ubicación espacial

a. Ámbito general

Centro de Salud Edificadores Misti.

b. **Ámbito Específico**

Laboratorio del Centro de Salud del Distrito de Miraflores

2.2. **Ubicación temporal**

La investigación se realizó en el último semestre del año 2022 y primer trimestre del 2023.

2.3. **Unidades de estudio**

a. **Alternativa**

Grupos.

b. **Identificación de los grupos**

GE1 Placa petri con el MTA con pasta antibiótica al 10%

GE2 Placa petri con el MTA con pasta antibiótica al 20%

GE3 Placa petri con el MTA con pasta antibiótica al 30%

Población constituida por *Enterococcus faecalis* ATCC-29212 obtenida por cultivo (población infinita)

c. **Control de los grupos**

c.1. **Criterios de inclusión**

- Cepa de ATCC-29212 de *Enterococcus faecalis*.

c.2. **Criterios de exclusión**

- Cepa contaminada de *Enterococcus faecalis*, que pueda alterar su crecimiento.

d. Tamaño de los grupos

Se determinó mediante fórmula:

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

Datos

- Z_{α} : 1.96
- Z_{β} : 0.842
- P: 0.45 (efecto esperado del MTA al 90%)
- $P_1 - P_2$: 0.45 (diferencia esperada)
- P_1 : 0.90 (efecto esperado del MTA al 100%)
- $P = 0.67$
- n : 12 placas Petri por grupo.

e. Formalización de los grupos

GRUPOS	Nº
GE1	12
GE2	12
GE3	12

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1. Organización

- Autorización del director del laboratorio
- Coordinación con el jefe del laboratorio
- Adquisición de la cepa certificada
- Procedimiento laboratorial
- Realizar la prueba piloto

3.2. Recursos

a. Recursos Humanos

a.1. **Investigadora** : Bach. Dayanna Mirella Delgado Gálvez

a.2. **Asesor** : Dr. Marco Antonio Chávez Zevallos

b. Recursos Físicos

Ambiente e infraestructura del laboratorio.

c. Recursos Económicos

Autoofertado por la investigadora.

d. Recurso Institucional

Laboratorio particular del Centro de Salud de Alto Misti

Universidad Católica de Santa María.

3.3. Prueba piloto

a. Tipo de prueba

Incluyente. Las unidades de análisis en las que se hizo la prueba, no fueron excluidas, sino más bien reincorporadas a la investigación principal.

b. Muestra piloto

2 Placas Petri de cada grupo.

c. Recolección Piloto

Administración preliminar de la ficha de registro a cada muestra piloto.

4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

4.1. Plan de procesamiento de los datos

a. Tipo de procesamiento

Manual y computarizado (Programa SPSS Versión 25).

b. Operaciones del procesamiento

b.1. Clasificación

La información obtenida producto de la aplicación del instrumento fue ordenada en una matriz de sistematización que figura en anexos de la tesis.

b.2. Codificación

Se utilizó una codificación numérica.

b.3. Recuento

Se empleó matrices de conteo.

b.4. Tabulación

Se confeccionó tablas de doble entrada.

b.5. Graficación

Se confeccionó gráficas de barras.

4.2. Plan de análisis de datos

a. Tipo de análisis

Cuantitativo, bifactorial, categórico,

b. Tratamiento estadístico

VARIABLE INVESTIGATIVA	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	PRUEBA
Crecimiento del <i>Enterococcus faecalis</i>	Cuantitativo	De razón	Media aritmética Desviación estándar Valores mínimo y máximo	T de Student





**CAPÍTULO III:
RESULTADOS**

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

TABLA N° 1

Eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica a una concentración del 10% sobre el crecimiento del *Enterococcus faecalis*.

Arequipa, 2023

MTA – Pasta Antibiótica (Concentración 10%)	Halo de Inhibición
Media Aritmética (Promedio)	19,69
Mediana	20,00
Desviación Estándar	1,19
Valor Mínimo	18
Valor Máximo	22
Rango	4
TOTAL	16

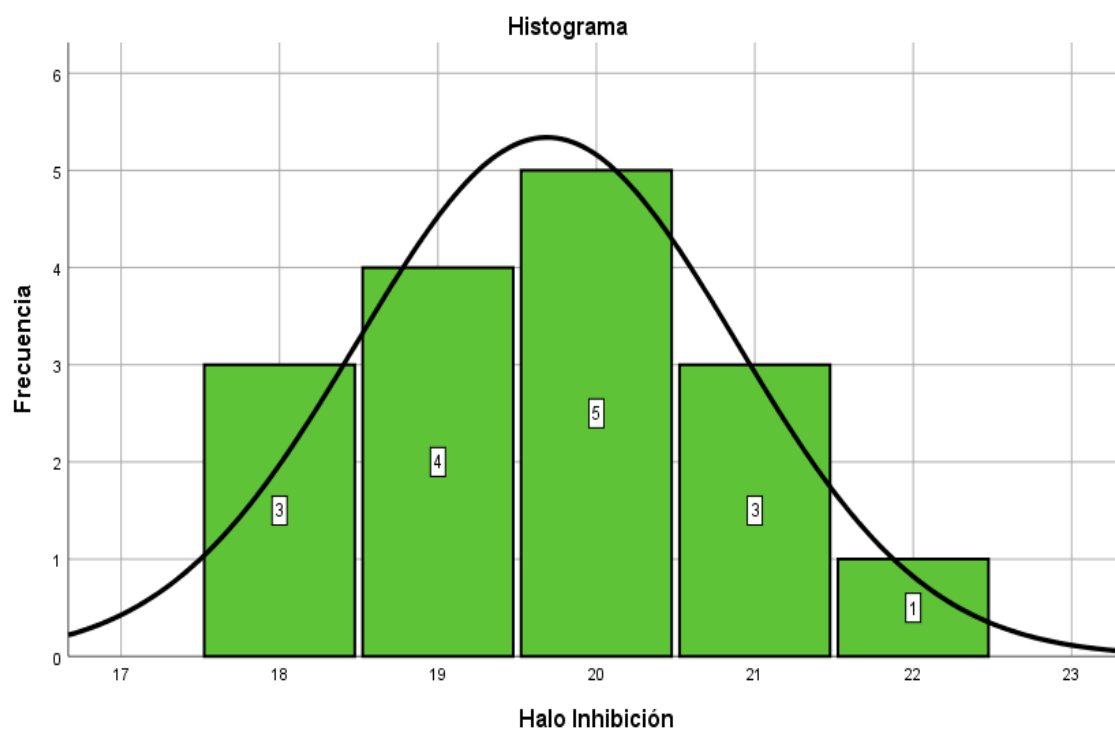
Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización).

