



Universidad
Norbert Wiener

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA**

Tesis

Actividad antimicrobiana in vitro de pastas medicadas utilizadas en tratamiento pulpar odontopediátrico, frente al Enterococos Faecalis, Lima 2025

**Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista**

Presentado por:

Autora: Cadillo Herrera, Yanis Malu

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1509-4187>

Asesor: Dr. Rojas Ortega, Raúl Antonio

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0165-7501>

Lima – Perú

2026

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, Yanis Malú Cadillo Herrera egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Programa Académico de **Odontología** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación “**Actividad antimicrobiana in vitro de pastas medicadas utilizadas en tratamiento pulpar odontopediátrico, frente al Enterococos faecalis, Lima 2025**” Asesorado por el docente: Raúl Antonio Rojas Ortega, DNI 07761772 ORCID <https://orcid.org/0000-0002-0165-7501> tiene un índice de similitud de (11) (ONCE) % con código **14912:543991166** verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
 Firma de autor 1
 Yanis Malú Cadillo Herrera
 DNI:71329682

.....
 Firma de autor 2
 Nombres y apellidos del Egresado
 DNI:



.....
 Firma
 Raúl Antonio Rojas Ortega
 DNI: 07761772

a Dios en primer lugar, por darme la fuerza y sabiduría necesarias para seguir adelante.

A mi madre y a mi padre, por ser mi ejemplo de amor, sacrificio y perseverancia.

A mi hija, por ser mi mayor inspiración y la razón más pura de cada esfuerzo.

Y a mi novio, por su apoyo sincero, paciencia y confianza, que fueron fundamentales para alcanzar este logro.

Agradecimiento: a mi asesor el Dr. Raúl Antonio Rojas Ortega, por estar pendiente del desarrollo de mi trabajo, dándome su guía de forma desinteresada y compartiendo su conocimiento para culminar la realización de este trabajo.

Jurados:

Presidente: Mg. David Arturo Torres Pariona

Secretario: Mg. Alfonso Chumpitazi Huapaya

Vocal: Mg. Roberto Jaime Okumura

ÍNDICE

Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice	vi
Índice de Tablas	viii
Índice de Gráficos	ix
Resumen	x
Abstrac	xi
Introducción	xii
CAPÍTULO I. PROBLEMA	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Formulación del problema	2
1.2.1 Problema General	2
1.2.2 Problema específico	2
1.3 Objetivo de la investigación	3
1.3.1 Objetivo General	3
1.3.2 Objetivos Específicos...	3
1.4 Justificación de la investigación	4
1.4.1 Teórica	4
1.4.2 Metodológica	4
1.4.3 Práctica	4
1.5 Limitaciones	5
Capitulo II MARCO TEORICO	7
2.1 Antecedentes	7
2.2 Base Teórica	14
2.3 Formulación de Hipótesis	24
2.3.1 Hipótesis General	24
2.3.2 Hipótesis Especificas	25
CAPITULO III: METODOLOGIA	26
3.1 Método de investigación	26
3.2 Enfoque de la investigación	26
3.3 Tipo de Investigación	26
3.4 Diseño de investigación	26
3.5 Población, Muestra y Muestreo	27
3.6 Técnicas e instrumentación de recolección de datos	30

3.6.1 Técnica	30
3.6.2 Descripción de Instrumentos	30
3.6.3 Validación	32
3.6.4 Confiabilidad	32
3.7 Procesamiento y análisis de datos	33
3.8 Aspectos Éticos	33
CAPITULO IV: PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS	34
4.1 Resultados	34
4.2 Prueba de Hipótesis	39
4.3 Discusión	44
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
5.1 Conclusiones	49
5.2 Recomendaciones	50
REFERENCIAS	51
ANEXOS	56
Anexo 1 Matriz de Consistencia	57
Anexo 2 Instrumento	59
Anexo 3 Validez del Instrumento	60
Anexo 4 Confiabilidad	63
Anexo 5 Aprobación del Comité de Ética	67
Anexo 6 Carta de Aprobación de la Institución	68
Anexo 7 Programa de Intervención	69
Anexo 8 Informe del Asesor	72
Anexo 9 Informe del Turnitin	73
Anexo 10 Fotos del Procedimiento	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividad antimicrobiana in vitro de pastas medicadas utilizadas en tratamientos pulpares odontopediátrico, frente al <i>Enterococos faecalis</i>	34
Tabla 2. Actividad antimicrobiana de la pasta medicada TAP para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al <i>E. faecalis</i> a las 24, 72 y 168 horas in vitro	35
Tabla 3. Actividad antimicrobiana de la pasta medicada 3mix para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al <i>E. faecalis</i> a las 24, 72 y 168 horas in vitro	36
Tabla 4. Actividad antimicrobiana de la pasta medicada CTZ para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al <i>E. faecalis</i> a las 24, 72 y 168 horas in vitro	37
Tabla N° 5: Actividad antimicrobiana de la pasta medicada Guedes Pinto para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al <i>E. faecalis</i> a las 24, 72 y 168 horas in vitro	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico de la actividad antimicrobiana in vitro de pastas medicadas utilizadas en tratamientos pulpares odontopediátrico, frente al Enterococos faecalis	34
Figura 2. Gráfico de la actividad antimicrobiana de la pasta medicada TAP para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al E. faecalis a las 24, 72 y 168 horas in vitro	35
Figura 3. Gráfico de la actividad antimicrobiana de la pasta medicada 3mix para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al E. faecalis a las 24, 72 y 168 horas in vitro	36
Figura 4. Gráfico de la actividad antimicrobiana de la pasta medicada CTZ para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al E. faecalis a las 24, 72 y 168 horas horas in vitro	37
Figura 5. Gráfico de la actividad antimicrobiana de la pasta medicada Guedes Pinto para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al E. faecalis a las 24, 72 y 168 horas in vitro	38

RESUMEN

El objetivo fue comparar la actividad antimicrobiana *in vitro* de pastas medicadas empleadas en tratamientos pulpares odontopediátricos frente a *Enterococcus faecalis*. Se desarrolló un estudio cuantitativo, básico y experimental (corte longitudinal, nivel explicativo), utilizando la cepa de referencia *E. faecalis* ATCC 29212. El inóculo se ajustó a 0.5 McFarland y se sembró en agar Mueller-Hinton; se aplicaron las pastas TAP, 3Mix, CTZ y Guedes Pinto mediante pozos/discos, con incubación a 37 °C y medición de halos inhibitorios (mm) a 24, 72 y 168 horas. Los datos fueron sometidos a Shapiro–Wilk y análisis inferencial con ANOVA ($p < 0.05$). Los resultados mostraron diferencias significativas globales entre pastas (ANOVA, $p = 0.000$). CTZ presentó la mayor actividad promedio (media 42.648 mm), seguida de 3Mix (35.3313 mm) y Hoshino (33.5553 mm); Guedes Pinto evidenció la menor actividad (19.9763 mm). En el análisis temporal, solo TAP mostró variación significativa entre 24, 72 y 168 horas ($p = 0.000$), mientras que 3Mix, CTZ y Guedes Pinto no evidenciaron cambios significativos ($p > 0.05$). Se concluye que CTZ fue la pasta más efectiva frente a *E. faecalis* en las condiciones evaluadas.

Palabras clave: Odontología pediátrica, *Enterococcus faecalis*, antibacterianos; pulpa dental, desinfección.

ABSTRACT

The objective was to compare the in vitro antimicrobial activity of medicated pastes used in pediatric dental pulp treatments against *Enterococcus faecalis*. A quantitative, basic, and experimental study (longitudinal design, explanatory level) was conducted using the reference strain *E. faecalis* ATCC 29212. The inoculum was adjusted to 0.5 McFarland and plated on Mueller-Hinton agar; the TAP, 3Mix, CTZ, and Guedes Pinto pastes were applied using wells/discs, incubated at 37 °C, and inhibitory zones (mm) were measured at 24, 72, and 168 hours. The data were subjected to Shapiro-Wilk and inferential analysis using ANOVA ($p < 0.05$). The results showed significant overall differences between toothpastes (ANOVA, $p = 0.000$). CTZ exhibited the highest average activity (mean 42.648 mm), followed by 3Mix (35.3313 mm) and TAP (33.5553 mm); Guedes Pinto showed the lowest activity (19.9763 mm). In the temporal analysis, only TAP showed significant variation between 24, 72, and 168 hours ($p = 0.000$), while 3Mix, CTZ, and Guedes Pinto did not show significant changes ($p > 0.05$). It is concluded that CTZ was the most effective toothpaste against *E. faecalis* under the evaluated conditions.

Keywords: Pediatric dentistry, *Enterococcus faecalis*, antibacterials; dental pulp, disinfection.

INTRODUCCIÓN

Este estudio tiene como objetivo principal evaluar la actividad antimicrobiana in vitro de pastas medicadas utilizadas en el tratamiento pulpar odontopediátrico frente a *Enterococcus faecalis*, en Lima, 2025. A través de este análisis se busca comprender qué tan eficaz resulta cada pasta para inhibir o eliminar este microorganismo, considerando su importancia por su resistencia y su asociación a fracasos en tratamientos endodónticos. Con ello, se pretende aportar evidencia que apoye la selección clínica de materiales intraconducto en odontopediatría.

El trabajo se organiza en los siguientes capítulos:

Capítulo I: Se contextualiza el problema y se describen las variables del estudio, abordando el uso de pastas medicadas en tratamiento pulpar pediátrico y la relevancia de *E. faecalis* como patógeno persistente.

Capítulo II: Se revisan antecedentes e investigaciones previas sobre la actividad antimicrobiana de pastas medicadas, incluyendo bases teóricas y conceptos relacionados con su mecanismo de acción y efectividad frente a *E. faecalis*.

Capítulo III: Se presenta la metodología: enfoque, tipo y diseño de investigación; operacionalización de variables; selección de muestra y procedimientos de laboratorio para evaluar la actividad antimicrobiana.

Capítulo IV: Se exponen los resultados mediante análisis estadístico, tablas y/o gráficos, interpretando el desempeño antimicrobiano de las pastas según los objetivos planteados.

Capítulo V: Se formulan conclusiones y recomendaciones, resaltando la pasta con mejor desempeño in vitro y proponiendo consideraciones para su uso en el tratamiento pulpar odontopediátrico.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La caries dental es quizás la enfermedad crónica más prevalente, tal y como reconoce la propia Academia Americana de Odontología Pediátrica (1). Los dentistas pediátricos habitualmente tratan los dientes temporales que muestran signos de pulpitis irreversible y necrosis pulpar. Estos dientes generalmente son sometidos a dos tipos de tratamiento, el preliminar siendo la terapia pulpar, mientras que la extracción del diente parece ser el último recurso (2).

Aunque la extracción del diente infectado seguida de un mantenedor de espacio parece una opción de tratamiento viable, la restauración de un diente temporal para mantener espacio para el diente sucesivo (2).

Los dientes primarios con conductos radiculares infectados son un problema común, particularmente en pacientes donde la infección ha alcanzado los tejidos perirradiculares. La extracción y colocación de un mantenedor de espacio a menudo se sugiere como opción de tratamiento para dientes temporales con conductos radiculares infectados (1,2).

Los dientes primarios se consideran un mantenedor natural del espacio y mantenerlos en el arco dental hasta la exfoliación salvaguardará el desarrollo dental, esquelético y psicológico adecuado de los niños (3).

Además, muchas consecuencias indeseables están asociadas con la extracción temprana de los molares primarios, incluida la pérdida de longitud del arco, espacio insuficiente para los premolares en erupción e inclinación mesial de los molares permanentes. Por lo tanto, se podría considerar la pulpectomía para preservar los dientes primarios no vitales (4).

Una pulpectomía es un procedimiento de conducto radicular para dientes primarios irreversiblemente infectados o no vitales, en el que los conductos radiculares se desbridan, instrumentan y luego se obturan con un material reabsorbible (5,6).

El óxido de zinc eugenol, las pastas a base de yodoformo y una combinación de pasta a base

de yodoformo e hidróxido de calcio (Vitapex) son materiales de obturación comunes.

La aplicación de antibióticos puede ayudar a mantener el tratamiento previo de cada niño incluido en la erradicación de bacterias en zonas vitales y no expuestas en dientes vitales (7).

Con la llegada de la no instrumentación se ha investigado el tratamiento de endodoncia, la esterilización de lesiones y la reparación de tejidos, y la aplicación local de antibióticos. Se ha informado que la pasta triple antibiótica (TAP) que contiene metronidazol, ciprofloxacina y minociclina es un régimen exitoso para controlar el patógeno del conducto radicular y en el tratamiento de dientes permanentes jóvenes no vitales (7,8).

Existen diversos antibióticos que pueden se emplean en el medio y han resultado eficientes de manera individual o en ocasiones combinando algunos de ellos para buscar obtener mejores resultados en los procedimientos de terapia pulpar (9).

Los requisitos ideales de los medicamentos intracanal incluyen: el fármaco no debe ser de naturaleza irritante, no debe causar manchas, debe ser altamente eficaz para poder usarse ampliamente y denominarse biocompatible, y debería poder crear resultados positivos de manera efectiva durante un período prolongado de tiempo y ser excelente para reparar el tejido perirradicular lesionado (10).

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la actividad antimicrobiana in vitro de pastas medicadas utilizadas en tratamiento pulpar odontopediátrico, frente al *Enterococos faecalis*, Lima 2025?

1.2.2 Problema específicos

1.- ¿Cuál es la acción antimicrobiana de la pasta medicada TAP para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro ?

2.- ¿Cuál es la acción antimicrobiana de la pasta medicada 3mix para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al E. faecalis a las 24, 72 y 168 horas in vitro?

3.- ¿Cuál es la acción antimicrobiana de la pasta medicada CTZ para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al E. faecalis a las 24, 72 y 168 horas in vitro?

4.- ¿Cuál es la acción antimicrobiana de la pasta medicada Guedes Pinto para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al E. faecalis a las 24, 72 y 168 horas in vitro?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

Comparar la actividad antimicrobiana in vitro de pastas medicadas utilizadas en tratamientos pulpares odontopediátrico, frente al Enterococos faecalis,

1.3.2. Objetivo Específicos

1.- Determinar la actividad antimicrobiana de la pasta medicada TAP para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al E. faecalis a las 24, 72 y 168 horas in vitro

2.- Determinar la actividad antimicrobiana de la pasta medicada 3mix para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al E. faecalis a las 24, 72 y 168 horas in vitro

3.- Determinar la actividad antimicrobiana de la pasta medicada CTZ para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al E. faecalis a las 24, 72 y 168 horas in vitro

4.- Determinar la actividad antimicrobiana de la pasta medicada Guedes Pinto para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al E. faecalis a las 24, 72 y 168 horas in vitro

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Teórica

El estudio va a centrarse en explorar las teorías acerca de los tratamientos de endodoncia son una de las terapias más importantes y de estreno en el mundo de la odontología; permiten el correcto funcionamiento de los dientes y mantienen la estructura dental en la cavidad bucal. Gradualmente, y como complemento a los enfoques clínicos, los medicamentos para el conducto radicular, en particular los antibióticos, comenzaron a revelar su importancia indispensable y su regla fundamental para lograr resultados exitosos. Las infecciones odontogénicas se originan en la estructura dental y, como cualquier otra infección de nuestro cuerpo, involucran una gran cantidad de microbios y microorganismos diferentes en terapias pulpares no convencionales en odontopediatría. A partir del estudio se podrá fundamentar nuevas teorías sobre eficacia de pastas antibióticas con lo cual podrá plantear hipótesis nuevas que conlleven más conocimiento fundamentado en bases teóricas científicas actualizadas.

1.4.2. Metodológica

La investigación se sustenta sobre un marco metodológico sólido que comprende las partes correspondientes al proyecto de investigación y acompañado de un diseño viable, sencillo y de fácil entendimiento que facilite el desarrollo del estudio, medición de variables, y resultados válidos, para lo cual requerirá de un instrumento confiable que comprendan las variables y de fiabilidad del mismo. Esto conllevará a un cumplimiento eficiente del diseño donde los resultados sean válidos con mínimo sesgo incluido.

1.4.3. Práctica

No existe consenso sobre si existe un protocolo de técnica o material de obturación superior para ser utilizado en el tratamiento endodóntico de los dientes primarios. La heterogeneidad metodológica entre los estudios, incluido el diseño, el protocolo de

tratamiento y los resultados informados, dificulta la comparación entre los estudios. Además, la mayoría de los ensayos clínicos sobre este tema han presentado una certeza de la evidencia de baja a moderada, Además, varios factores pueden influir en el éxito del tratamiento de endodoncia convencional siendo uno de ellos el tipo de pasta empleada para el tratamiento pulpar no convencional. Con lo cual conocer acerca cual es la pasta que presenta mejor eficacia antibacteriana en estos casos facilitará la eficiencia del manejo de la terapia pulpar en la población de niños.

1.5 Limitaciones de la investigación

1.5.1 Temporal:

El estudio se desarrolló durante el año 2025, por lo que los resultados representan el comportamiento de las pastas medicadas evaluadas en ese periodo específico. Esto implica que cambios posteriores en formulaciones comerciales, protocolos de uso o disponibilidad de materiales podrían modificar la comparación a futuro. Además, el tiempo de ejecución del ensayo se restringe a las fases de laboratorio planificadas, lo cual limita la posibilidad de evaluar variaciones estacionales o repeticiones prolongadas que podrían aportar mayor robustez.

1.5.2 Espacial:

La investigación se realizó en Lima, y los procedimientos de análisis se ejecutaron en un entorno controlado de laboratorio, lo cual puede diferir de otros escenarios con distinta infraestructura, condiciones ambientales o disponibilidad de insumos. Por ello, la extrapolación de los resultados a otras ciudades o regiones debe realizarse con cautela, ya que las condiciones locales pueden influir en la manipulación de materiales y en la reproducibilidad de los ensayos.

