



Universidad
Norbert Wiener

Powered by **Arizona State University**

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

Tesis

Efecto bactericida del aceite esencial de la *Matricaria chamomilla* en
concentración al 25%, 35% y 50% en comparación a la clorhexidina al 0.12%
sobre el *Streptococcus mutans*, in vitro

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

Presentado por:

Autor: Andrade Luna, Ruben Antonio

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2081-904X>

Asesora: Mg. Trucios Saldarreaga, Karina Milagritos

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5876-1668>

Lima – Perú

2025

 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, Ruben Antonio Andrade Luna egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Escuela Académica Profesional de **Odontología** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación **“Efecto bactericida del aceite esencial de la Matricaria Chamomilla en concentración al 25%, 35% y 50% en comparación a la Clorhexidina al 0.12% sobre el Streptococcus Mutans, in vitro.”** Asesorado por el docente: MG.ESP.CD Trucios Saldarreaga, Karina Milagritos, con DNI 09864634 ORCID 0000-0002-5876-1668. tiene un índice de similitud de 7 (siete) % con código **OID: 14912:502493698** 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

Nombres y apellidos del Egresado:
 Ruben Antonio Andrade Luna
 DNI: 74143248



.....
 Firma

Nombres y apellidos del Asesor:
 MG.ESP.CD Trucios Saldarreaga, Karina Milagritos
 DNI: 09864634

Lima, 11 de Octubre del 2025.

DEDICATORIA

A Dios, mi refugio y mi fortaleza. Gracias por darme vida, por sostenerme cuando sentí que ya no podía más, por mostrarme el camino aún en la oscuridad, y por llenar mi corazón de fe cuando las fuerzas se agotaban. Este logro es testimonio de tu amor infinito.

A mi madre Carla, mi ejemplo de amor, lucha y valentía. No existen palabras suficientes para agradecer cada sacrificio, cada palabra de aliento, cada abrazo silencioso que me devolvía las ganas de seguir. Este logro también es tuyo, porque tú me enseñaste a nunca rendirme.

A mi hermano Jorge, por estar ahí en los momentos clave, por su apoyo sin condiciones y su manera especial de demostrar cariño. Tu presencia me recordó siempre que no estaba solo.

A mi abuelita Libia, que, aunque ya no está físicamente, vive en mi corazón. Tu amor, tus consejos y tus oraciones me siguen acompañando. Esta tesis también es para ti, por todo lo que sembraste en mí con tanto cariño. Sé que desde el cielo estás celebrando conmigo.

A mi querida mascota Wilson, mi compañera leal en tantas madrugadas. Tu silenciosa compañía, tus juegos, y esa forma de hacerme sonreír sin decir palabra, fueron medicina para mi alma cansada.

Y a ti, Milytza, gracias por ser mi refugio y mi impulso. Por cada palabra de aliento, por cada gesto de comprensión, por tu paciencia infinita.

A todos ustedes, les dedico esta tesis con todo mi corazón. Este logro no es solo mío... es nuestro.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincero agradecimiento a todos los docentes de la facultad de odontología, quienes, con dedicación y vocación, formaron no solo mi conocimiento académico, sino también mi carácter profesional.

INDICE

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	IX
INTRODUCCIÓN	X
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	11
1.1 Planteamiento del problema	11
1.2 Formulación del problema	12
1.2.1 Problema general	12
1.2.2 Problema específico	13
1.3 Objetivos de la investigación	13
1.3.1 Objetivo general	13
1.3.2 Objetivos específicos	13
1.4 Justificación	14
1.4.1 Teórica	14
1.4.2 Metodológica	14
1.4.3 Práctica	15
1.5 Limitaciones de la investigación	15
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	16
2.1. Antecedentes de la investigación	16
2.2 Bases teóricas	21
2.3 Formulación de hipótesis	26
2.3.1 Hipótesis general	26
2.3.2 Hipótesis específicas	26
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	28
3.1 Método de investigación	28
3.2 Enfoque de investigación	28
3.3 Tipo de investigación	28

3.4	Diseño de investigación	28
3.5	Población, muestra y muestreo	29
3.5.1	La población	29
3.5.2	Muestra	29
3.5.3	Muestreo	30
3.6	Variables y operacionalización	31
3.7	Técnica e instrumento de recolección de datos	33
3.7.1	Técnica	33
3.7.2	Instrumento de recolección de datos	34
3.7.3	Validación	34
3.7.4	Confiabilidad	34
3.8	Procesamiento y análisis de datos	34
3.9	Aspectos éticos	35
	CAPITULO IV: PRESENTACION Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS	36
4.1	Resultados	36
4.1.1	Análisis descriptivo de resultados	36
4.1.2	Prueba de hipótesis	40
4.1.3	Discusión de resultados	44
	CAPITULO V: CONCLUSION Y RECOMENDACIONES	46
5.1	Conclusiones	46
5.2	Recomendaciones	47
	Referencias	48
	ANEXOS	52
	ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA	52
	ANEXO 2: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	55
	ANEXO 3: APROBACION DE ETICA	56
	ANEXO 4: CONSTANCIA DE LABORATORIO	57
	ANEXO 5: TURNITING	58
	ANEXO 7: CONSTANCIA DE ELIMINACION DE RESIDUOS SOLIDOS	69
	ANEXO 8: BASE DE DATOS	70

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N^a1: Efecto bactericida del aceite esencial de <i>Matricaria chamomilla</i> al 25%,35% y 50%, y controles (n=15) frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 a las 24 horas de estudio en milímetros.....	37
TABLA N^a2: Efecto bactericida del aceite esencial de <i>Matricaria chamomilla</i> al 25%,35% y 50%, y controles(n=15) frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 a las 72 horas de estudio.....	38
TABLA N^a3: Efecto bactericida del aceite esencial de <i>Matricaria chamomilla</i> al 25%,35% y 50%, y controles(n=15) frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 a los 7 días de estudio.....	39
TABLA N^a4: Comparación del efecto bactericida del aceite esencial de <i>Matricaria chamomilla</i> frente al digluconato de clorhexidina al 0.12%.....	41
TABLA N^a5: Comparación del efecto bactericida de las concentraciones del aceite esencial de <i>Matricaria chamomilla</i> frente al digluconato de clorhexidina al 0.12% a las 24 horas.....	42
TABLA N^a6: Comparación del efecto bactericida de las concentraciones del aceite esencial de <i>Matricaria chamomilla</i> frente al digluconato de clorhexidina al 0.12% a las 72 horas.....	43
TABLA N^a7: Comparación del efecto bactericida de las concentraciones del aceite esencial de <i>Matricaria chamomilla</i> frente al digluconato de clorhexidina al 0.12% a los 7 días.....	44

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue comparar el efecto bactericida del aceite esencial de *Matricaria chamomilla* (manzanilla) en concentraciones del 25%, 35% y 50% con la clorhexidina al 0.12% sobre *Streptococcus mutans*, bacteria principal en la etiología de la caries dental. Se empleó un diseño experimental, cuantitativo, prospectivo y comparativo in vitro. La muestra consistió en 15 placas Petri inoculadas con *S. mutans*, distribuidas aleatoriamente, a las cuales se aplicaron discos impregnados con las distintas concentraciones del aceite esencial, clorhexidina y agua destilada como control negativo.

El método utilizado fue la técnica de difusión en disco (Kirby-Bauer), midiendo los halos de inhibición a las 24 horas, 72 horas y 7 días. Los datos fueron procesados mediante análisis estadístico ANOVA, considerando un nivel de significancia de $p \leq 0.05$.

Los resultados evidenciaron que todas las concentraciones de manzanilla inhibieron el crecimiento bacteriano, con mejor desempeño al 50% (8,21 mm a 24 h; 7,81 mm a 72 h; 7,47 mm a 7 días), seguido del 35% y 25%. Se concluyó que la clorhexidina mostró halos significativamente mayores en todos los tiempos (25,95 mm; 24,94 mm; 24,48 mm; $p < 0,05$).

Palabras clave: *Matricaria Chamomilla*, efecto bactericida, *Streptococcus mutans*.

ABSTRACT

The objective of this research was to compare the bactericidal effect of *Matricaria chamomilla* (chamomile) essential oil at concentrations of 25%, 35%, and 50% with 0.12% chlorhexidine against *Streptococcus mutans*, the main bacterium involved in the etiology of dental caries. An in vitro experimental, quantitative, prospective, and comparative design was employed. The sample consisted of 15 Petri dishes inoculated with *S. mutans*, randomly distributed, to which discs impregnated with the different concentrations of essential oil, chlorhexidine, and distilled water (negative control) were applied.

The method used was the disk diffusion technique (Kirby-Bauer), measuring the inhibition halos at 24 hours, 72 hours, and 7 days. Data were analyzed using ANOVA statistical tests, with a significance level of $p \leq 0.05$.

The results showed that all chamomile concentrations inhibited bacterial growth, with the best performance at 50% (8.21 mm at 24 h; 7.81 mm at 72 h; 7.47 mm at 7 days), followed by 35% and 25%. However, chlorhexidine exhibited significantly larger halos at all time points (25.95 mm; 24.94 mm; 24.48 mm; $p < 0.05$).

Keywords: *Matricaria chamomilla*, bactericidal effect, *Streptococcus mutans*.

INTRODUCCIÓN

La caries dental es una enfermedad multifactorial que afecta a gran parte de la población y cuyo principal agente etiológico es *Streptococcus mutans*. Aunque la clorhexidina al 0,12% es un antiséptico eficaz para su control, su uso prolongado puede generar efectos adversos. Por ello, surge el interés en alternativas naturales con propiedades antimicrobianas y menor toxicidad. *Matricaria chamomilla* L. (manzanilla) es una planta medicinal con reconocidas acciones antiinflamatorias y antibacterianas, atribuibles a compuestos como el α -bisabolol y el camazuleno. Su aceite esencial ha mostrado actividad contra *S. mutans*, aunque con resultados variables según concentración y método de aplicación. El presente estudio compara in vitro el efecto bactericida del aceite esencial de *M. chamomilla* al 25%, 35% y 50% frente a la clorhexidina al 0,12%, con el fin de evaluar su potencial como alternativa en la prevención de la caries dental. La tesis se organiza en cinco capítulos:

CAPÍTULO I: presenta el problema, sus objetivos, justificación y limitaciones.

CAPÍTULO II: desarrolla el marco teórico, antecedentes, bases conceptuales e hipótesis.

CAPÍTULO III: describe la metodología, incluyendo población, muestra, variables, técnicas, análisis de datos y aspectos éticos.

CAPÍTULO IV: expone y discute los resultados.

CAPÍTULO V: contiene las conclusiones y recomendaciones. Finalmente, se incluyen las referencias y anexos correspondientes.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La caries dental es una enfermedad multifactorial dependiente del biofilm, que afecta la superficie del diente, a través del proceso de desmineralización inducido por los productos finales ácidos del metabolismo del azúcar por parte de las bacterias. Esta enfermedad es de gran relevancia clínica, ya que puede afectar negativamente la calidad de vida de los pacientes debido al dolor, la pérdida funcional y estética, así como el alto costo del tratamiento. (1)(2)

Una biopelícula cariogénica se desarrolla bajo la exposición de azúcares (sacarosa y almidón) por bacterias acidogénicas y acidúricas como *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus sp.*, *Actinomyces sp.* y hongos. En particular, *S. mutans* puede ensamblar rápidamente una biopelícula virulenta a través de la producción de polisacáridos, protegiendo la biopelícula contra la defensa del huésped mecanismos y agentes antimicrobianos. (3)(4)

La forma más útil de romper la biopelícula es cepillarse los dientes con pasta dental con flúor. Sin embargo, las áreas interproximales pueden ser difíciles de limpiar adecuadamente, así como el control de la lesión del biofilm mediante el cepillado puede ser difícil para ciertos pacientes, en consecuencia, los enjuagues bucales que contengan agentes antimicrobianos podrían actuar como coadyuvantes en el control del biofilm, ya que interfieren, en la mayoría de los casos, en el metabolismo de los microorganismos. (5)

Las propiedades antimicrobianas de varios agentes han demostrado no ser suficientes para proteger contra la caries dental y, además, pueden inducir algunos efectos adversos como

alteración del gusto, tinción de los dientes. En consecuencia, resulta importante identificar un colutorio distinto que conserve la misma capacidad de acción que la clorhexidina, pero sin provocar sus efectos adversos. (6)

Los recursos vegetales, especialmente los de uso popular en odontología, son de gran interés como punto de partida para encontrar agentes alternativos, naturales y menos tóxicos contra la caries dental. La creación de nuevos productos basados en la incorporación de extractos de plantas ha ido en aumento. (7)

Matricaria chamomilla L. (Asteraceae) es una planta medicinal muy conocida que se utiliza en la medicina tradicional para tratamientos bucales en Europa y Asia Occidental, y se ha incluido en productos para el cuidado bucal. Además, se ha probado como agente antimicrobiano contra algunas especies bacterianas. Aunque se demostró que no es eficaz como antimicrobiano en la biopelícula del microcosmos cuando se añade a la pasta de dientes, es eficaz contra la caries dental cuando se utiliza como solución. También, la solución de *M. chamomilla* L. también mostró una acción antiinflamatoria sobre la gingivitis. (8)(9)(10)

Por ello, el objetivo de la investigación fue evaluar el efecto bactericida del aceite esencial de la *Matricaria Chamomilla* en diferentes concentraciones en comparación a la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus Mutans* in vitro.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es el efecto bactericida en aceite esencial de la *Matricaria Chamomilla* en comparación a la clorhexidina al 0,12% sobre el *streptococcus mutans*, in vitro?