En la tabla N° 1, se puede observar que la concentración del 10% de pasta antibiótica en combinación con el MTA generó un halo de inhibición promedio de 19.69, que según la escala de Duraffourd corresponde a muy sensible, por lo que se puede establecer que esta pasta es eficaz, oscilando sus valores mínimo y máximo entre 18 y 22 del halo de inhibición.

GRÁFICO Nº 1

Eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica a una concentración del 10% sobre el crecimiento del *Enterococcus faecalis*.

Arequipa, 2023



Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización).



TABLA Nº 2

**Eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica a una concentración del 20% sobre el crecimiento del *Enterococcus faecalis*.
Arequipa, 2023**

MTA – Pasta Antibiótica (Concentración 200%)	Halo de Inhibición
Media Aritmética (Promedio)	24,38
Mediana	25,00
Desviación Estándar	1,96
Valor Mínimo	20
Valor Máximo	27
Rango	7
TOTAL	16

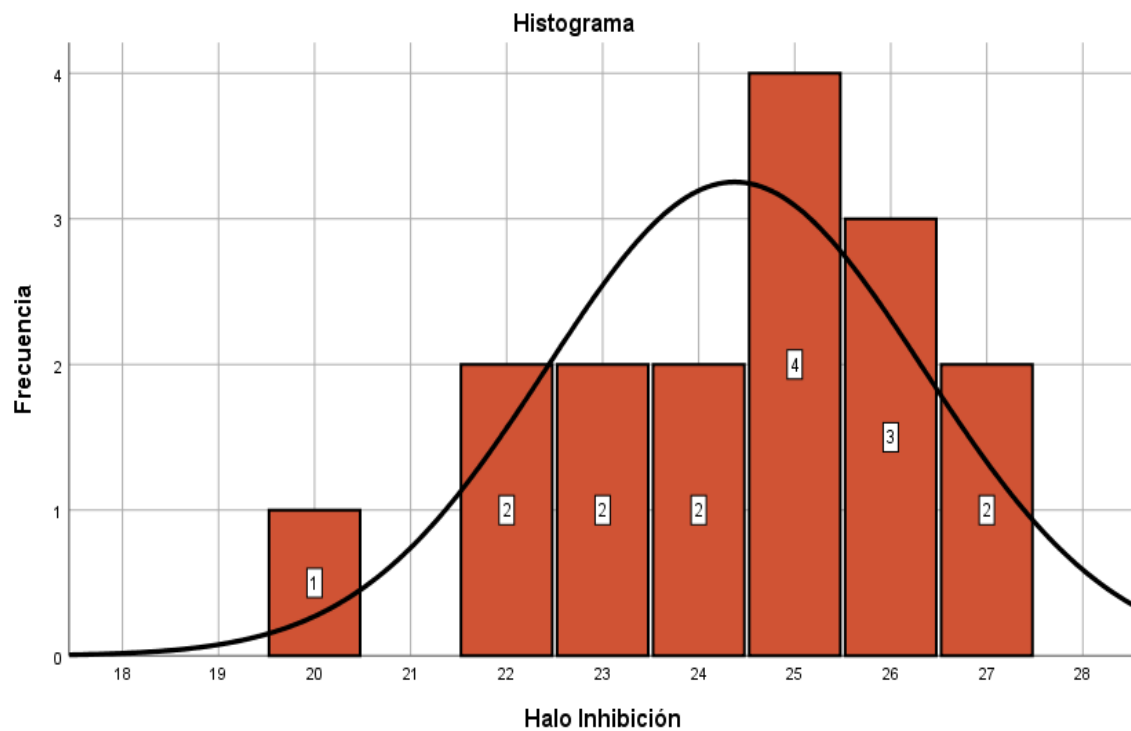
Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización).

En la tabla Nº 2, se puede observar que la concentración del 20% de pasta antibiótica en combinación con el MTA generó un halo de inhibición promedio de 24.38, que según la escala de Duraffourd corresponde a sumamente sensible, por lo que se puede establecer que esta pasta es eficaz, oscilando sus valores mínimo y máximo entre 20 y 27 del halo de inhibición.

GRÁFICO Nº 2

Eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica a una concentración de 20% sobre el crecimiento del *Enterococcus faecalis*.

Arequipa, 2023



Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización).

TABLA N° 3

Eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica a una concentración de 30% sobre el crecimiento del *Enterococcus faecalis*.