1.5.3 Población o unidad de análisis:

La población de estudio estuvo constituida por pastas medicadas utilizadas en tratamiento pulpar odontopediátrico y por la cepa bacteriana *Enterococcus faecalis* empleada en la prueba in vitro. En ese sentido, los hallazgos se limitan a las pastas seleccionadas y a las condiciones específicas del microorganismo evaluado. Asimismo, al tratarse de un ensayo in vitro, los resultados no representan directamente la respuesta clínica en pacientes pediátricos (por ejemplo, interacción con tejidos, fluidos, pH, sistema inmune o técnica operatoria), por lo que se recomienda complementar con evidencia clínica o estudios in vivo para una interpretación más amplia.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Nacionales

Barrena (2025), en Lima (Perú), tuvo como propósito comparar in vitro el efecto del hidróxido de calcio y de la pasta triantibiótica sobre el crecimiento de *Enterococcus faecalis* y *Staphylococcus aureus*, con énfasis en identificar cuál alternativa exhibía un desempeño antimicrobiano superior bajo condiciones controladas. Metodología: el trabajo se planteó como un estudio experimental comparativo in vitro, organizando grupos experimentales (hidróxido de calcio y pasta triantibiótica) y un grupo control para asegurar la validez de la comparación. La respuesta antimicrobiana se operacionalizó mediante mediciones cuantitativas del efecto inhibitorio (p. ej., halos de inhibición o indicadores equivalentes reportados por el estudio), con registro estandarizado para cada cepa; el análisis inferencial se efectuó con t de Student para comparaciones entre grupos y ANOVA cuando correspondía contrastar más de una condición, manteniendo un nivel de significancia de 5% ($p < 0,05$). Resultados: se evidenció diferencia entre tratamientos; y, conforme a los resúmenes consignados en el propio documento, la pasta triantibiótica alcanzó los mayores halos promedio frente a *E. faecalis* en mediciones tempranas reportadas, sugiriendo un efecto antibacteriano más marcado en el modelo utilizado; adicionalmente, el patrón general indicó que la magnitud de la inhibición dependía del tipo de material y de la cepa evaluada. Conclusión: se concluyó que la pasta triantibiótica mostró un efecto antimicrobiano relevante frente a las cepas estudiadas en el contexto experimental, lo que sustenta su consideración como opción medicamentosa en escenarios in vitro; no obstante, el trabajo respalda la necesidad de continuar con evaluaciones más robustas (p. ej., con mayor estandarización de condiciones, tamaños muestrales y, posteriormente, diseños clínicos) para precisar su rendimiento en condiciones que se aproximen al entorno biológico real.

Donayre (2025) en Lima (Perú), la tesis tuvo como propósito comparar, en condiciones aerobias

y anaerobias, la efectividad bactericida del hidróxido de calcio, el yodoformo y la pasta triple antibiótica frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212. En la metodología, se abordó un diseño experimental comparativo in vitro que empleó 30 placas Petri con agar Mueller-Hinton inoculadas con la cepa estándar *E. faecalis* ATCC 29212; los materiales fueron evaluados a tres concentraciones (25%, 50% y 100%) y en dos tiempos de lectura (por ejemplo, 3 h y 6 h), lo que permite apreciar tanto la respuesta temprana como el comportamiento a corto plazo. Se estandariza el inóculo, se colocan los materiales en la superficie del agar mediante pozos/discos estandarizados, se incuban las placas a temperatura controlada y, posteriormente, se cuantificó el efecto antibacteriano midiendo diámetros de halos de inhibición (mm) con instrumento calibrado y repitiendo mediciones para reducir error; además, la comparación aerobiosis/anaerobiosis exigió el uso de sistemas de incubación anaerobia. En los resultados, a las 3 horas la pasta triple antibiótica al 100% alcanzó un halo mayor que yodoformo e hidróxido de calcio en medio anaerobio; y a las 6 horas la pasta triple antibiótica al 100% se mantuvo como la alternativa más efectiva para inhibir el crecimiento bacteriano, superando a las otras sustancias. Finalmente, la conclusión estableció que el mayor efecto inhibitorio frente a *E. faecalis* con énfasis bajo anaerobiosis lo presentó la pasta triple antibiótica al 100%, recomendándose ampliar el tamaño muestral y progresar hacia estudios clínicos controlados para valorar su desempeño en condiciones biológicas reales.

Román C. et al. (2023) en Lima (Perú) tuvieron la finalidad de la investigación consistió en examinar la acción antimicrobiana referente a la pasta tri ambiótica enfrentada e el *Enterococcus faecalis*, considerando el periodo para aplicarse y almacenarse referente a los componentes que se utilizan para que se preparen. Metodología: Se consideró una investigación experimento de tipo in vitro realizada en un laboratorio docente de una universidad pública. Se compuso una muestra de 3 enjuagatorios orales conteniendo tres colonias de *Enterococcus faecalis*, empleado como medio de cultivo el agar bilis-esculina. En días específicos: 0, 14 y 28 evaluando la acción

antimicrobiana de pastas convencionales y también modificada, Resultados: En el inicio del día cero, se halló una acción antimicrobiana mayor de la pasta tri ambiótica modificada comparada con la aplicación diferida ($p = 0,046$). En el día 28 la pasta convencional aplicada indicó más acción antimicrobiana comparada con la aplicación diferida ($p = 0,049$). La pasta conteniendo elementos en buen estado (día 0) mostró mejor acción antimicrobiana con aquella con preparación de elementos almacenados por periodo de catorce y veintiocho días. Conclusión: El periodo de aplicación referente a la pasta tri ambiótica y los rangos de tiempo para almacenarse de los elementos pueden tener influencia sobre la acción antimicrobiana para erradicar el *Enterococcus faecalis* (11).

Vargas et al. (2023) en Puno (Perú), tuvieron como propósito determinar el efecto antibacteriano in vitro de las pastas 3MIX-MP y CTZ frente a *Enterococcus faecalis* ATCC® 29212 en diferentes tiempos (24, 48, 72 horas y 7 días) y compararlo con un control. Metodología: se desarrolló un estudio experimental, in vitro, comparativo, con muestra no probabilística por conveniencia de 210 discos de papel distribuidos en 30 placas Petri con agar Mitis Salivarius y agar Mueller Hinton, inoculadas con *E. faecalis* ATCC® 29212; se aplicó el método Kirby-Bauer, se colocaron los discos en pocillos y se administraron 10 µl de las pastas y controles; los halos se midieron con calibrador vernier y se analizaron con ANOVA y Tukey. Resultados: a las 24 horas, la pasta 3MIX-MP obtuvo mayores halos de inhibición que CTZ (promedios aproximados de 39,24 mm vs 34,19 mm), y hacia los 7 días se observaron valores mínimos de 36,26 mm (3MIX-MP) y 26,38 mm (CTZ); se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre ambas pastas en los halos obtenidos (con la salvedad señalada para el control después de 48 horas). Conclusión: se determinó que la pasta 3MIX-MP presentó mayor acción inhibitoria in vitro que CTZ, y que el diámetro de los halos inhibitorios disminuyó conforme aumentó el tiempo de exposición al microorganismo.

Ariza C. (2020) en Lima, Perú tuvo como propósito evaluar la penetración intraconducto de una pasta 3MIX-P (convencional) y una variante modificada (3MIX-MP) en dientes con tratamiento pulpar previo, considerando distintos periodos de tiempo como variable clave para describir la dinámica de avance del material. Metodología: se trabajó con ochenta dientes que cumplieron criterios de selección, los cuales fueron tratados de forma convencional; posteriormente, se colocaron las pastas 3MIX-P y 3MIX-PX/3MIX-MP en los conductos y se realizó la obturación definitiva. La evaluación se organizó por tiempos (24, 48, 72 y 168/169 horas), lo que permite interpretar la penetración como un fenómeno progresivo; metodológicamente, es pertinente precisar que la medición de penetración suele requerir estandarización de la preparación del conducto, control del volumen/consistencia del material, y un método de observación reproducible (p. ej., cortes longitudinales o evaluación imagenológica), con registro por tercios (cervical, medio, apical) para análisis comparativo. Resultados: se reportó que la 3MIX-MP alcanzó con mayor rapidez niveles profundos del conducto: en las primeras 24 horas llegó al tercio cervical, y con la progresión temporal (48, 72 y 168/169 h) avanzó hacia el tercio apical, llegando hasta el ápice; la comparación sugiere que la pasta convencional presentó una progresión más limitada en las primeras 24 h. Conclusión: se evidenciaron diferencias tempranas (a 24 h) a favor de 3MIX-MP en términos de penetración, mientras que en tiempos posteriores (48–168/169 h) ambas pastas lograron llegar al tercio apical, lo que respalda que el tiempo de permanencia influye en el alcance intraconducto.

Internacionales

Nochahrly et al. (2025) en el Líbano, tuvieron el objetivo de evaluar in vitro la actividad antibacteriana de cinco materiales de obturación para pulpectomía en dentición primaria frente a *Streptococcus mutans* y *Enterococcus faecalis*: ZOE, ZOE + flúor, óxido de zinc + propóleo (ZOP), Endoflas™ y Calplus; además plantearon la hipótesis nula de que no habría diferencias entre materiales. Metodología: Estudio in vitro comparativo. Evaluaron la eficacia antibacteriana

con agar disk diffusion y direct contact test en 2 h y 24 h. Para estadística: Shapiro-Wilk (normalidad), Kruskal-Wallis y Mann-Whitney (zonas de inhibición), ANOVA y Tukey (conteos bacterianos entre grupos), y t pareada (cambios 2 h vs 24 h) con $p < 0,05$. Resultados: ZOE, ZOP, ZOE + flúor y Endoflas™ mostraron alta actividad contra *S. mutans* y actividad completa contra *E. faecalis*. Calplus fue el de menor actividad: limitada contra *E. faecalis* a 2 h y nula a 24 h. Conclusión: Endoflas™ parece mostrar propiedades antibacterianas óptimas; añadir flúor a ZOE no mejoró su eficacia; y el propóleo se perfila como alternativa prometedora con actividad similar a la del eugenol.

Hachem et al. (2022) en Líbano tuvieron como objetivo evaluar *in vitro* algunas propiedades fisicoquímicas y la actividad antibacteriana de tres materiales de obturación reabsorbibles para pulpectomía en dientes primarios óxido de zinc-eugenol (ZOE), CalPlus (CP) y Bio-C Pulpecto (Bio-CP)— con el fin de determinar cuál sería el más apropiado; además, plantearon la hipótesis nula de que no existirían diferencias significativas entre los materiales en sus características fisicoquímicas y/o antibacterianas. En la metodología, se desarrolló un estudio *in vitro* comparativo. Para cada material se analizaron parámetros fisicoquímicos que incluyeron pH (a 3, 24 y 72 h), solubilidad, ángulo de contacto y microestructura cristalina mediante microscopía electrónica de barrido (SEM); adicionalmente, la actividad antibacteriana se determinó frente a *Enterococcus faecalis* mediante pruebas directas. El análisis estadístico se realizó con Kruskal–Wallis (ANOVA de rangos) para la comparación entre grupos, considerando $p < 0,05$ como nivel de significancia. En los resultados, los autores observaron que todos los materiales presentaron pH alcalino en los tiempos evaluados, siendo CalPlus el que alcanzó el pH más alto ($p < 0,05$). Asimismo, Bio-CP mostró mayor solubilidad a las 24 h respecto de ZOE y CalPlus ($p < 0,05$). En la evaluación superficial, Bio-CP y ZOE evidenciaron formación de estructuras cristalinas tras la inmersión en PBS, mientras que CalPlus no mostró dichas estructuras.

Respecto a la humectación, el menor ángulo de contacto correspondió a Bio-CP ($53 \pm 1,5^\circ$), seguido de CalPlus ($86 \pm 4^\circ$) y ZOE ($96 \pm 1^\circ$). Como conclusión, dentro de las limitaciones propias del *in vitro*, se estableció que ZOE, CalPlus y Bio-CP presentan propiedades fisicoquímicas y antibacterianas diferentes, pero ninguno demostró un perfil óptimo que permita considerarlo el material más adecuado para la pulpectomía en dientes primarios.

Deepak et al. (2021) en India tuvieron como objetivo evaluar *in vitro* la actividad antibacteriana de materiales de obturación de conductos radiculares para dientes primarios incorporados con triclosán frente a *Enterococcus faecalis*, microorganismo frecuentemente asociado al fracaso del tratamiento pulpar. Los autores plantearon que la incorporación de triclosán podría potenciar la eficacia antimicrobiana de los materiales convencionalmente utilizados en pulpectomías pediátricas. En cuanto a la metodología, se desarrolló un estudio *in vitro* comparativo en el que se evaluaron diferentes materiales de obturación para dentición primaria, tanto convencionales como aquellos modificados con triclosán. La actividad antibacteriana frente a *E. faecalis* se determinó mediante pruebas microbiológicas estandarizadas, valorando la capacidad de los materiales para inhibir el crecimiento bacteriano. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis estadístico, estableciendo un nivel de significancia de $p < 0,05$ para identificar diferencias entre los grupos evaluados. Respecto a los resultados, los materiales que contenían triclosán demostraron una mayor actividad antibacteriana frente a *Enterococcus faecalis* en comparación con los materiales convencionales sin este agente antimicrobiano. Se evidenció que la presencia de triclosán mejoró de manera significativa la capacidad inhibitoria de los materiales, lo que sugiere un efecto positivo del aditivo sobre el control microbiano. Como conclusión, los autores determinaron que la incorporación de triclosán en los materiales de obturación para dientes primarios incrementa significativamente su actividad antibacteriana frente a *E. faecalis*, por lo que estos materiales podrían constituir una alternativa prometedora en el tratamiento pulpar odontopediátrico.

Sijini et al. (2021) en Arabia Saudita, tuvieron como Objetivos: en la investigación se va comprar y evaluar la eficiencia clínica y radiográfica sobre el tratamiento pulpar con pastas antibióticas triples sin adecuada instrumentación y con Vitapex en la pulpectomía en piezas molares deciduas sin vitalidad. Metodología: en esta investigación se van a incluir niños en buen estado en edades de cinco a nueve años que tengan mínimo una molar decidua si vitalidad. Las piezas molares fueron divididas en 2 grupos considerando el grado de cooperación de la persona. En el grupo uno, las piezas molares se sometieron a antibióticos triple, en el grupo dos recibieron Vitapex en la pulpectomía más tratamiento de corona acero. Se realizó la preparación de la pasta triple dosificando en partes homogéneas de volúmenes, anterior al tratamiento que se programó. Resultados: con la totalidad de 28 molares se recibió tratamiento pulpar usando pasta triple y veinte que tuvieron pulpectomía usando Vitapex. Al término de los seis meses, el éxito alcanzado en las piezas molares que usaron triple pasta con antibiótico fue un (92,85%) y con evaluación radiográfica fue (85,71%) mayor comparado con Vitapex (91,67%, 62,50% respectivamente) $p = 0,89$ y $0,55$. A los doce meses de observación las piezas molares con el grupo de pasta triple con antibiótico evidenció un éxito aproximado sobre el aspecto clínico bajo (95,45%) comparado con aquellos de Vitapex (100% y 62,50%) con ($p = 0,85$ y $0,47$) cada uno. No existió diferencia estadística significativa. Conclusiones: se halló que las pastas triple y Vitapex pudieran resultar clínica y radiográficamente con efectividad sobre el tratamiento a realizar en las piezas deciduas sin vitalidad (12).

Thakur et al. (2021) en India, tuvieron el objetivo de este estudio fue evaluar las tasas de éxito clínico y radiográfico de 3Mixtatin y la pasta 3Mix-MP modificada y compararlas con el procedimiento de tratamiento de conducto convencional en molares primarios que requieren pulpectomía. Metodología: Estudio en vivo. En el estudio, 66 molares primarios en 52 niños de entre 4 y 8 años con molares primarios que tenían absceso periapical crónico fueron tratados aleatoriamente con 3Mixtatin, pasta 3Mix-MP modificada y Metapex. Los sujetos fueron

revisados a los 6 y 12 meses, tanto clínica como radiográficamente después Terapia pulpar para evaluar y comparar el proceso de curación. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis estadístico a un nivel de significancia de 0,05. Resultados: Al final del seguimiento de 12 meses entre los tres grupos, el Grupo I parecía tener un desempeño consistentemente mejor en comparación con los otros dos grupos cuando se evaluaron clínica y radiográficamente. Sin embargo, el Grupo III resultó en el mayor número de fracasos, con una tasa de éxito de apenas el 42,9% al final del período de seguimiento. Conclusión: La curación radiográfica y clínica se produjo en los tres grupos; sin embargo, según nuestros resultados, el Grupo I parecía tener un desempeño consistentemente mejor entre los tres grupos en el seguimiento de 12 meses. Por lo tanto, se puede inferir que 3Mixtatin utilizado como agente localizado es efectivo y comparable tanto a la pasta 3Mix-MP modificada como al procedimiento de pulpectomía convencional que involucra hidróxido de calcio y pasta de yodoformo en dientes temporales.

2.2 Base teórica

Terapia pulpar en molares temporales

El manejo del molar primario muy cariado es un aspecto común, pero a veces desafiante, del cuidado dental de los niños pequeños. Lamentablemente, parece poco probable que la experiencia de caries de los niños británicos de 5 años mejore en el futuro previsible. Por lo tanto, es esencial que los médicos tengan confianza y sean competentes a la hora de seleccionar y llevar a cabo el tratamiento más adecuado para los molares primarios muy cariados (17).

En vista de los nuevos conocimientos sobre la biología pulpar primaria los avances en los medicamentos pulpares y los cambios en la práctica clínica a nivel mundial, se consideró necesario actualizar la Guía clínica anterior sobre el tratamiento pulpar para la dentición primaria. Se espera que esta guía revisada continúe facilitando la buena toma de decisiones

y la práctica basada en evidencia para pacientes jóvenes. Sin embargo, con el avance continuo y la disponibilidad de medicamentos pulpares bioactivos (18).

La primera decisión de tratamiento para el paciente joven con uno o más molares primarios muy cariados es si retener o extraer estos dientes. Cualquier plan de tratamiento debe basarse en una historia clínica exhaustiva, un examen e investigaciones apropiadas. También se debe tener en cuenta el estado social, médico y dental del paciente (18,20).

Terapia pulpar y uso de antibióticos

Los tratamientos de endodoncia son una de las terapias más importantes y de estreno en el mundo de la odontología; permiten el correcto funcionamiento de los dientes y mantienen la estructura dental en la cavidad bucal. Gradualmente, y como complemento a los enfoques clínicos, los medicamentos para el conducto radicular, en particular los antibióticos, comenzaron a revelar su importancia indispensable y su regla fundamental para lograr resultados exitosos. Las infecciones odontogénicas se originan en la estructura dental y, como cualquier otra infección de nuestro cuerpo, involucran una gran cantidad de microbios y microorganismos diferentes (20). Por tanto, para afrontar una infección de origen odontogénico se necesitan combinaciones de fármacos, especialmente antibióticos, para combatir la microbiota responsable de crear la lesión.