1.2.2 Problema específico

¿Cuál es el efecto bactericida del aceite esencial al 25%, 35%, 50% de la *Matricaria chamomilla* en comparación a la Clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus Mutans*, in vitro a las 24 horas?

¿Cuál es el efecto bactericida del aceite esencial al 25%, 35%, 50% de la *Matricaria chamomilla* en comparación a la Clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus Mutans*, in vitro a las 72 horas?

¿Cuál es el efecto bactericida del aceite esencial al 25%, 35%, 50% de la *Matricaria chamomilla* en comparación con la Clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus Mutans*, in vitro a los 7 días?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Comparar el efecto bactericida en diferentes concentraciones del aceite esencial de la *Matricaria chamomilla* en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre las cepas *streptococcus mutans*, in vitro.

1.3.2 Objetivos específicos

Comparar el efecto bactericida en aceite esencial al 25%, 35%, 50% de la manzanilla (*Matricaria Chamomilla*) comparándola con la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus Mutans*, in vitro a las 24 horas.

Establecer el efecto bactericida en aceite esencial al 25%, 35%, 50% de la manzanilla (*Matricaria Chamomilla*) comparándola con la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus Mutans*, in vitro a las 72 horas.

Contrastar el efecto bactericida en aceite esencial al 25%, 35%, 50% de la manzanilla (*Matricaria Chamomilla*) comparándola con la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus Mutans*, in vitro a los 7 días.

1.4 Justificación

1.4.1 Teórica

El siguiente trabajo busco crear un conocimiento guiado para prevenir la caries dental causadas por el *Streptococcus mutans* a base del aceite esencial de una planta natural como es la *Matricaria Chamomilla* o comúnmente conocida como Manzanilla, aprovechando su efecto bactericida. Asimismo, esta investigación busca aportar información actualizada sobre la actividad antimicrobiana del aceite esencial de dicha especie vegetal en diferentes concentraciones, constituyendo un insumo valioso para el desarrollo de futuras investigaciones en el ámbito de la fitoterapia aplicada a la salud bucal.

1.4.2 Metodológica

El trabajo tiene una metodología científica experimental, este método es una aplicación específica del método científico general, enfocado en la realización de experimentos controlados para investigar fenómenos naturales y validar hipótesis.

El objetivo del trabajo busco definir qué presentación de la manzanilla en aceite esencial genera un mayor efecto bactericida comparándola con la clorhexidina al 0,12% frente a la bacteria *Streptococcus mutans*.

1.4.3 Práctica

La presente investigación permitió establecer el intervalo de tiempo en el que cada concentración del extracto de *Matricaria chamomilla* manifiesta actividad bactericida frente a *Streptococcus mutans*. De esta manera, se plantea como una alternativa fitoterapéutica para el desarrollo de enjuagues bucales dirigidos a pacientes con hipersensibilidad o reacciones adversas al digluconato de clorhexidina. Del mismo modo, su aplicación resulta relevante para quienes optan por el uso de terapias de origen natural, constituyendo además una opción económicamente más asequible en comparación con los colutorios convencionales, al evidenciar una acción inhibitoria sobre la bacteria y posibilitar la evaluación comparativa de su efectividad frente a la clorhexidina.

1.5 Limitaciones de la investigación

- Temporal

Este proyecto se realizó entre los meses de Mayo del 2025 a Julio del año 2025.

- Espacio

Se realizo la investigación en el laboratorio Scientific Quality S.A.C.

- Presupuesto

Todos los gastos económicos fueron costeados por el autor.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Antecedentes Internacionales

Carranza L. (2022) en su estudio tuvo el objetivo “*Determinar el efecto inhibitorio del crecimiento in vitro de los extractos de Plantago major, Eucalyptus globulus y Matricaria chamomilla a diferentes concentraciones (100 %, 50 %, 25 % y 12,5 %) sobre cepas de Streptococcus mutans (ATCC 25175)*”. En el apartado metodológico, la investigación empleó cepas de *Streptococcus mutans* como unidad de análisis, utilizando diez discos por tipo de extracto. Estos discos se dispusieron sobre placas con agar Mueller Hinton previamente inoculadas con la bacteria mencionada. Los resultados evidenciaron que la clorhexidina al 0,12 % generó un halo de inhibición promedio de 12,76 mm, con una significancia estadística de $p = 0,006$. En cuanto al extracto de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), se observó que la concentración al 25 % presentó diferencias estadísticamente significativas en comparación con los grupos al 50 % ($p = 0,002$) y al 100 % ($p = 0,000$), así como frente a los otros tratamientos ($p = 0,040$). Finalmente, el autor concluyó que el extracto de eucalipto en su concentración más alta (100 %) ejerció un efecto inhibitorio claro contra el *Streptococcus mutans*. (11)

Braga A, et al. (2021) en su estudio tuvo el objetivo “*Evaluar el efecto de soluciones experimentales que contiene extractos de plantas sobre especies bacterianas y esmalte prevención de caries*”. En la metodología, el biofilm se produjo a partir de saliva humana mezclada con saliva McBain (0,2% de sacarosa) en bovino esmalte durante 5 días (3 días en anaerobiosis y 2 días bajo aerobiosis) a 37°C. A partir del 2º día. Luego, se aplicaron los tratamientos (1 × 60 s/día): *Vochysia tucanorum*; *Myrcia bella*; *Matricaria*

chamomilla; Malva sylvestris, fluoruro y xilitol (Malvatricin Plus®); clorhexidina al 0,12 % (CHX, PerioGard®); y PBS (control negativo). Se realizó la reacción en cadena de la polimerasa para hallar Streptococcus mutans y Lactobacillus spp. Se utilizó las pruebas de Kruskal-Wallis/Dunn, ANOVA de dos vías/Bonferroni y ANOVA/Tukey. Los resultados mostraron que el pH disminuyó después de la exposición a la sacarosa; solo CHX restableció pH > 5.5 el último día. CHX también eliminó Lactobacillus spp., pero los otros tratamientos no difirieron significativamente de PBS. Malvatricin Plus® y CHX eliminaron S. mutans, pero los demás tratamientos no difirieron del PBS. Se concluye que los resultados fueron similares con respecto a la reducción de la profundidad de la lesión y la reflectividad. (12)

Braga A, et al. (2020) en su estudio tuvo el propósito “*Evaluar los efectos antibiofilm y anticaries de un enjuague bucal experimental que contenía extracto acuoso de Matricaria chamomilla*”. En la metodología, se produjo una biopelícula esmalte bovino, mezclando de saliva humana con McBain. El biofilm se trató diariamente usando: Vochysia tucanorum; Myrcia Bella Cambess; Matricaria chamomilla; Malva sylvestris; Clorhexidina al 0,12 % (PerioGard®-Palmolive, Control positivo) y PBS (Control negativo). En los resultados, se encontró que todos los enjuagues bucales indujeron muerte bacteriana en comparación con PBS ($p < 0,0001$). El espesor del biofilm varió de $12 \pm 2 \mu\text{m}$ (clorhexidina) a $18 \pm 2 \mu\text{m}$ (V. tucanorum) (ANOVA/Tukey, $p < 0,0001$). Malva sylvestris y clorhexidina mostraron CFU significativamente bajas para el total de microorganismos, Lactobacillus y estreptococos totales. Solo la clorhexidina redujo significativamente “S. mutans”. Las UFC para streptococos totales y Lactobacillus también se redujeron significativamente con “M. chamomilla L”. “Malva sylvestris (63,4

%)”, “clorhexidina” (47,4 %) y “M. chamomilla (39,4 %)” redujeron significativamente la desmineralización del esmalte en comparación con PBS (ANOVA/Tukey, $p < 0,0001$). Se concluye, la “M. chamomilla” tiene menor acción antibiopelícula, pero efecto anticaries comparable a los encontrados para la clorhexidina. (13)

Antecedentes Nacionales

Gomero N. (2022) en su investigación tuvo como objetivo “determinar el “efecto antibacteriano in vitro” de la manzanilla (*Matricaria chamomilla L*), en aceite esencial e infusión, sobre el *Streptococcus mutans*”. Para ello, se aplicó la técnica conocida como Kirby-Bauer, la cual consiste en sembrar un cultivo de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 sobre una placa con agar, sobre la que posteriormente se colocaron discos impregnados con los siguientes tratamientos: aceite esencial de manzanilla al 35%, infusión de manzanilla al 20%, clorhexidina al 0,12% (como control positivo) y agua destilada (como control negativo). Cada grupo contó con 11 muestras, para un total de 44. La eficacia de cada sustancia fue valorada según el tamaño del halo de inhibición que se formó alrededor de los discos. En cuanto a los resultados, se identificó que el aceite esencial de manzanilla logró inhibir el crecimiento del *Streptococcus mutans*, mientras que la infusión no mostró efecto antibacteriano alguno. A las 48 horas de incubación, los halos de inhibición medidos alcanzaron un promedio de 7,15 mm para la manzanilla en aceite esencial, y de 25,09 mm en el caso de la clorhexidina. Como conclusión, el estudio señala que el aceite esencial de manzanilla sí presenta una acción antibacteriana contra el *Streptococcus mutans*, aunque su potencia es notablemente menor que la de la clorhexidina. (14)

Sebastiani A. (2021) en su estudio tuvo el objetivo “*Determinar* la actividad antibacteriana del enjuague bucal a base del extracto etanólico de *Matricaria chamomilla* l. (manzanilla) sobre *Streptococcus mutans*”. Dentro del diseño metodológico, se realizó la maceración de 2500 gramos de flores de manzanilla utilizando etanol al 96°. A partir de esta preparación, se elaboraron extractos en concentraciones del 15%, 20% y 25%, además de formulaciones en forma de enjuague bucal. La actividad antibacteriana se evaluó en 15 muestras por cada grupo. En cuanto a los resultados, los halos de inhibición registrados para la manzanilla fueron de $9,94 \pm 0,35$ mm (15%), $11,01 \pm 0,34$ mm (20%) y $13,05 \pm 0,37$ mm (25%). El control positivo (Listerine) presentó un halo de $14,86 \pm 0,36$ mm, mientras que el control negativo mostró un valor constante de 6,00 mm. Se aplicaron pruebas estadísticas de ANOVA y Tukey para determinar diferencias significativas entre los grupos. Como conclusión, el estudio indica que los extractos y enjuagues elaborados con manzanilla demostraron capacidad antibacteriana frente al *Streptococcus mutans*.
(15)

Díaz C. (2021) en su estudio tuvo el objetivo “*Determinar* la efectividad antibacteriana *in vitro* de colutorios a base de *Aloe Vera* a concentraciones de 10%, 25% y 50%; y a base de *Matricaria chamomilla* a concentraciones de 10%, 25% y 50%, sobre el crecimiento de *Streptococcus mutans*”. En el desarrollo metodológico del estudio, se trabajó con un total de 16 muestras por grupo experimental. La evaluación de la actividad antibacteriana se llevó a cabo utilizando el método de difusión en agar, también conocido como técnica de Kirby-Bauer, y los datos obtenidos fueron analizados mediante la prueba estadística ANOVA. Los resultados revelaron que el colutorio formulado con Aloe vera mostró halos de inhibición de 0 mm a una concentración del 10%, 5,23 mm al 25% y 8,80 mm al 50%.