Arequipa, 2023

MTA – Pasta Antibiótica (Concentración 30%)	Halo de Inhibición
Media Aritmética (Promedio)	28,50
Mediana	29,00
Desviación Estándar	1,31
Valor Mínimo	26
Valor Máximo	31
Rango	5
TOTAL	16

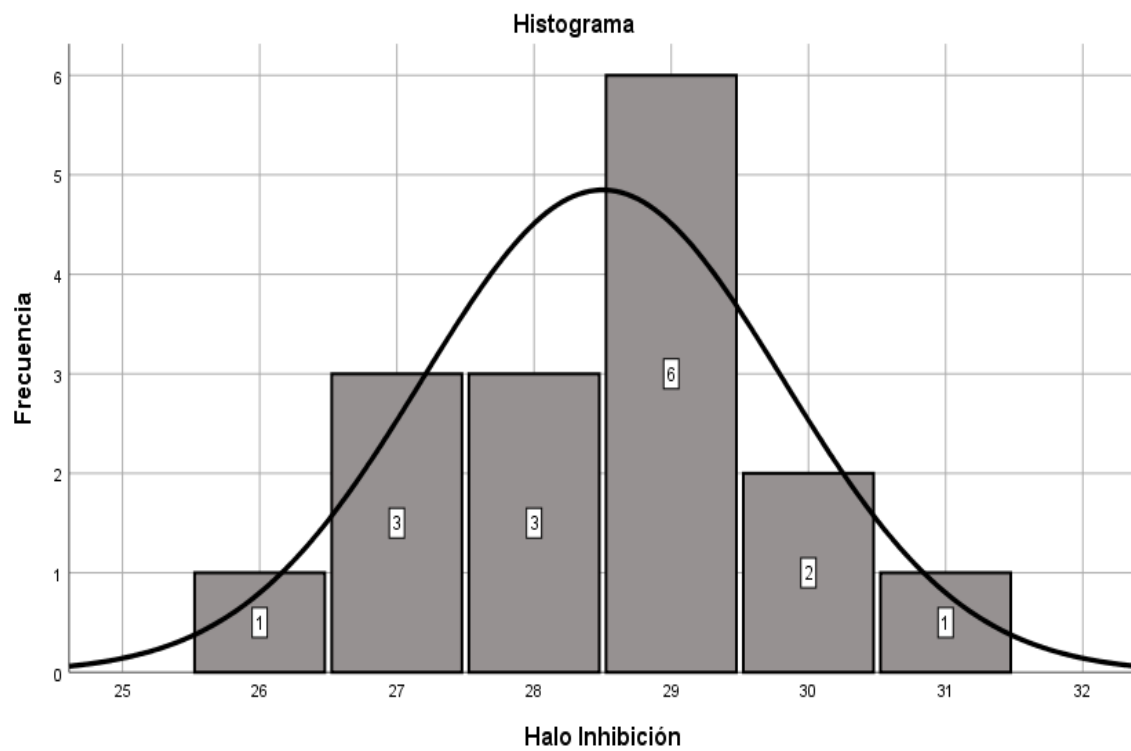
Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización).

En la tabla N° 3, se puede observar que la concentración del 30% de pasta antibiótica en combinación con el MTA generó un halo de inhibición promedio de 28.50, que según la escala de Duraffourd corresponde a sumamente sensible, por lo que se puede establecer que esta pasta es eficaz, oscilando sus valores mínimo y máximo entre 26 y 31 del halo de inhibición.

GRÁFICO N° 3

Eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica a una concentración de 30% sobre el crecimiento del *Enterococcus faecalis*.

Arequipa, 2023



Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización).

TABLA Nº 4

Comparación de la eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica a una concentración de 10% y 20% sobre el crecimiento del *Enterococcus faecalis*. Arequipa, 2023

Halo de inhibición	Grupo de estudio	
	MTA – Pasta Antibiótica – 10%	MTA – Pasta Antibiótica – 20%
Media Aritmética (Promedio)	19,69	24,38
Desviación Estándar	1,19	1,96
Valor Mínimo	18	20
Valor Máximo	22	27
TOTAL	16	16

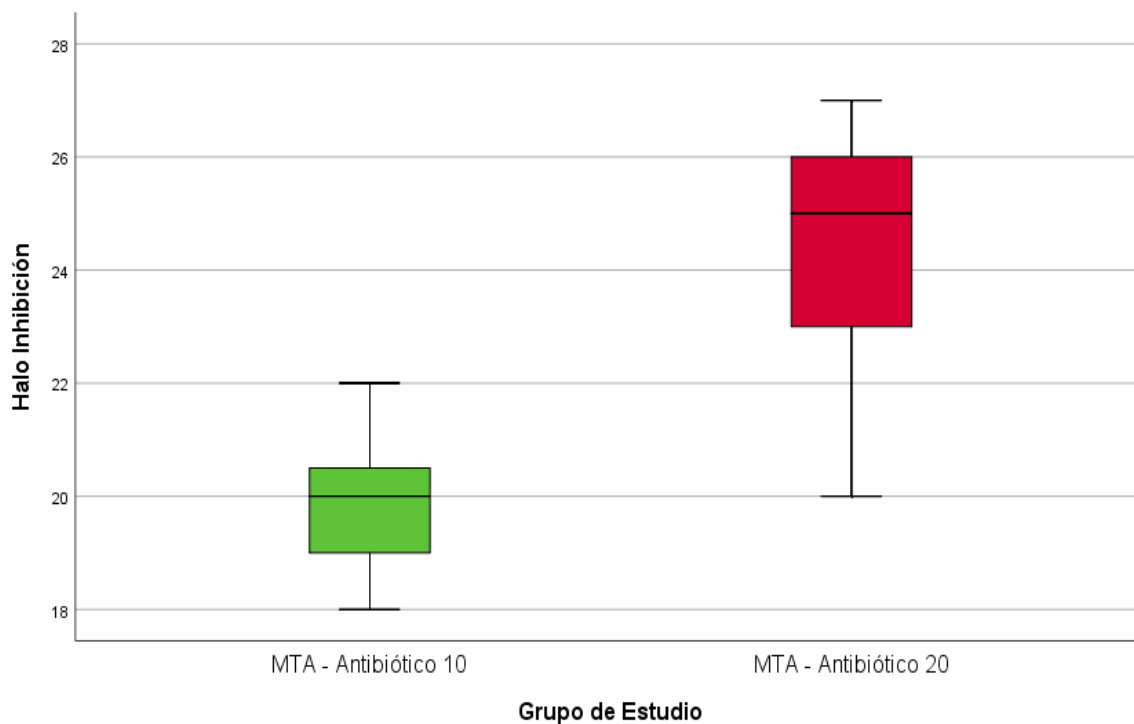
P = 0,000 (P < 0,05) S.S.

Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización).

Según la prueba estadística aplicada, en este caso la T de Student, las diferencias encontradas del halo de inhibición entre el MTA con pasta antibiótica al 10% y MTA con pasta antibiótica al 20% son significativas, por lo tanto, podemos colegir que el MTA con pasta antibiótica al 20% fue más eficaz contra el crecimiento del *Enterococcus faecalis*.

GRÁFICO Nº 4

Comparación de la eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica a una concentración de 10% y 20% sobre el crecimiento del *Enterococcus faecalis*. Arequipa, 2023



Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización).



TABLA Nº 5

Comparación de la eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica a una concentración de 20% y 30% sobre el crecimiento del *Enterococcus faecalis*. Arequipa, 2023

Halo de inhibición	Grupo de estudio	
	MTA – Pasta Antibiótica – 20%	MTA – Pasta Antibiótica – 30%
Media Aritmética (Promedio)	24,38	28,50
Desviación Estándar	1,96	1,31
Valor Mínimo	20	26
Valor Máximo	27	31
TOTAL	16	16

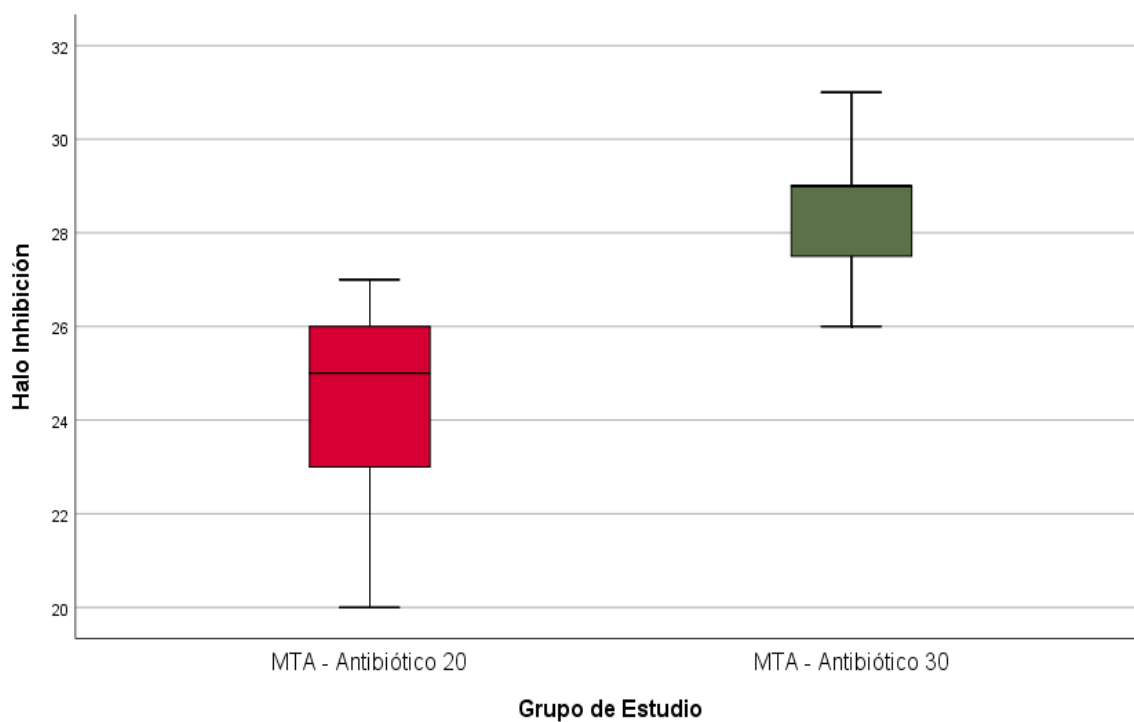
P = 0,000 (P < 0,05) S.S.