Es por eso que se han investigado, estudiado y utilizado muchos antibióticos para controlar y vencer las infecciones dentales. El primer uso de un antibiótico en endodoncia se remonta a 1951, cuando Grossman utilizó una fórmula poliantibiótica conocida como PBSC, una pasta en un vehículo de silicona y una combinación de penicilina, bacitracina, estreptomicina y caprilato de sodio (21). Las PBSC contenían penicilina para afectar a los organismos grampositivos, bacitracina para combatir las cepas resistentes a la penicilina, estreptomicina para los organismos gramnegativos y caprilato de sodio para las levaduras. La evaluación clínica de PBSC mostró efectos terapéuticos; sin embargo, la

fórmula no fue muy efectiva contra los microorganismos anaeróbicos que juegan un papel fundamental en las enfermedades endodónticas (21,22).

Como consecuencia, y además del riesgo de sensibilización y alergia a la penicilina, la Administración de Alimentos y Medicamentos de EE. UU. prohibió en 1975 las PBSC para uso endodóntico.⁵ En 2006, la Asociación Estadounidense de Endodoncistas presentó un artículo sobre varios antibióticos para infecciones endodónticas para controlar el microbiota del conducto radicular que parecen tener un papel clave en la patogénesis y progresión de la pulpa y la patología periapical (23).

Objetivo del tratamiento

El primer objetivo de los tratamientos de endodoncia es eliminar la mayor cantidad posible de bacterias del sistema de conductos radiculares y crear un entorno en el que ningún microorganismo restante pueda sobrevivir. Idealmente, esto sólo puede obtenerse mediante el uso de una combinación de técnicas de tratamiento aséptico, preparación quimiomecánica del conducto radicular, irrigación antimicrobiana y medicamentos intracanal. Aproximadamente el 50 por ciento de los periféricos y ramificaciones del conducto radicular pueden permanecer sin instrumentar durante la preparación del conducto radicular. En esta condición, los tejidos necróticos restantes pueden actuar como fuente de nutrición para las bacterias supervivientes.⁸ Instrumentación mecánica exhaustiva y sistémica (24,25). La medicación prescrita tal vez pueda reducir este fenómeno. Los medicamentos pueden desempeñar un papel importante en la preparación del conducto radicular para terapias posteriores, por ejemplo, en pulpas necróticas y exudación activa. El hidróxido de calcio se ha utilizado durante mucho tiempo como parte inseparable del tratamiento de conducto en casos necróticos, lo que resulta en menos signos y síntomas (25).

Tradicionalmente, el hidróxido de calcio se ha utilizado en dientes de ápice abierto con tejidos pulpaes necróticos para inducir un puente y preparar el espacio del conducto

radicular para futuras terapias. Sin el uso de medicamentos intracanal entre citas, estos resultados exitosos son inverosímiles (23).

La pasta triple (TAP)

TAP es una combinación de ciprofloxacina, metronidazol y minociclina. El metronidazol, como compuesto de nitroimidazol, es particularmente tóxico para los anaerobios y se considera un agente antimicrobiano contra protozoos y bacterias anaeróbicas. La minociclina es bacteriostática y muestra actividad contra bacterias grampositivas y gramnegativas. También provoca un aumento en la cantidad de interleucina-10, que es una citoquina inflamatoria (25,26). Además, la ciprofloxacina, como fluoroquinolona sintética, posee una acción bactericida rápida y muestra una alta actividad antimicrobiana contra las bacterias gramnegativas, mientras que su actividad es limitada contra las grampositivas. Muchas bacterias anaeróbicas son resistentes a la ciprofloxacina. Por lo tanto, a menudo se utiliza con metronidazol en el tratamiento de infecciones mixtas para compensar su alcance limitado. Por tanto, TAP puede afectar a bacterias gramnegativas, grampositivas y anaeróbicas, y esta combinación puede ser eficaz contra microorganismos odontogénicos (26).

La pasta CTZ

Cappiello describió por primera vez en 1964 una pasta antibiótica mixta compuesta de cloranfenicol, tetraciclina, óxido de zinc y eugenol como vehículo, la pasta CTZ (Cappiello, 1964). El uso de la pasta CTZ cumple con los preceptos del NIET, ya que se coloca únicamente en la entrada de los conductos radiculares, sin instrumentación previa (27).

Actualmente, la pasta CTZ parece ser utilizada principalmente por países subdesarrollados o en desarrollo como los países latinos. A pesar de ser biocompatible, existen pocos informes a largo plazo sobre su eficacia clínica (Lokadeet al., 2019; Luengo-Ferreira et al.,

2019). Además, los pocos ensayos clínicos (Lokadeet al., 2019; Luengo-Fereira et al., 2019) que evaluó el éxito de la pasta CTZ reclutó muestras con poca potencia y utilizó diferentes grupos de control, lo que dificulta comparar y extrapolar los resultados. Así, se afirma que la indicación clínica para el uso de pasta CTZ en dientes temporales todavía está condicionada a la mejor evidencia proporcionada por ensayos clínicos aleatorios bien diseñados, con tamaños de muestra más grandes y seguimientos más prolongados (27,28). Además, la mayoría de los ensayos clínicos sobre este tema han presentado una certeza de la evidencia de baja a moderada. Además, varios factores pueden influir en el éxito del tratamiento de endodoncia convencional, como la compleja morfología radicular de los dientes primarios, la edad y cooperación del paciente, el historial médico y la presencia de reabsorción radicular patológica o fisiológica (27).

La pasta TAP

Va resultar de mezclar 3 antibióticos que poseen espectro amplio, la cual se creó por un conjunto de clínicos investigadores de Japón los cuales se interesaron por lograr desinfectar conductos presentes en la raíz, tomando como base la teoría para esterilizar lesiones y reparar algunos tejidos (LSTR) de esa forma se abordó la diversidad existente en el complejo y microflora de infección existente al interior del conducto de la raíz de esa forma se emplea mezclas de ciprofloxacino, metronidazol, minociclina y 2 vehículos el macrogol y propilengicol teniendo la intención de la erradicación de la mayor parte de bacterias que se localizan en algunos puntos sobre las patologías de la pulpa, como el caso de las necrosis y piezas dentales que presentan lesión periapical en la periodontitis apical crónica y aguda de manera óptima (28,29).

Las indicaciones, se consideran en el contexto clínico en las piezas dentarias que tienen abscesos, fístulas, inflamación, dolor y procesos de reabsorción. En el análisis radiográfico existe opacidad, sobre la bifurcación y/o pérdida de huesos alveolares. Se puede

mencionar también sobre esta pasta que representa un elemento antibacteriano en el proceso de revascularizar con la intención de obtener conductos radiculares desinfectados (29).

En las contraindicaciones están los dientes deciduos que tienen piso de cámara pulpar perforado. En la radiografía existe reabsorción interna excesiva, disminución de hueso alveolar en la bifurcación con implicancia de piezas que no logren restaurarse (30).

La pasta Guedes Pinto (GPP)

Se ha convertido en el material de elección para el tratamiento endodóntico de los dientes primarios en la mayoría de las escuelas de odontología. GPP es una combinación de 3 medicamentos: Rifocort® (dermatológico ungüento), paramonoclorofenol alcanforado (PMCC) y yodoformo. Puede prepararse en el momento de su uso, con la misma proporción en volumen de 3 visualmente idénticos (31).

piezas, una para cada uno de sus componentes. Un problema con respecto a GPP es la manipulación de la pasta, porque diferentes médicos podrían alterar la concentración de cada parte, especialmente porque de los diferentes aspectos físicos de cada componente (líquido, polvo y ungüento) (32). Este hecho podría cambiar las propiedades biológicas de la pasta, y puede afectar la clínica endimient o aumentar la toxicidad. En consecuencia, desde El papel de cada fármaco en el GPP está asociado a un efecto específico. concentración, la proporción de los componentes de la pasta debe estandarizarse durante la preparación. Además, la preferencia por la consistencia del GPP (fluido o pasta) es determinado por la experiencia clínica y la preferencia del cada practicante clínico. Aunque algunos estudios sobre GPP han sido publicados previamente, no hay ninguna investigación sobre la variación en la cuantificación de los componentes de GPP cuando mezclados por médicos con diferente experiencia (33).

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar la variabilidad de la proporción de los componentes de GPP cuando se mezclan por estudiantes de pregrado y odontopediatras.

Además, pretendemos estandarizar la concentración más común

de cada componente y encontrar una forma sencilla de suministrar la pasta en el ámbito clínico (29).

La pasta 3 Mix

Se conforma de un total de 100 mg de cada uno de los tres antibióticos disponibles comercialmente, metronidazol (Metronidazole®, Bahri), cefixima (CEF®, Bahri) y ciprofloxacina (CEPROXENE®, Bahri), se mezclaron en una proporción de 1:1:1 con 2 mg de simvastatina (SIMVACOR®, Alfares). Se extraen los materiales de las drogas y se pulverizan. utilizando morteros de porcelana para obtener un polvo fino. Luego, el medicamento se almacenó por separado en un recipiente de porcelana bien tapado (30).

El recipiente a una temperatura de 16°C para evitar la exposición a la luz. y humedad por no más de una semana. Para preparar el 3Mixtatin, se mezcla de una parte de propilenglicol y siete partes de modificado. El polvo 3Mixtatin fue creado para lograr una consistencia cremosa y luego aplicar la mezcla sobre los orificios del canal y el piso pulpar. Fue introducida en la práctica de la odontopediatria por Hinoshino *et al.* está compuesta por metronidazol (500 mg), minociclina (100 mg) y ciprofloxacina (200 mg) en una proporción de 1:1:1, más propilenglicol y unguento de macrogol en una proporción de 1:1. como portadores, sin embargo, posteriormente fue modificada por Takushige *et al.* con una proporción de 3:3:1, respectivamente (32).

El metronidazol es un compuesto selectivamente toxico y efectivo contra microorganismos anaerobios generando radicales libres que ocasionan daño en el ADN bacteriano y lisis celular, la minociclina es un bacteriostático que inhibe la síntesis de proteínas al unirse al ribosoma 30S de los organismos susceptibles y el ciprofloxacino es una fluoroquinolona sintética de rápida acción bactericida, además repara tejidos por el efecto de generar fibroblastos (33).

Enterococcus faecalis

Enterococcus faecalis es una bacteria grampositiva resistente, frecuentemente asociada a fracasos de tratamientos endodónticos y lesiones pulpares crónicas. Aunque no es dominante en la microbiota oral infantil, su presencia ha sido reportada en molares primarios con necrosis pulpar, sobre todo en infecciones persistentes. Debido a su alta capacidad de supervivencia y resistencia a los tratamientos convencionales, esta cepa ha sido ampliamente utilizada en estudios in vitro para evaluar la eficacia antimicrobiana de materiales utilizados en tratamientos pulpares no convencionales (26).

Aunque no es una bacteria predominante en caries temprana, *E. faecalis* sí está fuertemente asociada a infecciones pulpares crónicas, retratamientos y fracasos de tratamientos endodónticos.

En molares primarios con caries profunda y necrosis pulpar, su aislamiento se ha reportado con mayor frecuencia en cuadros de larga evolución, en infecciones con signos/síntomas persistentes y en casos donde ya hubo intentos de tratamiento (por ejemplo, medicaciones intracanal insuficientes o restauraciones con microfiltración). En este contexto, su presencia se asocia más a lesiones pulpares crónicas y a ambientes con menor competencia bacteriana, donde puede aprovechar su tolerancia al estrés para establecerse (27).

Debido a su elevada capacidad de supervivencia, a su adaptación a ambientes con escasos nutrientes y a su resistencia a procedimientos convencionales de desinfección, *E. faecalis* ha sido ampliamente utilizada como cepa modelo en estudios in vitro orientados a evaluar la eficacia antimicrobiana de materiales empleados en terapias pulpares, incluyendo aquellos considerados no convencionales. En consecuencia, su empleo experimental permite valorar de manera rigurosa la capacidad de estos materiales para inhibir microorganismos altamente persistentes, contribuyendo a sustentar decisiones clínicas

basadas en evidencia sobre estrategias de control microbiano en el tratamiento de infecciones pulpares en dentición primaria (26,27).

Importancia en tratamientos pulpares en odontopediatría

En odontopediatría, los tratamientos pulpares (pulpotomías, pulpectomías y terapias de desinfección intracanal) enfrentan desafíos específicos vinculados a la anatomía radicular compleja de los dientes temporales, la presencia de reabsorción fisiológica y las limitaciones clínicas propias del manejo infantil. En este escenario, *E. faecalis* representa un microorganismo de interés por su relación con infecciones pulpares crónicas y por su capacidad de permanecer viable incluso tras procedimientos de desinfección que resultan eficaces frente a otros patógenos. Su identificación en molares primarios con necrosis pulpar, sobre todo en casos persistentes, sugiere que puede participar en la mantención del proceso inflamatorio y en la dificultad para lograr la resolución clínica cuando existen fallas en la instrumentación, irrigación o sellado tridimensional del sistema de conductos (26,27).

Resistencia

Una característica crítica de *E. faecalis* es su resistencia a condiciones que normalmente limitan la viabilidad bacteriana en el ambiente endodóntico. Se ha descrito su tolerancia a variaciones de pH, incluyendo ambientes alcalinos, así como su capacidad de resistir la desecación y la exposición a antimicrobianos y a irrigantes endodónticos de uso común, como el hipoclorito de sodio. Esta resistencia contribuye a explicar por qué puede persistir tras tratamientos aparentemente adecuados y por qué se asocia de manera repetida a reinfecciones, fracasos terapéuticos y necesidad de retratamientos. Además, su fisiología le permite adaptarse a cambios en la disponibilidad de oxígeno y nutrientes, lo cual favorece su establecimiento en nichos protegidos del sistema de conductos, donde los agentes de irrigación y medicación intracanal alcanzan concentraciones subletales (26).

Supervivencia en ambientes hostiles

Más allá de su resistencia química, *E. faecalis* destaca por su capacidad de persistir en microambientes intradentarios. Diversos reportes señalan que puede penetrar y mantenerse en los túbulos dentinarios, donde queda parcialmente resguardada de la acción mecánica y de los irrigantes. Adicionalmente, se ha indicado que es capaz de sobrevivir durante períodos prolongados con disponibilidad mínima de nutrientes, una propiedad especialmente relevante en conductos con remanentes de tejido necrótico o en procedimientos con sellado deficiente. En odontopediatría, esto cobra particular importancia porque las pulpectomías en dientes temporales pueden verse comprometidas por la complejidad anatómica, la dificultad para lograr una obturación hermética y la presencia de reabsorciones, condiciones que facilitan microfiltración y crean escenarios favorables para la persistencia bacteriana. En consecuencia, la supervivencia prolongada de *E. faecalis* se relaciona con cuadros crónicos de difícil erradicación y con la continuidad de lesiones periapicales o interradiculares en molares primarios (26).

Relevancia en investigaciones

Debido a su elevada tolerancia a agentes antimicrobianos y a su implicación clínica en infecciones persistentes, *E. faecalis* se ha consolidado como una cepa modelo en estudios *in vitro* orientados a evaluar la eficacia de materiales y protocolos de desinfección endodóntica. En el ámbito de tratamientos pulpares no convencionales, su utilización permite someter a prueba biomateriales y pastas medicadas bajo condiciones exigentes, ya que un material con potencial antimicrobiano clínicamente relevante debería demostrar, al menos en parte, capacidad inhibitoria frente a este microorganismo. Por ello, numerosos ensayos experimentales emplean *E. faecalis* para comparar el desempeño de nuevos compuestos, vehículos, combinaciones con agentes antisépticos o formulaciones bioactivas

destinadas a mejorar la desinfección y el pronóstico de terapias pulpares en dientes temporales (28).

Evidencia en molares primarios

La evidencia disponible indica que *E. faecalis* puede aislarse en canales radiculares de dientes temporales necrosados, con predominio en situaciones clínicas caracterizadas por cronicidad o intervención previa. En particular, se ha descrito su hallazgo en casos asociados a pulpectomías fracasadas, abscesos crónicos y reabsorciones radiculares internas, escenarios en los que el ambiente intrarradicular tiende a favorecer la persistencia bacteriana por la dificultad de desinfección completa y por la posible existencia de microfiltración. Aunque no suele considerarse el principal patógeno de infecciones agudas iniciales, su identificación frecuente en procesos crónicos sugiere que puede desempeñar un papel importante en la mantención de la infección, en la refractariedad clínica y en la evolución desfavorable de tratamientos pulpares en odontopediatría, especialmente cuando existen factores técnicos o anatómicos que limitan la eliminación bacteriana total (29).

2.2. Formulación de Hipótesis

2.2.1 Hipótesis General

Ha: Existen diferencias significativas en la actividad antimicrobiana in vitro entre las pastas medicadas utilizadas en tratamientos pulpares odontopediátrico, frente al *Enterococos faecalis*

Ho: No existen diferencias significativas en la actividad antimicrobiana in vitro entre las pastas medicadas utilizadas en tratamientos pulpares odontopediátrico, frente al *Enterococos faecalis*

2.2.2 Hipótesis específicas

H.E N ° 1

Ha: Existe diferencias significativas en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada

TAP para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría a las 24, 72 y 168 horas in vitro

Ho: No existe diferencias significativas en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada TAP para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría a las 24, 72 y 168 horas in vitro

H.E N ° 2

Ha: Existe diferencias significativas en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada 3mix para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría a las 24, 72 y 168 horas in vitro

Ho: No existe diferencias significativas en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada 3mix para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría a las 24, 72 y 168 horas in vitro

H.E. N ° 3

Ha: Existe diferencias significativas la actividad antimicrobiana de la pasta medicada CTZ para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría a las 24, 72 y 168 horas in vitro

Ho: No existe diferencias significativas en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada CTZ para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría a las 24, 72 y 168 horas in vitro

H.E. N ° 4

Ha: Existe diferencias significativas en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada Guedes Pinto para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría a las 24, 72 y 168 horas in vitro

Ho: No existe diferencias significativas en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada Guedes Pinto para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría a las 24, 72 y 168 horas in vitro

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Método de la investigación

Método hipotético deductivo, representó un esquema de los existentes, que describió el método científico, y el cual se basó sobre un proceso de inducción y deducción con el cual las hipótesis podrán ser comprobadas o refutadas (34).