En el caso del colutorio elaborado con *Matricaria chamomilla*, los halos medidos fueron de 6,01 mm (10%), 10,50 mm (25%) y 14,01 mm (50%). En conclusión, ambos enjuagues, tanto el de Aloe vera como el de manzanilla, evidenciaron actividad antibacteriana contra el *Streptococcus mutans*, siendo más notorio el efecto a concentraciones mayores. (16)

Adonayre Y. (2019) en su estudio tuvo el objetivo “*Determinar el efecto antibacteriano del aceite esencial de la Matricaria chamomilla “manzanilla” sobre Streptococcus mutans ATCC 35668 comparado con Azitromicina*” En la fase metodológica del estudio, se emplearon distintas concentraciones del aceite esencial de *Matricaria chamomilla* (25%, 50%, 75% y 100%), junto con un grupo control positivo tratado con azitromicina a 5 µg y un grupo control negativo con solución salina al 0,9%. La eficacia antibacteriana fue evaluada mediante la medición de los halos de inhibición en cultivos de *Streptococcus mutans*. Los resultados indicaron que el aceite esencial de manzanilla comenzó a mostrar actividad antibacteriana a partir de la concentración del 75%, evidenciando un efecto inhibidor sobre el crecimiento del *Streptococcus mutans*. Como conclusión, se establece que el aceite esencial de *Matricaria chamomilla* posee efecto antimicrobiano frente a *S. mutans*, siempre que se utilice a partir de una concentración del 75% o superior. (17)

López M. (2018) en su estudio tuvo el objetivo “*Comparar la efectividad antibacteriana del gel de Burm.f. (Aloe vera) y extracto etanólico de Matricaria chamomilla (Manzanilla) sobre cepas de “Streptococcus mutans”*”. En cuanto a la metodología, la investigación se basó en cepas estándar de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Se formularon tres concentraciones de gel de Aloe vera (30%, 40% y 50%) y tres

concentraciones de extracto etanólico de *Matricaria chamomilla* (15%, 20% y 25%). La evaluación de la sensibilidad bacteriana se llevó a cabo mediante la técnica de difusión en disco, y los halos de inhibición fueron medidos tras 24 y 48 horas de incubación. Los resultados mostraron que el gel de Aloe vera al 50% generó un halo de inhibición de 8,7 mm, mientras que el extracto etanólico de manzanilla al 25% alcanzó un halo de 10,2 mm, evidenciando un efecto antibacteriano contra *Streptococcus mutans* en ambas sustancias. La investigación concluye que el extracto etanólico de manzanilla al 25% fue el tratamiento más efectivo, ya que produjo el mayor halo de inhibición frente a las cepas bacterianas analizadas. (18)

2.2 Bases teóricas

Caries Dental

La caries dental es una enfermedad multifactorial muy prevalente que afecta al 60-90% de los niños en los países industrializados y al 100% de la población adulta en todo el mundo. No es una enfermedad que ponga en peligro la vida, pero tiene un gran impacto en la vida diaria y el bienestar de las personas debido al dolor y los problemas para comer, masticar y sonreír. Además, restringe actividades en la escuela y el trabajo provocando millones de horas de ausentismo. (19) (20)

La caries dental representa una de las afecciones bucales más comunes y relevantes, afectando a personas de todas las edades, tanto en la infancia como en la etapa adulta. Es un proceso complejo, continuo, dinámico y biológico con etapas de progresión, alternando con períodos de detención o incluso de reparación parcial. La caries dental es una enfermedad multifactorial cuya etiología microbiológica consiste en *Streptococcus mutans*, los cuales están fuertemente asociados con el inicio de la caries dental. La caries

dental se puede dividir estructuralmente en dentina infectada y afectada, y un concepto de odontología mínimamente invasiva implica que la dentina infectada y desnaturalizada de manera irreversible debe eliminarse selectivamente para permitir que la dentina afectada esté libre de bacterias. (21)

Los odontólogos se enfrentan a importantes desafíos en el tratamiento de las lesiones de caries profundas que se aproximan a una pulpa sana, lo que a su vez induce reacciones inflamatorias graves y puede conducir a la necrosis pulpar. Durante el tratamiento de caries profunda, existe la posibilidad de que se rompa la barrera de dentina y se perjudique la cicatrización de la pulpa. Para preservar la dentina sana durante la preparación de la cavidad, el punto final se puede determinar a través de varios métodos, una de las cuales es el empleo de una sonda dental para examinar la dureza del suelo de la cavidad. (22)

Después de la restauración de la caries, si las bacterias existen y mantienen la producción de ácido, la enfermedad crecerá en los tejidos duros dentales como caries secundaria, lo que eventualmente resultará en el fracaso de la restauración. La búsqueda de la eliminación de caries con un dolor mínimo, la preservación de tejido sano y la preparación de cavidades libres de caries ha exigido a los médicos considerar nuevos métodos. Para la preparación de cavidades libres de caries, el profesional debe tener conocimiento de los *Streptococcus mutans* posteriores a la restauración. Sin embargo, el examen microbiológico de post-*Streptococcus mutans* requiere 48 h de período de incubación. (21) (22) (23)

El método alternativo es predecir post-*Streptococcus mutans* basado en pre-*Streptococcus mutans* y herramienta de excavación de caries, para predecir el *Streptococcus mutans* posterior, se debe determinar la complicada relación matemática no lineal entre el

Streptococcus mutans previo y posterior. Una de las nuevas técnicas prometedoras para modelar problemas matemáticos altamente no lineales y complicados profundizados en la literatura es la red neuronal artificial (ANN) . Además del campo de la ingeniería, las ANN también se han aplicado en medicina y odontología, los estudios han demostrado que los modelos ANN aplicados en odontología clínica se utilizan principalmente para ayudar en la toma de decisiones y la predicción del diagnóstico. (21)

Streptococcus mutans

En 1924, J. Clarke identificó un microorganismo en las lesiones causadas por las caries y lo denominó *Streptococcus mutans*, ya que creyó que las células de forma ovalada que observó eran variantes mutantes de los estreptococos. No obstante, fue en la mitad de los años 60 cuando investigaciones clínicas y experimentos con animales lograron confirmar que *S. mutans* era un factor causante de la caries dental. (24)

El entorno natural de *S. mutans* es la cavidad bucal humana, en particular la placa dental, que es una biopelícula multiespecie que se forma en las superficies duras de los dientes. Se ha reconocido de manera generalizada que el potencial de *S. mutans* para causar caries se debe a tres características principales: su habilidad para producir grandes cantidades de polímeros extracelulares de glucano a partir de sacarosa, su capacidad para transportar y procesar una variedad de carbohidratos y convertirlos en ácidos orgánicos (acidogenicidad), y su facultad para sobrevivir en condiciones de estrés ambiental, especialmente en ambientes de alta acidez. (25)

A pesar de que la caries es una enfermedad microbiana compleja, se considera que un enfoque preventivo eficaz es el control selectivo de *Streptococcus mutans* en las biopelículas dentales. Esto se debe principalmente a la capacidad de *S. mutans* de

sintetizar glucano insoluble a partir de sacarosa, el cual forma una barrera de difusión que ayuda a mantener un ambiente ácido, al mismo tiempo que proporciona un glucano resistente que facilita la adhesión y colonización bacteriana sobre la superficie dental. (26) (27)

Matricaria Chamomilla

La manzanilla, cuyo nombre científico es *Matricaria chamomilla*, es una planta de la familia de las asteráceas. Puede alcanzar una altura de entre 50 y 80 centímetros. Aunque originaria de Europa, se adapta bien a climas mediterráneos, por lo que también crece en regiones de Asia occidental y América. Esta planta es conocida por diversos nombres como manzanilla común, alemana, dulce, italiana, silvestre, húngara y simplemente *Matricaria*. Es la variedad más popular y habitualmente se consume como infusión o té de mesa. (28) (29) (30)

El epíteto específico para la manzanilla, *Matricaria recutita* L fue agregado por Xifreda en el año 1985. Es una de las hierbas medicinales económicamente más importantes, se ha utilizado durante cientos de años y figura en 26 farmacopeas nacionales. La manzanilla es hecha mayormente en infusiones y se le atribuye propiedades antiinflamatorias y antisépticas. La manzanilla contiene un amplio grupo de compuestos con actividad terapéutica, con once compuestos fenólicos bioactivos. Los compuestos fenólicos pueden tener efectos positivos o negativos en el crecimiento y el desarrollo vegetal. (31)

Matricaria chamomilla (Asteraceae) es una conocida planta medicinal comúnmente agregada a productos comerciales como enjuague bucal y pasta de dientes. Algunos estudios han demostrado su efecto antimicrobiano frente a *S. aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi* y *Candida albicans*. Sin embargo, una pasta de dientes que contenga

manzanilla, como uno de los activos a base de hierbas, fue ineficaz en la reducción de bacterias cariogénicas UFC de un microcosmos de una biopelícula. Por otro lado, ha demostrado un efecto positivo contra el biofilm en pacientes con gingivitis cuando se aplica como enjuague bucal. (32)

Las propiedades antiinflamatorias de la manzanilla están relacionadas con su influencia sobre los mediadores inflamatorios derivados del ácido araquidónico, así como con la inhibición de las enzimas 5-lipooxigenasa y ciclooxigenasa. Esta acción se debe a la interacción entre los flavonoides, las cumarinas y el alfa-bisabolol presente en su aceite esencial. Además, el camazuleno contribuye a este efecto mediante la inhibición de sustancias como la histamina, la serotonina y los leucotrienos. Por otro lado, sus capacidades antibacterianas, antifúngicas y antivirales también se atribuyen a los componentes del aceite esencial, como el alfa-bisabolol, el camazuleno, el alcohol sesquiterpénico y los flavonoides. Asimismo, el alfa-bisabolol podría estimular la formación de tejido de granulación en las heridas. (33)

Las flores de manzanilla son una fuente natural de aceite esencial, el cual presenta un característico color azul. Este aceite se extrae mediante un proceso de destilación al vapor a partir de inflorescencias frescas o secas. La calidad y composición del aceite pueden variar según la parte de la planta empleada, su origen, la calidad del material vegetal, así como factores genéticos, condiciones ambientales, la época del año y los métodos utilizados para la recolección y extracción. (33) (34) (35) (36)

En odontología, la manzanilla ha sido utilizada por sus efectos antiinflamatorios, bacteriostáticos (especialmente contra bacterias grampositivas), antifúngicos frente a *Candida albicans* y antivirales, como en el tratamiento del herpes. (34)

Se ha propuesto que su aceite esencial también actúa contra *Streptococcus mutans*, ejerciendo tanto efectos bactericidas como bacteriostáticos. Estudios in vitro han demostrado su capacidad para inhibir la formación de biopelículas al interferir con la síntesis de glucanos, lo que sugiere un efecto antiadherente. Además, algunas investigaciones indican que la manzanilla podría ser tan efectiva como la clorhexidina en la reducción de la placa bacteriana. (33) (34) (35) (36)

2.3 Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

Hi: El aceite esencial de *Matricaria Chamomilla* tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus mutans*.

Ho: El aceite esencial de *Matricaria Chamomilla* no tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus mutans*.

2.3.2 Hipótesis específicas

Hi: El aceite esencial de *Matricaria Chamomilla* al 25%, 35% y 50% tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus mutans* a las 24 horas.

Ho: El aceite esencial de *Matricaria Chamomilla* al 25%,35% y 50% no tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus mutans* a las 24 horas.

Hi: El aceite esencial de *Matricaria Chamomilla* al 25%, 35% y 50% tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus mutans* a las 72 horas.

Ho: El aceite esencial de *Matricaria Chamomilla* al 25%, 35% y 50% no tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus mutans* a las 72 horas.

Hi: El aceite esencial de *Matricaria Chamomilla* al 25%, 35% y 50% tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus mutans* a los 7 días.

Ho: El aceite esencial de *Matricaria Chamomilla* al 25%, 35% y 50% no tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus mutans* a los 7 días.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Método de investigación

Se aplicó un enfoque hipotético-deductivo, ya que se verificó a través de la experimentación, utilizando distintas concentraciones del aceite esencial de *Matricaria Chamomilla*, en comparación con el efecto de la clorhexidina al 0,12%. (37)

3.2 Enfoque de investigación

Este trabajo adoptó un enfoque cuantitativo, dado que los resultados se expresaron de manera numérica, lo que permitió su análisis a través de métodos estadísticos. (37)

3.3 Tipo de investigación

Se trata de una investigación de tipo aplicada, ya que tiene como objetivo verificar el efecto bactericida del aceite esencial de *Matricaria Chamomilla* en concentraciones del 25%, 35% y 50%, en comparación con la clorhexidina al 0,12%, sobre el *Streptococcus Mutans*. (37)

3.4 Diseño de investigación

El proyecto empleó un diseño experimental *in vitro*, en el cual se manipuló la variable independiente correspondiente a la presentación del aceite esencial de *Matricaria chamomilla*. Asimismo, se adoptó un diseño longitudinal, ya que se realizaron varias observaciones en distintos momentos: a las 24 horas, 72 horas y 7 días. Es de carácter prospectivo, puesto que se planificó recolectar los datos una vez que se apruebe el estudio. Finalmente, se considera un diseño comparativo, dado que se evaluaron distintas concentraciones del producto con el fin de determinar cuál resulta más efectiva. (37)

3.5 Población, muestra y muestreo

3.5.1 La población

Cepas de *Streptococcus mutans*.

3.5.2 Muestra

Fueron 15 placas Petri con cepas de *Streptococcus mutans* .

Los Criterios para la Inclusión serán:

- Placas Petri con “cepas de *Streptococcus mutans*”
- Placas Petri en condiciones aceptables

Los Criterios para la Exclusión serán:

- Placas Petri contaminadas
- Placas Petri damnificadas

FÓRMULA DE LA MUESTRA: Para poder tener la muestra se utilizó la fórmula de población finita siendo esta:

$$n = \frac{W - W^2 * Z_{\beta} + 1.4 * Z_{\alpha}^2}{W^2}$$

n = Número mínimo de muestras, observaciones o réplicas que deben efectuarse en el estudio.

Z_{α} = Valor correspondiente al nivel de confianza asignado (Riesgo de cometer un error tipo I).

Z_{β} = Valor correspondiente al poder estadístico o potencia asignada a la prueba (Riesgo de cometer un error tipo II).

W = Diferencia mínima observable.

DESARROLLO

Parámetro	Insertar Valor
W	0.63
Z _α	1.96
Z _β	0.842

Tamaño de
Muestra n=

14.30

3.5.3 Muestreo

Tipo de muestreo:

El método de muestreo que se utilizó fue el probabilístico, específicamente aleatorio simple, lo que garantizó que cada unidad experimental tenga la misma posibilidad de ser seleccionada.