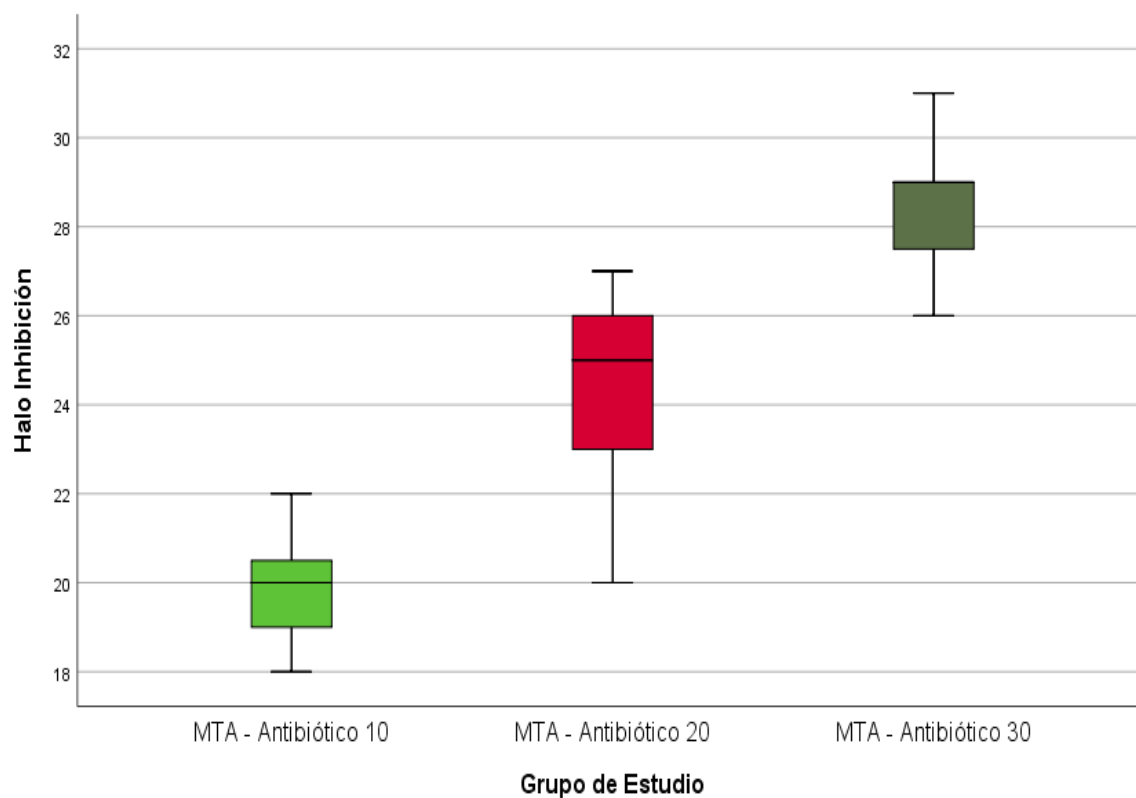
Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización).

Según la prueba estadística aplicada, en este caso la T de Student, las diferencias encontradas del halo de inhibición entre el MTA con pasta antibiótica al 20% y MTA con pasta antibiótica al 30% son significativas, por lo tanto, podemos colegir que el MTA con pasta antibiótica al 30% fue más eficaz contra el crecimiento del *Enterococcus faecalis*.

GRÁFICO Nº 5

Comparación de la eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica a una concentración de 20% y 30% sobre el crecimiento del *Enterococcus faecalis*. Arequipa, 2023





Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización).

DISCUSIÓN

Con base en la prueba estadística aplicada, en este caso la T de Student, las diferencias encontradas del halo de inhibición entre el MTA con pasta antibiótica al 10% y MTA con pasta antibiótica al 30% son significativas, por lo tanto, podemos colegir que el MTA con pasta antibiótica al 30% fue más eficaz contra el crecimiento del *Enterococcus faecalis*.

Pedraza (2019) reportó que las medicaciones convencionales intraconducto como el paramonoclorofenol, pasta de hidróxido de calcio, formocresol, pasta medicadas y asociaciones de medicamentosas para uso endodóntico, tales como el hidróxido de calcio con el omeprazol, paramonoclorofenol, yodoformo (7-9), además de nuevas alternativas de medicación como el propóleo. En la terapia endodóntica, el uso del medicamento intraconducto es importante si se desea obtener y mantener un tratamiento endodóntico exitoso, más aun, por la persistencia y resistencia del *Enterococcus faecalis* que, aunque siendo una bacteria en menor porcentaje en la cavidad oral, constituye una de las principales causas de fracasos endodónticos. Esto hace de esta bacteria altamente virulenta y muy complicada de eliminar (23).

Solis (2016) reportó Se llegó a las siguientes conclusiones; el material más eficaz aplicado como recubrimiento pulpar indirecto fue el Mineral Trióxido Agregado por qué demostró que la condición de dolor post-operatorio fue mejorada variando de un 40% de ausencia de dolor a 80% y el Hidróxido de Calcio de 0% paso a 45%, En la reacción peri-apical post-aplicación el Mineral Trióxido Agregado de un 0% paso a un 20% pacientes observados y el Hidróxido de calcio vario de 0% a un 45%. En la consistencia de tejido dentinario el Mineral Trióxido Agregado mejoro el tejido duro de 0% a un 65% y el Hidróxido de Calcio de un 0% a 55. En la característica cromática post-tratamiento restaurador el Mineral Trióxido Agregado mejoro el tejido de un 0% amarillento a 70% y el Hidróxido de calcio de 0% a 30%. En el aspecto óptico post-tratamiento restaurador se observó que el Mineral Trióxido Agregado mejoro el aspecto brillante de un 0% un 65% y el Hidróxido de

calcio solo vario de un 0% a 45%. Para el éxito de estos tratamientos se utilizó la técnica de remoción de caries por etapas (24).

Verastegui (2019) reportó que las lesiones Periapicales entre ellos las perforaciones radiculares son una complicación indeseada del tratamiento endodóntico que provoca la pérdida de la integridad de la raíz y posterior destrucción del tejido periodontal adyacente. Investigaciones señalan que el Agregado de Trióxido Mineral (MTA) es un excelente material de sellado utilizado en la actualidad en muchas situaciones clínicas como reparación de perforaciones radiculares y regeneración del tejido dental. El presente caso clínico describe el sellado de una perforación radicular utilizando MTA en la pieza 1.2; la cual fue provocada por un anterior tratamiento al colocar un perno colado. Luego se procedió a realizar una apisectomía, tras una lesión periapical ocasionada por una perforación radicular. Algunos de los dientes tratados quirúrgicamente pueden no evolucionar hacia la reparación, por lo tanto, el desafío que afrontamos es la posibilidad de eliminar los factores que puedan afectar el éxito del tratamiento (25).

del Carpio Bellido (2019) reportó que en el método kirby Bauer; el mayor promedio del halo inhibitorio de ambos cementos fue al 100% de su concentración; en MTA Vitalcem con 11 mm de diámetro y en MTA Angelus fue con 9 mm de diámetro. El menor promedio del halo inhibitorio de ambos cementos fue al 25 % de su concentración; en MTA Vitalcem con 9.33 mm de diámetro y en MTA Angelus fue con 7.33 mm diámetro, se utilizó la prueba estadística U de Mann Whitney a las 24 horas donde se presentó diferencias significativas ($P < 0.05$) (2).