3.2 Enfoque de la investigación

El estudio pertenece al enfoque cuantitativo, en la cual se recogió y analizó datos numéricos acerca de la variable o variables y sus respectivas propiedades. Aquí el investigador se encargó de realizar una investigación concreta donde la literatura fue revisada para formular un problema, llegando a derivarse la hipótesis (34).

3.3 Tipo de investigación

Estuvo incluida dentro de la investigación de tipo básica, denominada también pura, iniciada dese un enfoque teórico, buscando sumar conocimientos teóricos científicos, pero sin dar un contraste con algún aspecto práctico (34).

3.4 Diseño de investigación

Estuvo representado por variados métodos que se emplearon para la recolección y proceso de análisis de las variables para medir, que estuvieron señaladas en el proceso de investigación. Es así como en el presente estudio se ha diseñado que sea:

Experimental, debido a que el investigador realizó una intervención directa sobre las variables manipulándolas y produciendo cambios sobre las mismas (35).

3.4.1 Corte: Longitudinal, porque en el estudio se utilizaron varios momentos para la medición de la variable con lo cual se pretende contrastar posibles cambios (35).

3.4.2 Nivel: Explicativo, existió una dependencia e independencia de variables bajo un ambiente de control con presencia de variable interviniente en el experimento (35).

3.5 Población, Muestra y Muestreo

Población: estuvo conformado por la totalidad de placa Petri preparadas para el cultivo de las muestras de las piezas dentales deciduas indicadas para tratamiento pulpar no convencional.

Muestra: se determinó con el empleo de la fórmula de repeticiones:

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 * 2\sigma_{\delta}^2}{\delta^2}$$

Como se trató de un trabajo de procedimiento experimental, se procedió a usar la formula estadística para obtener el cálculo del total de repeticiones que se necesitó para la validez el diseño experimental:

Dónde: $Z_{(d/2)} = 1.96$; que representa un coeficiente de confianza del 95%

$Z_{\beta} = 0.84$; representa un coeficiente en la distribución normal para una potencia de prueba del 80%

$\sigma^2 = 0.82$ valor asumido por no haber información previa completa de estudios similares

Obteniendo $n=10$.

10 placas.

Muestreo: El muestreo fue probabilístico aleatorio simple.

Criterio de inclusión:

- Placas Petri preparadas cultivadas que hayan seguido el protocolo del laboratorio
- Muestras bacterianas viables de cepas específicas (*Enterococcus faecalis*).
- Placas Petri preparadas por el especialista microbiólogo

- **Criterios de exclusión**
- Placas Petri que tuvieron contaminación
- Placas Petri que no tuvieron el tiempo de cultivo establecido.
- Placas Petri sin rotulación

3.6 Variable y operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	ESCALA VALORATIVA
Acción antibacteriana	La actividad de un agente antiinfeccioso está definida por su espectro antibacteriano, es decir, el conjunto de microorganismos patógenos que se ven afectados por las concentraciones del antibiótico sin causarle toxicidad (11).	Capacidad del material o sustancia de inhibir o eliminar bacterias presentes en el sitio de aplicación odontológica, contribuyendo a la disminución de la carga microbiana.	Acción antimicrobiana	Medida de los halos inhibitorios en milímetros (Escala de Durafford)	Ordinal	Escala de Durafford: Nula ≤ 8 mm; Sensible ≥ 9 a 14 mm Muy sensible ≥ 15 a 19 mm; Sumamente sensible ≥ 20 mm
Pastas medicadas para tratamiento pulpar	Es un material a manera de un medicamento que imposibilite la sobrevivencia de microorganismos en la pulpa dental en piezas deciduas (24).	Preparaciones con principios activos para desinfectar, controlar la inflamación y favorecer la reparación del tejido pulpar con TAP, 3Mix, CTZ, Guedes Pinto	TAP	Componentes activos	Nominal	Efectiva Medianamente efectiva Poco efectiva
			3Mix			
			CTZ			
			Guedes Pinto			
Tiempo	Rango transcurrido en minutos y horas para un evento o proceso determinado (19).	Intervalo medible (en minutos u horas) que transcurre entre el inicio y el término de un procedimiento	Rango transcurrido de la medicación	Componentes activos	Ordinal	24 horas
						72 horas
						168 horas

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1 Técnica

La técnica utilizada fue la observación, de forma que se observó con detenimiento el fenómeno, logrando tomar la información con registro de esta para ser analizada luego, fue una base para que se logre tomar la mayor cantidad de datos por parte del investigador. En el estudio se observó el crecimiento y dimensión de los halos inhibitorios en milímetros conforme al tiempo transcurrido sobre el cultivo en cada pasta medicada para tratamiento pulpar.

3.6.2. Descripción de instrumentos

Instrumento:

Este consistió en una ficha de observación, la cual representó una herramienta de evaluación que brinde un registro válido, confiable y sistemático del fenómeno que se observó con las variables definidas y específicas previo a la recolección de la información a obtener.

Se tuvo la variable acción antibacteriana de pastas medicadas en 6 columnas, siendo estas las pastas TAP, 3Mix, CTZ, Guedes Pinto. Se consideraron las mediciones de los halos inhibitorios correspondientes a cada una de ellas, en otra columna se registraron los tiempos empleados para cada muestra del cultivo siendo estos 24, 72 y 168 horas respectivamente.

Procedimiento:

1. Cepa bacteriana

Se utilizó la cepa de referencia *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, por su alta resistencia y su frecuente implicancia en infecciones pulpares persistentes.

2. Preparación del inóculo bacteriano

- La cepa fue reactivada en caldo BHI (Brain Heart Infusion) y incubada a 37 °C por 24 horas.
- Posteriormente, se ajustó la turbidez de la suspensión bacteriana al estándar 0.5 de McFarland ($\approx 1.5 \times 10^8$ UFC/mL), utilizando un espectrofotómetro o comparador visual

3. Preparación de las placas de Petri

- Se prepararon placas de Petri con Agar Mueller-Hinton, vertido en condiciones estériles y dejado solidificar.
- Una vez sólido, se realizó una siembra por extensión en toda la superficie con hisopos estériles impregnados con la suspensión bacteriana.

4. Aplicación de las pastas medicadas

- Se realizaron pozos (de 6 mm de diámetro aprox.) en el agar utilizando un sacabocados estéril, o bien se colocaron discos de papel filtro estériles impregnados con 20–30 μ L de cada pasta medicada.
- Se incluyeron:
 - **Grupo control positivo:** (ej. pasta con efecto antimicrobiano conocido)
 - **Grupo control negativo:** (ej. base o vehículo sin principio activo)

5. Incubación

- Las placas se incubaron a 37 °C durante 24–48 horas, en una estufa bacteriológica en atmósfera normal.

6. Medición del halo de inhibición

- Se midieron los diámetros de los halos de inhibición (zona clara sin crecimiento bacteriano) con un vernier digital o regla milimetrada.
- Cada muestra fue evaluada en triplicado, y se registró el promedio de las tres mediciones.

3.6.3. Validación

Se requirió un instrumento documental que pueda recabar las mediciones efectuadas del proceso en el laboratorio sobre las variables implicadas, esta fue una ficha de observación que requirió validación para su utilización considerando el contexto y tipo de estudio, el puntaje promedio que se obtuvo por los tres jueces fue 1.

3.6.4. Confiabilidad

Debido a la naturaleza del estudio se requirió de la experticia de un especialista en microbiología que realizó el procedimiento de preparación y sembrado de los medios de cultivo en laboratorio, que garantice el correcto procedimiento, libre de contaminación y sesgo del estudio. El método está estandarizado y ampliamente validado. A su vez el *Enterococcus faecalis* ATCC (cepa de referencia) con el inóculo se ajusta al estándar 0.5 McFarland y lectura objetiva de la medición del halo de inhibición.

3.7. Procesamiento y análisis de datos

Los datos de la investigación debieron atravesar por un proceso analítico estadístico para ello, se requirió obtener la hoja Excel con información de las variables, por tratarse de datos numéricos se sometieron a una prueba de normalidad en este caso de Shapiro Wilks, para luego analizar la significancia y el estadígrafo a emplear según los resultados, En el análisis inferencial para los datos se consideró la prueba de Anova, teniendo en consideración $p < 0,05$ para las inferencias estadísticas y uso de desviación estándar, media para los datos descriptivos. Todo ello elaborado con el software SPS versión 25 para ser presentados con tablas y gráficas correspondientes.

3.8. Aspectos éticos

En el estudio desarrollado se contempló los criterios éticos correspondientes para un adecuado desarrollo acorde a normas, valores y cumplimientos como:

La información utilizada en todo el proyecto estuvo debidamente citada según las normas Vancouver evitando la similitud y repetición, asegurando su fiabilidad

Los datos que se obtuvieron no fueron utilizados para otro tipo de propósitos más que a fin de contribuir nuevos conocimientos a la comunidad científica

Todos los resultados obtenidos en el trabajo desarrollado fueron respetados de forma objetiva sin cambio o adulteración alguna

El estudio contó con el seguimiento y guía del asesor designado así como el permiso del Comité de Ética autorizado para dicho fin.

Existió originalidad y no plagio de ideas ni conceptos, para lo cual se cumplió con el reporte de similitud de Turnitin.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Resultados

Tabla 1. Actividad antimicrobiana in vitro de pastas medicadas utilizadas en tratamientos pulpares odontopediátrico, frente al *Enterococos faecalis*

	Media	Desviación estándar	Mín	Máx	95% IC	
					Límite inferior	Límite superior
Pasta medicada TAP	33.5553	5.4009	25.41	46.74	31.5386	35.5721
Pasta medicada 3mix	35.3313	2.83327	31.93	43.19	34.2734	36.3893
Pasta medicada CTZ	42.648	5.53662	36.43	55.6	40.5806	44.7154
Pasta medicada Guedes Pinto	19.9763	2.59239	15.84	23.67	19.0083	20.9443

En la tabla 1 se aprecia la actividad antimicrobiana in vitro de pastas medicadas utilizadas en tratamientos pulpares odontopediátrico, respecto a la pasta medicada TAP presenta una media igual a 33.5553 y una desviación estándar de 5.4009, la pasta medicada 3mix presenta una media igual a 35.3313 y una desviación estándar de 2.83327, la pasta medicada CTZ presenta una media igual a 42.648 y una desviación estándar de 5.53662, y la pasta medicada Guedes Pinto presenta una media igual a 19.9763 y una desviación estándar de 2.592.

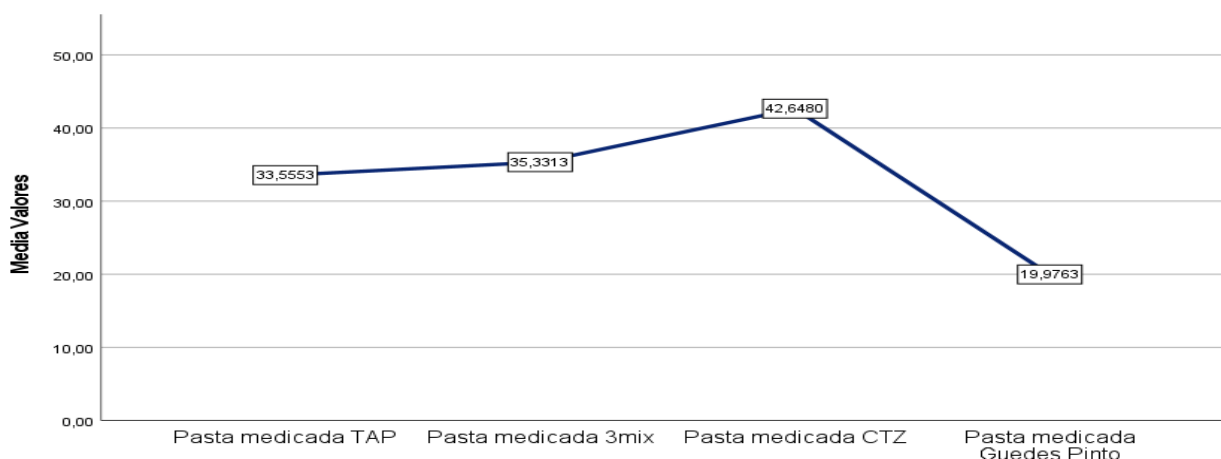


Figura 1. Gráfico de la actividad antimicrobiana in vitro de pastas medicadas utilizadas en tratamientos pulpares odontopediátrico, frente al *Enterococos faecalis*

Tabla 2. Actividad antimicrobiana de la pasta medicada TAP para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro

	Media	Desviación estándar	Mín	Máx	95% IC	
					Límite inferior	Límite superior
24 horas	39.05	4.39176	33.28	46.74	35.9083	42.1917
72 horas	32.299	3.13291	27.22	37.53	30.0578	34.5402
168 horas	29.317	3.10315	25.41	34.61	27.0971	31.5369

En la tabla 2 se aprecia la actividad antimicrobiana de la pasta medicada TAP para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro, a las 24 horas se presenta una media igual a 39.05 y una desviación estándar de 4.39176, a las 72 horas una media igual a 32.299 y una desviación estándar de 3.13291, y a las 168 horas presenta una media igual a 29.317 y una desviación estándar de 3.10315.

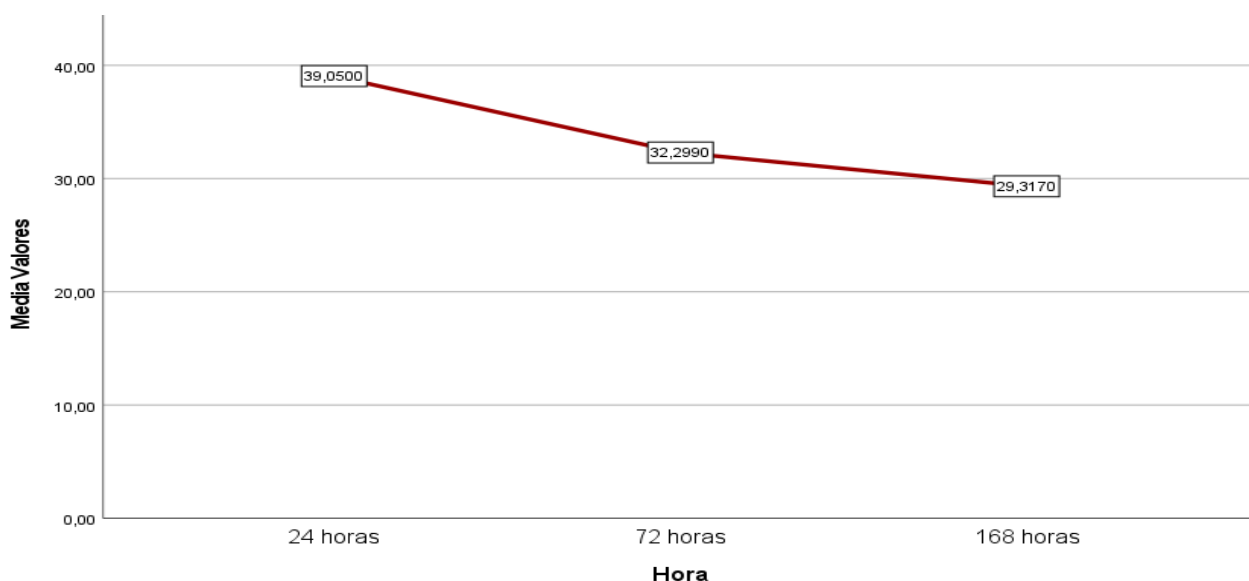


Figura 2. Gráfico de la actividad antimicrobiana de la pasta medicada TAP para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro

Tabla 3. Actividad antimicrobiana de la pasta medicada 3mix para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro

	Media	Desviación estándar	Mín	Máx	95% IC	
					Límite inferior	Límite superior
24 horas	36.443	3.10023	33.54	43.19	34.2252	38.6608
72 horas	35.078	2.69903	32.33	40.16	33.1472	37.0088
168 horas	34.473	2.58979	31.93	39.54	32.6204	36.3256

En la tabla 3 se aprecia la actividad antimicrobiana de la pasta medicada 3mix para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro, a las 24 horas se presenta una media igual a 36.433 y una desviación estándar de 3.10023, a las 72 horas una media igual a 35.078 y una desviación estándar de 2.69903, y a las 168 horas presenta una media igual a 34.473 y una desviación estándar de 2.58979.

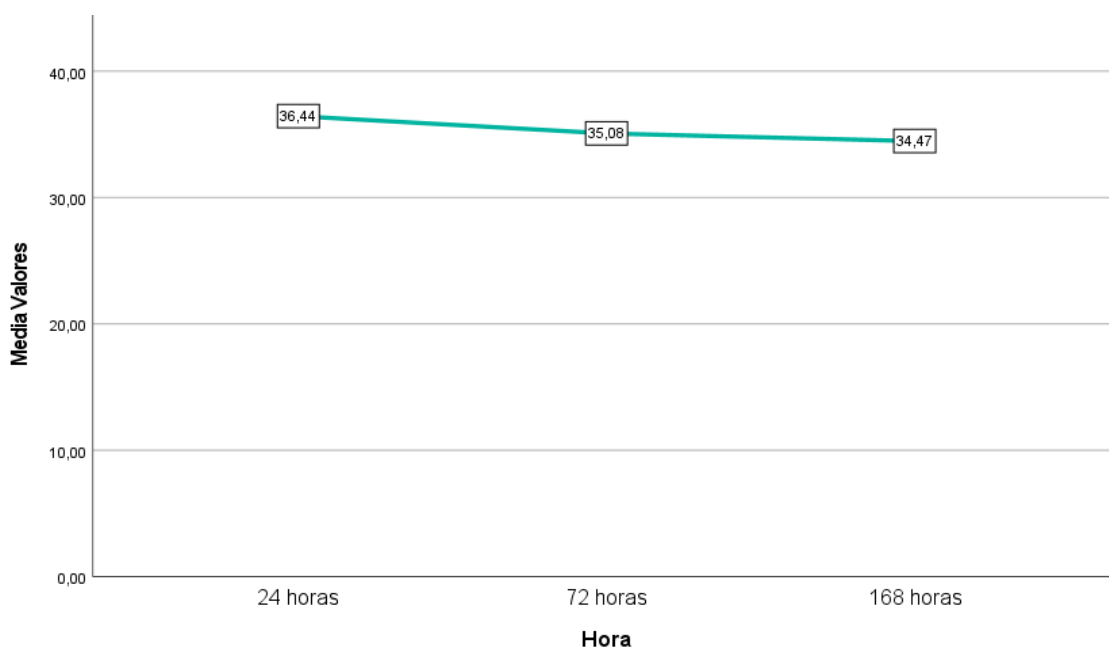


Figura 3. Gráfico de la actividad antimicrobiana de la pasta medicada 3mix para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro

Tabla 4. Actividad antimicrobiana de la pasta medicada CTZ para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro

	Media	Desviación estándar	Mín	Máx	95% IC	
					Límite inferior	Límite superior
24 horas	43.164	5.94092	37.05	55.6	38.9141	47.4139
72 horas	42.638	5.75517	36.92	54.54	38.521	46.755
168 horas	42.142	5.45689	36.43	52.8	38.2384	46.0456

En la tabla 4 se aprecia la actividad antimicrobiana de la pasta medicada CTZ para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro, a las 24 horas se presenta una media igual a 43.164 y una desviación estándar de 5.94092, a las 72 horas una media igual a 42.638 y una desviación estándar de 5.75517, y a las 168 horas presenta una media igual a 42.142 y una desviación estándar de 5.45689.