3.6 Variables y operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUA L	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA	VALOR
Efecto bactericida de la <i>“Matricaria chamomilla”</i> en porcentajes.	La <i>Matricaria Chamomilla</i> es una planta natural que contiene propiedades antisépticas, fungicidas y anti inflamatorias.	Se midieron los diferentes porcentajes respecto a través de la dimensión del halo de inhibición	Aceite esencial de la <i>“Matricaria Chamomilla”</i> en sus diferentes porcentajes 25%, 35% y 50%	-Medida del halo de inhibición en mm	De razón	Dimensión del halo de inhibición en mm

<p>Clorhexidina al 0.12%.</p>	<p>La clorhexidina es un antiséptico de amplio espectro que se utiliza especialmente en piel y mucosa. La concentración al 0.12% se utiliza comúnmente en colutorios dentales para reducir la placa bacteriana y prevenir infecciones bucales.</p>	<p>Medición de los halos de inhibición utilizando la clorhexidina al 0.12%</p>	<p>Uso de la clorhexidina al 0,12% sobre la bacteria</p>	<p>Medida del halo de inhibición en mm</p>	<p>De razón</p>	<p>Dimensión del halo de inhibición en mm</p>
-------------------------------	--	--	--	--	-----------------	---

3.7 Técnica e instrumento de recolección de datos

3.7.1 Técnica

Se utilizó el método Kirby-Bauer, conocido también como método de difusión en disco, es una técnica de laboratorio ampliamente utilizada en microbiología para determinar la sensibilidad de las bacterias a los antibióticos. (38)

El procedimiento experimental se inició con la preparación del medio de cultivo, pesando la cantidad requerida de agar Mueller Hinton, el cual fue esterilizado en autoclave y posteriormente estabilizado a 45 °C en baño termostático. Una vez alcanzada la temperatura adecuada, el medio se vertió en placas Petri estériles, trabajando bajo condiciones asépticas y con el mechero Bunsen encendido para evitar contaminaciones. Paralelamente, se procedió a la estandarización del inóculo bacteriano a partir de cultivos de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, ajustando su densidad celular al patrón 0,5 de McFarland mediante comparación con el estándar comercial. Posteriormente, con un hisopo estéril se inoculó la superficie de las placas con el microorganismo, y mediante micropipeta se aplicaron las sustancias en estudio: aceite esencial de *Matricaria chamomilla* en concentraciones de 25 %, 35 % y 50 %, digluconato de clorhexidina al 0,12 % y agua destilada estéril, depositándolas en pocillos previamente dispuestos sobre el agar. Las placas preparadas se colocaron en una jarra de anaerobiosis, generando un ambiente con dióxido de carbono mediante la combustión de una vela, lo que permitió las condiciones óptimas para el crecimiento bacteriano. La incubación se efectuó a 37 °C durante periodos de 24 horas, 72 horas y 7 días respectivamente. Finalizado este tiempo, los halos de inhibición formados fueron evaluados con un calibrador Vernier digital y

lupa de 4 aumentos acoplada a un contador de colonias con fondo oscuro, asegurando una visualización precisa. Finalmente, todos los materiales biológicos utilizados se dispusieron en bolsas rojas para su esterilización en autoclave, cumpliendo las medidas de bioseguridad establecidas.

3.7.2 Instrumento de recolección de datos

Los datos que se obtuvieron de la investigación se transcriben en la “ficha de recolección de datos” (Anexo N°2), aquí se indicaron los números de las placas y los discos, como la medida del halo de inhibición en mm.

3.7.3 Validación

Debido a que se trabajó con una ficha de laboratorio estándar, no se necesitó una validez previa.

3.7.4 Confiabilidad

La investigación tuvo una confiabilidad que lo brindó el profesional encargado del laboratorio en el que se ejecutó el trabajo debido que nos brindó una investigación confiable y una certificación donde el equipo empleado fue el apropiado para el trabajo.

3.8 Procesamiento y análisis de datos

Para elaborar las tablas y figuras se utilizó el programa Excel. Se realizó la prueba estadística descriptiva para identificar las propiedades estadísticas de los datos. Se utilizó un análisis de normalidad para asegurar el uso de estadísticas paramétricas y la varianza ANOVA de una vía, se evaluó las diferencias con un $p \leq 0.05$.

3.9 Aspectos éticos

Durante el estudio se cumplieron los “estándares de bioseguridad del laboratorio”. Se realizó el certificado de ejecución del laboratorio.

Cuando se concluyó el trabajo de investigación en el laboratorio se procedió a la “inactivación de los medios de cultivo que contienen *Streptococcus mutans*”, así se evitará cualquier tipo de contaminación.

Se respetó el derecho de autor citando de manera apropiada cada uno de ellos a lo largo de este trabajo de investigación.

CAPITULO IV: PRESENTACION Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

4.1 Resultados

4.1.1 Análisis descriptivo de resultados

TABLA N°1: Efecto bactericida del aceite esencial de *Matricaria chamomilla* al 25%,35% y 50%, y controles (n=15) frente a *Streptococcus mutans ATCC 25175* a las 24 horas de estudio en milímetros

Sustancias de prueba	\bar{x}	DE	MIN	MAX
Aceite esencial de <i>Matricaria chamomilla</i> al 25%	6,17	0,34	5,70	6,92
Aceite esencial de <i>Matricaria chamomilla</i> al 35%	7,50	0,32	7,06	8,04
Aceite esencial de <i>Matricaria chamomilla</i> al 50%	8,21	0,54	7,05	8,98
Digluconato de clorhexidina al 0,12%	25,95	1,46	23,71	29,45
Agua destilada	0,00	0,00	0,00	0,00

\bar{x} Media, DE: Desviación estándar, Min: Valor mínimo, Máx: Valor máximo,

INTERPRETACION:

En la Tabla 1 se presentan los valores descriptivos del efecto bactericida, expresado en milímetros de halo de inhibición, del aceite esencial de *Matricaria chamomilla* en concentraciones de 25%, 35% y 50%, comparados con el digluconato de clorhexidina al 0,12% y el control negativo (agua destilada), frente a *Streptococcus mutans ATCC 25175* a las 24 horas de evaluación. Los resultados evidencian que el digluconato de clorhexidina al 0,12% obtuvo el halo de inhibición promedio más elevado ($25,95 \pm 1,46$ mm), superando ampliamente a las tres concentraciones del aceite esencial evaluadas. En el caso del aceite esencial de *Matricaria chamomilla*, se observó un incremento progresivo del efecto bactericida en función de la concentración: 25% ($6,17 \pm 0,34$ mm), 35% ($7,50 \pm 0,32$ mm) y 50% ($8,21 \pm 0,54$ mm), lo que sugiere una relación dosis–respuesta positiva.

El control negativo no presentó halos de inhibición (0,00 mm), confirmando la ausencia de actividad antimicrobiana. La baja desviación estándar en todas las mediciones indica una alta reproducibilidad de los resultados. En síntesis, a las 24 horas, el digluconato de clorhexidina al 0,12% mostró una actividad bactericida significativamente superior, mientras que el aceite esencial de *Matricaria chamomilla* presentó un efecto moderado que aumentó con la concentración, aunque sin alcanzar la eficacia del control positivo.

TABLA N^o2: Efecto bactericida del aceite esencial de *Matricaria chamomilla* al 25%,35% y 50%, y controles(n=15) frente a *Streptococcus mutans ATCC 25175* a las 72 horas de estudio.

Sustancias de prueba	\bar{x}	DE	MIN	MAX
Aceite esencial de <i>Matricaria chamomilla</i> al 25%	5,74	0,11	5,61	5,93
Aceite esencial de <i>Matricaria chamomilla</i> al 35%	7,16	0,24	6,78	7,64
Aceite esencial de <i>Matricaria chamomilla</i> al 50%	7,81	0,53	6,84	8,53
Digluconato de clorhexidina al 0,12%	24,94	1,73	21,82	28,91
Agua destilada	0,00	0,00	0,00	0,00

X Media, DE: Desviación estándar, Min: Valor mínimo, Máx: Valor máximo,

INTERPRETACION:

La Tabla 2 presenta los valores descriptivos del efecto bactericida, medido en milímetros de halo de inhibición, del aceite esencial de *Matricaria chamomilla* en concentraciones de 25%, 35% y 50%, comparados con el digluconato de clorhexidina al 0,12% y el control negativo (agua destilada), frente a *Streptococcus mutans ATCC 25175* a las 72 horas de evaluación. Se observa que el digluconato de clorhexidina al 0,12% alcanzó el mayor

halo de inhibición ($24,94 \pm 1,73$ mm), superando de forma amplia a las concentraciones del aceite esencial. En el caso del aceite esencial, los valores promedio fueron: 25% ($5,74 \pm 0,11$ mm), 35% ($7,16 \pm 0,24$ mm) y 50% ($7,81 \pm 0,53$ mm), evidenciando nuevamente una tendencia dosis–respuesta positiva. El control negativo (0,00 mm) no presentó actividad bactericida. Se aprecia una ligera reducción de los halos de inhibición en comparación con los obtenidos a las 24 horas, lo que indica una disminución de la eficacia con el tiempo para todas las sustancias, aunque más marcada en el aceite esencial. Las bajas desviaciones estándar sugieren homogeneidad en las mediciones. En conclusión, a las 72 horas, la clorhexidina mantuvo una actividad bactericida significativamente mayor, mientras que el aceite esencial de *Matricaria chamomilla* conservó un efecto moderado que aumentó con la concentración, pero siempre inferior al del control positivo.

TABLA N°3: Efecto bactericida del aceite esencial de *Matricaria chamomilla* al 25%,35% y 50%, y controles (n=15) frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a los 7 días de estudio.

Sustancias de prueba	\bar{x}	DE	MIN	MAX
Aceite esencial de <i>Matricaria chamomilla</i> al 25%	5,61	0,08	5,52	5,82
Aceite esencial de <i>Matricaria chamomilla</i> al 35%	6,91	0,27	6,46	7,32
Aceite esencial de <i>Matricaria chamomilla</i> al 50%	7,47	0,55	6,34	8,37
Digluconato de clorhexidina al 0,12%	24,48	1,58	21,47	27,79
Agua destilada	0,00	0,00	0,00	0,00

X Media, DE: Desviación estándar, Min: Valor mínimo, Máx: Valor máximo,

INTERPRETACION:

En la Tabla 3 se muestran los resultados descriptivos del efecto bactericida del aceite esencial de *Matricaria chamomilla* en concentraciones de 25%, 35% y 50%, comparados con el digluconato de clorhexidina al 0,12% y el control negativo (agua destilada), frente a *Streptococcus mutans ATCC 25175* a los 7 días de evaluación. El digluconato de clorhexidina al 0,12% presentó el mayor halo de inhibición ($24,48 \pm 1,58$ mm), seguido por el aceite esencial al 50% ($7,47 \pm 0,55$ mm), al 35% ($6,91 \pm 0,27$ mm) y al 25% ($5,61 \pm 0,08$ mm). El control negativo mantuvo valores nulos (0,00 mm), confirmando su inactividad antimicrobiana. Los datos muestran que, al igual que en las mediciones previas, existe una relación directa entre la concentración del aceite esencial y el tamaño del halo de inhibición; sin embargo, los valores registrados son menores que los obtenidos a las 24 y 72 horas, lo que sugiere una disminución progresiva de la actividad bactericida con el paso del tiempo. Las bajas desviaciones estándar reflejan consistencia en los resultados. En resumen, a los 7 días, la clorhexidina al 0,12% continuó siendo significativamente más efectiva, mientras que el aceite esencial de *Matricaria chamomilla* mostró un efecto moderado y decreciente, dependiente de la concentración.

4.1.2 Prueba de hipótesis

HIPOTESIS GENERAL

Hi: El aceite esencial de *Matricaria Chamomilla* tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus mutans ATCC 25175*.

Ho: El aceite esencial de *Matricaria Chamomilla* no tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus mutans ATCC 25175*.

TABLA N°4: Comparación del efecto bactericida del aceite esencial de *Matricaria chamomilla* frente al digluconato de clorhexidina al 0.12%.

Sustancia de prueba	Prueba de Mann Whitney (Valor p)		
	24 HORAS	72 HORAS	7 DÍAS
A.E. <i>Matricaria chamomilla</i> 25% vs Digluconato de clorhexidina al 0,12%	<0,001	<0,001	<0,001
A.E. <i>Matricaria chamomilla</i> 35% vs Digluconato de clorhexidina al 0,12%	<0,001	<0,001	<0,001
A.E. <i>Matricaria chamomilla</i> 50% vs Digluconato de clorhexidina al 0,12%	<0,001	<0,001	<0,001

Nivel de significancia estadística: $\alpha = 0,05$

Según la tabla N°4, se observa que en la comparación de los efectos bactericida de las concentraciones del aceite esencial de *Matricaria chamomilla* y del digluconato de clorhexidina al 0,12% existió diferencia estadísticamente significativa en el efecto bactericida a las 24 ($p < 0,05$) y 72 horas ($p < 0,05$) y 7 días ($p < 0,05$). Además, al tener en cuenta las tablas del N°1 al N°3, se puede decir que el efecto bactericida de las concentraciones del aceite esencial de *Matricaria chamomilla* es menor comparado con el digluconato de clorhexidina al 0,12%. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa general de la investigación (Hi), y con el 95% de confianza, se puede afirmar que el aceite esencial de *Matricaria Chamomilla* tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus mutans ATCC 25175*

HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

Hi1: El aceite esencial de *Matricaria Chamomilla* al 25%, 35% y 50% tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a las 24 horas.