CONCLUSIONES

PRIMERA

A una concentración del 10% de la pasta antibiótica en combinación con el MTA género un halo de inhibición promedio de 19,69mm.

SEGUNDA

A una concentración del 20% de la pasta antibiótica en combinación con el MTA género un halo de inhibición promedio de 24,38mm.

TERCERA

A una concentración del 30% de la pasta antibiótica en combinación con el MTA género un halo de inhibición promedio de ,28,50mm.

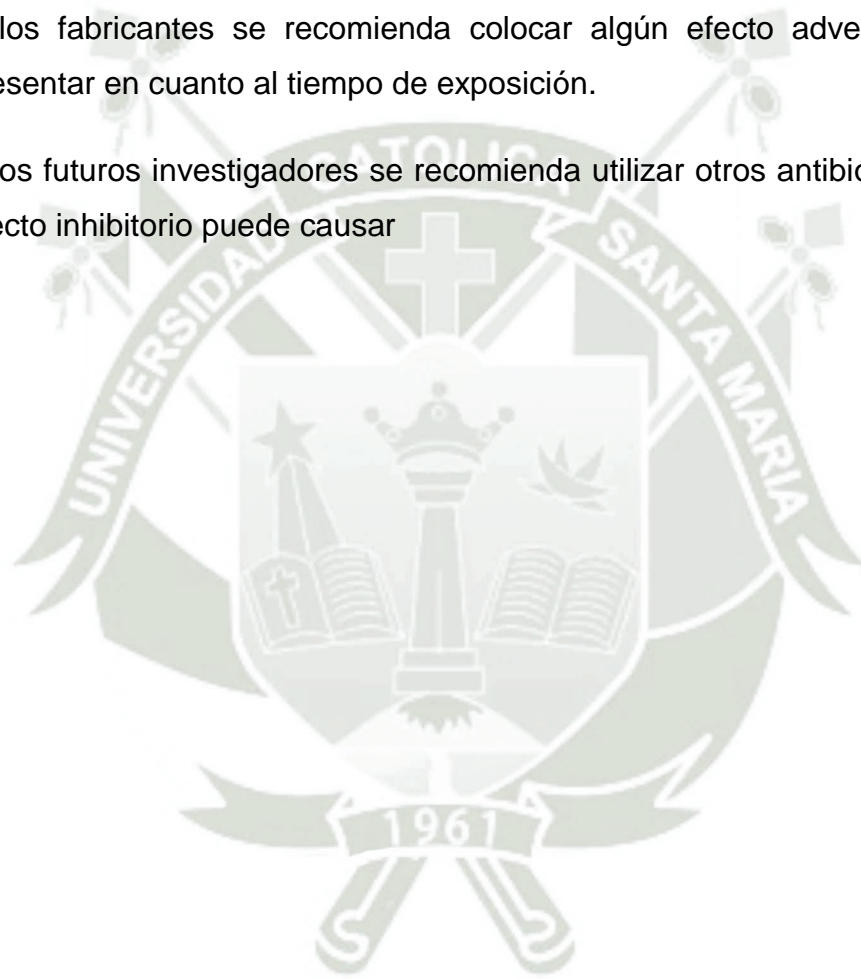
CUARTA

Según la prueba estadística aplicada, en este caso la T de student las diferencias encontradas del halo de inhibición entre el MTA con pasta antibiótica al 10% y el MTA con pasta antibiótica al 30%, son significativas, por lo tanto, podemos colegir que el MTA con pasta antibiótica al 30% fue más eficaz contra el crecimiento de *Enterococcus faecalis*.

RECOMENDACIONES

A nuevos tesis de la Facultad de Odontología de la UCSM, se recomienda:

1. Investigar más sobre el MTA y sus diferentes combinaciones, ya que el MTA tiene importantes beneficios en el campo de la odontología.
2. A los fabricantes se recomienda colocar algún efecto adverso que pueda presentar en cuanto al tiempo de exposición.
3. A los futuros investigadores se recomienda utilizar otros antibióticos y ver que efecto inhibitorio puede causar