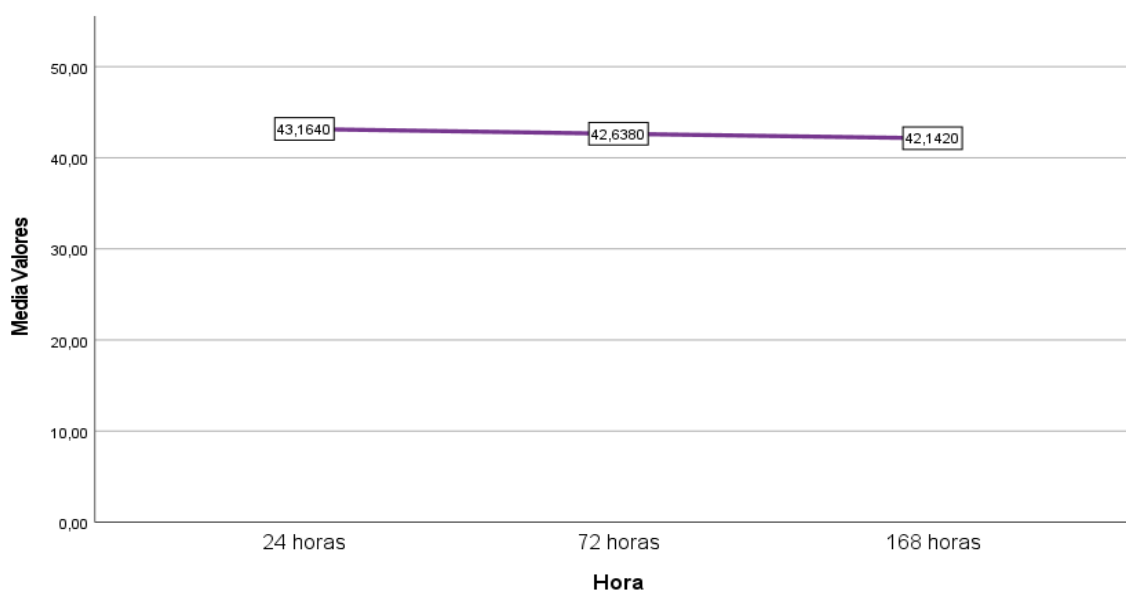


Figura 4. Gráfico de la actividad antimicrobiana de la pasta medicada CTZ para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro

Tabla 5. Actividad antimicrobiana de la pasta medicada Guedes Pinto para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro

	Media	Desviación estándar	Mín	Máx	95% IC	
					Límite inferior	Límite superior
24 horas	20.683	2.5545	16.88	23.67	18.8556	22.5104
72 horas	19.95	2.58166	16.39	23.48	18.1032	21.7968
168 horas	19.296	2.7193	15.84	22.87	17.3507	21.2413

En la tabla 5 se aprecia la actividad antimicrobiana de la pasta medicada Guedes Pinto para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro, a las 24 horas se presenta una media igual a 20.683 y una desviación estándar de 2.5545, a las 72 horas una media igual a 19.95 y una desviación estándar de 2.58166, y a las 168 horas presenta una media igual a 19.296 y una desviación estándar de 2.7193.

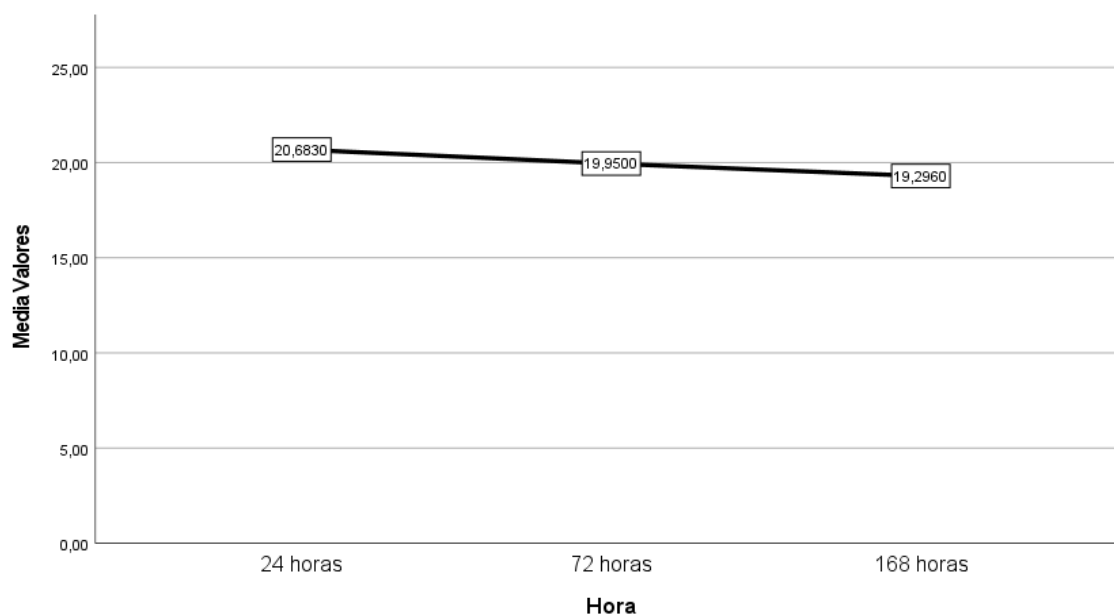


Figura 5. Gráfico de la actividad antimicrobiana de la pasta medicada Guedes Pinto para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro

Prueba de normalidad

Tabla N° 6: Prueba de Normalidad de Shapiro –Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pasta medicada TAP	0.959	30	0.287
Pasta medicada 3mix	0.906	30	0.120
Pasta medicada CTZ	0.862	30	0.100
Pasta medicada Guedes Pinto	0.920	30	0.028

Fuente: Elaboración propia

4.2 Prueba de hipótesis general

Ha: Existen diferencias significativas en la actividad antimicrobiana in vitro entre las pastas medicadas utilizadas en tratamientos pulpares odontopediátrico, frente al *Enterococos faecalis*.

Ho: No existen diferencias significativas en la actividad antimicrobiana in vitro entre las pastas medicadas utilizadas en tratamientos pulpares odontopediátrico, frente al *Enterococos faecalis*.

Estadístico de prueba: La prueba realizada fue el ANOVA, debido a que los datos de las variables pasta medicada Hoshino, pasta medicada 3mix, pasta medicada CTZ y pasta medicada Guedes Pinto tienen distribución normal (Ver Tabla N° 6).

Toma de decisión:

De los valores mencionados se identificó el nivel de significancia, respecto a la pasta medicada Hoshino, pasta medicada 3mix, pasta medicada CTZ y pasta medicada Guedes Pinto se obtuvo un valor de 0.000 ($p < 0.05$), en conclusión, existe diferencias

significativas en la actividad antimicrobiana in vitro entre las pastas medicadas utilizadas en tratamientos pulpares odontopediátrico, frente al *Enterococos faecalis*. (Tabla N° 7).

Tabla N° 7: Actividad antimicrobiana in vitro de pastas medicadas utilizadas en tratamientos pulpares odontopediátrico, frente al *Enterococos faecalis*

ANOVA					
	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>gl</i>	<i>Media cuadrática</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Entre grupos	8,051,506	3	2,683,835	143,960	0.000
Dentro de grupos	2,162,583	116	18,643		
Total	10,214,089	119			

Fuente: Elaboración propia

Prueba de hipótesis específica 1

Ha: Existe diferencias significativas en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada TAP para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro

Ho: No existe diferencias significativas en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada TAP para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro

Estadístico de prueba: La prueba realizada fue el ANOVA, debido a que los datos de las variables pasta medicada Hoshino para tratamiento pulpar no convencional a las 24, 72 y 168 horas distribución normal (Ver Tabla N° 6).

Toma de decisión:

De los valores mencionados se identificó el nivel de significancia, respecto a la pasta medicada TAP para tratamiento pulpar no convencional a las 24, 72 y 168 horas se obtuvo un valor de 0.000 ($p < 0.05$), en conclusión, existe diferencias significativas en la actividad

antimicrobiana de la pasta medicada TAP para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro. (Tabla N° 8).

Tabla N° 8: Actividad antimicrobiana de la pasta medicada TAP para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro

ANOVA					
	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>gl</i>	<i>Media cuadrática</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Entre grupos	497,332	2	248,666	19,260	0.000
Dentro de grupos	348,590	27	12,911		
Total	845,922	29			

Fuente: Elaboración propia

Prueba de hipótesis específica 2

Ha: Existe diferencias significativas en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada 3mix para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro

Ho: No existe diferencias significativas en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada 3mix para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro

Nivel de Significancia: El nivel de significancia es de 0.05.

Estadístico de prueba: La prueba realizada fue el ANOVA, debido a que los datos de las variables pasta medicada 3mix para tratamiento pulpar no convencional a las 24, 72 y 168 horas distribución normal (Ver Tabla N° 6).

Toma de decisión:

De los valores mencionados se identificó el nivel de significancia, respecto a la pasta medicada 3mix para tratamiento pulpar no convencional a las 24, 72 y 168 horas se obtuvo un valor de 0.291 ($p > 0.05$), en conclusión, no existe diferencias significativas en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada 3mix para tratamiento pulpar no

convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro. (Tabla N° 9).

Tabla N° 9: Actividad antimicrobiana de la pasta medicada 3mix para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro

ANOVA					
	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>gl</i>	<i>Media cuadrática</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Entre grupos	20,367	2	10,184	1,294	0.291
Dentro de grupos	212,429	27	7,868		
Total	232,796	29			

Fuente: Elaboración propia

Prueba de hipótesis específica 3

Ha: Existe diferencias significativas en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada CTZ para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro

Ho: No existe diferencias significativas en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada CTZ para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro

Nivel de Significancia: El nivel de significancia es de 0.05.

Estadístico de prueba: La prueba realizada fue el ANOVA, debido a que los datos de las variables pasta medicada CTZ para tratamiento pulpar no convencional a las 24, 72 y 168 horas distribución normal (Ver Tabla N° 6).

Toma de decisión:

De los valores mencionados se identificó el nivel de significancia, respecto a la pasta medicada CTZ para tratamiento pulpar no convencional a las 24, 72 y 168 horas se obtuvo un valor de 0.924 ($p > 0.05$), en conclusión, no existe diferencias significativas en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada CTZ para tratamiento pulpar no

convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro. (Tabla N° 10).

Tabla N° 10: Actividad antimicrobiana de la pasta medicada CTZ para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro

ANOVA					
	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>gl</i>	<i>Media cuadrática</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Entre grupos	5,224	2	2,612	0.08	0.924
Dentro de grupos	883,747	27	32,731		
Total	888,971	29			

Fuente: Elaboración propia

Prueba de hipótesis específica 4

Ha: Existe diferencias significativas en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada Guedes Pinto para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro

Ho: No existe diferencias significativas en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada Guedes Pinto para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro

Estadístico de prueba: La prueba realizada fue el ANOVA, debido a que los datos de las variables pasta medicada Guedes Pinto para tratamiento pulpar no convencional a las 24, 72 y 168 horas distribución normal (Ver Tabla N° 6).

Toma de decisión:

De los valores mencionados se identificó el nivel de significancia, respecto a la pasta medicada Guedes Pinto para tratamiento pulpar no convencional a las 24, 72 y 168 horas se obtuvo un valor de 0.505 ($p > 0.05$), en conclusión, no existe diferencias significativas en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada Guedes Pinto para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro. (Tabla N° 11).

Tabla N° 11: Actividad antimicrobiana de la pasta medicada Guedes Pinto para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro

ANOVA					
	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>gl</i>	<i>Media cuadrática</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Entre grupos	9,629	2	4,815	0.702	0.505
Dentro de grupos	185,265	27	6,862		
Total	194,894	29			

Fuente: Elaboración propia

4.3 Discusión

En relación con el objetivo general, los resultados revelan un patrón distinto de actividad antimicrobiana entre las pastas analizadas: CTZ fue la que mostró mayor actividad promedio (42.648); después está la 3mix (35.3313) y TAP (33.5553). Guedes Pinto, por su parte, mostró la menor actividad (19.9763). Este orden indica que, en las condiciones **de tu modelo in vitro** (cepa, método de difusión/medición y tiempos de lectura), la mezcla antibiótica vinculada a CTZ tiene un efecto más potente de inhibición frente a *Enterococcus faecalis* que las formulaciones tri-antibióticas examinadas y la pasta de Guedes Pinto. Esta excelencia de CTZ es consistente con la premisa microbiológica según la cual *E. faecalis*, debido a su tolerancia a condiciones desfavorables, su habilidad para penetrar en los túbulos dentinarios y su capacidad de formar biopelículas, habitualmente necesita formulaciones que tengan una potencia inhibitoria elevada y, especialmente, una difusión efectiva adecuada en el medio de cultivo. En esa dirección, los estudios previos que evaluaron CTZ también informan sobre la sensibilidad antimicrobiana frente a *E. faecalis* y apoyan que es una opción con un rendimiento estable en entornos experimentales (11) (14). Sin embargo, aquí surge una diferencia significativa: en el precedente que contrasta a CTZ y 3MIX-MP se determina que la pasta 3MIX-MP puede exhibir

más actividad inhibitoria que la CTZ y que los halos se reducen a medida que aumenta el tiempo al que es expuesto (14), en tus resultados, por el contrario, CTZ supera a 3MIX en promedio y su rendimiento se mantiene casi constante a lo largo del tiempo. Esta diferencia puede explicarse por razones fisicoquímicas y metodológicas: alteraciones en la proporción de antibióticos (y del vehículo), en el tipo de base (acuosa/oleosa), su viscosidad, la concentración final (mg/mL), el espesor del agar, la densidad del inóculo; por ejemplo, estandarización McFarland, y la cepa exacta (puede variar el manejo a pesar de ser ATCC). En particular, se deben considerar las variaciones en el tipo de prueba: por difusión; ya que el "halo" depende tanto de la potencia antibiótica como de la capacidad de difusión. Un compuesto farmacológicamente "fuerte" puede resultar en halos menos notables si se difunde en una pasta muy viscosa o con vehículos que se difunden poco; y viceversa también es posible. Asimismo, el antecedente que analiza cambios de CTZ con yodoformo indica que la adición de elementos puede alterar el efecto antimicrobiano, lo cual respalda la noción de que ligeras modificaciones en la formulación pueden modificar el orden jerárquico entre las pastas (11).

Respecto al primer objetivo específico, la pasta TAP evidenció variaciones importantes entre las 24, 72 y 168 hrs ($p=0.000$), con un descenso constante de la media (de 39.05 a 32.299 y luego a 29.317). Este comportamiento temporáneo es un hallazgo que puede tener implicaciones clínicas: señala que la potencia inhibitoria de TAP es más fuerte durante las primeras 24 horas, pero a medida que pasa el tiempo su efecto se va debilitando. Esto podría deberse a una disminución relativa de la concentración efectiva por degradación, agotamiento del gradiente de difusión o minoración de la disponibilidad activa de alguno de sus antibióticos en el medio. Esta tendencia es similar a lo que se describe en la investigación previa sobre la pasta triantibiótica, que toma en cuenta tanto el almacenamiento como el "momento en que se aplica". Se observa que la efectividad antimicrobiana de este tipo de pastas puede fluctuar dependiendo de cuándo y cómo se elabora y emplea la preparación, lo cual indica que no es un material que

se mantenga "estático", sino más bien es sensible a las condiciones de preparación y almacenamiento (13). En otras palabras, **tu reducción** a las 72 y 168 horas está en línea con la idea de que la pasta triantibiótica puede perder efectividad si el sistema no mantiene el mismo grado de liberación o difusión con el transcurso de las horas (13). Simultáneamente, se observa que la pasta TAP puede tener un efecto clínico en la terapia pulpar no instrumentada en molares deciduos no vitales al analizar la evidencia complementaria in vivo. Sin embargo, el resultado clínico no solo está determinado por el "halo" in vitro, sino también por el control de infección intrarradicular real, el sellado, la respuesta tisular y la anatomía (19). Esto contribuye a la interpretación **de tu resultado**: si bien un descenso del efecto in vitro no invalida su utilidad, sí indica que el protocolo clínico (recambios, el tiempo de permanencia, control ambiental y sellado coronario,) podría ser decisivo para mantener su rendimiento.

Con respecto al segundo objetivo específico, la pasta 3MIX no evidenció diferencias relevantes entre las 24, 72 y 168 hrs ($p=0.291$). A pesar de que se observa una ligera caída en la cifra (36.443 → 35.078 → 34.473), la estabilidad estadística indica un efecto inhibitorio más o menos constante a lo largo del periodo que se mantuvo en observación. La comparación con el precedente directo es particularmente beneficiosa en este caso: el análisis que compara 3MIX-MP y CTZ revela una reducción de halos a medida que se prolonga el tiempo de exposición, incluso si 3MIX-MP conserva más actividad relativa que CTZ en su serie (14). **En tu caso**, parece que 3mix tiene una mejor capacidad para amortiguar la caída temporal que TAP. Esto puede ser debido a un vehículo más estable, a una proporción antibiótica que mantiene una liberación constante o a una difusibilidad en agar menos susceptible con el tiempo. Otra posible explicación es que, si tu 3mix se preparó con una matriz que mantiene la humedad o impide que uno de los antibióticos precipite, el sistema retiene la

concentración efectiva cerca del disco o pozo durante más tiempo. En el ámbito clínico, los ensayos in vivo han demostrado que las mezclas tipo 3Mix (y sus variantes, como 3Mixtatin) pueden alcanzar resultados similares a los de las técnicas convencionales en algunas situaciones. Esto concuerda con la posibilidad de que su efecto antimicrobiano persista sin grandes oscilaciones temporales, aunque no es equivalente al fenómeno del halo (20).