Ho1: El aceite esencial de *Matricaria Chamomilla* al 25%,35% y 50% no tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a las 24 horas.

TABLA N°5: Comparación del efecto bactericida de las concentraciones del aceite esencial de *Matricaria chamomilla* frente al digluconato de clorhexidina al 0.12% a las 24 horas.

Sustancia de prueba	Prueba de U-Mann Whitney (Valor p) 24 HORAS
A.E. <i>Matricaria chamomilla</i> 25% vs Digluconato de clorhexidina al 0,12%	<0,001
A.E. <i>Matricaria chamomilla</i> 35% vs Digluconato de clorhexidina al 0,12%	<0,001
A.E. <i>Matricaria chamomilla</i> 50% vs Digluconato de clorhexidina al 0,12%	<0,001

Nivel de significancia estadística: $\alpha = 0,05$

Según la tabla N°5, se observa que en la comparación de los efectos bactericida de las concentraciones del aceite esencial de *Matricaria chamomilla* y del digluconato de clorhexidina al 0,12% existió diferencia estadísticamente significativa en el efecto bactericida a las 24 horas($p < 0,05$).

Además, al tener en cuenta la tabla N°1, se puede decir que el efecto bactericida de las concentraciones del aceite esencial de *Matricaria chamomilla* es menor comparado con el digluconato de clorhexidina al 0,12% a las 24 horas. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa específica 1 de la investigación (Hi1), y con el 95% de confianza, se puede afirmar que el aceite esencial de *Matricaria Chamomilla* al 25%, 35% y 50% tiene efecto

bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a las 24 horas.

Hi2: El aceite esencial de *Matricaria Chamomilla* al 25%, 35% y 50% tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a las 72 horas.

Ho2: El aceite esencial de *Matricaria Chamomilla* al 25%, 35% y 50% no tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a las 72 horas.

TABLA N°6: Comparación del efecto bactericida de las concentraciones del aceite esencial de *Matricaria chamomilla* frente al digluconato de clorhexidina al 0.12% a las 72 horas.

Sustancia de prueba	Prueba de U-Mann Whitney (Valor p)
	72 HORAS
A.E. <i>Matricaria chamomilla</i> 25% vs Digluconato de clorhexidina al 0,12%	<0,001
A.E. <i>Matricaria chamomilla</i> 35% vs Digluconato de clorhexidina al 0,12%	<0,001
A.E. <i>Matricaria chamomilla</i> 50% vs Digluconato de clorhexidina al 0,12%	<0,001

Nivel de significancia estadística: $\alpha = 0,05$

Según la tabla N°6, se observa que en la comparación de los efectos bactericida de las concentraciones del aceite esencial de *Matricaria chamomilla* y del digluconato de clorhexidina al 0,12% existió diferencia estadísticamente significativa en el efecto bactericida a las 72 horas ($p < 0,001$). Además, al tener en cuenta la tabla N°2, se puede decir que el efecto bactericida de las concentraciones del aceite esencial de *Matricaria chamomilla* es menor comparado con el digluconato de clorhexidina al 0,12% a las 72 horas. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa específica 2 de la investigación (Hi2)

), y con el 95% de confianza, se puede afirmar que el aceite esencial de *Matricaria Chamomilla* al 25%, 35% y 50% tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus mutans ATCC 25175* a las 72 horas.

Hi3: El aceite esencial de *Matricaria Chamomilla* al 25%, 35% y 50% tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus mutans ATCC 25175* a los 7 días.

Ho3: El aceite esencial de *Matricaria Chamomilla* al 25%, 35% y 50% no tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus mutans ATCC 25175* a los 7 días.

TABLA N°7: Comparación del efecto bactericida de las concentraciones del aceite esencial de *Matricaria chamomilla* frente al digluconato de clorhexidina al 0.12% a los 7 días.

Sustancia de prueba	Prueba de U-Mann Whitney (Valor p) 7 días
A.E. <i>Matricaria chamomilla</i> 25% vs Digluconato de clorhexidina al 0,12%	<0,001
A.E. <i>Matricaria chamomilla</i> 35% vs Digluconato de clorhexidina al 0,12%	<0,001
A.E. <i>Matricaria chamomilla</i> 50% vs Digluconato de clorhexidina al 0,12%	<0,001

Nivel de significancia estadística: $\alpha = 0,05$

Según la tabla N°7, se observa que en la comparación de los efectos bactericida de las concentraciones del aceite esencial de *Matricaria chamomilla* y del digluconato de clorhexidina al 0,12% existió diferencia estadísticamente significativa en el efecto bactericida a los 7 días ($p < 0,001$).

Además, al tener en cuenta la tabla N°3, se puede decir que el efecto bactericida del digluconato de clorhexidina al 0,12% es superior al de las concentraciones del aceite esencial de *Matricaria chamomilla* a las 72 horas. Por lo tanto, se acepta la hipótesis

alternativa específica 3 de la investigación (Hi3), y con el 95% de confianza, se puede afirmar que el aceite esencial de *Matricaria Chamomilla* al 25%, 35% y 50% tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus mutans ATCC 25175* a los 7 días.

4.1.3 Discusión de resultados

Los hallazgos del presente estudio muestran que el aceite esencial de *Matricaria chamomilla*, en concentraciones de 25 %, 35 % y 50 %, presentó halos de inhibición promedio de 6,80 mm, 7,50 mm y 8,21 mm respectivamente frente a *Streptococcus mutans ATCC 25175*, mientras que el digluconato de clorhexidina al 0,12 % alcanzó 18,45 mm, diferencia estadísticamente significativa en todos los tiempos evaluados (24 horas, 72 horas y 7 días; $p < 0,001$). Este comportamiento coincide plenamente con lo reportado por Gomero (14), quien observó halos de 7,15 mm para la concentración del 35 % de aceite esencial y de 18,32 mm para clorhexidina, confirmando que la manzanilla inhibe el crecimiento bacteriano, pero con menor potencia que el agente químico de referencia. Asimismo, los resultados de Díaz (16), con halos de 14,01 mm para colutorios de manzanilla al 50 %, respaldan la tendencia dosis-dependiente encontrada en este trabajo, ya que en ambos casos se evidenció un incremento proporcional del halo conforme aumentó la concentración del agente.

En un nivel de similitud moderado, los hallazgos se alinean con lo descrito por Carranza (11), quien determinó que *M. chamomilla* mostró halos inferiores a los de *Eucalyptus globulus* (9,35 mm frente a 14,12 mm), lo que coincide con nuestra observación de menor potencia relativa. De igual manera, Braga et al. (13) (12) reportaron halos inferiores a 10 mm para la manzanilla y superiores a 18 mm para la clorhexidina en modelos de

biopelícula, lo que concuerda con nuestros análisis estadísticos, en los cuales este agente químico presentó halos significativamente mayores en todas las comparaciones.

Por otro lado, la coincidencia con Adonayre (17) es parcial, ya que dicho autor solo detectó actividad a partir del 75 % de aceite esencial, mientras que en esta investigación se observaron halos desde el 25 %. Esta discrepancia podría atribuirse a variaciones en la cepa bacteriana utilizada (ATCC 35668 vs. ATCC 25175), las condiciones de incubación o la composición química del aceite, factores influenciados por el origen botánico y el método de extracción.

Finalmente, los resultados de Sebastiani (15) y López (18) presentan menor similitud, ya que reportaron halos de 13,05 mm y 15,22 mm respectivamente para extractos etanólicos de manzanilla, valores considerablemente superiores a los obtenidos en nuestro estudio (8,21 mm para el 50 %). Estas diferencias refuerzan la idea de que la eficacia antimicrobiana de *M. chamomilla* no depende únicamente de la concentración, sino también de variables metodológicas como el tipo de extracto, la cepa bacteriana, el medio de cultivo, la técnica de difusión y la forma farmacéutica utilizada.

En conjunto, la evidencia confirma que, aunque el aceite esencial de manzanilla posee efecto bactericida contra *S. mutans*, su potencia es menor que la de la clorhexidina y que su acción presenta una disminución progresiva con el tiempo, lo que limita su persistencia. Esto sugiere la necesidad de explorar sistemas de liberación controlada o combinaciones con otros agentes antimicrobianos que potencien su eficacia y prolonguen su actividad en el medio oral.

CAPITULO V: CONCLUSION Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

PRIMERO: El aceite esencial de la *Matricaria chamomilla* presentó un efecto bactericida menor que el digluconato de clorhexidina al 0,12% frente a *Streptococcus mutans ATCC 25175* en el presente estudio in vitro.

SEGUNDO: El digluconato de clorhexidina al 0,12% registró un efecto bactericida superior que las concentraciones del aceite esencial de la *Matricaria Chamomilla* al 25%, 35% y 50% frente a *Streptococcus Mutans ATCC 25175*, in vitro. Además, este efecto bactericida superior del digluconato de clorhexidina al 0,12% frente a las concentraciones del aceite esencial de la *Matricaria Chamomilla* se mantuvo para los periodos de prueba de 24 horas, 72 horas y 7 días evaluados en el presente estudio.

TERCERO: El mayor efecto bactericida de la *Matricaria chamomilla* en las tres concentraciones evaluadas se determinó a las 24 horas, puesto que, en los periodos de 72 horas y 7 días, se registró efecto bactericida para ambos periodos de tiempo, sin embargo, este efecto disminuía con el paso de los días de evaluación según los resultados de esta investigación.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda a la comunidad odontológica realizar estudios utilizando concentraciones superiores al 50% de aceite esencial de *Matricaria chamomilla*, ya que podrían aumentar el efecto bactericida y posiblemente igualar o superar la efectividad de la clorhexidina.
- Es necesario complementar los resultados in vitro con investigaciones clínicas en pacientes, para evaluar la efectividad real del aceite esencial en condiciones bucales naturales y su impacto en la microbiota oral.
- Se sugiere investigar posibles efectos secundarios del uso prolongado del aceite esencial de manzanilla en enjuagues bucales, como irritaciones, alergias o cambios en la percepción del sabor.
- Considerar el desarrollo de colutorios o productos bucales naturales a base de *M. chamomilla* como una alternativa más accesible, económica y con menor riesgo de efectos adversos que los antisépticos sintéticos.

Referencias

1. Cayo N, Cosme T, Morales R. Caries dental y su relacion con el nivel de conocimiento sobre salud bucal de los padres de familia en preescolares. *Kiru*. 2019; 16(3).
2. Anderson M, Dahllof G, Warnqvist A, Grindefjord M. Development of dental caries and risk factors between 1 and 7 years of age in areas of high risk for dental caries in Stockholm, Sweden. *European Archives of paediatric Dentistry*. 2021; 22(5).
3. Philip N, Suneja B, Walsh L. Beyond Streptococcus mutans: clinical implications of the evolving dental caries aetiological paradigms and its associated microbiome. *Br dent J*. 2018; 224(4).
4. Siva I, De Souza I, Stipp R, Rontani R.. Glass-ionomer cement modifies the gene expression of Streptococcus mutans providing a lower virulent biofilm.. *Am J Dent*. 2020; 33(5).
5. Sampaio G, De Meneses I, De Carvalho F, Lemes H, Munchow E, Barbosa T. Antimicrobial, mechanical and biocompatibility analysis of chlorhexidine digluconate-modified cements.. *J Clin Exp Dent*. 2020; 12(2).
6. Saavedra J, Chaves S, De Oliveira W, Fernandes da Silva A, Almeida Machado , Santos I, et al. Effect of a Homemade Salivary Substitute Prepared Using Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) Flower and Flax (*Linum usitatissimum* L.) Seed to Relieve Primary Burning Mouth Syndrome: A Preliminary Report. *J Alterm Complement Med*. 2020; 26(9).
7. El Mihaoui A, Esteves J, Charfi S, Candela M, Lamarti A , Arnao M. Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.): A Review of Ethnomedicinal Use, Phytochemistry and Pharmacological Uses. *Life Basel Switz*. 2022; 12(4).
8. Dai Y, Li Y, Wang Q, Niu F, Li K, Wang Y, et al. Chamomile: A Review of Its Traditional Uses, Chemical Constituents, Pharmacological Activities and Quality Control Studies. *Molecules*. 2022; 28(1).
9. Agarwal A, Chaudhary B. Clinical and microbiological effects of 1% *Matricaria chamomilla* mouth rinse on chronic periodontitis: A double-blind randomized placebo controlled trial. *J Indian Soc Periodontol*. 2020; 24(4).
10. Sah A, Naseef PP, Kuruniyan M, Jain G, Zakir F, Aggarwal G. A Comprehensive Study of Therapeutic Applications of Chamomile. *Pharmaceuticals (Basel)*. 2022; 15(10).

11. Carranza Villaty LdC. Actividad antibacteriana de *Plantago major*, *Eucalyptus globulus* y *Matricaria chamomilla*, frente a *Streptococcus mutans*. *Revista Cubana de Estomatología*. 2022; 59(3).
12. Braga A, Pereira F, Saldanha LL, Ligia A, Meissner T, Bemann M, et al. The Effect of Solutions Containing Extracts of *Vochysia tucanorum* Mart., *Myrcia bella* Cambess., *Matricaria chamomilla* L. and *Malva sylvestris* L. on Cariogenic Bacterial Species and Enamel Caries Development. *Caries Research*. 2021; 55(3).
13. Braga A, Lobo L, Gonçalves Pires J, Martines B, Pereira F, Saldanha LL, et al. Antibiofilm and anti-caries effects of an experimental mouth rinse containing *Matricaria chamomilla* L. extract under microcosm biofilm on enamel. *J Dent*. 2020; 99.
14. Gomero Saenz R. Efecto antibacteriano in vitro de la manzanilla (*Matricaria chamomilla* L) en aceite esencial e infusión sobre el *Streptococcus mutans*. Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista. Lima: Universidad Norbert Wiener, Lima.
15. Sebastiani Roca L, Bances Lalupu H. Actividad antibacteriana del enjuague bucal a base del extracto etanólico de *Matricaria chamomilla* L. (manzanilla) sobre *Streptococcus mutans*. Tesis para obtener el título de Químico Farmacéutico. Huancayo: Universidad Roosevelt, Huancayo.
16. Diaz Leon CK. Efectividad antibacteriana in vitro del colutorio a base de Aloe vera y a base de *Matricaria chamomilla* sobre *Streptococcus mutans* ATCC25175. Tesis para optar por el título de Cirujano Dentista. Trujillo: Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, Trujillo.
17. Andonayre Rodriguez YA. Efecto antibacteriano del aceite esencial de hojas de *Matricaria chamomilla* “manzanilla” sobre *Streptococcus mutans* comparado con Azitromicina. estudio in vitro. Tesis para obtener el Título profesional de Médico Cirujano. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, Trujillo.
18. Lopez M. Efectividad antibacteriana in vitro del gel de Burm. f. (aloe vera) y extracto hidroetanólico de *Matricaria chamomilla* (manzanilla) sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Tesis para optar el título profesional de Cirujano de Dentista. Trujillo: Universidad Católica los Angeles, Trujillo.
19. Patel M. Dental caries vaccine: are we there yet? *Lett Appl Microbiol*. 2020; 70(1).
20. Amisshah F, Andey T, Ahlschwede KM. Nanotechnology-based therapies for the prevention and treatment of *Streptococcus mutans*-derived dental caries. *J Oral Biosci*. 2021; 63(4).

21. Javed S, Zakirulla M, Baig RU, Asif SM, Meer AB. Development of artificial neural network model for prediction of post-streptococcus mutans in dental caries. *Comput Methods Programs Biomed.* 2020; 186(2).
22. OmerOglou E, Karaka B, Kibar H, Haliscelik O, Kiran F. The role of microbiota-derived postbiotic mediators on biofilm formation and quorum sensing-mediated virulence of *Streptococcus mutans*: A perspective on preventing dental caries. *Microb Pathog.* 2022; 164(2).
23. Guo , Yang J, Zhao X, Bing Z, Lu D, Tsoi , et al. Effects of *Streptococcus mutans* and their metabolites on the wear behavior of dental restorative materials. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2022; 135(2).
24. Lemos JA, Palmer SR, Zeng L, Wen ZT, Kajfasz JK, Freires IA, et al. The Biology of *Streptococcus mutans*. *Microbiol Spectr.* 2019; 7(1).
25. Elyassi M, Babaeekho L, Ghane M. *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus* contributions in dental caries in Iranian and Afghan children: A report from serotype distribution and novel STs. *Arch Oral Biol.* 2022; 139(2).
26. Nasseripour M, Newton JT, Warburton F, Awojobi O, Di Giorgio S, Gallagher JE, et al. A systematic review and meta-analysis of the role of sugar-free chewing gum on *Streptococcus mutans*. *BMC Oral Health.* 2021; 21(1).
27. Vargas AI, Silva , Segura EP, Ascacio JA, Mendez , Ilyna A. Screening and characterization of medicinal plants extracts with bactericidal activity against *Streptococcus mutans*. *Nat Prod Res.* 2020; 34(18).
28. Seal M, Rishi R, Satish G, Divya KT, Talukdar P, Maniyar R. Herbal panacea: The need for today in dentistry. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2016; 6(2).
29. De Sousa TJ, Araujo LK, Lima AC, Gonçalves CA, Freitas M, Ribeiro MR. O uso de plantas medicinais em infecções bucais: uma alternativa eficaz. *Revista Eletrônica Acervo Saúde.* 2021; 13(4).
30. Solidonio EG, Burle YS, Silva PA, Vicalvi MC, De Souza IF, Silva GR, et al. Evaluation of antimicrobial activity of extracts of chamomile (*Matricaria recutita* L.) obtained from irradiated and non-irradiated samples. En Méndez-Vilas A, editor. *The Battle Against Microbial Pathogens: Basic Science, Technological Advances and Educational Programs.*: Formatex; 2015.
31. Moreira MO, Cabrera H, Armijos R, Cueva A. Germinación y multiplicación in vitro de *Matricaria recutita* L: los fenoles totales determinan su germinación. *Revista Colombiana de Biotecnología.* 2019; XXI(2).

32. Braga Silva A, Girotti L, Simas L, Pires J, Pelá V, Buzalaf M, et al. Effect of commercial herbal toothpastes and mouth rinses on the prevention of enamel demineralization using a microcosm biofilm model. *Biofouling*. 2019; 35(7).
33. Aleluia C, Procópio V, Oliveira MT, Furtado PG, Giovannini JF, Mendça SM. FITOTERÁPICOS NA ODONTOLOGIA. *Odontol. Univ. Cid. São Paulo*. 2015; 27(2).
34. Caetano AA. Fitoterapicos no tratamento odontologico. Tesis para obter por el grado de bachiller en odontologia. , UNIPÊ Centro Universitário de João Pessoa.
35. Matos J, Veras V, Sarr DR, Evangelista DR, Scapin E, Da Silva FJ. USO DA FITOTERAPIA NA ODONTOLOGIA. En Moreira J, Do Nascimento G, Pimenta R. *Diálogos sobre a fitoterapia.*; 2020. p. 122.
36. Das S, Horvath B, Safranko S, Jokic S, Széchenyi A, Kószegi T. Antimicrobial Activity of Chamomile Essential Oil: Effect of Different Formulations. *Molecules*. 2019; 24(23).
37. Hernandez Sampierioberto R, Fernandez Collado C, Baptista Lucio MdP. *Metodologia de la Investigacion*. Sexta ed. EDITORES I, editor. Mexico DF: McGRAW-HILL; 2014.
38. Garcia Sanches JE, Gomez L, Rodriguez Lopez , Torrblanca Gil A. *Procedimientos en Microbiología Clínica Recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* Picazo J, editor.; 2000.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA GENERAL: ¿Cuál es el efecto bactericida en aceite esencial de la <i>Matricaria Chamomilla</i> en comparación a la clorhexidina al 0,12% sobre el <i>streptococcus mutans</i>, in vitro?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS: ¿Cuál es el efecto bactericida del aceite esencial al 25%, 35%, 50% de la <i>Matricaria chamomilla</i> en comparación a la Clorhexidina al 0.12% sobre el <i>Streptococcus Mutans</i>, in vitro a las 24 horas?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL: Comparar el efecto bactericida en diferentes concentraciones del aceite esencial de la <i>Matricaria chamomilla</i> en comparación a la clorhexidina al 0.12% sobre las cepas <i>Streptococcus mutans</i>, in vitro.</p> <p>OBJETIVO ESPECÍFICO: Definir el efecto bactericida en aceite esencial al 25%, 35%, 50% de la manzanilla (<i>Matricaria Chamomilla</i>)</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL: Hi: El aceite esencial de “<i>Matricaria Chamomilla</i>” tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el “<i>streptococcus mutans</i>” Ho: El aceite esencial de “<i>Matricaria Chamomilla</i>” no tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el “<i>streptococcus mutans</i>”.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICA: Hi: El aceite esencial de “<i>Matricaria Chamomilla</i>” al 25%, 35% y 50% tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el “<i>streptococcus mutans</i>” a las 24 horas. Ho: El aceite esencial de “<i>Matricaria</i></p>	<p>-Efecto bactericida de la <i>Matricaria Chamomilla</i> en porcentajes.</p> <p>-Clorhexidina al 0.12%.</p>	<p>Método de investigación: Hipotético deductivo</p> <p>Enfoque de la investigación: Cuantitativo</p> <p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Diseño de la investigación: Experimental, longitudinal, prospectivo comparativo</p> <p>Población: Cepas de <i>streptococcus mutans</i>.</p> <p>Muestra: 15 placas petri (15 <i>con cepas de streptococcus mutans</i>”</p> <p>Muestreo: Tipo probabilístico</p>

<p>¿Cuál es el efecto bactericida del aceite esencial al 25%, 35%, 50% de la <i>Matricaria chamomilla</i> en comparación a la Clorhexidina al 0.12% sobre el <i>Streptococcus Mutans</i>, in vitro a las 72 horas?</p>	<p>comparándola con la clorhexidina al 0.12% sobre el <i>Streptococcus Mutans</i>, in vitro a las 24 horas.</p> <p>Definir el efecto bactericida en aceite esencial al 25%, 35%, 50% de la manzanilla (<i>Matricaria Chamomilla</i>)</p>	<p><i>Chamomilla</i>” al 25%,35% y 50% no tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el “<i>streptococcus mutans</i>” a las 24 horas.</p> <p>Hi: El aceite esencial de “<i>Matricaria Chamomilla</i>” al 25%, 35% y 50% tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el “<i>streptococcus mutans</i>” a las 72 horas.</p>		
<p>¿Cuál es el efecto bactericida del aceite esencial al 25%, 35%, 50% de la <i>Matricaria chamomilla</i> en comparación a la Clorhexidina al 0.12% sobre el <i>Streptococcus Mutans</i>, in vitro a los 7 días?</p>	<p>comparándola con la clorhexidina al 0.12% sobre el <i>Streptococcus Mutans</i>, in vitro a las 72 horas.</p> <p>Definir el efecto bactericida en aceite esencial al 25%, 35%, 50% de la manzanilla (<i>Matricaria Chamomilla</i>)</p> <p>comparándola con la</p>	<p>3Ho: El aceite esencial de “<i>Matricaria Chamomilla</i>” al 30% no tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el “<i>streptococcus mutans</i>” a las 72 horas.</p> <p>Hi: El aceite esencial de “<i>Matricaria Chamomilla</i>” al 35%, 40% y 50% tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el “<i>streptococcus</i></p>		

	<p>clorhexidina al 0.12% sobre el <i>Streptococcus Mutans</i>, in vitro a los 7 días.</p>	<p><i>mutans</i>” a los 7 días. Ho: El aceite esencial de “<i>Matricaria Chamomilla</i>” al 35%, 40% y 50% no tiene efecto bactericida en comparación con la clorhexidina al 0.12% sobre el “<i>streptococcus mutans</i>” a los 7 días.</p>		
--	---	--	--	--

ANEXO 2: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

N ^a Réplica de las placas petri	Halo de inhibición frente al <i>Streptococcus mutans</i> en (24 / 72 / 7 días)				
	Aceite esencial de la manzanilla al 25%	Aceite esencial de la manzanilla al 35%	Aceite esencial de la manzanilla al 50%	Clorhexidi na al 0.12%	Control: Agua destilada
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

ANEXO 3: APROBACION DE ETICA



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE EXONERACIÓN DE REVISIÓN

Lima, 02 de junio de 2025

Investigador(a)
RUBÉN ANTONIO ANDRADE LUNA
Exp. N°: 0968-2025

De mi consideración:

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) acuerda la **Exoneración de revisión** del siguiente protocolo de estudio:

- Protocolo titulado: **“EFECTO BACTERICIDA DEL ACEITE ESENCIAL DE LA MATRICARIA CHAMOMILLA EN CONCENTRACIÓN AL 25%, 35% Y 50% EN COMPARACIÓN A LA CLORHEXIDINA AL 0.12% SOBRE EL STREPTOCOCCUS MUTANS, IN VITRO”** con fecha 23/05/25.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Rubén Antonio Andrade Luna.

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

Atentamente,



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

Avenida Arequipa 440
Universidad Privada Norbert Wiener
Teléfono: 706-5555 anexo 3286-3287 Cel. 981000698
Correo: comite.etica@uwieneredu.pe

ANEXO 4: CONSTANCIA DE LABORATORIO



CONSTANCIA

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

Estimada directora:

Es grato dirigirme a usted para comunicarle que el señor Ruben Antonio Andrade Luna, con DNI 74143248, bachiller en Odontología de la escuela profesional que Ud. dirige, realizó los ensayos de laboratorio del estudio experimental *in vitro* titulado **“EFECTO BACTERICIDA DEL ACEITE ESENCIAL DE LA MATRICARIA CHAMOMILLA EN CONCENTRACIÓN AL 25%, 35% Y 50% EN COMPARACIÓN A LA CLORHEXIDINA AL 0.12% SOBRE EL STREPTOCOCCUS MUTANS, IN VITRO”**. Dicho estudio correspondió a su tesis para obtener el título de Cirujano dentista.

Toda la experimentación y recolección de datos fue realizada entre el 20 de junio al 08 de julio del presente año y fue supervisado en su totalidad por mi persona, cumpliendo con todos los protocolos de bioética y bioseguridad.

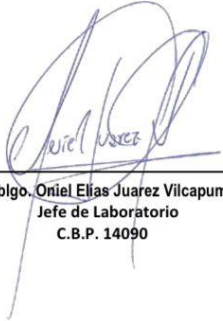


Sin otro particular.

Atentamente

Lima, 05 de agosto del 2025




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

ANEXO 5: TURNITING

Ruben Antonio Andrade Luna FINAL TESIS RUBEN ANDRADE (1).docx

RUBEN ANTONIO ANDRADE LUNA
RUBEN ANTONIO ANDRADE LUNA
Universidad Wiener

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trcnoid::14912502493698

Fecha de entrega
23 sep 2025, 12:02 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
23 sep 2025, 12:14 p.m. GMT-5

Nombre del archivo
FINAL TESIS RUBEN ANDRADE (1).docx

Tamaño del archivo
4.0 MB

63 páginas

10.080 palabras

56.011 caracteres

7% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 6% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 5% 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 analizarán 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.

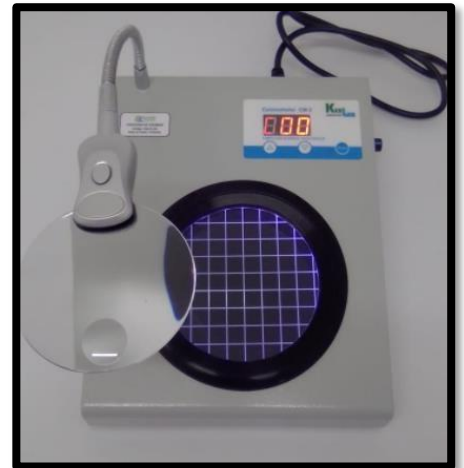
ANEXO 6: FOTOS

1. FOTOGRAFÍA DE LOS EQUIPOS USADOS

Incubadora microbiológica



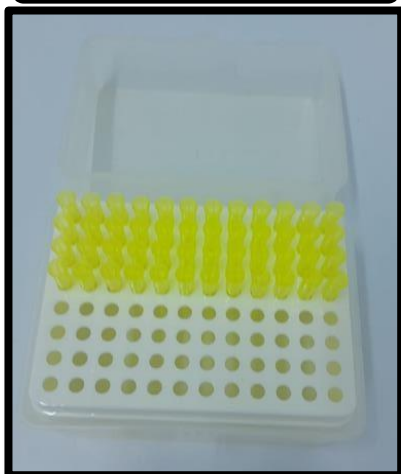
Contador de colonias



Micropipeta



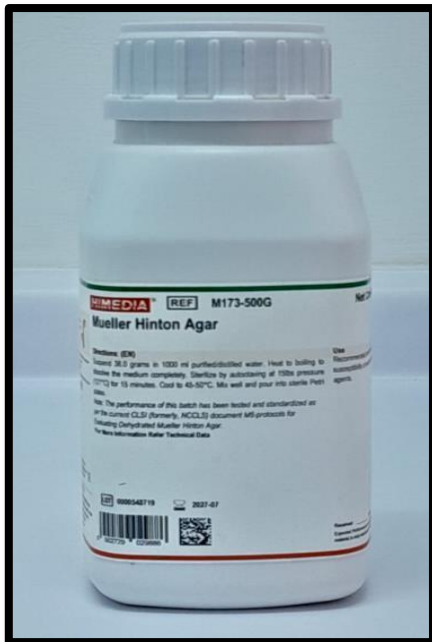
Caja con tips para micropipeta



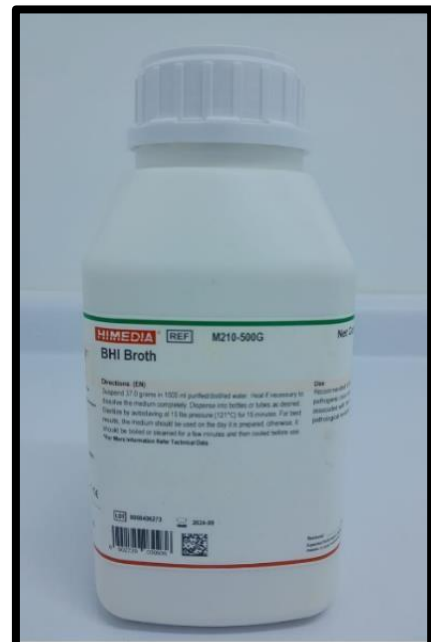
Baño termostático



2. FOTOGRAFÍA DE LOS MEDIOS DE CULTIVOS Y REACTIVOS

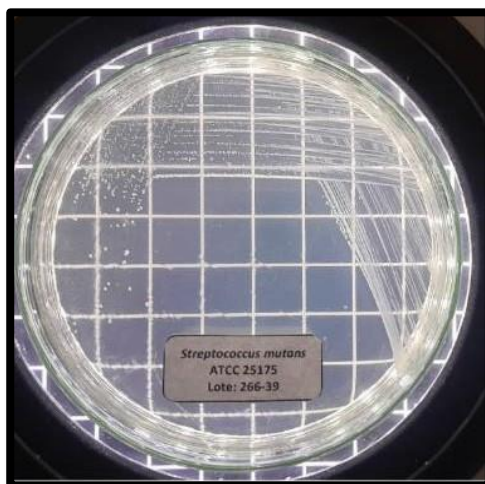


Agar Mueller Hinton



Caldo BHI

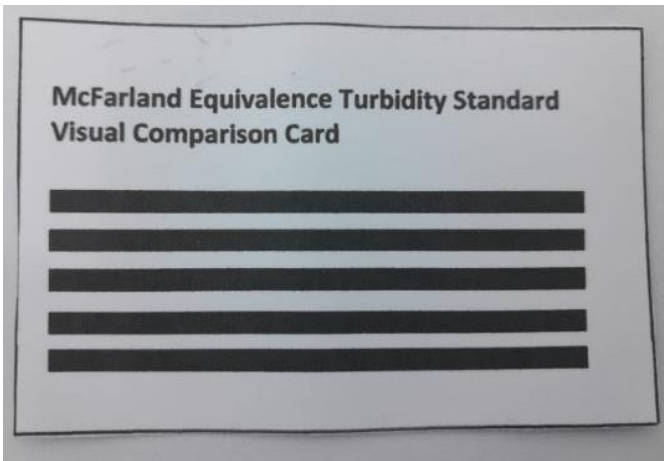
3. FOTOGRAFIA DE LA CEPA MICROBIANA E INSUMOS PARA ANTIBIOGRAMA



Cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en agar Mueller Hinton



Cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en caldo BHI



Tarjeta de comparación visual para el estándar de turbidez McFarland



Aceite esencial de Matricaria chamomilla



Aceite esencial de Matricaria chamomilla al 25%



Aceite esencial de Matricaria chamomilla al 35%



Aceite esencial de Matricaria chamomilla al 50%

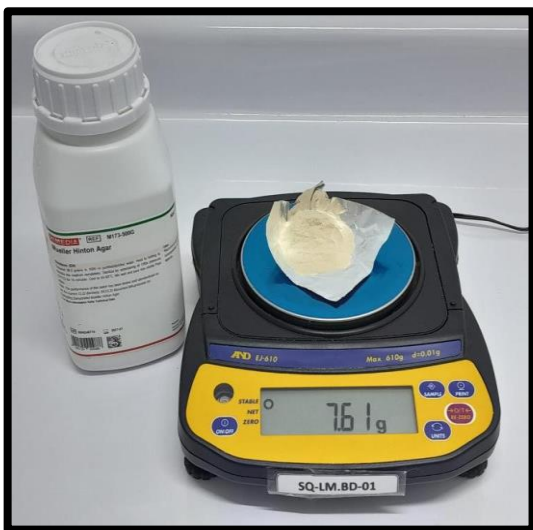


Agua destilada



Digluconato de Clorhexidina al 0,12%

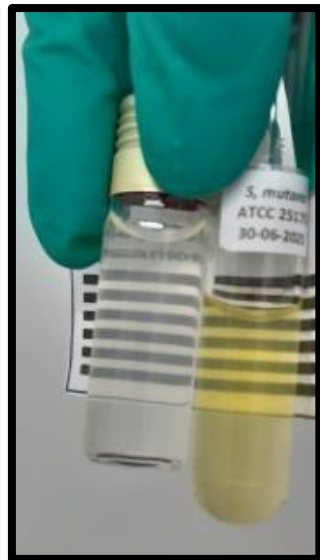
4. FOTOGRAFÍAS DEL PROCEDIMIENTO



Preparación de agar: Pesaje de agar Mueller Hinton, esterilización en autoclave y estabilización a 45 °C en baño termostático antes de verter en placas Petri.



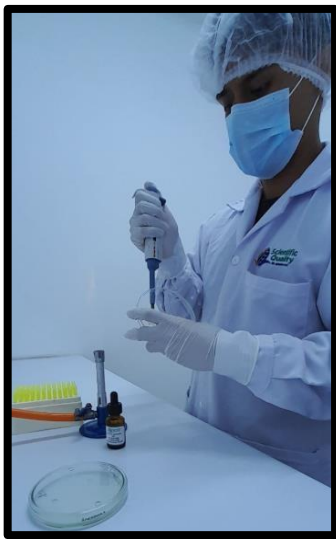
Traslado del agar Mueller Hinton (Frasco con medio color ámbar), en esterilidad, a las placas Petri estériles (mechero de bunsen encendido)



Preparación del patrón 0,5 de McFarland a partir de cultivo, en agar Mueller Hinton, de Streptococcus mutans ATCC 25175. Comparación con el estándar comercial.



Inoculación con hisopo estéril de la cepa Streptococcus mutans ATCC 25175 a las placas de agar Mueller Hinton.



Las sustancias de prueba: aceite esencial de Matricaria chamomilla en tres concentraciones, digluconato de clorhexidina al 0,12% y agua destilada estéril. Fueron inoculadas con micropipeta en condiciones estériles, trabajando frente al mechero de Bunsen.



Colocación de las placas Petri de agar Mueller Hinton inoculadas con *Streptococcus mutans* ATCC 25175 con las sustancias de prueba en la jarra de anaerobiosis.



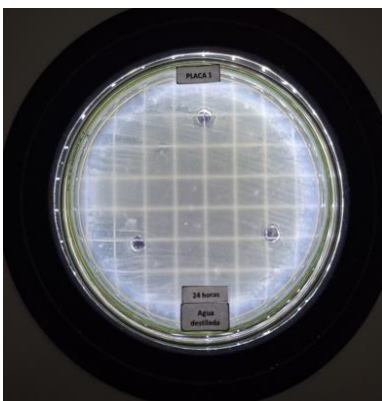
Colocación de la Jarra de anaerobiosis con los cultivos de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en la incubadora a 37°C por los periodos de tiempo de 24 horas ,72 horas y 7 días.



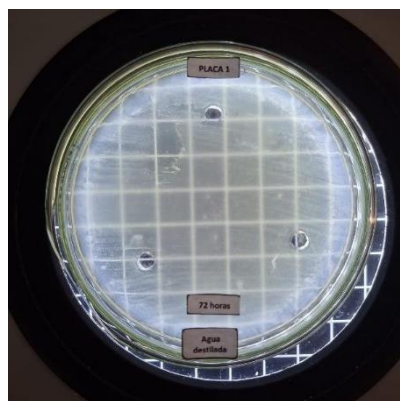
Finalizado el periodo de incubación, las placas Petri fueron retiradas del equipo de cultivo para proceder a la medición de los halos de inhibición. Para este procedimiento se utilizó un calibrador Vernier digital, complementado con una lupa de 4 aumentos acoplada a un contador de colonias con fondo oscuro, lo que permitió obtener un contraste óptimo y una visualización precisa de los halos generados por las sustancias evaluadas frente a la cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

5. FOTOGRAFÍA DE LOS RESULTADOS DE PROCEDIMIENTO

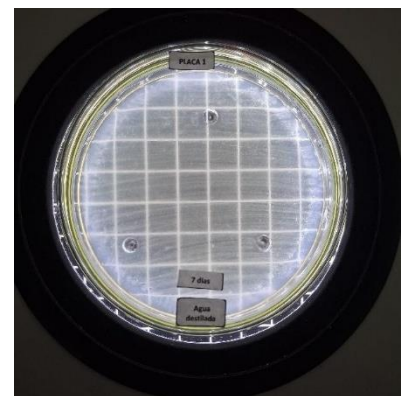
PLACAS EN AGAR MUELLER HINTON CON AGUA DESTILADA:



24 horas

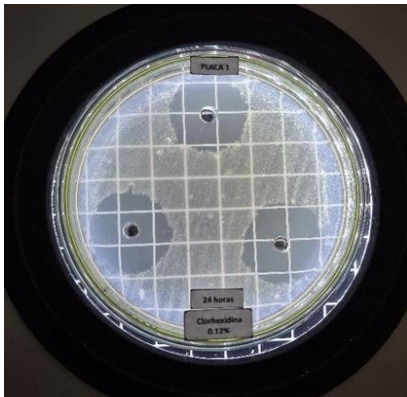


72 horas

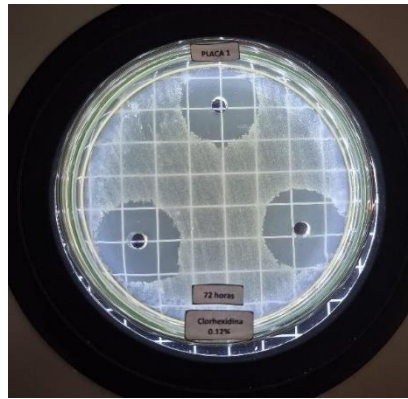


7 dias

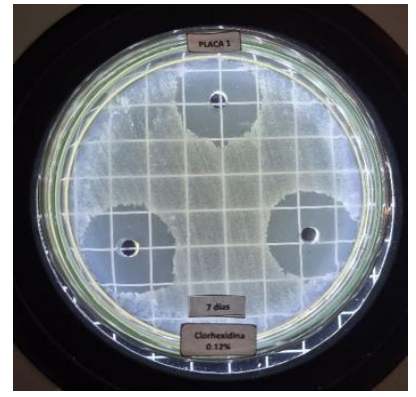
PLACAS EN AGAR MUELLER HINTON CON DIGLUCONATO DE CLORHEXIDINA 0,12%:



24 horas

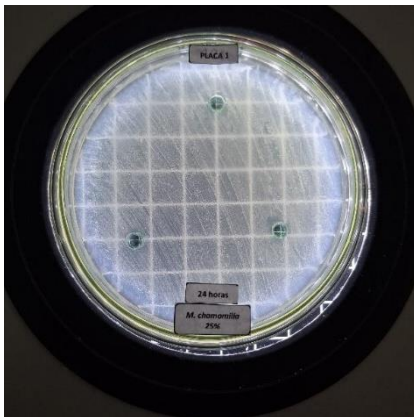


72 horas

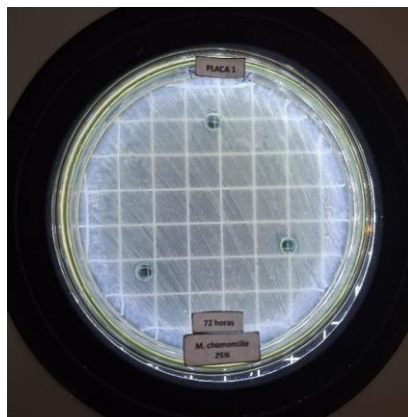


7 dias

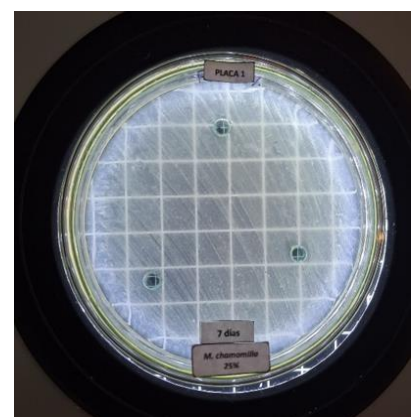
PLACAS AGAR MUELLER HINTON CON ACEITE DE *Matricaria chamomilla* AL 25%:



24 horas

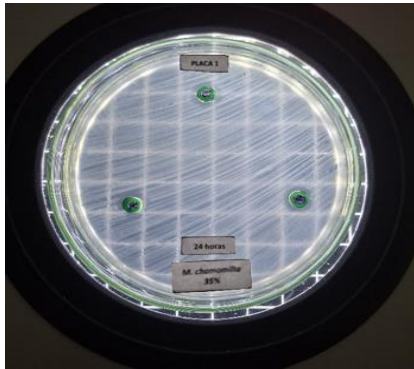


72 horas

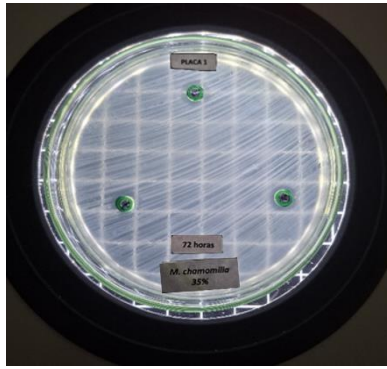


7 dias

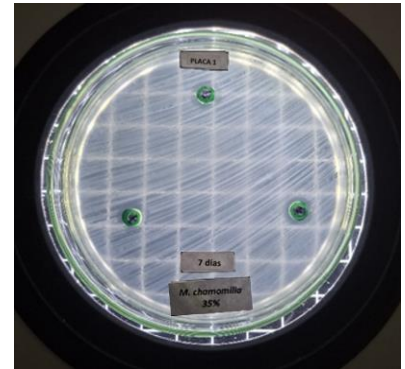
PLACAS AGAR MUELLER HINTON CON ACEITE DE *Matricaria chamomilla* AL 35%:



24 horas

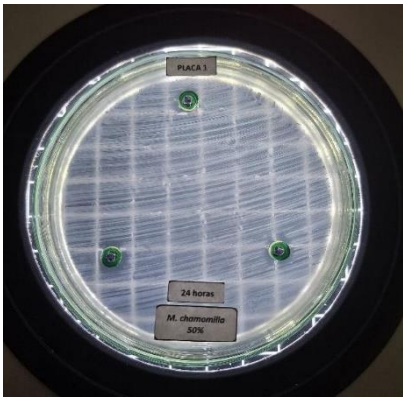


72 horas

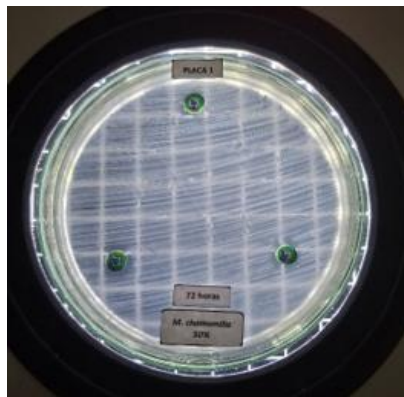


7 dias

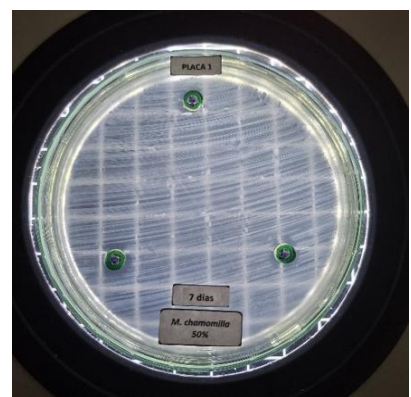
PLACAS AGAR MUELLER HINTON CON ACEITE DE *Matricaria chamomilla* AL 50%:



24 horas



72 horas



7 dias

6. ELIMINACION DE LOS RESIDUOS BIOLÓGICOS



Bolsa roja con material biológico introducido a la autoclave

ANEXO 7: CONSTANCIA DE ELIMINACION DE RESIDUOS SOLIDOS



CONSTANCIA

La empresa SCIENTIFIC QUALITY S.A.C. hace constar que se ha eliminado adecuadamente los residuos biológicos del trabajo de Tesis "EFECTO BACTERICIDA DEL ACEITE ESENCIAL DE LA MATRICARIA CHAMOMILLA EN CONCENTRACIÓN AL 25%, 35% Y 50% EN COMPARACIÓN A LA CLORHEXIDINA AL 0.12% SOBRE EL STREPTOCOCCUS MUTANS, IN VITRO" como indica nuestro Instructivo de Tratamiento de material contaminado del Laboratorio de microbiología I03-P02-GL, el cual indica que los materiales de ensayo biocontaminados se dividirán en materiales de vidrio y descartables. Ambos serán colocados, por separado, en bolsas de riesgo biológico y se colocarán en la autoclave para su proceso a 121°C por 30 minutos. Luego del proceso de autoclavado, los materiales de vidrio se lavarán y pasarán controles de calidad para ser reutilizados. Con respecto al material descartable, al haber sido **minimizado, tratado, eliminando el riesgo significativo**; se realiza su **disposición final** como residuo sólido municipal según Ley N° 27314., Ley General de Residuos Sólidos. Título IV. Artículo 27, inciso 2, el cual dice:



"27.2 La prestación de servicios de residuos sólidos por pequeñas y microempresas estará restringida a los residuos del ámbito de la gestión municipal, conforme a las disposiciones reglamentarias que al efecto se dicten para promover su participación".

Lima, 25 de julio del 2025



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

ANEXO 8: BASE DE DATOS

N° PLACA	Halos de inhibición de las sustancias de prueba frente a Streptococcus mutans ATCC 25175 en mm a las 24 horas en agar Mueller Hinton					Halos de inhibición de las sustancias de prueba frente a Streptococcus mutans ATCC 25175 en mm a las 72 horas en agar Mueller Hinton					Halos de inhibición de las sustancias de prueba frente a Streptococcus mutans ATCC 25175 en mm a los 7 días en agar Mueller Hinton				
	Aceite esencial de la Matricaria Chamomilla al 25%	Aceite esencial de la Matricaria Chamomilla al 35%	Aceite esencial de la Matricaria Chamomilla al 50%	Digluconato de Clorhexidina al 0.12%	Agua destilada Esteril	Aceite esencial de la Matricaria Chamomilla al 25%	Aceite esencial de la Matricaria Chamomilla al 35%	Aceite esencial de la Matricaria Chamomilla al 50%	Digluconato de Clorhexidina al 0.12%	Agua destilada Esteril	Aceite esencial de la Matricaria Chamomilla al 25%	Aceite esencial de la Matricaria Chamomilla al 35%	Aceite esencial de la Matricaria Chamomilla al 50%	Digluconato de Clorhexidina al 0.12%	Agua destilada Esteril
1	5,7	7,45	8,03	23,71	0	5,65	7,22	7,75	22,78	0	5,58	7,04	7,33	22,55	0
2	5,77	8,01	8,82	25,15	0	5,68	7,64	8,21	24,94	0	5,6	7,32	7,79	23,88	0
3	6,55	7,36	7,05	25,32	0	5,71	7,09	6,9	24,44	0	5,56	6,79	6,76	24,19	0
4	5,87	7,21	8,64	23,79	0	5,64	7,06	8,25	22,54	0	5,54	6,87	7,92	22,31	0
5	6,61	7,82	8,55	25,24	0	5,86	7,35	7,96	23,71	0	5,61	7,28	7,43	23,35	0
6	5,77	7,94	7,84	24,53	0	5,63	7,42	7,59	21,82	0	5,57	7,19	7,25	21,47	0
7	6,25	7,57	8,87	26,06	0	5,75	7,12	8,53	25,35	0	5,56	6,88	8,13	25,11	0
8	6,03	7,38	8,29	29,45	0	5,89	7,14	8,01	28,91	0	5,71	6,83	7,49	27,79	0
9	6,29	7,19	7,27	27,24	0	5,93	6,97	6,85	26,46	0	5,82	6,74	6,34	25,68	0
10	6,41	7,65	8,37	25,66	0	5,86	7,22	7,92	25,08	0	5,59	7,03	7,61	24,74	0
11	6,92	8,04	8,98	26,23	0	5,91	7,54	8,46	25,96	0	5,78	7,28	8,37	25,42	0
12	6,14	7,23	8,13	27,35	0	5,63	6,82	7,82	26,65	0	5,59	6,51	7,59	26,28	0
13	5,83	7,15	8,03	26,01	0	5,71	6,91	7,87	25,34	0	5,62	6,46	7,44	25,01	0
14	6,17	7,06	7,83	27,57	0	5,61	6,78	6,84	24,56	0	5,52	6,65	6,59	24,1	0
15	6,31	7,39	8,47	25,92	0	5,7	7,13	8,12	25,57	0	5,57	6,74	7,98	25,39	0




7% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

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

Fuentes principales

- 6%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 5%  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

- 6% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 5% 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	repositorio.uwiener.edu.pe	2%
2	Internet	repositorio.unfv.edu.pe	<1%
3	Internet	repositorio.ucv.edu.pe	<1%
4	Trabajos entregados	Universidad Católica de Santa María on 2017-12-02	<1%
5	Internet	hdl.handle.net	<1%
6	Trabajos entregados	Universidad Alas Peruanas on 2019-09-27	<1%
7	Trabajos entregados	Universidade de Sao Paulo on 2020-08-31	<1%
8	Internet	repositorio.uladech.edu.pe	<1%
9	Publicación	Quispe Quispe, Betsy. "Efecto antibacteriano del yodoformo y propilenglicol ozon..."	<1%
10	Trabajos entregados	Universidad Católica de Santa María on 2015-06-10	<1%
11	Internet	dspace-uh-tmp.igniteonline.la	<1%