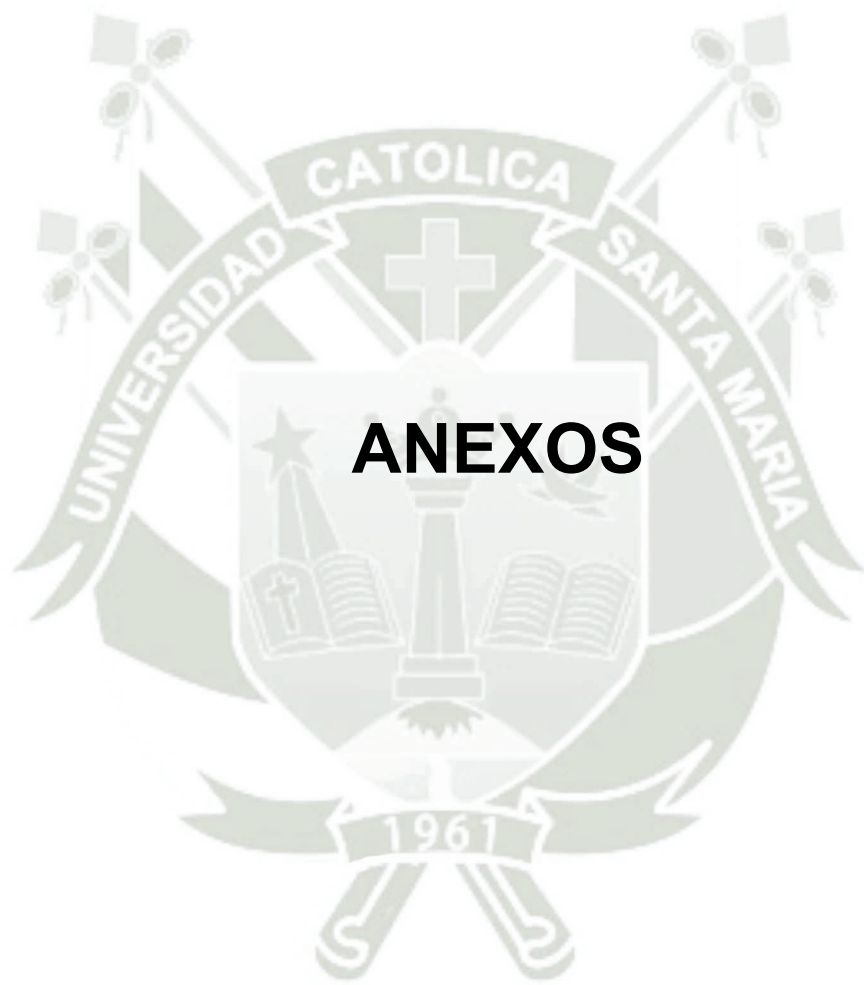


[reparador/#:~:text=MTA%20Angelus%20es%20un%20cemento,excelente%20estancamiento%20de%20perforaciones%20radiculares.](#)

- 1 Clínica Dental Acacias. Tetraciclina: uso de antibióticos en las infecciones dentales agudas graves. [Online].; 2020 [cited 2023 mayo 6. Available from: <https://clinicadentalacacias.com/tetraciclina>.
- 1 Estética Dental. Tetraciclina dientes. [Online].; 2020 [cited 2023 mayo 6. Available from: <https://silviabarragan.com/tetraciclinas/>.
- 1 Dental Link. Yodoformo. [Online].; 2021 [cited 2023 mayo 6. Available from: <https://www.dentallink.com.uy/categorias/endodoncia/pharmadent/yodoformo-detail.html>.
- 1 Acofarma. Yodoformo. [Online].; 2022 [cited 2023 marzo 12. Available from: <https://www.sefh.es/fichadjuntos/Yodoformo.pdf>.
- 1 Universidad Salesiana. Obtención de yodoformo. [Online].; 2020 [cited 2023 abril 29. Available from: <https://www.monografias.com/docs/OBTENCI%C3%93N-DE-YODOFORMO-P3A2DYUPCDGNZ>.
- 1 Merck & Co, Inc., Rahway, NJ. Cloranfenicol. [Online].; 2023 [cited 2023 mayo 6. Available from: https://www.msmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/bacterias-y-f%C3%A1rmacos-antibacterianos/cloranfenicol#v1003122_es.
- 2 dos Rios Pietri N, Hoffmann Tufano M, Lanza Plaza M, Curcio M. Tratamiento Endodontico en dientes temporales. Rev. Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2002.
- 2 Blanes R. Pulpectomía y Pulpotomía en niños. Clínica Odontológica Pronova. 2023 mayo.
- 2 Clínica JuliánSaiz. Apicectomía. ¿Qué es y cuándo debe realizarse? [Online].; 2022 [cited 2023 mayo 6. Available from: <https://clinicajuliansaiz.com/blog/apicectomia-que-es-y-cuando-debe-realizarse/#:~:text=las%20mejores%20manos-%C2%BFQu%C3%A9%20es%20una%20apicectom%C3%ADa%3F,principal%20objetivo%20salvar%20el%20diente>.
- 2 Pedraza Maquera KI. Medicación intraconducto frente al Enterococcus faecalis. Rev. Odontológica Basadrina. 2019 diciembre; 3(2).
- 2 Solis Chávez J. Eficacia del mineral trióxido agregado frente al hidróxido de calcio en recubrimiento pulpar indirecto en el Centro de Salud. Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista. Huánuco: Universidad de Huánuco; 2017.
- 2 Verástegui Baldárrago GA. Uso clínico del agregado de trióxido mineral (MTA) en el tratamiento de lesiones radiculares. Revista Odontológica Basadrina. 2019; 3(1): p. 30-34.

2 Chaple Gil A, Herrero Herrera L. Generalidades del Agregado de Trióxido Mineral (MTA) y su
6. aplicación en Odontología. Revisión de la Literatura. Acta odontol. venez. 2007 setiembre;
45(3).







ANEXO N° 1
MODELO DE LA FICHA DE REGISTRO

FICHA DE REGISTRO

Ficha N°

Enunciado: EFICACIA DEL MINERAL TRIÓXIDO AGREGADO (MTA) CON PASTA ANTIBIÓTICA SOBRE EL CRECIMIENTO DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* AREQUIPA 2023

UA	Muestra	Probiótico	24 hrs	Observaciones
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				