En el tercer objetivo específico, CTZ tampoco mostró diferencias notables entre 24, 72 y 168 horas ($p=0.924$), con medias casi superpuestas (43.164, 42.638, 42.142). Este hallazgo apunta hacia un perfil de acción bastante estable, lo que confirma por qué CTZ, en el objetivo general, es la pasta con la actividad promedio más elevada. Esta estabilidad temporal es consistente con lo que otras investigaciones han reportado para algunas formulaciones antibióticas o materiales de acción sostenida, en las cuales el efecto máximo se presenta a los pocos días y después se mantiene con leves fluctuaciones. De hecho, en el análisis comparativo entre 3MIX-MP y CTZ se señala que no se detectarían variaciones significativas entre algunos periodos de evaluación para CTZ, lo cual coincide **con tu falta de** diferencia durante la semana (14). La razón probable es una mezcla de fuerza intrínseca y estabilidad fisicoquímica: si el sistema CTZ conserva mejor la liberación, o si su acción no depende tanto de un solo elemento que se degrada con facilidad, es de esperar que el halo permanezca. Además de los antecedentes locales, el análisis de CTZ y su modificación con yodoformo, también indican que CTZ tiene una actividad constante contra el *E. faecalis* y que las modificaciones pueden aumentar o modular el efecto (11); por lo tanto, tu descubrimiento puede verse como la confirmación de ese "núcleo" de eficiencia, al menos en condiciones in vitro comparables.

En cuanto al cuarto objetivo específico, Guedes Pinto demostró el más bajo grado de actividad antimicrobiana, sin variaciones importantes entre las 24, 72 y 168 horas ($p=0.505$). En otras palabras, su efecto parece ser estable y limitado, sin "picos" tempranos como TAP o niveles

altos sostenidos como el de CTZ. Esta menor actividad puede explicarse por factores de composición y, nuevamente, por la prueba fundamentada en difusión: una pasta puede tener elementos con capacidad antimicrobiana; sin embargo, si su formulación es más espesa o el vehículo obstaculiza la difusión en agar, el halo resultante será diminuto. Siguiendo esa misma línea de pensamiento, un precedente que trata sobre la introducción de pastas medicadas en el retratamiento de pulpectomía demuestra que la capacidad para penetrar o alcanzar microespacios puede ser un factor determinante para el desempeño (15); a pesar de que tu medida es "halo" y no "penetración", las dos ideas tienen en común un elemento físico de movimiento del material (flujo/difusión/viscosidad). Por lo tanto, un motivo posible de su rendimiento deficiente es una difusión más limitada de principios activos al medio. Esto en agar se traduce directamente en halos más pequeños. Asimismo, comparando con investigaciones sobre materiales de obturación en dentición decidua, se ha evidenciado que ciertas formulaciones presentan una actividad alta al principio y luego disminuyen, mientras que otras son escasas o se disipan con el tiempo, dependiendo del tipo de material (16) (17). Tu Guedes Pinto podría clasificarse como un material con una acción antimicrobiana intrínsecamente más discreta o de difusión limitada, permaneciendo sin cambios estadísticos, ya que, simplemente, no logra concentraciones inhibitorias elevadas en ningún momento del periodo medido.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

PRIMERA: En la comparación global, existen diferencias significativas en la actividad antimicrobiana in vitro entre las pastas medicadas evaluadas frente a *Enterococcus faecalis* ($p < 0.05$), siendo CTZ la de mayor actividad promedio, seguida por 3mix y TAP, mientras que Guedes Pinto presentó la menor actividad.

SEGUNDA: La pasta medicada TAP mostró diferencias significativas de actividad antimicrobiana entre 24, 72 y 168 horas ($p < 0.05$), con una tendencia decreciente en el tiempo, indicando reducción progresiva del efecto en el periodo evaluado.

TERCERA: La pasta medicada 3mix no presentó diferencias significativas de actividad antimicrobiana entre 24, 72 y 168 horas ($p > 0.05$), manteniendo un comportamiento relativamente estable en las mediciones temporales.

CUARTA: La pasta medicada CTZ no presentó diferencias significativas de actividad antimicrobiana entre 24, 72 y 168 horas ($p > 0.05$), conservando una actividad alta y sostenida durante todo el periodo in vitro.

QUINTA: La pasta medicada Guedes Pinto no presentó diferencias significativas de actividad antimicrobiana entre 24, 72 y 168 horas ($p > 0.05$), pero mostró los valores promedio más bajos, evidenciando menor efectividad relativa frente a *E. faecalis* en comparación con las demás pastas.

5.2 Recomendaciones

- 1.- Se recomienda, de manera general, considerar la selección de pastas medicadas para tratamientos pulpares odontopediátricos en función de su actividad antimicrobiana comprobada frente a *Enterococcus faecalis*, priorizando aquellas que demuestren mayor y más estable eficacia in vitro, sin descuidar los criterios clínicos y biológicos propios de la odontopediatría.
- 2.- Se recomienda priorizar el uso de pastas medicadas con mayor actividad antimicrobiana in vitro, como la pasta CTZ y la pasta 3mix, debido a su efecto superior y sostenido frente a *Enterococcus faecalis* durante los periodos evaluados.
- 3.- Se sugiere optimizar la preparación, manipulación y condiciones de uso de la pasta medicada TAP considerando su disminución progresiva de actividad antimicrobiana en el tiempo, con el fin de maximizar su efectividad clínica inicial.
- 4.- Se recomienda fomentar el desarrollo y evaluación de modificaciones en pastas medicadas con menor actividad antimicrobiana, como la pasta Guedes Pinto, incorporando componentes antibacterianos de amplio espectro que potencien su acción frente a *Enterococcus faecalis*.
- 5.- Se aconseja realizar estudios adicionales, tanto in vitro avanzados como investigaciones clínicas longitudinales, que permitan correlacionar los resultados microbiológicos con el éxito clínico y radiográfico de los tratamientos pulpares odontopediátricos.

REFERENCIAS

- 1.- Aucamp M, Milne M. The physical stability of drugs linked to quality-by-design (QbD) and in-process technology (PAT) perspectives. *Eur J Pharm Sci.* 2019; 139:105057. DOI:10.1016/j.ejps.2019.105057
- 2.- Asnaashari M, Eghbal MJ, Sahba Yaghmayi A, Shokri M, Azari Marhabi S. Comparison of antibacterial effects of photodynamic therapy, modified triple antibiotic paste and calcium hydroxide on root canals infected with *enterococcus faecalis*: an *in vitro* study. *J Lasers Med Sci.* 2019;10(Suppl 1):S23-9. DOI:10.15171/jlms.2019.S5
- 3.- Ohammadi Z, Jafarzadeh H, Shalavi S, Yaripour S, Sharifi F, Kinoshita J-I. A Review on Triple Antibiotic Paste as a Suitable Material Used in Regenerative Endodontics. *Iran Endod J.* 2018;13(1):1-6. DOI:10.22037/iej.v13i1.17941.
- 4.- Zacharczuk, G. A., Toscano, M. A., Lopez, G. E., & Ortolani, A. M. Evaluation of 3Mix-MP and pulpectomies in non-vital primary molars. *Acta Odontol_ogica Latinoamericana,* 2019; 32(1), 22–28.
- 5.- Najjar, R. S., Alamoudi, N. M., El-Housseiny, A. A., Al Tuwirqi, A. A., & Sabbagh, H. J.. A comparison of calcium hydroxide/iodoform paste and zinc oxide eugenol as root filling materials for pulpectomy in primary teeth: A systematic review and meta-analysis. *Clinical and Experimental Dental Research.* 2019; 5(3), 294–310.
- 6.- Coll JA, Vargas K, Marghalani AA, et al. A systematic review and meta-analysis of nonvital pulp therapy for primary teeth. *Pediatr Dent* 2020;42(4):256-72.E11-E199.
- 7.- American Academy of Pediatric Dentistry. Pulp therapy for primary and immature permanent teeth. *The Reference Manual of Pediatric Dentistry.* Chicago, Ill., USA: American Academy of Pediatric Dentistry; 2019:353-61. Available at: “<https://www.aapd.org/research/oral-health-policies--recommendations/pulp-therapy-for-primary-and-immature-permanent-teeth/>”. Accessed September 4, 2020.
- 8.- American Academy of Pediatric Dentistry. Introduction: Overview. *The Reference Manual of Pediatric Dentistry.* Chicago, Ill., USA: American Academy of Pediatric Dentistry; 2019:7-9. Available at: “<https://www.aapd.org/research/oral-health-policies--recommendations/overview/>”. Accessed September 4, 2020
- 9.- Rawson TH, Rayes S, Strizich G, Salazar CH. Longitudinal study comparing pulpectomy and pulpotomy treatments for primary molars of Alaska Native children. *Pediatr Dent*

- 2019;41(3):214-20.
- 10.- Grewal N, Sharma N, Chawla S. Comparación de la tasa de reabsorción de dientes primarios tratados con esterilización alternativa de lesiones y reparación de tejidos y tratamiento de endodoncia convencional: un ensayo clínico aleatorizado. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2018; 36:262-7.
 - 11.- Barrena Soberon LT. Eficacia de la pasta antibiótica CTZ (Cloranfenicol, Tetraciclina y Óxido de Zinc) y CTZ modificada con yodoformo sobre el crecimiento del *Enterococcus faecalis*, Arequipa 2025 [tesis]. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2025. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/fc7c0edf-ba41-4a59-8e79-df69c9b3f973/content>
 - 12.- Donayre Loayza JJ. Efectividad bactericida del hidróxido de calcio, yodoformo y pasta triantibiótica para el *Enterococcus faecalis* ATCC 29212: estudio in vitro. Moquegua 2022 [tesis]. Moquegua: Universidad José Carlos Mariátegui; 2025. Disponible en: https://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12819/3653/Joel_tesis_titulo_2_025.pdf?isAllowed=y&sequence=1
 - 13.- Román Inoñan C, Chumpitaz Cerrate V, Chávez Rimache L, Franco Quino C, Erazo Paredes C. Actividad antimicrobiana in vitro de la pasta triantibiótica, según el momento de la aplicación y el almacenamiento. *Rev Cubana Estomatol.* 2023;60(2):e4235. Disponible en: <https://revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/download/4235/2119>
 - 14.- Vargas-Mendoza JA, Mamani-Quispe RA, Mercado-Portal JL, Aguilar-Vilca AJ, Padilla-Cáceres TC. Actividad antimicrobiana in vitro de pastas 3MIX-MP y CTZ contra el *Enterococcus faecalis* ATCC® 29212. *Odontol Sanmarquina.* 2023;26(1):e23182. doi:10.15381/os.v26i1.23182. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2023/01/1413316/vargas-mendoza-et-al-261.pdf>
 - 15.- Ariza Villanueva CM. Nivel de penetración de dos pastas medicadas en retratamiento de pulpectomía: estudio in vitro [tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12672/11550>
 - 16.- Nochahrly N, Hachem C, Geitani R, Chedid JA. Comparison of antibacterial activity of five root canal filling materials in primary dentition: an in vitro study. *J Stomatol.* 2025;78(3):194-202. doi:10.5114/jos.2025.154426. Disponible en: <https://doi.org/10.5114/jos.2025.154426>
 - 17.- El Hachem C, Abou Chedid JC, Nehme W, Kaloustian MK, Ghosn N, Sahnouni H,

- Mancino D, Haikel Y, Kharouf N. Physicochemical and Antibacterial Properties of Conventional and Two Premixed Root Canal Filling Materials in Primary Teeth. *J Funct Biomater.* 2022;13(4):177. doi:10.3390/jfb13040177. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2079-4983/13/4/177>
- 18.- Deepak BM, Prabhakar AR, Karuna YM, Sugandhan S, Zahoor N, Shagale AM. Evaluation of the Antibacterial Activity of Triclosan-incorporated Root Canal Filling Materials for Primary Teeth against *Enterococcus faecalis*. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2021;14(3):393-397. doi:10.5005/jp-journals-10005-1960. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8543999/>
- 19.- Sijini OT, Sabbagh HJ, Baghlaf KK, Bagher AM, El-Housseiny AA, Alamoudi NM, Bagher SM. Clinical and radiographic evaluation of triple antibiotic paste pulp therapy compared to Vitapex pulpectomy in non-vital primary molars. *Clin Exp Dent Res.* 2021;7(5):819-828. doi:10.1002/cre2.434. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8543458/>
- 20.- Thakur S, Deep A, Singhal P, Chauhan D. A randomized control trial comparing the efficacy of 3Mixtatin and Modified 3Mix-MP paste using lesion sterilization and tissue repair technique to conventional root canal treatment in primary molars of children aged 4-8 years: An in vivo study. *Dent Res J (Isfahan).* 2021;18:93. doi:10.4103/1735-3327.330874. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8672123/>
- 21.- Parhizkar A, Nojehdehian H, Asgary S: Triple antibiotic paste: momentous roles and applications in endodontics: a review. *Restor Dent Endod.* 2018, 43:e28. 10.5395/rde.2018.43.e28
- 22.- Kim SG, Malek M, Sigurdsson A, Lin LM, Kahler B: Regenerative endodontics: a comprehensive review . *Int Endod J.* 2018, 51:1367-88. 10.1111/iej.12954
- 23.- Grewal N, Sharma N, Chawla S. Comparison of resorption rate of primary teeth treated with alternative lesion sterilization and tissue repair and conventional endodontic treatment: An in vivo randomized clinical trial. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2018;36(3):262-7.
- 24.- Panchal V, Jeevanandan G, Subramanian EMG. Comparison of post-operative pain after root canal instrumentation with hand K-files, H-files and rotary Kedo-S files in primary teeth: A randomised clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent* 2019;20(5)467-72.
- 25.- Agarwal, S. R., Bendgude, V. D., & Kakodkar, P. Evaluation of Success Rate of Lesion

- Sterilization and Tissue Repair Compared to Vitapex in Pulpally Involved Primary Teeth: A Systematic Review. *Journal of Conservative Dentistry*, 2019; 22(6), 510–515. https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_76_20
- 26.- Chouchene, F., Masmoudi, F., Baaziz, A., Maatouk, F., & Ghedira, H Antibiotic Mixtures in Noninstrumental Endodontic Treatment of Primary Teeth with Necrotic Pulps: A Systematic Review. *International Journal of Dentistry*. 2021; <https://doi.org/10.1155/2021/5518599>
- 27.- Coll, J. A., Dhar, V., Vargas, K., Chen, C. Y., Crystal, Y. O., AlShamali, S., & Marghalani, A. A. Use of Non-Vital Pulp Therapies in Primary Teeth. *Pediatric Dentistry*. 2020; 42(5), 337–349.
- 28.- Coll, J. A., Vargas, K., Marghalani, A. A., Chen, C. Y., AlShamali, S., Dhar, V., & Crystal, Y. O.. A Systematic Review and Meta-Analysis of Nonvital Pulp Therapy for Primary Teeth. *Pediatric Dentistry*, 2020; 42(4), 256–461
- 29.- De Oliveira, S. C. M., Floriano, I., Tedesco, T. K., Gimenez, T., Imparato, J. C. P., & Calvo, A. F. B. (2021). Cost analysis of endodontic treatment in primary teeth: results from a randomized clinical trial. *Brazilian Oral Research*, 35. <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2021.VOL35.0126>
- 30.- Duarte, M. L., Pires, P. M., Ferreira, D. M., Pintor, A. V. B., Neves, A. de A., Maia, L. C., & Primo, L. G. Is there evidence for the use of lesion sterilization and tissue repair therapy in the endodontic treatment of primary teeth? A systematic review and meta-analyses. *Clinical Oral Investigations*. 2020; 24(9), 2959–2972. <https://doi.org/10.1007/S00784-020-03415-0>
- 31.- Garrocho-Rangel, A., Jalomo-Ávila, C., Rosales-Berber, M. Á., & Pozos-Guillén, A.. Lesion Sterilization Tissue Repair (LSTR) Approach Of Non- Vital Primary Molars With A Chloramphenicol-Tetracycline-ZOE Antibiotic Paste: A Scoping Review. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2021; 45(6), 369–375. <https://doi.org/10.17796/1053-4625-45.6.1>
- 32.- Makandar S, Noorani T. Triple antibioticpaste - Challenging intracanal medicament: Asystematic review. *J Int Oral Health*.2020;12(3):189-96. DOI: 10.4103/JIOH.JIOH_213_19
- 33.- Jia L, Zhang X, Shi H, Li T, Lv B, Xie M. TheClinical Effectiveness of Calcium Hydroxide inRoot Canal Disinfection of Primary Teeth: AMeta-Analysis. *Med Sci Monit*.

2019; 25:2908-16. DOI: 10.12659/MSM.913256

- 34.- Hernández RS, Collado CF, Lucio PB. Metodología de la Investigación. 6^a ed. México: McGraw-Hill; 2016.
- 35.- Wayne DW. Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud. 4^a ed. Caracas: Limusa; 2017

ANEXOS

ANEXO N ° 1 – MATRIZ DE CONSISTENCIA				
Título: “Actividad antimicrobiana in vitro de pastas medicadas utilizadas en tratamiento pulpar odontopediátrico, frente al Enterococos faecalis, Lima 2025”				
Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Diseño metodológico
<p>Problema general ¿Cuál es la actividad antimicrobiana in vitro de pastas medicadas utilizadas en tratamiento pulpar odontopediátrico, frente al Enterococos faecalis, Lima 2025?</p> <p>Problema específicos ¿Cuál es la acción antimicrobiana de la pasta medicada TAP para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatria frente al E. faecalis a las 24, 72 y 168 horas in vitro ? ¿Cuál es la acción antimicrobiana de la pasta medicada 3mix para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatria frente al E. faecalis a las 24, 72 y 168 horas in vitro? ¿Cuál es la acción antimicrobiana de la pasta medicada CTZ para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatria frente al E. faecalis a las 24, 72 y 168 horas in vitro? ¿Cuál es la acción antimicrobiana de la pasta medicada Guedes Pinto para tratamiento pulpar no convencional en</p>	<p>Objetivo General Comparar la actividad antimicrobiana in vitro de pastas medicadas utilizadas en tratamientos pulpares odontopediátrico, frente al Enterococos faecalis,</p> <p>Objetivo Específicos Determinar la actividad antimicrobiana de la pasta medicada TAP para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatria frente al E. faecalis a las 24, 72 y 168 horas in vitro Determinar la actividad antimicrobiana de la pasta medicada 3mix para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatria frente al E. faecalis a las 24, 72 y 168 horas in vitro Determinar la actividad antimicrobiana de la pasta medicada CTZ para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatria</p>	<p>Hipótesis General Ha: Existen diferencias significativas en la actividad antimicrobiana in vitro entre las pastas medicadas utilizadas en tratamientos pulpares odontopediátrico, frente al Enterococos faecalis Ho: No existen diferencias significativas en la actividad antimicrobiana in vitro entre las pastas medicadas utilizadas en tratamientos pulpares odontopediátrico, frente al Enterococos faecalis</p> <p>Hipótesis específicas Ha: Existe diferencias en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada TAP para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatria a las 24 y 72 horas in vitro Ho: No existe diferencias en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada Hoshino para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatria a las 24 y 72 horas in vitro Ha: Existe diferencias en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada 3mix para tratamiento pulpar no</p>	<p>Variable 1 Actividad antibacteriana</p> <p>Dimensiones : TAP 3Mix CTZ Guedes Pinto</p> <p>Variable 2: Pastas medicadas para tratamiento pulpar</p> <p>Variable 3: Tiempo</p>	<p>Tipo de Investigación: La investigación es del tipo básico</p> <p>Método y diseño de Investigación: Será el método Hipotético deductivo</p> <p>Diseño Experimental</p> <p>Transversal, Prospectivo, Comparativo</p> <p>Población Placas Petri con cultivo de pastas medicadas.</p> <p>Muestra:</p>

<p>odontopediatría frente al E. faecalis a las 24, 72 y 168 horas in vitro?</p>	<p>frente al E. faecalis a las 24, 72 y 168 horas in vitro Determinar la actividad antimicrobiana de la pasta medicada Guedes Pinto para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al E. faecalis a las 24, 72 y 168 horas in vitro</p>	<p>convencional en odontopediatría a las 24 y 72 horas in vitro Ho: No existe diferencias en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada 3mix para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría a las 24 y 72 horas in vitro Ha: Existe diferencias la actividad antimicrobiana de la pasta medicada CTZ para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría a las 24 y 72 horas in vitro Ho: No existe diferencias en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada CTZ para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría a las 24 y 72 horas in vitro Ha: Existe diferencias en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada Guedes Pinto para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría a las 24 y 72 horas in vitro Ho: No existe diferencias en la actividad antimicrobiana de la pasta medicada Guedes Pinto para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría a las 24 y 72 horas in vitro</p>		<p>10 placas Petri por pasta medicada.,</p>
---	---	--	--	---

ANEXO N ° 2 INSTRUMENTO

Ficha de observación

N° Placa	Pastas medicadas para tratamiento pulpar no convencional														
	TAP			3 Mix			Guedes Pinto			CTZ			Mod. Hop.M.		
1	24 h	72 h	168 h	24 h	72 h	168 h	24 h	72 h	168 h	24 h	48 h	168 h	24 h	72 h	168 h
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															

Medidas en milímetros con escala de Durafourt:

Nula	≤ 8 mm;
Sensible	9 a 14 mm
Muy sensible	≥ 15 a 19 mm;
Sumamente sensible	≥ 20 mm

ANEXO N ° 3 VALIDEZ DEL INSTRUMENTO



Universidad
Norbert Wiener

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: DRA.CD. SARA MORANTE MATURANA
 1.2 Cargo e Institución donde labora: DOCENTE TIEMPO PARCIAL – UPNW
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Instrumento para actividad antimicrobiana
 1.4 Autor(es) del Instrumento: Cadillo Y.
 1.5 Título de la Investigación: "Actividad antimicrobiana in vitro de pastas medicadas utilizadas en tratamiento pulpar odontopediátrico, frente al Enterococos faecalis, Lima 2025"

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					2
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					2
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					2
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					2
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.					2
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognitivas.					2
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.					2
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					2
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					2
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					2
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = 0$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado <input type="radio"/>	[0,00 – 0,60]
Observado <input type="radio"/>	<0,60 – 0,70]
Aprobado <input checked="" type="radio"/>	<0,70 – 1,00]

IV. OPINION DE APLICABILIDAD:

Lima, 28 de Octubre del 2025

Dra. SARA MORANTE MATURANA
Esp. Rehabilitación Oral
C.O.P. 22609



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: DR.CD. CHRISTIAN GOMEZ CARRION
 1.2 Cargo e Institución donde labora: DOCENTE TIEMPO PARCIAL – UPNW
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Instrumento para actividad antimicrobiana
 1.4 Autor(es) del Instrumento: Cadillo Y.
 1.5 Título de la Investigación: "Actividad antimicrobiana in vitro de pastas medicadas utilizadas en tratamiento pulpar odontopediátrico, frente al Enterococos faecalis, Lima 2025"

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognoscitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					X
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = \quad /$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado	[0,00 – 0,60]
Observado	<0,60 – 0,70]
Aprobado	<0,70 – 1,00]

IV. OPINION DE APLICABILIDAD: S/

Lima, 28 de Octubre del 2025


 Dr. Christian E. Gómez Carrión
 REHABILITACIÓN ORAL
 C. O. P.: 21280
 R N I - 2878

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: MG. CD. OMAR MINAYA RONDÓN
 1.2 Cargo e Institución donde labora: DOCENTE TIEMPO PARCIAL – UPNW
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Instrumento para actividad antimicrobiana
 1.4 Autor(es) del Instrumento: Cadillo Y.
 1.5 Título de la Investigación: "Actividad antimicrobiana in vitro de pastas medicadas utilizadas en tratamiento pulpar odontopediátrico, frente al *Enterococos faecalis*, Lima 2025"

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					5
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					5
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					5
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					5
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.					5
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognoscitivas.					5
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.					5
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					5
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					5
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					5
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = 1$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado	[0,00 – 0,60]
Observado	<0,60 – 0,70]
Aprobado	<0,70 – 1,00]

IV. OPINION DE APLICABILIDAD:

Lima, 28 de Octubre del 2025



OMAR MINAYA RONDÓN
 CIRUJANO DENTISTA
 C.O.P. 20550 R.N.E. 1725

ANEXO N ° 4 CONFIABILIDAD

	
Certificate of Analysis: Lyophilized Microorganism Specification and Performance Upon Release	
SPECIFICATIONS: Product Name: Enterococcus faecalis Catalog Number: 0366 Lot Number: 366-480** Reference Number: ATCC® 29212™** Passage from Reference: 3 (7) Mean Assay Value (MAV): 5.7E+03 CFU per pellet Expiration Date: 2026/05/31	RELEASE INFORMATION: Quality Control Technologist: Tiffany A Lewandowski Release Date: 2024/06/13
Performance	
Macroscopic Features: Small to medium, gray/white, translucent, smooth, circular with entire edge Microscopic Features: N/A	Medium: SBAP Method: N/A
ID System: MALDI-TOF (1)	
See attached ID System results document.	
 Amanda Kuperus Director of Quality Control AUTHORIZED SIGNATURE	
<p>**Disclaimer: The last digit(s) of the lot number appearing on the product label and packing slip are merely a packaging event number. The lot number displayed on this certificate is the actual base lot number.</p> <p>Refer to the enclosed product insert for instructions, intended use and hazard/safety information.</p> <p>Individual products are traceable to a recognized culture collection.</p> <p>(1) These tests are accredited to ISO/IEC 17025.</p>  <p>TESTING CERT #2655.01</p>  <p>(*) The ATCC Licensed Derivative Emblem, the ATCC Licensed Derivative word mark and the ATCC catalog marks are trademarks of ATCC, Microbiologics, Inc. Is licensed to use these trademarks and to sell products derived from ATCC® cultures.</p>  <p>REFERENCE MATERIAL PRODUCER CERT #2655.02</p> <p>(7) The Mean Assay Value (MAV) stated above may deviate from the end-user's MAV based on variables inherent to each laboratory environment, such as methods, media type, equipment, pipettes, and individual technician technique.</p>	
<p>© 2012 Microbiologics, Inc. All Rights Reserved. 200 Cooper Avenue North Saint Cloud, MN 56303</p> <p style="text-align: right;">Page 1 of 1 DOC.286</p>	

Bruker Daltonik MALDI Biotyper Classification Results



Meaning of Score Values

Range	Interpretation	Symbols	Color
2.00 – 3.00	High-confidence identification	(+++)	Green
1.70 – 1.99	Low-confidence identification	(+)	Yellow
0.00 – 1.69	No Organism Identification Possible	(-)	Red

Meaning of Consistency Categories (A - C)

Category	Interpretation
(A)	High consistency: The best match is a high-confidence identification. The second-best match is (1) a highconfidence identification in which the species is identical to the best match, (2) a low-confidence identification in which the species or genus is identical to the best match, or (3) a non-identification.
(B)	Low consistency: The requirements for high consistency are not met. The best match is a high- or low-confidence identification. The second-best match is (1) a high- or low-confidence identification in which genus is identical to the best match or (2) a non-identification.
(C)	No consistency: The requirements for high or low consistency are not met.

Run Creation Date/Time: 2024-06-11T12:18:12.087 dpa

Applied MSP Library(ies): BDAL, Mycobacteria Library (bead method), Filamentous Fungi Library

Sample Name	Sample ID	Organism (best match)	Score Value
D3 (+++) (A)	366-480	Enterococcus faecalis	2.45

Comments:

N/A



Statistical Analysis Certificate

Microorganism Name: *Enterococcus faecalis*

Reference #: ATCC® 29212™**

Catalog #: 0366

Lot #: 366-480**

Expiration Date: 2026/05/31

(7) Mean Assay Value (MAV): 5.7E+03 CFU per pellet

Standard Deviation: 1.3E+03

Coefficient of Variation: 23 %

99% Confidence Interval of 4.7E+03 to 6.7E+03 CFU

95% Confidence Interval of 5.0E+03 to 6.4E+03 CFU

Method used to determine Mean Assay Value: Spiral Plate Method

Medium Employed: TSA

Incubation Time and Temp: 24 hrs at 34-38 degrees C

A handwritten signature in black ink that reads "Amanda Kuperus".

Amanda Kuperus

Director of Quality Control

AUTHORIZED SIGNATURE

(7) The Mean Assay Value (MAV) stated above may deviate from the end-user's MAV based on variables inherent to each laboratory environment, such as methods, media type, equipment, pipettes, and individual technician technique.

The last digit(s) of the lot number appearing on the product label and packing slip are merely a packaging event number. The lot number displayed on this certificate is the actual base lot number. The information included in this Statistical Analysis Certificate is strictly based on the product's lot number. A product lot number may be assigned to multiple packaging configurations. As a result, this certificate only lists the lot number and does not include a product description.

© 2012 Microbiologics, Inc. All Rights Reserved. 200 Cooper Avenue North Saint Cloud, MN 56303



McFARLAND BARIUM SULPHATE STANDARD

Standard di torbidità per la preparazione di sospensioni di microrganismi.
Turbidity standard for preparing suspensions of microorganisms.

DESCRIZIONE

Gli standard McFarland vengono utilizzati come standard di torbidità nella preparazione delle sospensioni di microrganismi ed in particolare modo nella preparazione degli inoculi batterici per l'esecuzione dell'antibiogramma.

PRINCIPIO

Gli standard di torbidità sono composti da sostanze chimiche che miscelate precipitano formando una soluzione di riproducibile torbidità.
Gli standard McFarland vengono preparati aggiungendo acido solforico ad una soluzione acquosa di cloruro di bario.
La miscela porta alla formazione di precipitato di solfato di bario. Per ciascun standard McFarland in tabella 1 è riportata la densità corrispondente espressa in cellule/ml. La concentrazione batterica dipende dalla dimensione dei microrganismi. I valori riportati nella tabella 1 rappresentano valori medi di concentrazione validi per i batteri. Per i lieviti, che hanno dimensioni maggiori, bisogna dividere gli stessi numeri per 30.

PROCEDURA

Prima dell'uso, agitare vigorosamente lo standard di torbidità, utilizzando un vortex meccanico.
Confrontare la torbidità di una sospensione batterica preparata alla torbidità dello standard, in presenza di una luce adeguata.
Alternativamente, utilizzare lo standard di torbidità per calibrare un turbidimetro elettrometrico.

INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

L'utilizzo degli standard McFarland consente la preparazione di inoculi standardizzati da utilizzare nelle procedure per l'esecuzione dell'antibiogramma.

DESCRIPTION

McFarland standards are used as turbidity standards in the preparation of suspensions of microorganisms and has particular application in the preparation of bacterial inocula for performing antimicrobial susceptibility testing.

PRINCIPLE

Turbidity standards are prepared by mixing chemicals that precipitate to form a solution of reproducible turbidity.
McFarland standards are prepared by adding sulphuric acid to an aqueous solution of barium chloride, which results in the formation of a suspended barium sulphate precipitate.
For each McFarland standard in table 1 is reported the correspondent density expressed in cells/ml. Bacterial concentration depends on microorganisms size. The mentioned values in table 1 represent average values of concentration valid for bacteria. For yeast, which are larger in size, these numbers should be divided by about 30.

PROCEDURE

Vigorously agitate the turbidity standard on a mechanical vortex mixer just before use.
Using adequate light, compare the turbidity of a bacterial suspension to the turbidity standard.
Alternatively, use the turbidity standard to calibrate a electrometric turbidimeter.

RESULTS INTERPRETATION

McFarland standards will enable the preparation of standardized inocula for use in the performance of standardized antimicrobial susceptibility testing procedures.

Tabella / Table 1.

McFarland Standard	Densità (cellule/ml) / Density (cells/ml)
0.5	1.5×10^8
1.0	3.0×10^8
2.0	6.0×10^8
3.0	9.0×10^8
4.0	12.0×10^8

BIBLIOGRAFIA / BIBLIOGRAPHY

1. McFarland, 1907. J. Am. Med. Assoc. 49:1176.
2. Patricia M. Tille, 2014. Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology, 13th edition by Mosby, Inc., an affiliate of Elsevier Inc.
3. CLSI M7-A9, 2012. Methods for dilution antimicrobial susceptibility test for bacteria that grow aerobically.
4. CLSI M11-A7, 2007. Methods for dilution antimicrobial susceptibility testing of anaerobic bacteria.

PRESENTAZIONE / PRESENTATION

Prodotto / Product	REF	
McFARLAND 0.5 BARIUM SULPHATE STANDARD	80400	1
McFARLAND 1.0 BARIUM SULPHATE STANDARD	80401	1
McFARLAND 2.0 BARIUM SULPHATE STANDARD	80402	1
McFARLAND 3.0 BARIUM SULPHATE STANDARD	80403	1
McFARLAND 4.0 BARIUM SULPHATE STANDARD	80404	1
McFARLAND STANDARD SET (McFARLAND 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0)	80405	5

TABELLA DEI SIMBOLI / TABLE OF SYMBOLS

LOT Codice del lotto Batch Code	Contenuto sufficiente per <no> saggi Content sufficient for <no> tests	Fab Fabricante Manufacturer	Non riutilizzare Do not reuse
REF Numero di catalogo Catalogue Number	Attenzione, vedere le istruzioni per l'uso Attention, see instructions for use	Fragile, maneggiare con cura Fragile, handle with care	



LIOFILCHEM® S.r.l.

Via Scoria, Zona Ind.le - 64026, Roseto degli Abruzzi (TE) - ITALY
Tel +39 0858930745 Fax +39 0858930330 Website: www.liofilchem.net E-mail: liofilchem@liofilchem.net

Rev.3 / 10.01.2014

ANEXO N ° 5 APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Lima, 30 de agosto del 2025.

Autor Responsable:
YANIS MALU CADILLO HERRERA

Exp. N°: 2146-2025

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEIC-UPNW) evaluó y **APROBÓ** el siguiente proyecto de investigación:

Proyecto Titulado: Actividad antimicrobiana in vitro de pastas medicadas utilizadas en tratamiento pulpar odontopediátrico, frente al Enterococos faecalis, Lima 2025^o Versión Nro. 1, con fecha 28/08/2025.

El cual tiene como Autor(es) a:
YANIS MALU CADILLO HERRERA

La **APROBACIÓN** comprende el cumplimiento de las buenas prácticas éticas, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo de investigación y la confidencialidad de los datos, entre otros.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

- La vigencia de la aprobación es 24 meses a partir de la emisión de este documento.
- Toda enmienda deberá presentarse al CIEIC-UPNW; el proyecto no podrá ejecutarse sin su aprobación previa.
- La constancia de aprobación por el CIEIC no garantiza la aceptación por parte de las instituciones donde pretende ejecutar el trabajo de investigación.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,



Mg. Angelica Karina Minaya Gabarreta
Presidente
Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
Universidad Privada Norbert Wiener

Avenida Arequipa 440
Universidad Privada Norbert Wiener
Teléfono: 706-5555 anexo 3286-3287 Cal. 939513820
Correo: comite.etica@unwianredn.pe

ANEXO N ° 6 CARTA DE APROBACIÓN DE LA INSTITUCIÓN



CONSTANCIA

Dra. Brenda Vergara Pinto
 Directora
 E.A.P. Odontología – Universidad Norbert Wiener
 Presente.

Estimada directora:

Es grato dirigirme a usted para comunicarle que la señorita Yanis Malú Cadillo Herrera, con DNI 71329682, bachiller en Odontología de la escuela profesional que Ud. dirige, realizó los ensayos de laboratorio del estudio experimental *in vitro* titulado "Actividad antimicrobiana *in vitro* de pastas medicadas utilizadas en tratamiento pulpar odontopediátrico, frente al *Enterococcus faecalis*, Lima 2025". Dicho estudio correspondió a su tesis para obtener el título de Cirujano dentista.

Toda la experimentación y recolección de datos fue realizada entre el 06 al 18 de noviembre del presente año y fue supervisado en su totalidad por mi persona, cumpliendo con todos los protocolos de bioética y bioseguridad.



Sin otro particular.

Atentamente

Lima, 20 de noviembre del 2025



[Handwritten Signature]
 Mbg. Oniel Ejas Juárez Vilcapuma
 Jefe de Laboratorio
 C.B.P. 14090

ANEXO N ° 7 PROGRAMA DE INTERVENCIÓN



INFORME DE ENSAYO N° SQ251120.01

SOLICITUD DE ENSAYO	: SQE 251106.01
SOLICITANTE	: Yanis Malú Cadillo Herrera
DIRECCIÓN DEL SOLICITANTE	: No indica
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	: Proporcionado por el solicitante.
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	: M01: PASTA TAP (TRIANTIBIÓTICA)
	M02: PASTA CTZ
	M03: PASTA 3 MIX MODIFICADA
	M04: PASTA GUEDES PINTO
CANTIDAD Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	: M01: Un (01) preparado de 1000mg
	M02: Un (01) preparado de 1000mg
	M03: Un (01) preparado de 1000mg
	M04: Un (01) preparado de 1000mg
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN	: 06 de noviembre del 2025/ 15:30h
CONDICIONES A LA RECEPCIÓN	: Temperatura ambiente
FECHAS DE INICIO DEL ANÁLISIS	: 06 de noviembre del 2025
FECHAS DE TÉRMINO DEL ANÁLISIS	: 18 de noviembre del 2025
FECHAS DE EMISIÓN	: 20 de noviembre del 2025

RESULTADOS DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO: ANTIBIOGRAMA

N° Réplica	Halos de inhibición de las sustancias de prueba frente a <i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212 en milímetros (mm) a las 24 horas en agar Mueller Hinton			
	M01	M02	M03	M04
1	35,16	33,54	37,6	16,88
2	33,28	33,69	39,48	18,85
3	36,06	34,77	39,66	23,19
4	35,54	35,01	37,05	18,39
5	40,18	34,52	40,68	18,96
6	37,58	35,11	39,84	23,67
7	38,88	40,05	47,07	20,91
8	46,74	36,92	48,23	23,59
9	42,84	43,19	55,60	19,14
10	44,24	37,63	46,43	23,25



Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) ensayada(s). Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Queda prohibida la reproducción parcial o total del presente informe, sin la autorización escrita por SCIENTIFIC QUALITY S.A.C, la adulteración o uso indebido del presente informe constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia.



INFORME DE ENSAYO N° SQ251120.01

N° Réplica	Halos de inhibición de las sustancias de prueba frente a <i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212 en milímetros (mm) a las 72 horas en agar Mueller Hinton			
	M01	M02	M03	M04
1	29,74	32,86	37,27	16,39
2	27,22	32,33	38,36	18,01
3	31,61	33,00	39,73	22,60
4	30,77	34,23	36,92	17,56
5	36,67	33,02	39,83	18,75
6	31,29	33,94	39,57	23,48
7	30,87	38,75	46,75	20,38
8	33,53	35,75	47,37	22,42
9	37,53	40,16	54,54	17,65
10	33,76	36,74	46,04	22,26



N° Réplica	Halos de inhibición de las sustancias de prueba frente a <i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212 en milímetros (mm) a las 168 horas en agar Mueller Hinton			
	M01	M02	M03	M04
1	26,51	32,02	37,06	15,84
2	26,74	31,93	38,07	16,13
3	29,48	32,67	39,28	21,54
4	28,09	32,81	36,43	16,42
5	33,16	32,96	39,74	18,42
6	25,41	33,72	38,92	22,87
7	27,17	37,64	46,16	20,33
8	29,93	35,41	47,27	21,87
9	32,07	39,54	52,80	17,58
10	34,61	36,03	45,69	21,96

Los resultados de los ensayos corresponden solo a los(los) muestra(s) ensayado(s). Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Queda prohibida la reproducción parcial o total del presente informe, sin la autorización escrita por SCIENTIFIC QUALITY S.A.C, la adición o uso indebido del presente informe constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia.



INFORME DE ENSAYO N° SQ251120.01

MÉTODOS DE ENSAYO	
ENSAYOS	REFERENCIA
ANTIBIOGRAMA	SQ-100. TECNICA DE DIFUSION EN AGAR EN PLACAS PETRI.(1)

OBSERVACIONES:

(1) Basado en artículo de Escalante M. (2016). Sensibilidad de *Listeria monocytogenes* y *Listeria ivanovi* frente al aceite esencial de *Cocos nucifera*. REBIOL. 36(1): 38 – 44. Enero – Junio





Mbigo. Oniel Elías Juárez Vilcapuma
 Jefe de Laboratorio
 C. B. P. 14090



Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) ensayada(s). Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Queda prohibida la reproducción parcial o total del presente informe, sin la autorización escrita por SCIENTIFIC QUALITY S.A.C. La adulteración o uso indebido del presente informe constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia.

ANEXO N ° 8 INFORME DEL ASESOR

 Universidad Norbert Wiener	INFORME DEL ASESOR		
	CÓDIGO: UPIW-GRA-FOR-014	VERSIÓN: 02 REVISIÓN: 02	FECHA: 13/05/2020

Lima, 2 de Febrero de 2026

Mg. Tessie Lorena Loli Tovar
 Jefe de Grados y Títulos
 Universidad Privada Norbert Wiener
 Presente. -

De mi especial consideración:

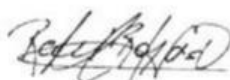
Es grato expresarle un cordial saludo y como Aseso: **Tesis** titulada: "Actividad antimicrobiana in vitro de pastas medicadas utilizadas en tratamiento pulpar odontopediátrico, frente al *Enterococos faecalis*, Lima 2025", desarrollada por el bachiller **Yanis Malú Cadillo Herrera**; para la obtención del **Título Profesional de Cirujano Dentista**; ha sido concluida satisfactoriamente.

Al respecto informo que se lograron los siguientes objetivos:

- Determinar la actividad antimicrobiana de la pasta medicada TAP para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro.
- Determinar la actividad antimicrobiana de la pasta medicada 3mix para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro.
- Determinar la actividad antimicrobiana de la pasta medicada CTZ para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro.
- Determinar la actividad antimicrobiana de la pasta medicada Guedes Pinto para tratamiento pulpar no convencional en odontopediatría frente al *E. faecalis* a las 24, 72 y 168 horas in vitro.

Así mismo, informo y doy conformidad de que se ha cumplido con los requisitos académicos solicitados por la Universidad Privada Norbert Wiener, en torno a las políticas de originalidad y conductas antiplagio, entre ellos el Procedimiento para el uso de software antiplagio, cumpliendo con los porcentajes de originalidad establecido.

Atentamente,



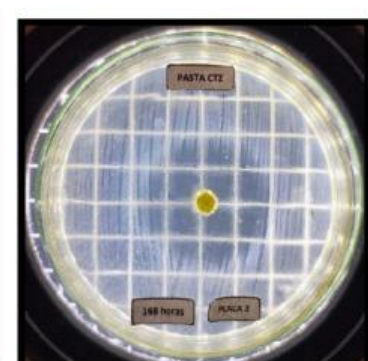
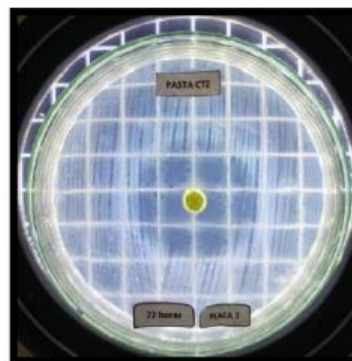
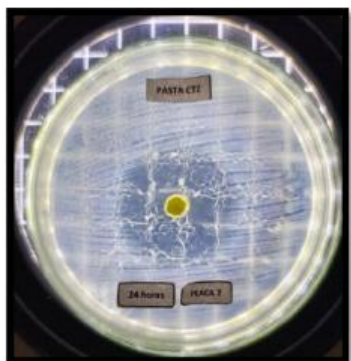
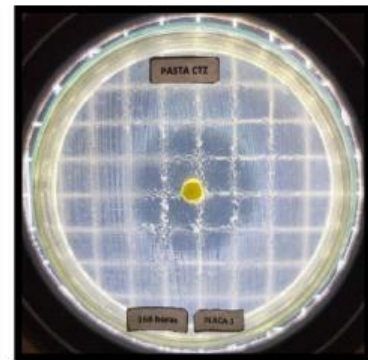
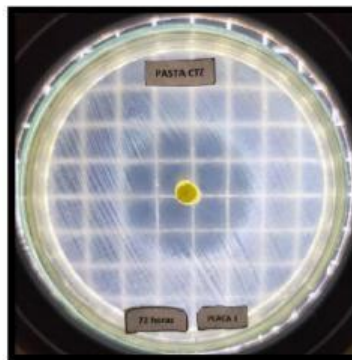
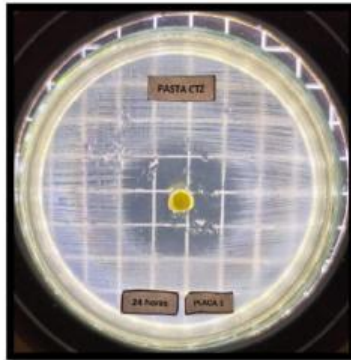
 Firma del Asesor

Rojas Ortega Raúl Antonio

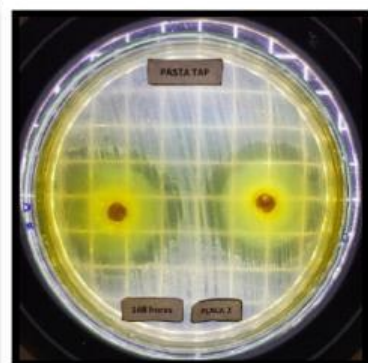
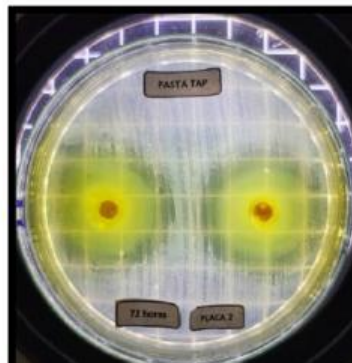
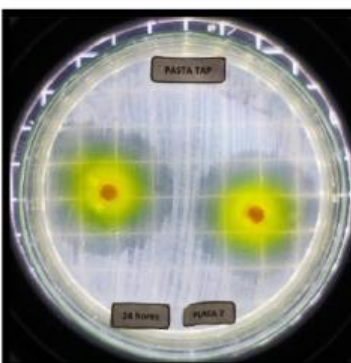
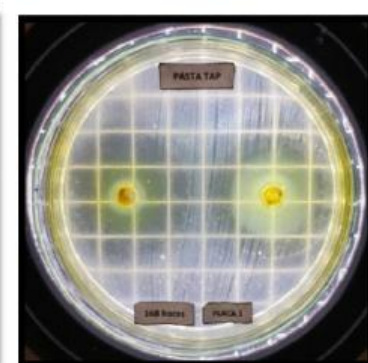
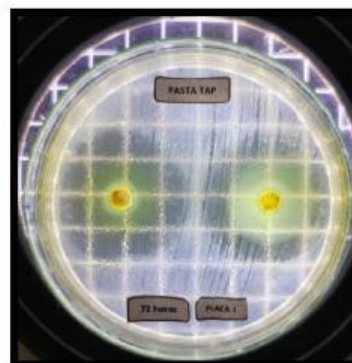
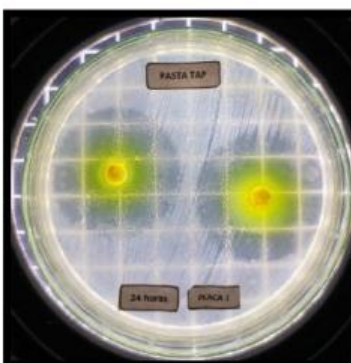
 Apellidos y Nombres del Asesor

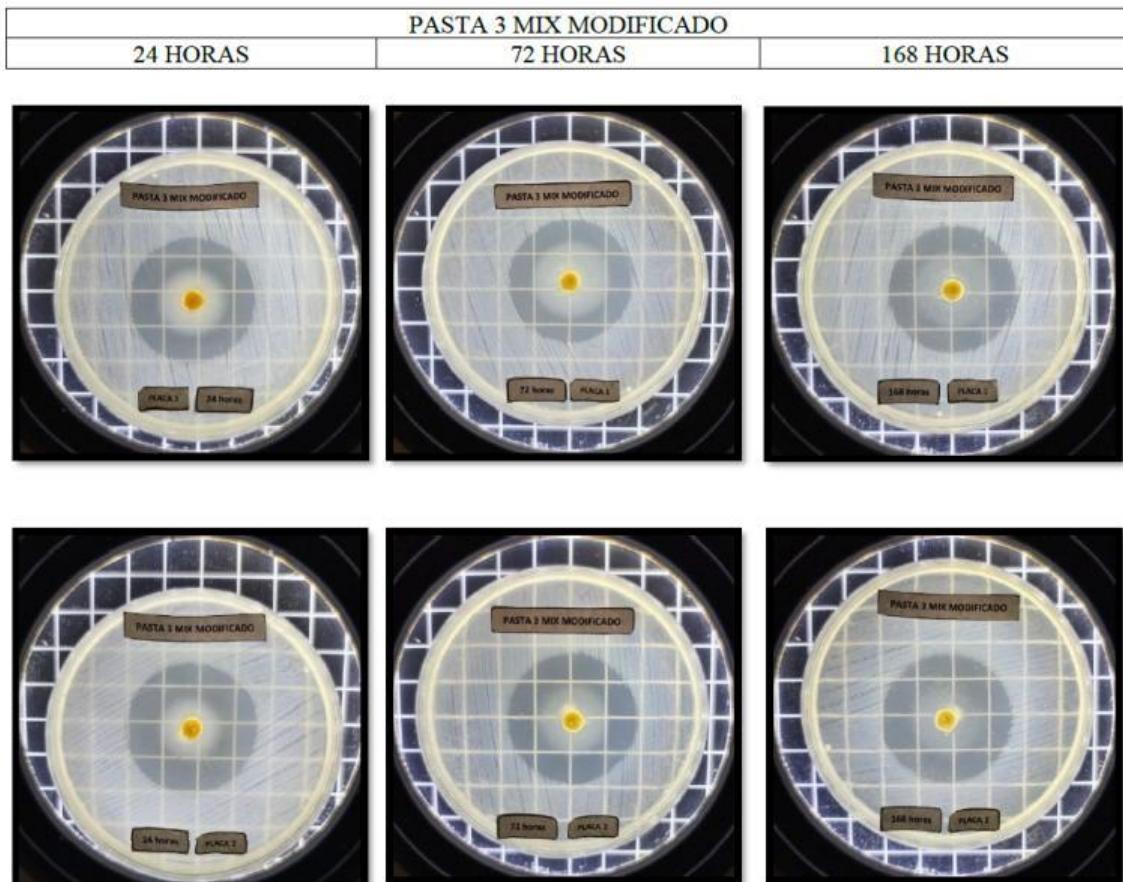
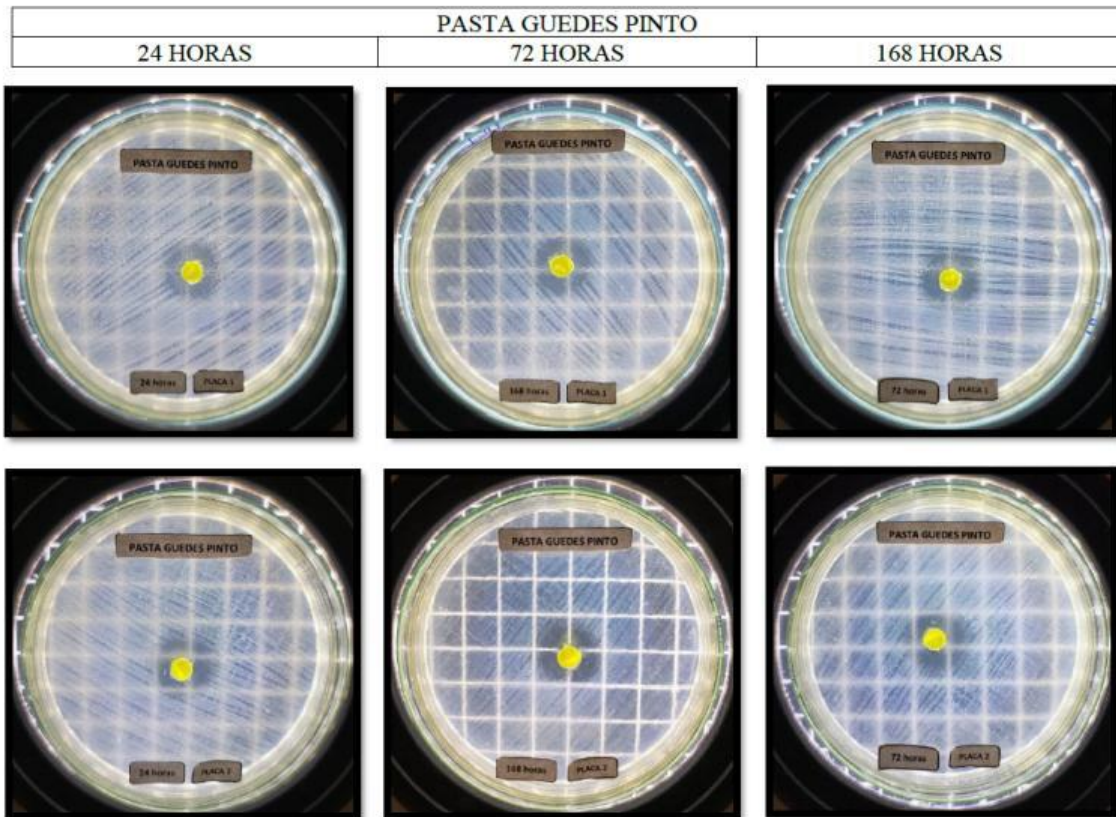
ANEXO N° 10 FOTOS DEL PROCEDIMIENTO

PASTA CTZ		
24 HORAS	72 HORAS	168 HORAS



PASTA TAP		
24 HORAS	72 HORAS	168 HORAS








11% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 8%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 6%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 8% Fuentes de Internet
- 0% Publicaciones
- 6% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe	2%
2	Trabajos entregados	Universidad Católica de Santa María on 2025-06-10	1%
3	Internet	repositorio.uan.edu.co	<1%
4	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	<1%
5	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2024-05-30	<1%
6	Internet	ichgcp.net	<1%
7	Internet	repositorio.uladech.edu.pe	<1%
8	Internet	dspace.utralca.cl	<1%
9	Internet	dspace.um.edu.mx	<1%
10	Internet	dspace.utpl.edu.ec	<1%
11	Internet	eprints.uanl.mx	<1%