ANEXO N° 2
MATRIZ DE DATOS

MATRIZ DE DATOS

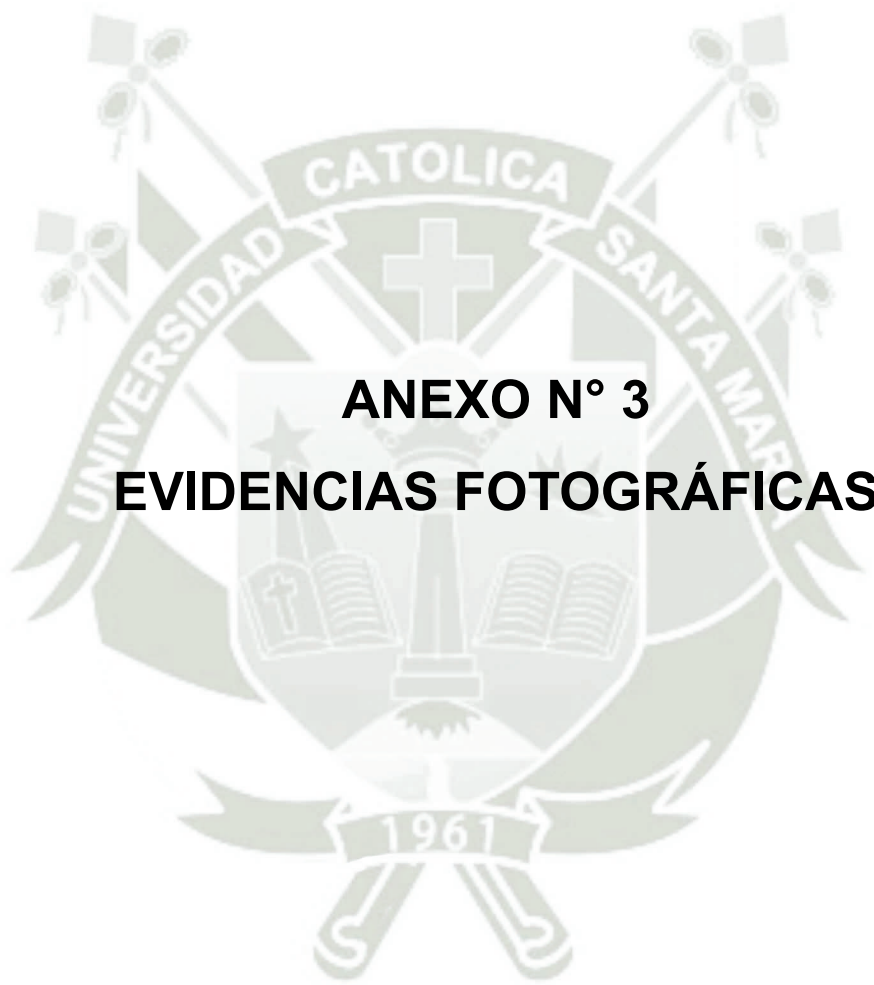
Enunciado: EFICACIA DEL MINERAL TRIÓXIDO AGREGADO (MTA) CON PASTA ANTIBIÓTICA SOBRE EL CRECIMIENTO DEL ENTEROCOCCUS FAECALIS AREQUIPA 2023

Sensibilidad y antibiograma de 10%

UA	Muestra	Probiótico	24 hrs
1	10	30	20
2	09	29	19
3	10	31	21
4	09	28	19
5	10	29	20
6	10	29	18
7	12	30	22
8	11	28	20
9	10	29	20
10	10	30	21
11	09	29	19
12	09	29	18
13	11	31	21
14	10	29	18
15	10	30	19
16	11	30	20

Sensibilidad y antibiograma 20% y 30%

UA	Muestra	Probiótico	24 hrs	24 hrs
1	10	30	23	29
2	09	29	24	27
3	10	31	22	29
4	09	28	27	30
5	10	29	20	28
6	10	29	25	29
7	12	30	26	27
8	11	28	27	29
9	10	29	26	28
10	10	30	25	28
11	09	29	22	27
12	09	29	24	29
13	11	31	26	26
14	10	29	25	29
15	10	30	23	30
16	11	30	25	31



ANEXO N° 3
EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS





CONSTANCIA PREPARACION DE FORMULA MAGISTRAL

CONSTANCIA
PREPARACION DE FORMULA MAGISTRAL

RP

TETRACICLINA..... 40%
CLORANFENICOL..... 40%
YODOFORMO..... 20%



Dr. Marco A. Figueroa Ben
QUÍMICO FARMACEUTICO
C.O.F.A. 01237

EFICACIA DEL MINERAL TRIÓXIDO AGREGADO (MTA) CON PASTA ANTIBIÓTICA SOBRE EL CRECIMIENTO DEL ENTEROCOCCUS FAECALIS AREQUIPA 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	clnicadentalacacias.com Fuente de Internet	2%
2	www.clinicapronova.com Fuente de Internet	2%
3	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
4	recordental.co Fuente de Internet	1%
5	recuperacionbacteriashongos.blogspot.com Fuente de Internet	1%
6	Luna Espinoza Felissa Eleanor. "La erupción ectópica del primer molar permanente y su tratamiento", TESIUNAM, 2011 Publicación	1%
7	González Mejía Guadalupe Viridiana. "Consideraciones actuales acerca del mineral trióxido agregado", TESIUNAM, 2008 Publicación	1%

8	Submitted to Universidad Anahuac México Sur Trabajo del estudiante	1 %
9	Maldonado Magaña Hector. "Mecanismos moleculares asociados a las infecciones periapicales", TESIUNAM, 2012 Publicación	1 %
10	repositorio.uigv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
11	Submitted to Universidad Señor de Sipan Trabajo del estudiante	1 %
12	Submitted to Fundacion San Pablo Andalucia CEU Trabajo del estudiante	1 %
13	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1 %
14	inteligente.bligoo.es Fuente de Internet	1 %
15	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
16	repositorio.uasf.edu.pe Fuente de Internet	1 %
17	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	1 %

18

Pérez Maldonado Andrea. "Diferentes soluciones irrigantes y su eficacia en conductos radiculares para la erradicación de *Enterococcus faecalis* en dientes con necrosis pulpar : revisión de la literatura", TESIUNAM, 2011

Publicación

1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado