



Universidad
Norbert Wiener

Powered by **Arizona State University**

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

Tesis

Efecto antibacteriano del aceite esencial de zingiber officinale en comparación con la clorhexidina al 0,12% sobre porphyromonas gingivalis – estudio in vitro

Lima 2023

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

Presentado por:

Autora: Quesada Rondon, Grace Evelyn


Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6936-3766>

Asesora: Mg. Huayllas Paredes, Betzabe

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4525-1092>

Lima – Perú

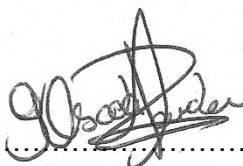
2025

 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, Grace Evelyn Quesada Rondon egresada de la Facultad de ciencias de la salud y Escuela Académica Profesional de Odontología de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico “Efecto antibacteriano del aceite esencial de zingiber officinale en comparación con la clorhexidina al 0,12% sobre porphyromonas gingivalis – estudio in vitro lima 2023”, Asesorado por el docente: Mg CD. Betzabe, Huayllas Paredes, DNI 40649521 ORCID 0000-0003-4525-1092 tiene un índice de similitud de 17 % con código oid:14912:466154934 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

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



.....
Firma de autor 1

Nombres y apellidos del Egresado: Grace Evelyn Quesada Rondon
DNI: 45255425



.....
Firma

Nombres y apellidos de la Asesora: Mg CD. Betzabe, Huayllas Paredes
DNI: 40649521

Lima, 02 de julio de 2025

Esta tesis está dedicada a mi madre Janet, abuela Nelly, tío Fernando y tío José ya que con su afecto, educación y ejemplo han sido los detonantes de mi esfuerzo, perseverancia y felicidad durante toda mi formación académica y vida en general.

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a Dios ya que con su guía puede lograr terminar mi carrera.

Quisiera expresar mi sincera gratitud a la universidad Norbert Wiener, a mi asesora Mg CD. Betzabe Huayllas Paredes y Mg. Jorge Girano Castaños por brindarme su capacidad, conocimientos científicos y sobre todo la paciencia durante la realización de esta tesis.

Un agradecimiento especial a toda mi familia y amigos por su fe en mí y por animarme con cada palabra de aliento en los momentos más difíciles.

Índice

Portada	
Título	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	Iv
Índice	v
Índice tablas y gráficos	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
Introducción	x
CAPITULO I: EL PROBLEMA	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Formulación del problema	2
1.2.1 Problema general	2
1.2.2 Problemas específicos	2
1.3 Objetivos de la investigación	3
1.3.1 Objetivo general	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 Justificación de la investigación	3
1.4.1 Teórica	3
1.4.2 Metodológica	3
1.4.3 Práctica	4
1.5 Limitaciones de la investigación	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	5
2.1 Antecedentes de la investigación	5
2.2 Bases teóricas	8
2.3 Formulación de hipótesis	15
2.3.1 Hipótesis general	15
2.3.2 Hipótesis específicas	16
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	17
3.1 Método de investigación	17
3.2 Enfoque investigativo	17
3.3 Tipo de investigación	17
3.4 Diseño de la investigación	17
3.5 Población, muestra y muestreo	18
3.6 Variables y operacionalización	19
3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
3.7.1 Técnica	20
3.7.2 Descripción	21
3.7.3 Validación	32
3.7.4 Confiabilidad	32
3.8 Procesamiento y análisis de datos	32
3.9 Aspectos éticos	32
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	33
4.1 Resultados	33

4.1.1	Análisis descriptivo de resultados	33
4.1.2	Prueba de hipótesis	38
4.1.3	Discusión de resultados	42
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		45
5.1	Conclusiones	45
5.2	Recomendaciones	46
REFERENCIAS		47
ANEXOS		52
Anexo 1: Matriz de consistencia		52
Anexo 2: Instrumento		53
Anexo 3: Validez del instrumento		54
Anexo 4: Carta exoneración del comité de Ética		58
Anexo 5: Constancia de recolección de datos		59
Anexo 6: Informe del asesor de Turnitin		60

Índice de tablas

Tabla 1. Efecto antibacteriano de aceite esencial de <i>Zingiber officinale</i> (n=15) frente a <i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277 a las 24 horas comparado con los controles de ensayo.	.....33
Tabla 2. Efecto antibacteriano de aceite esencial de <i>Zingiber officinale</i> (n=15) frente a <i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277 a las 48 horas comparado con los controles de ensayo.	.....34
Tabla 3. Efecto antibacteriano de aceite esencial de <i>Zingiber officinale</i> (n=15) frente a <i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277 a las 72 horas comparado con los controles de ensayo.	.....35
Tabla 4. Prueba de Mann Whitney de la comparación del Aceite esencial de <i>Zingiber officinale</i> al 100% frente al clorhexidina al 0,12%.	.....36
Tabla 5. Prueba de Mann Whitney deL Aceite esencial de <i>Zingiber officinale</i> al 100% comparado con Suero fisiológico al 0,9%.	.....37
Tabla 6. Prueba de Mann Whitney de Clorhexidina al 0,12% comparado con Suero fisiológico al 0,9% (Control negativo).	.....38
Tabla 7. Análisis de Normalidad por Shapiro Wilk (n=15) del aceite esencial de <i>Zingiber officinale</i> y sus controles de ensayo frente a <i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277 a las 24, 48 y 72 horas de incubación.	.....39
Tabla 8. Comparaciones múltiples de los efectos antibacterianos de aceite esencial de <i>Zingiber officinale</i> al 100% y controles de ensayo.	.....40
Tabla 9. Análisis de varianzas de los extractos etanólicos de aceite esencial de <i>Zingiber officinale</i> al 100% y controles de ensayo.	.....41

Índice de gráficos

Gráfico 1. Efecto antibacteriano de aceite esencial de <i>Zingiber officinale</i> (n=15) frente a <i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277 a las 24 horas comparado con los controles de ensayo.	.....33
Gráfico 2. Efecto antibacteriano de aceite esencial de <i>Zingiber officinale</i> (n=15) frente a <i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277 a las 48 horas comparado con los controles de ensayo.	.....34
Gráfico 3. Efecto antibacteriano de aceite esencial de <i>Zingiber officinale</i> (n=15) frente a <i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277 a las 72 horas comparado con los controles de ensayo.	.....35

Resumen

En la presente investigación el objetivo principal es determinar la diferencia de la efectividad antibacteriana del aceite esencial de *Zingiber officinale* y clorhexidina 0,12% sobre la bacteria *Porphyromonas Gingivalis*. Es una investigación de método hipotético-deductivo, cuantitativo, experimental in - vitro. Se elaboró una ficha de recolección de datos, mediante una técnica observacional, determinaron la concentración bacteriana (escala de Mc Farland) y usando el método de difusión, sobre placas de Petri llenas de Agar Schaedler y se incubó la porphyromona gingivalis por 10 días; luego de la siembra se colocarán 3 pocillos donde en uno había con aceite esencial de zingiber officinale, clorhexidina al 0.12% y el último con suero fisiológico al 0.9% (control negativo). Se medirá el diámetro de los halos de inhibición en lapsos de tiempo de veinticuatro, cuarenta y ocho y setenta y dos horas con una regla milimetrada. Los datos se ejecutarán en el programa Microsoft Excel versión 16.13.1 y el producto serán analizados con la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk; y se utilizarán pruebas de U de Mann Whitney y Kruskal Wallis (Análisis de muestras independientes), pruebas de Friedman y Wilcoxon (Análisis de muestras dependientes).

En conclusión, se registró que los elementos de prueba como la clorhexidina al 0,12% y aceite esencial de *Zingiber officinale* manifestaron efecto antibacteriano ante las cepas de *Porphyromonas gingivalis* en los 3 tiempos de prueba ensayados.

Palabras claves: clorhexidina, aceite esencial, *Zingiber officinale*, periodontitis crónica.

Abstract

In the present investigation the main objective is to determine the difference in the antibacterial effectiveness of *Zingiber officinale* essential oil and 0.12% chlorhexidine against *Porphyromonas Gingivalis* strains. It is a descriptive, quantitative, in vitro experimental study. A data collection form was prepared using an observational technique, determining the bacterial concentration (McFarland scale) and using the diffusion method, on Petri dishes filled with Schaedler Agar and incubating *Porphyromona gingivalis* for 10 days; After sowing, 3 wells will be placed, one with *Zingiber officinale* essential oil, 0.12% chlorhexidine, and the last with 0.9% physiological saline (negative control). The diameter of the inhibition halos will be measured in time periods of twenty-four, forty-eight, and seventy-two hours with a millimeter ruler. The data will be run in Microsoft Excel version 16.13.1, and the product will be analyzed using the Shapiro-Wilk normality test. Mann-Whitney U and Kruskal-Wallis tests (independent samples analysis), and Friedman and Wilcoxon tests (dependent samples analysis) will be used.

In conclusion, it was found that test elements such as 0.12% chlorhexidine and *Zingiber officinale* essential oil demonstrated antibacterial effects against *Porphyromonas gingivalis* strains at all three test times.

Keywords: Oils, Volatile, *Zingiber officinale*, Chronic Periodontitis.

Introducción

Cada día es más frecuente el diagnóstico de periodontitis en adultos, esto conlleva que debemos contar con medicamentos con menos efectos secundarios a largo y mediano plazo, que ayuden con el tratamiento y manteniendo de una buena salud oral. La periodontitis es una afección multifactorial ante una reacción inflamatoria desarrollada por el huésped frente a los microorganismos de la biofilm bacteriana. La *Porphyromona gingivalis* es considerada una de las bacterias anaerobia gramnegativa que se encuentra en grandes cantidades en la biofilm dental y se considera un agente etiológico clave en la patogénesis de la enfermedad periodontal; En este contexto, se han investigado diferentes productos naturales como alternativas efectivas y accesibles para el tratamiento de la periodontitis, Uno de estos productos es el aceite esencial de *Zingiber officinale*, el cual ha mostrado propiedades antibacterianas en estudios in vitro y clínicos. Diferentes trabajos de investigación nacionales y extranjeros nos indican que es cada vez más frecuente el uso de medicamentos homeopáticos para tratamientos dental con éxito, lo que lleva a esta investigación experimental in-vitro ser una predecesora del cambio e integración a tratamientos con medicamentos de origen homeopático, que ya con ellos tenemos menos efectos adversos a mediano y largo plazo. El aceite esencial de jengibre tiene una gran actividad antiinflamatoria y antibacteriana, que han demostrado eficacia contra diversas bacterias Gram-positiva y Gram-negativa, debido a que puede repeler el agua gracias a sus componentes principales como el Gingerol y shogaol, Zingibereno. Por lo tanto, el problema que se aborda en este estudio es determinar si el aceite esencial de *Zingiber officinale* tiene un efecto antibacteriano comparable con el colutorio de clorhexidina al 0,12% contra la bacteria *Porphyromonas gingivalis* en una investigación experimental.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La periodontitis es un padecimiento infeccioso, inflamatorio y multifuncional con manifestación mínima que puede conllevar a la pérdida de soporte dentario. Las principales bacterias vinculadas a la periodontitis son las *porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola* y *Tannerella forsythia*. La porphyromona gingivalis es considerada una de las bacterias anaerobia gramnegativa que se encuentra en grandes cantidades en la biofilm dental y se considera un elemento etiológico clave en la patogénesis del padecimiento periodontal. (1)

La periodontitis es una afección multifactorial ante una reacción inflamatoria desarrollada por el huésped frente a los microorganismos de la biofilm bacteriana. (2) En Europa, según un estudio de 2010 realizado en España, se cree que el cincuenta por ciento de población europea adulta tiene alguna forma de patología periodontal y entre el diez y quince por ciento tiene periodontitis severa. (3)

A nivel latinoamericano, según un estudio de 2016 realizado en Brasil, la periodontitis crónica es uno de los padecimientos dentales más preponderantes en América Latina, con una tasa de prevalencia de más del 43% en algunos países de la región (3). En el Perú, presenta una alta tasa de prevalencia de periodontitis. (4). A nivel regional, en Lima Metropolitana según estudios realizados en el distrito de Ate y Santa Anita la prevalencia de periodontitis en la población adulta es del 80% (5).

Se han investigado muchos productos comerciales para el tratamiento de la periodontitis, como los enjuagues bucales que contienen clorhexidina; este medicamento esta coligado al raspado y alisado radicular y para el tratamiento de periodontitis crónica, es mejor que tratamientos con aceites esenciales (6); aunque algunos pacientes prefieren utilizar productos naturales (entre

ellos aloe vera) debido al recelo por las consecuencias secundarias a largo plazo de los productos químicos. *Zingiber officinale*, también conocido como jengibre, es una planta medicinal que se emplea a través de siglos para curar diferentes dolencias y tiene propiedades antimicrobianas demostradas en estudios *in vitro*. (7)

En este contexto, se han investigado diferentes productos naturales como alternativas efectivas y accesibles para el tratamiento de la periodontitis, Uno de estos productos es el aceite esencial de *Zingiber officinale*, el cual ha mostrado propiedades antibacterianas en estudios *in vitro* y clínicos (8). El uso de productos naturales como el colutorio de *Zingiber officinale* podría ser una alternativa efectiva y accesible para el tratamiento de la periodontitis en la región latinoamericana, nacional y regional. Sin embargo, es necesario determinar si el colutorio de *Zingiber officinale* tiene un efecto antibacteriano similar o superior al de los productos químicos como la clorhexidina al 0,12%, uno de los productos de referencia en el tratamiento de la periodontitis (9) sobre *porphyromonas gingivalis*, una bacteria clave en la patogénesis de la periodontitis.

Por lo tanto, el problema que se abordó en este estudio es determinar si el aceite esencial de *Zingiber officinale* tiene un efecto antibacteriano mediante una investigación *in – vitro* comparando la clorhexidina al 0,12% contra la bacteria *Porphyromonas gingivalis*. (10)

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema general

- ¿Cuál es el efecto antibacteriano del aceite esencial de *Zingiber officinale* en comparación a la clorhexidina al 0,12 % sobre *porphyromonas gingivalis*?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es el efecto antibacteriano del aceite esencial de *Zingiber officinale* frente a cepas de

porphyromonas gingivalis?

- ¿Cuál es el efecto antibacteriano de la clorhexidina 0,12% sobre las cepas de *porphyromonas gingivalis*?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

- Determinar la diferencia de la efectividad antibacteriana del aceite esencial de Zingiber officinale y clorhexidina 0,12% frente a cepas de *Porphyromonas Gingivalis*.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar el efecto antibacteriano del aceite esencial de Zingiber officinale sobre las cepas de *Porphyromonas Gingivalis*.
- Determinar el efecto antibacteriano de la clorhexidina 0,12% sobre las cepas de *Porphyromonas Gingivalis*.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

Este estudio aportará al área de odontología una base teórica sólida a través de un análisis in vitro donde observaremos si las cepas de *Porphyromonas Gingivalis* disminuyen al aplicar el aceite esencial de kion. Los resultados de este análisis podrán ser utilizados en el futuro para mejorar los tratamientos de salud en este campo.

1.4.2 Metodológica

La importancia de esta investigación radica en su capacidad para aplicar estrategias cuantitativas y detallar de manera numérica las calidades representativas de la variable de estudio. Al comparar los resultados del aceite esencial de Zingiber officinale con la capacidad bacteriana de la

clorhexidina 0,12%, esta investigación permitirá a otros investigadores comparar y contrastar sus propios estudios teóricos y metodológicos con los resultados obtenidos.

1.4.3 Práctica

La importancia de este estudio radica en proporcionar al odontólogo alternativas para la terapéutica de la periodontitis no solo por la capacidad del aceite esencial de *Zingiber officinale* en el tratamiento antibacteriano simple y efectiva en los tejidos periodontales si no también tendrá un enfoque es más económico en comparación con los tratamientos farmacológicos habituales y no tiene contraindicaciones.

1.5 Limitaciones de la investigación

1.5.1 Temporal

Con el fin de lograr resultados más precisos, se podría extender el tiempo de estudio y aumentar el número de muestras. Sin embargo, esto podría generar gastos adicionales que excederían el presupuesto previsto por el investigador.

1.5.2 Espacial

Encontrar un laboratorio que cumpla con los protocolos necesarios para realizar este estudio puede ser un desafío, especialmente si el costo de uso del laboratorio supera el presupuesto disponible.

1.5.3 Recursos

El investigador asumirá todos los gastos relacionados con la ejecución de este estudio.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

INTERNACIONAL

Xin Wang et al. (11) en su investigación tuvieron el objetivo de "Determinar si los aceites esenciales exhiben actividad antibacteriana contra los patógenos alimentarios". La extracción fue mediante destilación a vapor y usando CO₂ supercrítico para el GEO. Se obtuvo un diámetro de 17.1mm frente a *S. aureus* a mínima concentración. El diámetro de la zona de inhibición para *E. coli* fue de 12.3 mm con valores de 2.0 y 4.0 mg/ml. Como resultado la actividad metabólica de las bacterias bajo de manera considerable y el contenido de ácidos nucleicos de la suspensión bacteriana incremento notablemente. Los resultados encontrados conjeturan sobre los efectos bactericidas del aceite esencial de jengibre en especial el quiebre de la membrana celular bacteriana, lo que señala su conveniencia en la preservación de alimentos.

Bauer et al. (12) realizaron una investigación con el objetivo de "Evaluar los efectos antiinflamatorios y antimicrobianos de los colutorios orales con clorhexidina 0,12% (CLX) y aceite esencial de *Zingiber officinale* al 0,5% (ZOEO)". Prepararon un enjuague bucal donde utilizaron el procedimiento GENMOD para evaluar los cambios de sangrado al sondaje. Donde el colutorio ZOEO presentó efectividad antimicrobiana para *Streptococcus mutans* al igual que el colutorio CLX, pero no mostró la misma sustentividad. El ZOEO fue eficaz para controlar el biofilm dental y reducir el sangrado gingival. Los análisis sensoriales mostraron que el sabor para las soluciones ZOEO y CLX presentó baja aceptabilidad.

Y llegaron a la conclusión de que el enjuague bucal ZOEO tiene una propiedad antiinflamatoria

con efecto en la reducción del sangrado gingival. Sin embargo, requiere ajustes en la formulación para mejorar la calidad del sabor.

NACIONAL

Ñaupá (13) su estudio tuvo como objetivo “Determinar la actividad antibacteriana in vitro del extracto hidroalcohólico y aceite esencial del zingiber officinale (jengibre) al 15 % en comparación con el hipoclorito de sodio al 5,25% sobre la enterococcus faecalis”. Realizaron un estudio experimental con placas de petrie en un lapso de tiempo de 24, 48 y 72 horas, donde obtuvieron un resultado de treinta elementos que representaron el cien por ciento de la mezcla in – vitro donde el hipoclorito de sodio al 5,25% presento una desigualdad con el extracto hidroalcohólico del zingiber officinale al 15% contra el *enterococcus faecalis*, sin embargo el efecto antibacteriano no se observa para la investigación con aceite esencial del zingiber officinale al quince por ciento contra al *enterococcus faecalis*.

Orbegoso (14) su investigación tuvo como objetivo “Determinar el efecto del extracto etanólico de Zingiber officinale (Kion) sobre la clorhexidina al 2% sobre cepas de Streptococcus Mutans”; donde obtuvieron un halo medio de 17.435 mm de extracto de Kion al setenta por ciento contra el *Streptococcus Mutans* y en la Clorhexidina al 2% ante las cepas de Streptococcus Mutans obtuvieron un halo medio de 26.024mm y concluyo que hay efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Zingiber officinale* contra la Clorhexidina al 2% ante las cepas de *Streptococcus Mutans* mediante su estudio in – vitro realizado en Trujillo – Perú.

Ñahuis y Enciso (15) su investigación tuvo el objetivo de “Determinar el efecto antibacteriano

in vitro del extracto etanólico del zingiber officinale (kión) en cepas de escherichia coli”; que es un estudio de tipo transversal y experimental. Aplicaron el procedimiento de Kirby Bauer y las condensaciones aplicadas del extracto etanólico de kión fueron de veinticinco, cincuenta y cien por ciento, cuyos productos evidenciaron un halo de inhibición de 10mm, 6 mm y 6 mm de forma respectiva, se cotejo con exámenes con etanol y Gentamicina 10 µg. Y determinaron que el extracto etanólico del kión a condensación del veinticinco por ciento manifestó efecto antibacteriano en cepas de E. coli.

Valencia (16) su estudio tuvo como objetivo “Determinar el efecto antimicrobiano in vitro del aceite esencial de rosmarinus officinalis (romero) y el aceite esencial de zingiber officinale (jengibre) sobre colonias de staphylococcus coagulasa negativa”. Identificó y cultivo la bacteria mediante el procedimiento de Kirby y Bauer, se fabricó los discos con los aceites esenciales de jengibre y romero. Llego a concluir que los dos aceites muestran cierto grado de efectividad antibacteriana sobre la Staphylococcus coagulasa negativa, dando como resultado que el aceite esencial de jengibre es quien mostro un mayor halo inhibitorio.

Ojeda y Beltran (17) su trabajo de investigación tuvo el objetivo de "Determinar el efecto antimicrobiano in vitro de los extractos de Allium sativum y Zingiber officinale frente a Staphylococcus aureus In - vitro”, donde determinaron que el extracto de ajo presento un considerable efecto antimicrobiano en el estudio realizado, que el extracto de jengibre ante el Staphylococcus aureus. Para llegar a esta conclusión determinaron la actividad antimicrobiana mediante el procedimiento Kirby y Bauer, utilizando los criterios clínicos del comité nacional de normal de laboratorio (NCCLS) y con las pruebas de estadísticas de Anova y Tukey, hallaron

mayor diámetro promedio con el halo de inhibición de ajo y jengibre fueron en concentraciones del 100 %.

2.2. Bases teóricas

2.2.1 Periodontitis

Es una enfermedad inflamatoria crónica fomentado a través de biopelículas que eventualmente conduce a la destrucción de los tejidos periodontales de soporte. Dicha enfermedad resulta de un desequilibrio de la interacción dinámica entre el microbiota y la respuesta del huésped, modulada por factores ambientales, sistémicos y genéticos (18) (19)

Los cambios en el microbioma oral están comprometidos desde el inicio y/o la continuación de los tejidos periodontales y aunque más de 400 especies colonizan el biofilm subgingival, (19) solo una fracción de ellas ha sido implicada en enfermedades destructivas (20). Por lo tanto, las enfermedades periodontales no son del tipo de enfermedad “un patógeno, una infección”, ya que están asociadas con un consorcio desequilibrado de miembros del microbiota normal, incluidos patobiontes y comensales. (21)

Los avances en biotecnología para una identificación más rápida y precisa de microorganismos en muestras orales han proporcionado información sobre el papel de bacterias específicas dentro de los complejos microbianos en la etiología y patogenia de la forma grave de periodontitis (22). Aunque *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Aa) y *Porphyromonas gingivalis* son los principales cultivos putativos patógenos dentales reconocidos en todo el mundo, nuevos taxones actualmente se están considerando como posibles patobiontes periodontales (23)

La periodontitis es uno de los padecimientos más comunes en salud bucal que lesiona el tejido

blando como el tejido de soporte (ligamento periodontal, cemento radicular y tejido óseo).

Formas de periodontitis

a) Periodontitis: se caracteriza clínicamente por destrucción gradual de la inserción dentaria.

Clasificación de la periodontitis (según el EFP): (24)

Por estadios: basado en la gravedad del diagnóstico inicial y tratamiento

Estadio I (1-2 mm)

Estadio II (3-4 mm)

Estadio III (> 5mm)

Estadio IV (> 5mm)

Por grados: basado en la información sobre características biológicas

Grado A: Lenta tasa de progresión

Grado B: Moderada tasa de progresión

Grado C: Rápida tasa de progresión

b) Periodontitis necrotizantes: inflamación del periodonto que se distingue por ulceraciones o necrosis de la papila interdental.

c) Periodontitis como manifestación directa de enfermedades sistémicas: alteraciones genéticas.

- i. Enfermedades asociadas a trastornos inmunitarios, trastornos que afectan a mucosa oral, tejidos gingivales, tejidos conectivo, metabólicos y endocrinos.
- ii. Enfermedades de inmunodeficiencia adquirida.

Tratamiento

- Fase inicial o etológica

Determinar la escala de destrucción del soporte del diente.

- Fase correctiva

Dirigir a reparar la estética y funcionabilidad.

- Fase de mantenimiento

Prever la aparición de la enfermedad periodontal con medidas de prevención personalizadas, evitando así la reinfección. (25)

2.2.2. Clorhexidina

La clorhexidina es un antiséptico altamente efectivo y ampliamente utilizado que se considera la opción preferida. Se ha demostrado que reduce la formación de placa bacteriana y enfermedades gingivales en un 60%. Su mecanismo de acción implica la alteración del desarrollo bacteriano y la disminución de la formación de la película adquirida en los dientes. La clorhexidina se presenta en tres formas diferentes: digluconato, acetato e hidrocloreuro, siendo el digluconato el más utilizado en concentraciones del 20% o 12%. (26)

El mecanismo de acción de la clorhexidina se debe a su capacidad para asociarse firmemente a la membrana celular. A mínima condensación, aumenta la permeabilidad de la célula, lo que resulta en la filtración de componentes intracelulares, incluido el potasio, lo que tiene un efecto bacteriostático (27). A condensaciones más altas, incita la aceleración del citoplasma bacteriano y el deceso celular, lo que conlleva un efecto bactericida. En la boca, la clorhexidina se impregna velozmente en todas las zonas de la boca, incluyendo las piezas dentarias con película obtenida, la hidroxiapatita y proteínas salivales. La clorhexidina ingerida se dispensa periódicamente en su forma activa en un tiempo de ocho y doce horas. Luego de veinticuatro horas, incluso se pueden

restablecer condensaciones bajas de clorhexidina, lo que impide la población bacteriana a lo largo de ese periodo. Su mejor pH se encuentra entre 5,5 – 7 y desempeña su acción antibacteriana dependiendo al pH, activándose sobre las bacterias Gram-positivas y Gram-negativas cuando el pH está entre 5,0 - 8,0 (28). También, la clorhexidina disminuye los microorganismos anaerobios y aerobios del biofilm en un 54 a 97% en lapso de 6 meses. En la farmacocinética, se ha comprobado que en la boca después del enjuague se conserva el treinta por ciento del principio activo (29). La clorhexidina conservada se dispersa dentro de la boca por a poco. Los estudios en humanos y animales han comprobado la insuficiente absorción del medicamento en el tubo gastrointestinal. Los niveles plasmáticos llegan a un máximo de 0,206 pg/g después de la ingestión de 300mg de clorhexidina en humanos luego de 30 minutos, y no se detectan niveles en plasma después de 12 horas de la deglución. Además, el progreso de resistencias a la clorhexidina es raro (30).

Uno de los antisépticos más comúnmente utilizados en enjuagues la clorhexidina, se excreta por las heces un noventa por ciento, y el uno por ciento es excretado por la orina. Se aconseja una dosificación de 10 ml de producto al 0,2% o 15 ml al 0,12% para conseguir resultados efectivos. La opción más segura y con mejor resultado que las soluciones hidroalcohólicas son los enjuagues no alcohólicos. La clorhexidina no reduce la placa en una boca sin tratar, aunque la inhibición de la formación de placa de novo es efectiva. La pigmentación de la mucosa, en algunos materiales de restauración y en los dientes es el efecto adverso más común.

Debido a la interacción de los taninos que están en ciertos alimentos con las sales de la clorhexidina en la boca se da la descoloración, donde también intervienen en gran medida a las dosis y la concentración empleada. Se observa menos descoloraciones en concentraciones menores de Clorhexidina (0,1%), lamentablemente tiene menor efectividad contra la gingivitis y placa que la

clorhexidina al 0,12%. Favorablemente, no es altamente tóxico debido a la baja absorción y metabolismo y baja absorción de la clorhexidina. Asimismo, se ha demostrado que no se aglomera en el cuerpo ni se transforma en sustancias dañinas según estudios realizados. La descoloración dental probablemente es un buen indicador de que el paciente está realizando el tratamiento de manera correcta (31).

2.2.3. Zingiber officinale (kión)

Taxonomía.

El kión, también conocido como jengibre, es un tubérculo en forma de mano con propiedades medicinales y un fuerte aroma picante y agrio. Su nombre científico es *Zingiber officinale* Roscoe y ha sido clasificado y estudiado minuciosamente. Este tubérculo se utiliza en la preparación de alimentos y su uso medicinal se remonta a la antigüedad (32). Aunque se ha naturalizado en diferentes partes del mundo como África, Jamaica, México, Florida e Indias Occidentales, el kión es oriundo de zonas tropicales del Sur este de Asia. Ha sido utilizado por milenios por culturas como la hindú y la china como un agente alivante digestivo (33).

Hábitat y distribución geográfica

Para su óptimo crecimiento y desarrollo, el clima tropical húmedo entre ochenta y noventa y cinco grados es necesario para el kión, debe tener temperaturas superiores a los treinta grados y altitudes de cero a mil quinientos metros sobre el nivel del mar. En Perú, primordialmente en las provincias de Junín y Huánuco, la selva central, la riqueza natural y los climas variados favorecen el cultivo del kión. Aunque el nombre de este tubérculo varía según el país o la región, su sabor y aroma únicos lo hacen apreciado y utilizado en todo el mundo (34).

Uso medicinal

El *Zingiber officinale*, también conocido como jengibre, se utiliza tanto como especia como en la medicina tradicional. Su actividad antiinflamatoria se ha utilizado en el tratamiento del reumatismo, mientras que su acción estimulante sobre los músculos del corazón lo convierte en un buen complemento para disminuir la presión arterial y favorecer la circulación sanguínea. Además, también induce al páncreas para aumentar la elaboración de enzimas, beneficiando la impregnación y la digestión, aliviando la constipación y la ventosidad. El jengibre también tiene propiedades antibacterianas y se ha demostrado que es eficaz contra diversas bacterias Gram-positiva y Gram-negativa (35).

En cuanto a las afecciones respiratorias, su actividad expectorante lo convierte en un buen tratamiento para la bronquitis, la amigdalitis, el asma, el catarro, la fiebre, la gripe, el resfriado, la inflamación de la garganta, la pleuresía, la pulmonía, la ronquera y la tos. También se ha utilizado aplicaciones tópicas de cataplasmas y unción del rizoma para aliviar la menstruación complicada, la aflicción dental, la jaqueca, y las induraciones (36).

Han evidenciado que el zumo de *zingiber officinale* impide el impulsor acelerante de tumores Epstein-Barr virus (EBV), además tiene efecto antitumoral cutáneo y cuando se administra encima de la piel de los ratones, de la misma manera el aceite de jengibre. (37)

El *Zingiber officinale*, su composición química es muy variada, pero algunos de sus principales componentes son (38) (39):

- Gingerol y shogaol: son compuestos fenólicos que le dan al jengibre su sabor picante y su aroma característico. También tienen propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y anticancerígenas.
- Zingibereno: es un hidrocarburo terpénico que también contribuye al sabor y aroma del jengibre. Se ha demostrado que tiene propiedades antiinflamatorias y analgésicas.

- Carbohidratos: el jengibre contiene una gran cantidad de carbohidratos, principalmente en forma de almidón.
- Fibra: al jengibre se considera un alimento provechoso para el sistema digestivo ya que es rico en fibra dietética.
- Vitaminas y minerales: el jengibre es una buena fuente de vitamina C, vitamina B6, calcio, hierro, magnesio, fósforo, potasio y zinc.

Mecanismo de acción

El jengibre es una planta que contiene componentes fenólicos como Gingerol, Shogaol y Paradol en su rizoma, los cuales le confieren sus propiedades terapéuticas. Se ha demostrado que el jengibre tiene propiedades antiinflamatorias y analgésicas debido a su capacidad para inhibir la condensación de prostaglandinas mediante la inhibición de la enzima ciclooxigenasa y erradicar la biosíntesis de leucotrienos al inhibir la 5-lipoxigenasa. El doble mecanismo de acción tiene escasos efectos accesorios que los medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (40).

También, el jengibre también tiene propiedades antimicrobianas, posiblemente debido a su capacidad de repeler el agua, causada por la presencia de ingredientes terpénicos en los aceites esenciales. Se cree que los compuestos fenólicos presentes en el jengibre desempeñan como finalidad antimicrobiana la acidosis latente en la interfase de la membrana plasmática del microorganismo. No obstante, no está claro el mecanismo antimicrobiano exacto del jengibre, se sabe que los taninos, saponinas, compuestos fenólicos, aceites esenciales y flavonoides presentes en las plantas pueden tener actividad antimicrobiana (41).

Contraindicaciones del *Zingiber officinale* “kión”

El consumo de *Zingiber officinale*, o jengibre, está desaconsejado en diversas situaciones. En

primer lugar, debido a que el jengibre puede aumentar la producción de bilis está contraindicado en pacientes con cálculos biliares y puede agravar la condición. También debido a que el jengibre puede potenciar los efectos de medicamentos y eleva la amenaza de hemorragias está contraindicado en pacientes que ingieren antiagregantes o anticoagulantes plaquetarios. Además, en pacientes diabéticos que están en tratamiento para frenar su enfermedad, el jengibre puede disminuir los niveles de glucosa en la sangre, lo que puede ser peligroso. (42) En pacientes con presión arterial alta que se encuentran en atención médica para conservar su hipertensión controlada, el jengibre puede interferir con el medicamento y producir una marcada disminución de la presión arterial. Finalmente, el jengibre debe evitarse en mujeres que se encuentran en la menopausia debido a que puede aumentar la temperatura corporal, así como en personas con fiebre alta. Es primordial atenderse médico especializado antes de consumir jengibre si se presenta alguna de estas condiciones o se está ingiriendo algún medicamento (43).

2.3. Formulación de hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

Hi: El aceite esencial a base de *Zingiber officinale* causan un superior efecto antibacteriano que la clorhexidina al 0,12% en las colonias de *Porphyromona gingivalis*.

Ho: El aceite esencial a base de *Zingiber officinale* no causan un superior efecto antibacteriano que la clorhexidina al 0,12% en las colonias de *Porphyromona gingivalis*.

2.3.2. Hipótesis Especificas

Hi¹: El efecto antibacteriano del *Zingiber officinale* contra las colonias de *Porphyromona gingivalis*, de acuerdo al halo de inhibición en veinticuatro, cuarenta y ocho y setenta y dos horas es significativo.

Ho: El efecto antibacteriano del *Zingiber officinale* contra las colonias de *Porphyromona gingivalis*, de acuerdo al halo de inhibición no es significativo.

Hi²: El efecto antibacteriano de la Clorhexidina al 0,12% contra las colonias de *Porphyromona gingivalis*, de acuerdo halo de inhibición en veinticuatro, cuarenta y ocho y setenta y dos horas es significativo.

Ho: El efecto antibacteriano de la Clorhexidina al 0,12% contra las colonias de *Porphyromona gingivalis*, de acuerdo halo de inhibición en veinticuatro, cuarenta y ocho y setenta y dos horas no es significativo.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de investigación

Método hipotético-deductivo: Considerada como una descripción del método científico, donde recolectamos datos, se plantea una hipótesis de los datos accesibles, luego aplicamos la deducción para llegar a la conclusión mediante la experimentación. (44)

3.2 Enfoque de la investigación

Cuantitativo: se realizó el acopio de información para explicar la hipótesis con fundamento en la valoración numérica y el análisis estadístico, con la conclusión de instaurar un patrón de conducta y explicar teorías. (45)

3.3. Tipo de investigación

Aplicada: en este estudio se busca solucionar y tratar una afección periodontal basada en los resultados obtenidos en esta investigación. (46)

3.4. Diseño de la investigación

Experimental: ya que este estudio es in vitro, para mi investigación utilicé medios de cultivo para la siembra de la cepa Porphyromona gingivalis, con lo que podremos obtener posteriormente el recuento bacteriano. (46)

3.4.1. Corte: longitudinal

- Se utilizó este método que consiste en recopilar datos del mismo grupo a lo largo de un periodo de tiempo con el objetivo es describir y explicar los cambios que se producen en las variables de estudio. (46)

3.4.2. Nivel: comparativo

- Se compararon los elementos para comprender sus similitudes y diferencias

para llegar a generalizaciones empíricas y a la comprobación de hipótesis. (46)

3.5. Población, muestra y muestreo (46)

Población: No necesita población por ser un estudio in vitro.

Muestra: cuarenta y cinco placas de Petri de ciento veinte halos de inhibición del desarrollo de *Porphyromonas gingivalis*

Muestreo: No probabilístico por conveniencia.

Se utilizó este tipo de selección de muestras no aleatoria que se basa en la disponibilidad de elementos a investigar. (46)

3.5.1. Criterios de inclusión:

- Cepas iguales en placas de Petri con cultivos de la bacteria estudiada.
- Cepas de la bacteria *Porphyromona gingivalis* en placas de petri, en índoles ideales para esta investigación
- Cajas Petri sin fracturas y estériles
- Medios de cultivo Agar Schaedler esterilizados sin contaminación.

3.5.2. Criterios de exclusión:

- Placas Petri cuyo cultivo tenga otro tipo de cepas.
- Placas Petri que no favorecen para la interpretación a los halos de inhibición.

3.6. Variables y operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Efecto de la clorhexidina al 0.12% (variable independiente)	La clorhexidina al 0.12% es un colutorio oral antiséptico que se utiliza para disminuir la cantidad de bacterias en la boca.	Disminución de la placa bacteriana producto del uso del antiséptico.	Periodo de exposición a la clorhexidina al 0.12%	24 horas 48 horas 72 horas	Nominal	-Tiene efecto -No tiene efecto
Efecto antibacteriano del aceite esencial de zingiber officinale (variable independiente)	El aceite esencial de zingiber officinale es un antiinflamatorio de aroma picante, y energizante.	Capacidad para inhibir el crecimiento y propagación de bacterias en la boca.	Tiempo de exposición al colutorio de zingiber officinale	24 horas 48 horas 72 horas	Nominal	-Tiene efecto -No tiene efecto
Inhibición de porphyromonas gingivalis (variable dependiente)	La porphyromona gingivalis es una bacteria bacilo gram - negativo y anaerobio relacionada con la etapa avanzada de la enfermedad periodontal.	A partir de la acción antimicrobiana sobre la porphyromonas gingivalis podemos observar la inhibición de su crecimiento.	Halo de inhibición	Diámetro de halo de inhibición	Ordinal	
Suero fisiológico	El suero fisiológico es una solución salina que se compone de agua destilada y cloruro de sodio, en una concentración se parece al plasma sanguíneo.	Solución compuesta por agua y cloruro sódico.	Suero fisiológico al 0.9%	Cantidad de suero fisiológico para saturar el papel filtro de cada disco	Nominal	-Tiene efecto -No tiene efecto

3.6.1 Definición operacional

Efecto de la clorhexidina al 0,12 %: Disminución de la placa bacteriana producto del uso del antiséptico y su efecto depende del tiempo de exposición, pudiendo evaluarse a las 24, 48 y 72 horas.

Efecto antibacteriano del colutorio de zingiber officinale: Capacidad para inhibir el crecimiento y propagación de bacterias en la boca

Inhibición *Porphyromonas gingivalis*: (según la escala de Duraffourd) A partir de la acción antimicrobiana sobre la porphyromonas gingivalis podemos observar la inhibición de su crecimiento.

Suero fisiológico: se trata de una combinación de agua y cloruro de sodio, que se categoriza según su efecto, ya sea que lo tenga o no, en la escala de dimensiones nominales.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

Observacional: enfoque del estudio observacional implica experimentación, pero también incluye técnicas de observación detallada para estudiar un fenómeno en un lugar específico diseñado para ese propósito (47).

Escala de Mc Farland: a escala de McFarland se utiliza para determinar la concentración bacteriana en una suspensión utilizando estándares con una consistencia ideal enlazada con la cantidad de microorganismos presentes en la solución (48).

Procedimiento de Kirby-Bauer: El procedimiento de Kirby-Bauer, también conocido como método de difusión en agar, implica la aplicación de discos impregnados con sustancias

antimicrobianas a un cultivo bacteriano para evaluar su efectividad. Los resultados se visualizaron como halos de inhibición, cuyo tamaño se mide utilizando un vernier o calibrador digital para aprehender datos (48).

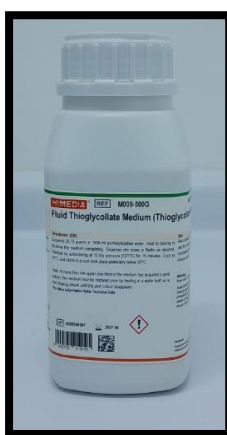
3.7.2. Descripción del instrumento

En esta investigación se realizó la elaboración de una ficha para recolección de datos, esta será ratificada por profesionales y tendrá las siguientes particularidades que permitirán la obtención de apuntes:

- Identificación de la colonia bacteriana examinada, verificación de la condensación, en esta ocasión será del aceite esencial de *zingiber officinale*.



Agar Sangre 0.5



Medio Tioglicolato fluido

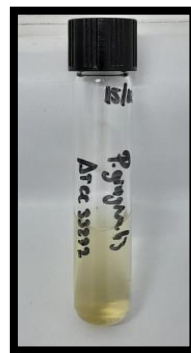


Estándar de turbidez de 0,5 de Mc Farland

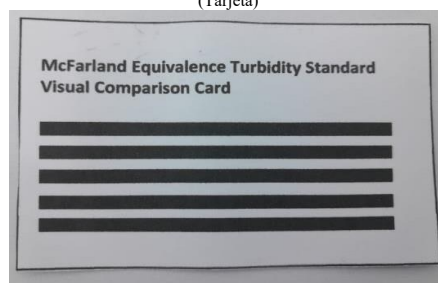
Porphyromonas gingivalis
Liofiliza



Porphyromonas gingivalis
(Cepas)

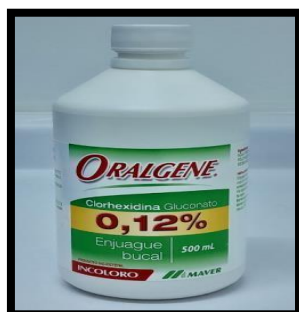


Estándar de turbidez McFarland
(Tarjeta)



- Los halos de inhibición de cada mezcla se observaron y midieron en los periodos establecidos de veinte cuatro, cuarenta y ocho y setenta y dos horas.
- Reconocimiento del agente de control adverso (suero fisiológico)
Aceite esencial de *Zingiber officinale* al 100%

Clorhexidina al
0,12%



Suero fisiológico al
0,9%

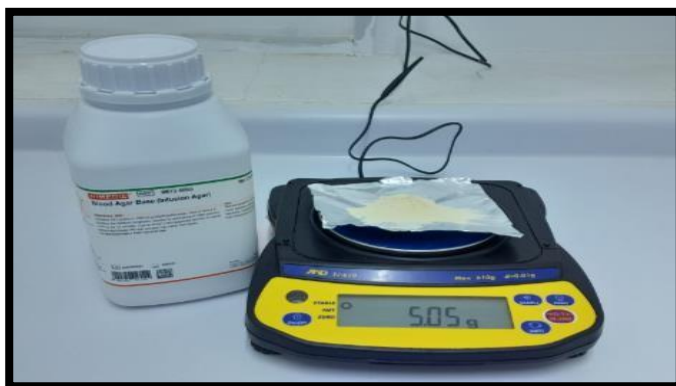


- Identificación del químico de control, que permite comparar los halos de inhibición creados y aumenta la confiabilidad de las lecturas del estudio.

Medición de halos de inhibición en mm según Duraffourd:

- Nula (-) si fue inferior a 8 mm.
- Sensible (sensible = +) de 9 a 14 mm.
- Muy sensible (muy sensible = ++) de 15 a 19- mm.
- Sumamente sensible (S.S.=+++) si fue igual o superior a 20 mm

Pesaje del agar sangre en balanza digital



- Para el traslado de las placas de Petri, en la autoclave se esteriliza el envase de agar sangre y en el baño termostático se estabiliza la temperatura.
- Elaboración de las vasijas de antibiograma (5,5 mm) en agar sangre.



- Acondicionamiento de la suspensión al 0,5 McFarland, equiparado con el estándar Sulfato de Bario 0,5 de Mc Farland.



- Con un cotonete estéril de la bacteria se coloca en las placas de agar Sangre.



- Se colocó 40uL del componente estudiado, esterilizado, sobre el chispero de Bunsen con una pipeta pequeña.

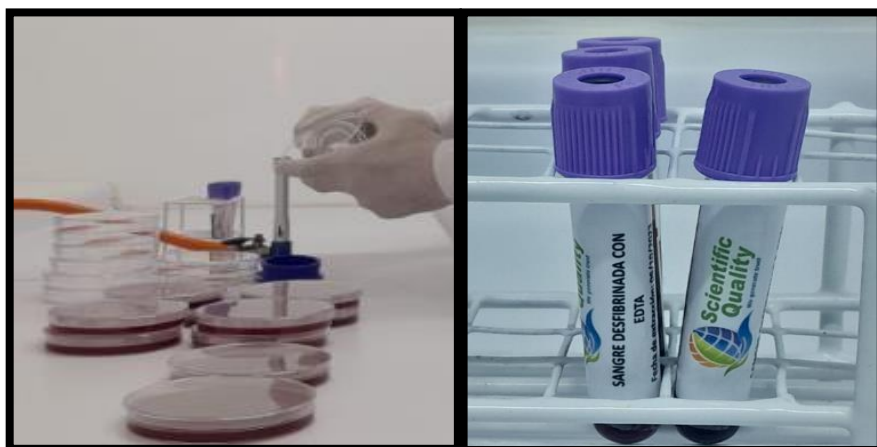
Agar Sangre con Aceite esencial de *Zingiberofficinale* al 100%



Agar Sangre con Clorhexidina al 0,12%



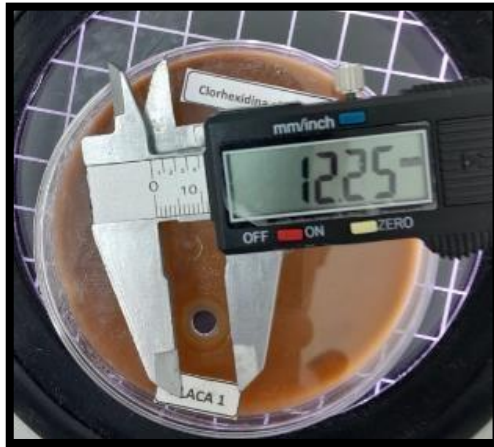
Inoculación a los pocillos antibiograma en agar Schaedler



- Se colocaron las placas de Petri en la incubadora al 37°C inoculadas con la bacteria *Porphyromonas gingivalis* en la incubadora por los rangos de tiempo de veinticuatro, cuarenta y ocho y setenta y dos horas.



- Cálculo del grosor de los halos de inhibición de crecimiento bacteriano después de veinticuatro, cuarenta y ocho y setenta y dos horas, los cuales se ingresarán a mano. Usando una regla digital calibrada y mirando fijamente a la luz, se leerán los datos del halo de inhibición para cada solución.



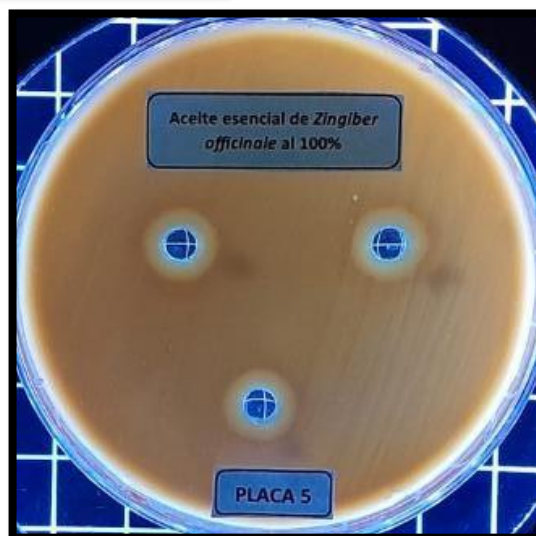
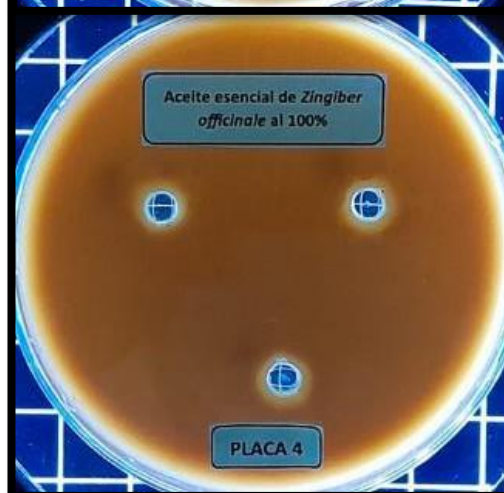
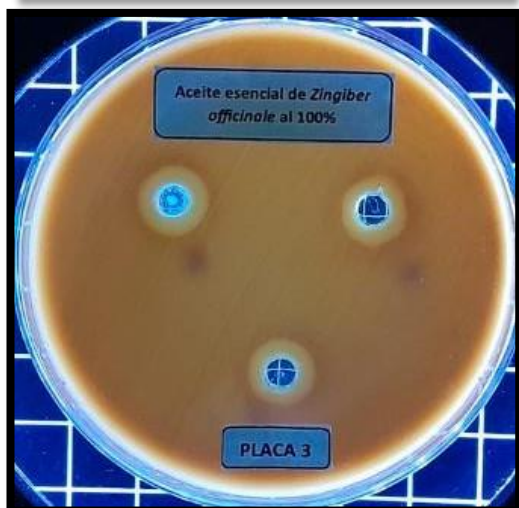
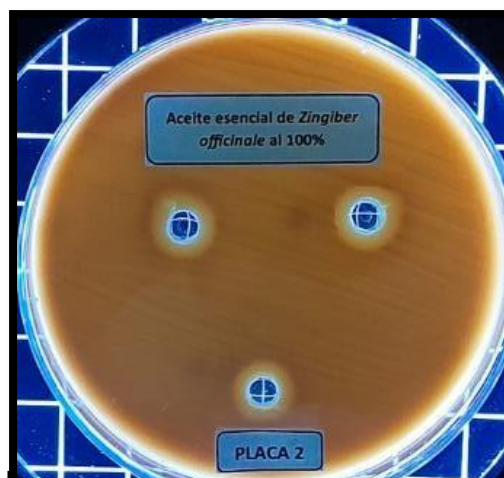
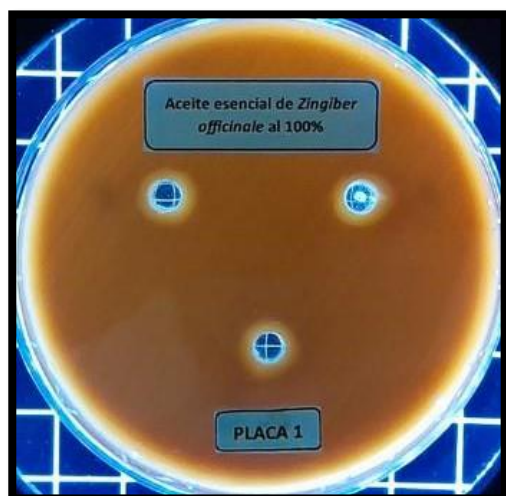
REGLA VERNIER DIGITAL CALIBRADA



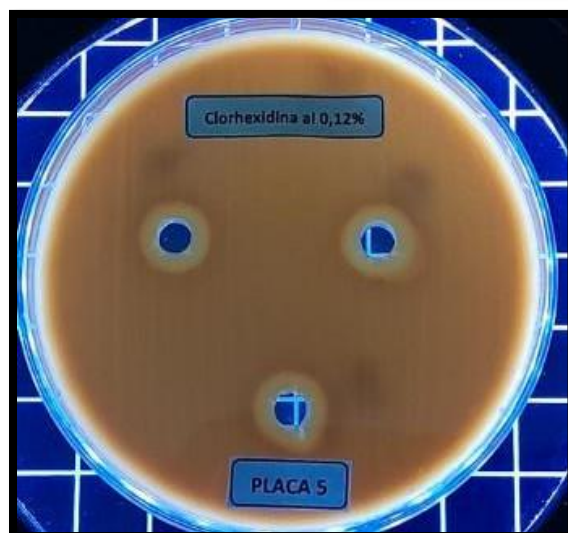
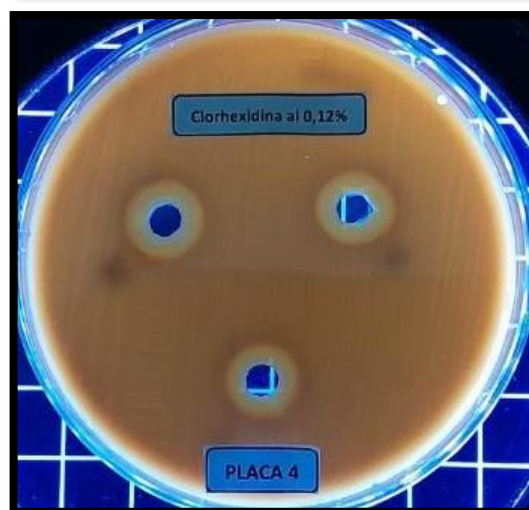
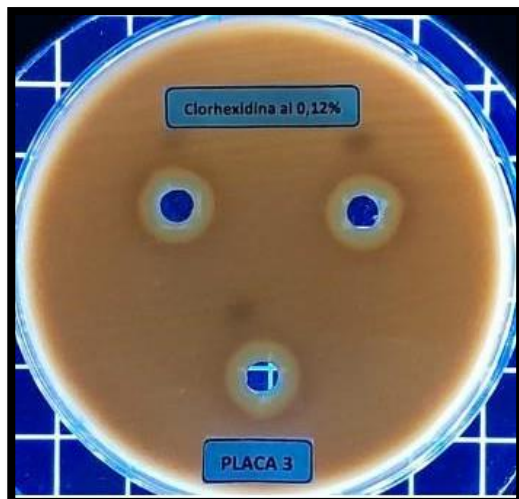
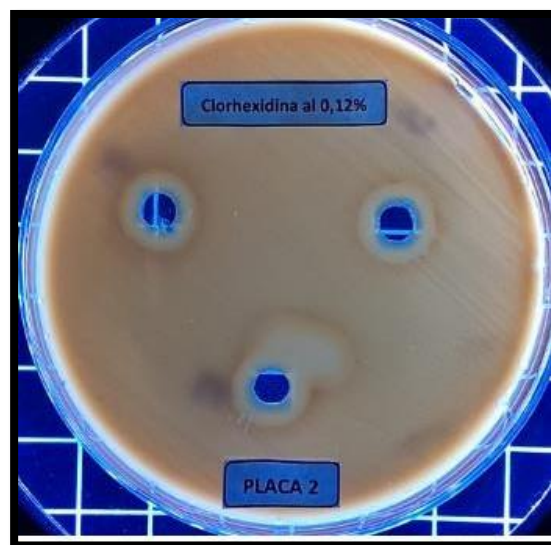
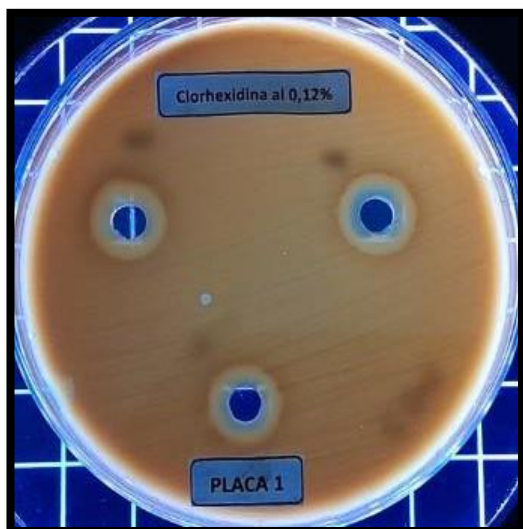
- Las placas de petri se saca y miden con una regla de Vernier digital, con cuatro aumentos de una lupa de contador de colonias microbilógicas de fondo oscuro para verificar los halos de inhibición del aceite esencial de zingiber officinale al cien por ciento sobre la porphyromonas gingivalis.



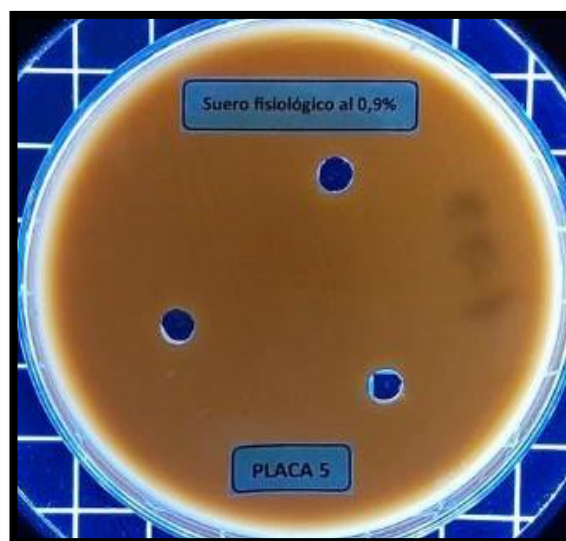
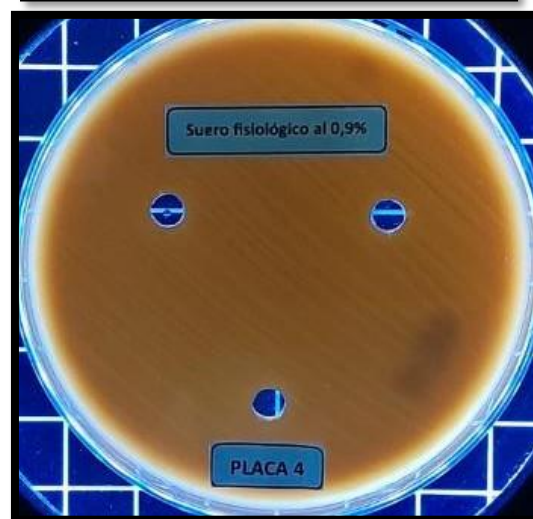
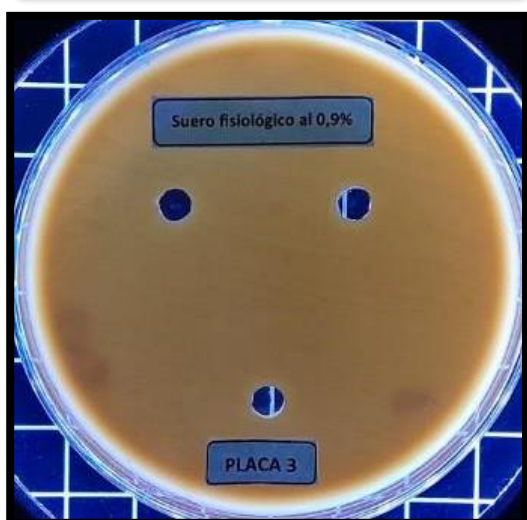
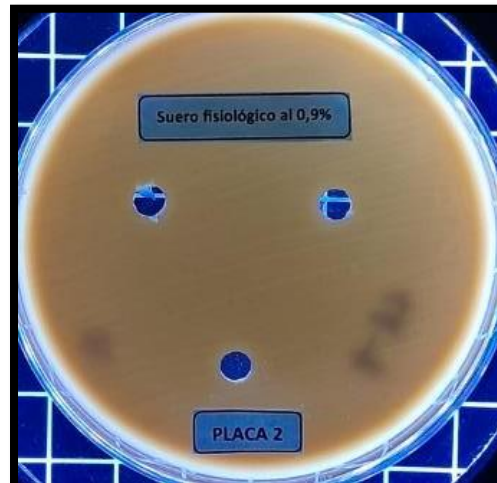
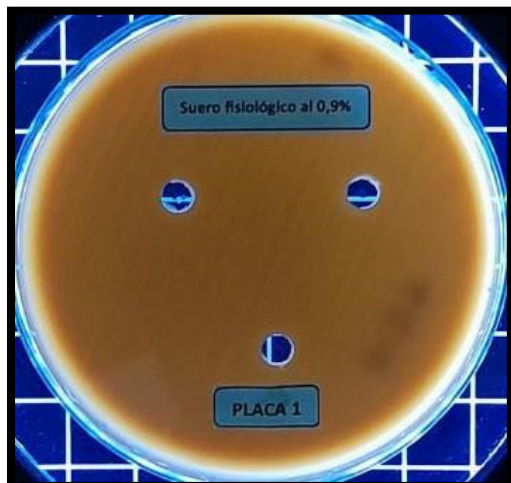
Placa Petri con concentraciones de aceite esencial de *Zingiber officinale* al cien por ciento sobre *Porphyromonas gingivalis* en 24 horas de observación



Placa Petri con Clorhexidina al 0,12% sobre la
Porphyromonas gingivalis en 48 horas de observación



Placa Petri con Suero fisiológico al 0,9% sobre la *Porphyromonas gingivalis* a las 72 horas de observación



- La investigadora compilará un archivo que describa los datos que recopiló, que luego se ingresarán y estructurarán en Microsoft Excel.
- Para evitar la contaminación, las 30 cajas de Petri se sellarán herméticamente con Parafilm y se colocarán en frascos anaerobios con envoltura generadora de anaerobios antes de colocarlos en una incubadora a 37°C para realizar las observaciones y mediciones correspondientes en períodos de 24 horas, 48 horas y 72 horas.
- Los desechos biológicos del estudio y las placas Petri se colocaron en bolsas rojas y se dispusieron a la esterilización según los parámetros.



3.7.3. Validación

La investigación se procesó bajo la orientación decretada por el "Juicio de expertos". Esto comprende validar la ficha de recolección de datos que se utilizara, por diestros en el área de investigación.

3.7.4. Confiabilidad

La técnica de confiabilidad no fue necesaria debido que se investigó con ficha para recolección de los datos.

3.8. Procesamiento y análisis de datos

La información recolectada se procesó en el programa Microsoft Excel 2016, y se ejecutaron los datos obtenidos mediante el software IBM SPSS Statistics V25 en español. Los cálculos obtenidos se emplearon para valorar la discrepancia entre el color inicial y final.

Con la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk los resultados fueron analizados y se utilizó pruebas estadísticas de confrontación de conjuntos dependiente e independientes. (49)

3.9. Aspectos éticos

Garantizando la competencia y el contenido teórico de la investigación, como los resultados prácticos conseguidos de la aplicación del instrumento de recolección de datos y en el desarrollo de las técnicas, los resultados se registraron en base a la referenciación y a los formatos de citación respetando los derechos de autor de cada información teórica que se utilizó en este trabajo; además, a través de la opinión del juicio de expertos se logró concluir que la ficha de recolección de datos cumple con cada criterio técnico que asegure la exactitud y fidelidad. Por último, todas las pautas anteriormente mencionadas fueron mostrados al Comité de Ética de la universidad privada Norbert Wiener para su exoneración de revisión de la tesis de investigación y su pertinente permiso. No existe conflicto de intereses.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

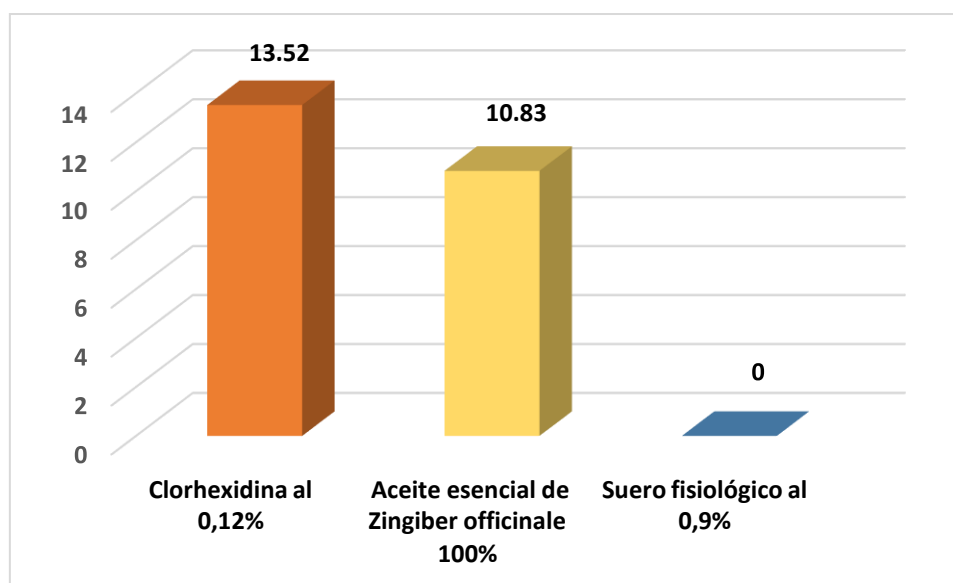
4.1 Resultados

4.1.1. Análisis descriptivo de resultados

Tabla 1. Efecto antibacteriano de aceite esencial de *Zingiber officinale* (n=15) frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 24 horas comparado con los controles de ensayo

Periodo de Tiempo	\bar{X} mm	DE	Min	Máx
Aceite esencial de <i>Zingiber officinale</i>	10,83	0,723	9,67	11,81
Clorhexidina al 0,12% (Control positivo)	13,52	1,027	12,48	16,78
Suero fisiológico al 0,9% (Control negativo)	0,00	0,00	0,00	0,00

Gráfico 1. Efecto antibacteriano de aceite esencial de *Zingiber officinale* (n=15) frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 24 horas comparado con los controles de ensayo

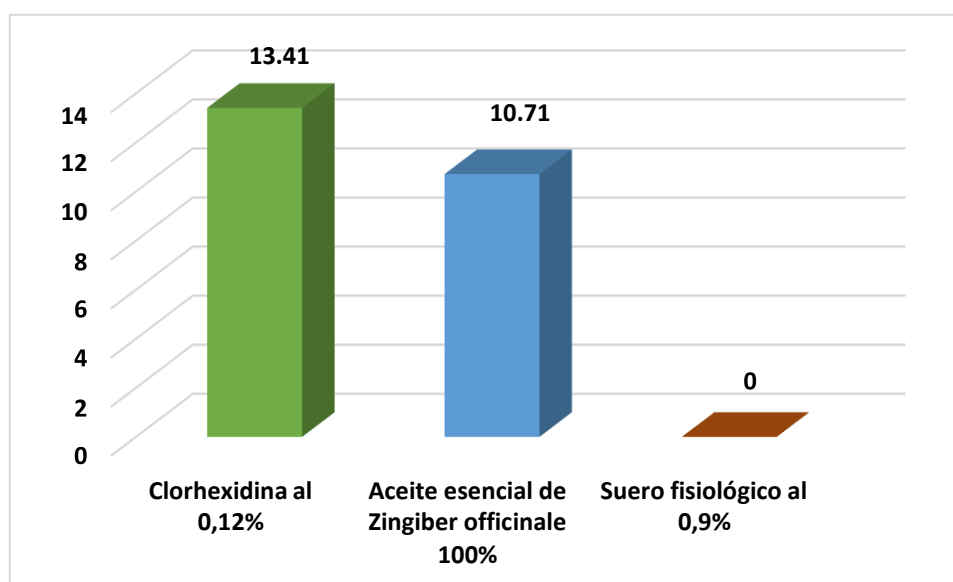


En la tabla uno y grafica uno, se analizó que el aceite esencial de *Zingiber officinale* al cien por ciento presentó un promedio de $10,83 \pm 0,723$ mm sobre la bacteria *Porphyromonas gingivalis* dentro de las veinticuatro horas de incubación. La clorhexidina al 0,12% (control positivo) obtuvo un promedio de $13,52 \pm 1,027$ mm. El suero fisiológico al 0,9% no presentó efecto antibacteriano.

Tabla 2. Efecto antibacteriano de aceite esencial de *Zingiber officinale* (n=15) frente a *Porphyromonasgingivalis* ATCC 33277 a las 48 horas comparado con los controles de ensayo

Periodo de Tiempo	\bar{X} mm	DE	Min	Máx.
Aceite esencial de <i>Zingiber officinale</i>	10,71	0,730	9,56	11,74
Clorhexidina al 0,12% (Control positivo)	13,41	1,039	12,35	16,71
Suero fisiológico al 0,9% (Control negativo)	0,00	0,000	0,00	0,00

Gráfico 2. Efecto antibacteriano de aceite esencial de *Zingiber officinale* (n=15) frente a *Porphyromonasgingivalis* ATCC 33277 a las 48 horas comparado con los controles de ensayo

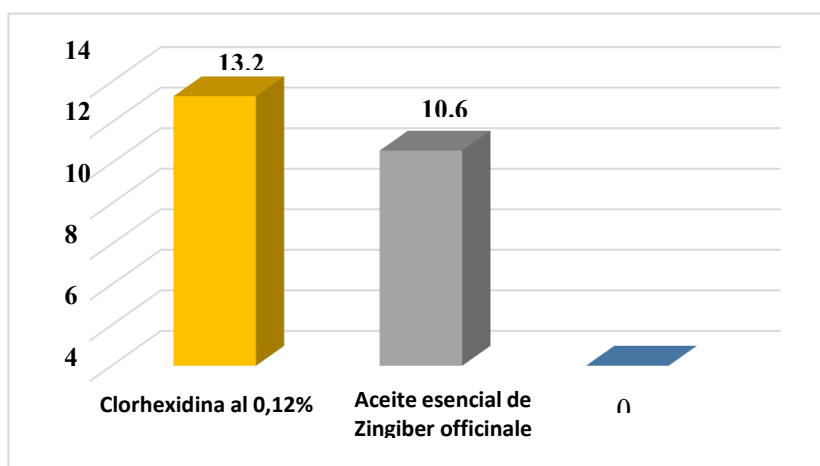


En la tabla dos y gráfica dos, se observó que el aceite esencial de *Zingiber officinale* al 100% presentó un promedio de $10,71 \pm 0,730$ mm sobre la bacteria *Porphyromonas gingivalis* a las cuarenta y ocho horas de incubación. La clorhexidina al 0,12% (control positivo) obtuvo un promedio de $13,41 \pm 1,039$ mm. El suero fisiológico al 0,9% no presentó efecto antibacteriano.

Tabla 3. Efecto antibacteriano de aceite esencial de *Zingiber officinale* (n=15) frente a *Porphyromonasgingivalis* ATCC 33277 a las 72 horas comparado con los controles de ensayo

Periodo de Tiempo	\bar{X} Mm	DE	Min	Máx
Aceite esencial de <i>Zingiber officinale</i>	10,61	0,738	9,45	11,66
Clorhexidina al 0,12% (Control positivo)	13,29	1,044	12,18	16,59
Suero fisiológico al 0,9% (Control negativo)	0,00	0,00	0,00	0,00

Gráfico 3. Efecto antibacteriano de aceite esencial de *Zingiber officinale* (n=15) frente a *Porphyromonasgingivalis* ATCC 33277 a las 72 horas comparado con los controles de ensayo



En la tabla tres y gráfica tres, analicé el aceite esencial de *Zingiber officinale* al cien por ciento presentó un promedio de $10,61 \pm 0,738$ mm sobre la bacteria *Porphyromonas gingivalis* a las setenta y dos horas de incubación. La clorhexidina al 0,12% (control positivo) obtuvo un promedio de $13,29 \pm 1,044$ mm. El suero fisiológico al 0,9% no presentó efecto antibacteriano.

Análisis de normalidad de resultados

Se efectuará para decidir qué estudio estadístico emplear en las hipótesis de la investigación.

Tabla 4. Análisis de Normalidad por Shapiro Wilk (n=15) del aceite esencial de *Zingiber officinale* y sus controles de ensayo frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 24, 48 y 72 horas de incubación

Sustancia de prueba	Valor p		
	24 horas	48 horas	72 horas
Aceite esencial de <i>Zingiber officinale</i> al 100%	0,116	0,167	0,147
Clorhexidina al 0,12%	0,000	0,000	0,001
Suero fisiológico al 0,9%	No calculable	No calculable	No calculable

Nivel de significancia ($\alpha = 0,05$)

En la tabla cuatro, concluí que los halos de inhibición a las veinticuatro, cuarenta y ocho y setenta y dos horas de incubación sobre la bacteria *Porphyromonas gingivalis* presentó una repartición normal para los aceites esencial de *Zingiber officinale* al cien por ciento ($p > 0,05$). Sin embargo, los resultados de la clorhexidina al 0,12% no presentaron distribución normal en ninguno de los tres periodos evaluados. Por lo tanto, como se presentan grupos de datos con distribución normal y no normal, se recomienda usar estadísticos no paramétricos para analizar los resultados como las pruebas de Kruskal Wallis, U de Mann Whitney, Friedman y Wilcoxon.

Pruebas de Kruskal Wallis y U de Mann Whitney (Análisis de muestras independientes)

Se utilizó este análisis para evaluar si existen diferencias significativas entre el aceite esencial de *Zingiber officinale* al 100%, clorhexidina al 0,12% y suero fisiológico al 0,9% a las 24, 48 y 72 horas de estudio.

Tabla 5. Comparaciones múltiples de los efectos antibacterianos de aceite esencial de *Zingiber officinale* al 100% y controles de ensayo.

Sustancia de prueba	Prueba de Mann Whitney (Valor p)		
	24 horas	48 horas	72 horas
Aceite esencial de <i>Zingiber officinale</i> al 100% vs. Clorhexidina al 0,12%	0,000	0,000	0,000
Aceite esencial de <i>Zingiber officinale</i> al 100% vs. Suero fisiológico al 0,9%	0,000	0,000	0,000
Clorhexidina al 0,12% vs. Suero fisiológico al 0,9%	0,000	0,000	0,000
PRUEBA DE KRUSKAL WALLIS	0,000	0,000	0,000

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

Según la tabla cinco, se observó que el aceite esencial de *Zingiber officinale* al 100% y la clorhexidina al 0,12% presentaron efecto antimicrobiano sobre la *Porphyromonas gingivalis* a las veinticuatro, cuarenta y ocho y setenta y dos horas de estudio, puesto que las sustancias de prueba señaladas fueron estadísticamente superiores al efecto del control negativo, suero fisiológico al 0,9%

Pruebas de Friedman y Wilcoxon (Análisis de muestras dependientes)

Se ejecutó para demostrar si hay discrepancias significativas en los resultados obtenidos a las veinticuatro, cuarenta y ocho y setenta y dos horas de incubación para una misma sustancia de prueba.

Tabla 6. Análisis de varianzas de los extractos etanólicos de aceite esencial de *Zingiber officinale* al 100% y controles de ensayo.

Sustancia de prueba	Valor p			
	Prueba de Friedman	Prueba de Wilcoxon		
		24 y 48 horas	24 y 72 horas	48 y 72 horas
Aceite esencial de <i>Zingiber officinale</i> al 100%	0,000	0,001	0,001	0,001
Clorhexidina al 0,12%	0,000	0,001	0,001	0,001
Suero fisiológico al 0,9%	No calculable	1,000	1,000	1,000

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

En la tabla seis, se analizó que existen discrepancias representativas en los efectos antibacterianos a los 24 y 48 horas, 48 y 72 horas y 24 y 72 horas ($p < 0,05$) de incubación para cada sustancia de prueba ensayado como fueron el aceite esencial de *Zingiber officinale* al 100% y clorhexidina al 0,12% (Control positivo). Con respecto al suero fisiológico al 0,9%, no se observó diferencias significativas entre los tres tiempos evaluados. Por lo tanto, la mayor acción antibacteriana sobre la bacteria *Porphyromonas gingivalis* fue a las veinticuatro horas de análisis para el aceite esencial de *Zingiber officinale* al 100% y clorhexidina al 0,12%.

4.1.2. Prueba de hipótesis

Prueba de hipótesis- Hipótesis general

Hi: El aceite esencial a base de *Zingiber officinale* causan un superior efecto antibacteriano que la clorhexidina al 0,12% en las colonias de *Porphyromona gingivalis*.

Ho: El aceite esencial a base de *Zingiber officinale* no causan un superior efecto antibacteriano que la clorhexidina al 0,12% en las colonias de *Porphyromona gingivalis*.

Tabla 7. Prueba de Mann Whitney de la comparación del Aceite esencial de *Zingiber officinale* al 100% frente al clorhexidina al 0,12%.

Sustancia de prueba	Prueba de Mann Whitney		
	Valor p		
	24 horas	48 horas	72 horas
Clorhexidina al 0,12% vs. Aceite esencial de <i>Zingiber officinale</i> al 100%	0,000	0,000	0,000

Nivel de significancia ($\alpha=0,05$). Estadístico de prueba: U de Mann Whitney

Según la tabla siete, el valor de p encontrado fue de 0,000 a las 24, 48 y 72 horas, respectivamente y menor al valor alfa ($\alpha=0,05$), lo cual quiso que el efecto antibacteriano de la clorhexidina al 0,12% fue superior estadísticamente que el aceite esencial de *Zingiber officinale* al cien por ciento sobre la bacteria *Porphyromonas gingivalis* en los tres tiempos evaluados. Por ello, se aceptó la hipótesis nula general (H0) y con el 95 % de confianza, se pudo afirmar que el colutorio a base de *Zingiber officinale* no tiene superior efecto antibacteriano que la clorhexidina al 0,12% sobre a cultivos de *Porphyromonas gingivalis*.

Prueba de hipótesis - Hipótesis específica 1

Ho¹: El efecto antibacteriano del *Zingiber officinale* contra las colonias de *Porphyromona gingivalis*, de acuerdo al halo de inhibición no es significativo.

Hi¹: El efecto antibacteriano del *Zingiber officinale* contra las colonias de *Porphyromona gingivalis*, de acuerdo al halo de inhibición en veinticuatro, cuarenta y ocho y setenta y dos horas es significativo.

Tabla 8. Prueba de Mann Whitney del Aceite esencial de *Zingiber officinale* al 100% comparado con Suero fisiológico al 0,9%

Sustancia de prueba	Prueba de Mann Whitney		
	24 horas	48 horas	72 horas
Aceite esencial de <i>Zingiber officinale</i> al 100% vs. Suero fisiológico al 0,9% (Control negativo)	0,000	0,000	0,000

Nivel de significancia ($\alpha=0,05$). Estadístico de prueba: U de Mann Whitney

En la tabla ocho, el valor p hallado fue de 0,000 a las veinticuatro, cuarenta y ocho y setenta y dos horas y menor al valor alfa ($\alpha=0,05$), lo cual quiso decir que existió alta diferencia significativa con respecto al efecto antibacteriano frente a *Porphyromonas gingivalis* del control negativo en los tres periodos de tiempo señalados. Por ello, se aceptó la hipótesis alternativa específica 1 (H_{i1}) y con el 95 % de confianza, se pudo afirmar que el efecto antibacteriano in vitro del *Zingiber officinale* sobre aa cepas de la bacteria *Porphyromonas gingivalis*, según halos de inhibición en veinticuatro, cuarenta y ocho y setenta y dos horas, es significativo.

Prueba de hipótesis - Hipótesis específica 2

H_0^2 : El efecto antibacteriano de la Clorhexidina al 0,12% contra las colonias de *Porphyromona gingivalis*, de acuerdo halo de inhibición en veinticuatro, cuarenta y ocho y setenta y dos horas no es significativo.

H_i^2 : El efecto antibacteriano de la Clorhexidina al 0,12% contra las colonias de *Porphyromona gingivalis*, de acuerdo halo de inhibición en veinticuatro, cuarenta y ocho y setenta y dos horas es significativo.

Tabla 9. Prueba de Mann Whitney de Clorhexidina al 0,12% comparado con Suero fisiológico al 0,9% (Control negativo)

Sustancia de prueba	Prueba de Mann Whitney		
	Valor p		
	24 horas	48 horas	72 horas
Clorhexidina al 0,12% vs. Suero fisiológico al 0,9% (Control negativo)	0,000	0,000	0,000

Nivel de significancia ($\alpha = 0,05$). Estadístico de prueba: U de Mann Whitney

En la tabla nueve, el valor p hallado fue de 0,000 a las veinticuatro, cuarenta y ocho y setenta y dos horas y menor al valor alfa, lo cual quiso decir que existió alta diferencia significativa con respecto al efecto antibacteriano frente a *Porphyromonas gingivalis* del control negativo en los tres periodos de tiempo señalados. Por ello, se aceptó la hipótesis alternativa específica 2 (H_{i2}) y con el 95 % de confianza, se pudo afirmar que el efecto antibacteriano in vitro de la clorhexidina al 0,12% sobre a cepas de *Porphyromonas gingivalis*, según halos de inhibición en 24, 48 y 72 horas, es significativo.

4.1.3. Discusión de resultados

Desde hace algunos años se han investigado nuevas terapias homeopáticas para tratar las diferentes enfermedades orales; la periodontitis, que tiene una prevalencia muy alta y es un padecimiento inflamatorio que afecta los tejidos de sostén de los dientes, tiene varias investigaciones con diferentes productos naturales y entre ellos está el aceite esencial de zingiber officinale (kion).

En mi estudio in - vitro se determinó efecto antibacteriano del aceite esencial de zingiber officinale al 100% en comparación con la clorhexidina al 0,12% sobre *porphyromonas gingivalis* en la ciudad de Lima en el 2023, en un periodo de veinticuatro, cuarenta y ocho y setenta y dos horas,

donde el suero fisiológico al 0.9% no presento efecto antibacteriano, mientras que el aceite esencial de zingiber officinale al 100% y la clorhexidina al 0.12% si lo demostraron.

La utilidad y progreso de esta investigación implementan un instrumento elemental para comprender el origen y los diferentes elementos causales de la enfermedad periodontal, el cual nos da probabilidades de buscar un tratamiento alterno para aquellos pacientes que pretenden emplear un producto natural, asi evitar efectos adversos a mediano y largo plazo.

En esta investigación, se estudiaron las cepas de *Porphyromona gingivalis* que es un bacilo corto aerobio, gram negativo considerada un huésped en la boca; asimismo se ha establecido a esta bacteria como un elemento de riesgo para padecimientos pulmonares y nacimiento pretérmino, predominante en la periodontitis, considerada como parte del grupo agresivo de la enfermedad, cuyos signos frecuentes es aumento de la depresión del surco gingival, sangrado al incentivo, movimiento en diferentes grados, que con el tiempo de la afección puede perder el diente; y para llevar a cabo este estudio se utilizaron 30 muestras en diferentes periodos de tiempo, se midieron y analizaron los halos de inhibición para cada muestra y colocándolo en la ficha de recolección de datos elaborada para este trabajo.

Los estudios realizados por Xin Wang (11) conjeturan sobre los efectos bactericidas del aceite esencial de jengibre a través de la ruptura de la membrana celular bacteriana, debido a que la actividad metabólica de las bacterias bajo de manera considerable, lo que también podemos observar en esta investigación ya que se obtuvieron efecto antibacteriano.

Los resultados de esta investigación demostraron que el aceite esencial de zingiber officinale al 100 % no posee mayor efecto antibacteriano que la clorhexidina al 0.12% frente al cultivos de la *porphyromona gingivalis* a comparable con el estudio de Bauer et al. (12) que ambos elementos tuvieron efecto antibacteriano pero la clorhexidina mostro más sustantividad, aunque quedo

evidencia que el aceite esencial de *zingiber officinale* al 100% tiene una propiedad antiinflamatoria con efecto en la reducción del sangrado gingival.

Producto de esta investigación se evidencio que el aceite esencial de zingiber officinale al cien por ciento y la clorhexidina al 0.12% mostraron considerable efecto antibacteriano sobre la *porphyromona gingivalis* en el lapso de tiempo de 24 horas a diferencia del trabajo realizado por Ñaupá (13) donde no se aprecia efecto antibacteriano del aceite esencial de zingiber officinale al quince por ciento frente al *enterococcus faecalis*.

También derivamos de este estudio que, a la exposición de 24 horas, la clorhexidina al 0.12% presento un promedio de 13.52 mm sobre la *porphyromona gingivalis* a diferencia de la investigación cuantitativa, analítico no descriptivo; prospectivo, de estructura cuasi experimental de grupos en paralelo de Orbegoso (14) donde el halo de inhibición de la clorhexidina al 2% sobre cepas de *Streptococcus Mutans* obtuvo un halo medio de 26.024 debido a la diferencia de los porcentajes del fármaco.

En el estudio de Ñahuis y Enciso (15) donde realizaron una investigación de tipo transversal y experimental que concluyeron que el extracto etanólico del Zingiber officinale kión a concentración del 25% sobre cepas *Escherichia coli*, al igual que esta investigación in - vitro donde el aceite esencial de zingiber officinale al 100% sobre *porphyromonas gingivalis* dieron como resultado un efecto antibacteriano.

De acuerdo a los resultados de los halos de inhibición en los periodos de veinticuatro, cuarenta y ocho y setenta y dos horas de observación de la *porphyromona gingivalis* con el aceite esencial de zingiber officinale al 100% presentaron distribución normal a diferencia de la clorhexidina al 0.12% por lo cual utilice prueba estadísticas no paramétricas; y en la prueba de Friedman y Wilcoxon donde se observaron diferencias significativas en el efecto antibacteriano y el mayor

tiempo de acción fue de 24 horas para el aceite esencial de zingiber officinale al 100% y la clorhexidina al 0.12%, como también podemos observar en la investigación de Valencia (16) donde mostro un mayor halo inhibitorio aplicando el método por conveniencia; en disco elaborados con aceite esencial de jengibre frente las colonias de *Staphylococcus coagulasa negativo*.

Para este estudio use los criterios del Comité de Nacional de Normas de Laboratorios Clínicos (NCCLS): resistente, intermedio y sensible; que determine la actividad antimicrobiana mediante el método de Disco Difusión Kirby-Bauer, empleando el vernier para medir los diámetros de los halos de las zonas de inhibición con lo al igual que Ojeda y Beltran (17) lo realizo en su estudio y en ambos se determino que si existe efecto antibacteriano sobre diferentes bacterias.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Primero.

Se registraron que las sustancias de prueba: la clorhexidina al 0,12% y aceite esencial de *Zingiber officinale* evidencio un efecto antibacteriano sobre las cepas de *Porphyromonas gingivalis* en lapsos de veinticuatro, cuarenta y ocho y setenta y dos horas de valoración realizados. Además, se analizó que el efecto antibacteriano de la clorhexidina al 0,12% fue mayor que el de *Zingiber officinale* al cien por ciento, *in vitro*, sobre la *Porphyromonas gingivalis*.

Segundo.

Se observa que el aceite esencial de *Zingiber officinale* al 100% presentó efecto antibacteriano significativo *in vitro* frente a cepas de *Porphyromonas gingivalis* a las 24, 48 y 72 horas de estudio. El mayor efecto antibacteriano de este aceite esencial fue a las 24 horas de incubación.

Tercero.

Se demostró que la clorhexidina al 0,12%, control positivo de ensayo, presentó efecto antibacteriano considerable *in vitro* frente a cepas de *Porphyromonas gingivalis* a las 24, 48 y 72 horas de estudio. El mayor efecto antibacteriano de la clorhexidina al 0,12% fue a las 24 horas de incubación frente a dicho microorganismo en estudio.

5.2 Recomendaciones

- Persistir con más investigaciones como esta, en diferentes bacterias de la cavidad bucal nos permitirá tener diferentes opciones de tratamiento oral.
- Elaborar colutorios a base de otras plantas como en este estudio, para tratamiento orales, con la finalidad de tener opciones homeopáticas.
- Elaborar un nuevo estudio en donde se fabrique un enjuague, con una combinación de los aceites esencial de Jengibre y otras plantas con propiedades antibacterianas (Manzanilla, Canela, Clavos de Olor) y valorar su efectividad en pacientes con enfermedad periodontal.

REFERENCIAS

1. Arbildo Vega HI, Alay Baca V, García Moreno VV, Castillo Cornock TB, Giribaldi Ugáz GAA, Vásquez Rodrigo H. Efectividad clínica y radiográfica de las estatinas en el tratamiento de la periodontitis. *Rev cubana Estomatol* [Internet]. 11 de mayo de 2021;58(3): e3052.
Disponible en: <https://revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/3052>.
2. Britos M, Sin CS, Ortega S. Relación entre la Enfermedad periodontal y complicaciones en el Embarazo. *Odontol Vital* [Internet]. 2022;(36):23–33. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-07752022000100023
3. Duque A. Prevalencia de periodontitis crónica en Iberoamérica. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral*. 2016;9(2):208-215.
4. Martínez BKE, Bulnes LRM, González AM. Prevalencia de periodontitis crónica moderada y avanzada generalizada como factor de riesgo cardiovascular. *Rev ADM*. 2021;78(1):22-27. doi:10.35366/98383.
5. Remuzgo M, Remuzgo SE. Gestión de políticas públicas de salud bucal desde la perspectiva de los operadores y gestores locales en Ate-Vitarte y Santa Anita, 2017. *Horiz Med* [Internet]. 2022 22(3): e1975. Disponible en: <https://www.horizontemedico.usmp.edu.pe/index.php/horizontemed/article/view/1975>
6. León Rodríguez JA, Vargas Casana ST, Millones Gómez PA. Efectividad de la clorhexidina y aceites esenciales asociados al raspado y alisado radicular en el tratamiento de periodontitis crónica. *Rev. Cienc. salud* [Internet]. 24 de octubre de 2020;18(3):1-11. Disponible en: <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/revsalud/article/view/9795>
7. Villalobos OJ, Salazar V, de Sánchez GR. Efecto de un enjuague bucal compuesto de Aloe Vera en la placa bacteriana e inflamación gingival. *Acta Odontol Venez* [Internet]. 2001;39(2):16–24.
Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0001-63652001000200004&script=sci_arttext
8. Al-Tamimi, S. A., Irshaid, F., Alshammari, G. M., & Alshammari, T. K. Antibacterial effect of ginger against oral bacteria: An in vitro study. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 10(5), 563-569. 2020.
9. Limsong, J., Benjavongkulchai, E., Kuvatanasuchati, J., & Maneenut, C. Effectiveness of ginger mouthwash in reducing dental plaque and gingivitis: A randomized, placebo-controlled clinical trial. *Clinical and Experimental Dental Research*, 6(2). 2020; p. 140-148.
10. Ribeiro, O. V., Alva, A., & Valles, J. M. Extracción y caracterización del aceite esencial de jengibre (*Zingiber officinale*). *Rev Alimentaria*, 1(1), 38-42. 2001.
Disponible en: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/45334221/Aceite_esencial_Jengibre-libre.pdf?1462339374=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEXTRACCION_Y_CARACTERIZACION_DEL_ACEITE.pdf&Expires=1746053295&Signature=fzT3Kuy0GjwW0FSB-TVJ49BwzEMU5BZ3EryC2yTcN47wcJCuZrIwzwsIfbyL1XhC8WmJUry0aGfGAXeaKg~OiWiSS4pV4j1VoJPJmaq9EMp22hqBvufcrpLCffimhsX-y9pj1Mj12BYa7m1fSBe1ZQc1fUyRe0PYq40Nf9ua85UNquFmubX9SBwhEz3OC-lOCD2s9YB1zuHkVkQjsa4-rp-eymHZjNQL-lxzelgQwiE2UQGM-jEKs89qmSLMINdXetAftnztTXB6C0yV3qy4p~yuDzGWlfeBY2BvJX5L-wvh-GE1Rq~H9UulqFT2OgDG9ITzAmIHprO9Z0rw~lNEO__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

11. Wang X, Shen Y, Thakur K, Han J, Guo Zhan J. Antibacterial Activity and Mechanism of Ginger Essential Oil against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. National Library of Medicine. Essential Oils as Antimicrobial and Anti-infectious Agents II. 2020; 25(17).
12. Bauer faria T, Furletti Goes V, Maria Franzini C, Aparecida De Aro A, Moretti DE Andrade T, Sartoratto A, et al. Anti-inflammatory and antimicrobial effects of *Zingiber officinale* mouthwash on patients with fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2021 Jan;159(1):21-29. 2020.
13. Ñaupá Peña YN. “Actividad antibacteriana in vitro del extracto hidroalcohólico y aceite esencial del *zingiber officinale* (jengibre) al 15 % en comparación con el hipoclorito de sodio al 5,25% sobre la *enterococcus faecalis* en el laboratorio bio vital huànuco – 2021. [Tesis para optar el título de Cirujano Dentista]. Huanuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizán;2021
Disponible en: <https://repositorio.unheval.edu.pe/item/fb932e15-b9e5-40d0-a139-ea4a0074d966>
14. Orbegoso Gonzales BA. "Efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *zingiber officinale* (kion) frente a la clorhexidina al 2% sobre cepas de *streptococcus mutans atcc 25175*", Trujillo, año 2019. [Tesis para optar el título profesional de cirujano dentista]. Chimbote: Universidad Católica los angeles de Chimbote, 2021. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/23793>
15. Ñahuis LG, Enciso N. “Efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico del *Zingiber officinale* (kión) en cepas de *Escherichia coli*.”. [Tesis para optar título profesional de Químico Farmacéutico y Bioquímico]. Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2018. Disponible en: https://www.academia.edu/125090226/Efecto_antibacteriano_in_vitro_del_extracto_etan%C3%B3lico_del_zingiber_officinale_ki%C3%B3n_en_cepas_de_escherichia_coli
16. Valencia Mamani HU. "Efecto antimicrobiano in vitro del aceite esencial de *rosmarinus officinalis* (romero) y el aceite esencial de *zingiber officinale* (jengibre) sobre colonias de *staphylococcus coagulasa* negativa, *juliaca* – 2018". [Tesis para optar el título de Tecnólogo Médico]. Juliaca: Universidad Alas Peruanas,2018 Disponible en: <https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/7498>
17. Ojeda Pereda MC, Beltrán Orbegoso RA. Efecto antimicrobiano in vitro de los extractos de *Allium sativum* y *Zingiber officinale* frente a *Staphylococcus aureus*. *revucv-scientia* [Internet]. 30 de diciembre de 2018;10(2):152-9. Disponible en: <https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ucv-scientia/article/view/1244>
18. Kinane DF, Stathopoulou PG, Papapanou PN. Periodontal diseases. *Nat Rev Dis Primers*. 2017; 3:17038. doi: 10.1038/nrdp.2017.38. .
19. Darveau RP. Periodontitis: a polymicrobial disruption of host homeostasis. *Nat Rev Microbiol*. 2010;8(7):481-90. .
20. Aas JA, Paster BJ, Stokes LN, Olsen I, Dewhirst FE. Defining the normal bacterial flora of the oral cavity. *J Clin Microbiol*. 2005;43(11):5721-32. doi: 10.1128/JCM.43.11.5721-5732.2005. .
21. Belstrøm D, Fiehn NE, Nielsen CH, Kirkby N, Twetman S, Klepac-Ceraj V, et al. Differences in bacterial saliva profile between periodontitis patients and a control cohort. *J Clin Periodontol*. 2014;41(2):104-12. .
22. Lamont RJ, Hajishengallis G. Polymicrobial synergy and dysbiosis in inflammatory disease. *Trends Mol Med*. 2015;21(3):172-83. .

23. Zaura E, Pappalardo VY, Buijs MJ, Volgenant CMC, Brandt BW. Optimizing the quality of clinical studies on oral microbiome: a practical guide for planning, performing, and reporting. *Periodontol* 2000. 2021;85(1):210-36. doi: 10.1111/prd.12359. .
24. Fanas SA, Brigi C, Varma SR, Desai V, Senok A, D'souza J. The prevalence of novel periodontal pathogens and bacterial complexes in Stage II generalized periodontitis based on 16S rRNA next generation sequencing. *J Appl Oral Sci*. 2021;29: e20200787.
25. Sánchez Puetate JC, Garcia de Carvalho G, Spin JR. Nueva Clasificación sobre las Enfermedades y Condiciones Periodontales y Peri-implantares: Una Breve Reseña. *Odontología*. 2018;68–89.
26. Sanz-Sánchez I, Bascones-Martínez A. Terapéutica periodontal de mantenimiento. *Avance en periodoncia*. 2017; 11-21.
27. Sulijaya BAD, Athallah SFAD, Sunarto HAD, Details NA, Lessang RAD. Tooth loss observation in patients with periodontitis in recall period based on the staging and grading system of a world classification 2017. 2022;15(4):1640–6. Disponible en: <https://www.proquest.com/openview/bbaf42112e5cad0ab48ca6a1610b6032/1?cbl=1036416&pq-origsite=gscholar> 1
28. Herrera D, Roldán S, Sanz M. The periodontal abscess (II): short-term clinical and microbiological efficacy of an irrigation treatment. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2007 Oct 1;12(6): E422-7. doi: 10.4317/medoral.12. e422. PMID: 17873783. .
29. Longoria G, Arturo J. Comparar el nivel de pH salival en las diferentes etapas de la enfermedad periodontal. Universidad Autónoma de Nuevo León; 2013. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/3501/>
30. Overholser CD, Meiller TF, DePaola LG, Minah GE, Niehaus C. Comparative effects of 2 chemotherapeutic mouthrinses on the development of supragingival dental plaque and gingivitis. *J Clin Periodontol*. 1990 Mar;17(3):161-7. doi: 10.1111/j.1600-051x.1990.tb0. .
31. Newman MG, Socransky SS, Savitt ED, Propas D, Crawford .. Studies of the relationship between microbiology of dental plaque and clinical features of periodontal disease. *J Periodontol*. 1976 Oct;47(10):602-10. doi: 10.1902/jop.1976.47.10.602. PMID: 1065. .
32. Addy M. Chlorhexidine compared with other locally delivered antimicrobials. A short review. *J Clin Periodontol*. 1986 Jan;13(1):957-64. doi: 10.1111/j.1600-051x.1986.tb01475. x. PMID: 2878755. .
33. Gómez-García A, Sierra-Rebolledo A, Delgado-Ramos G.. Clorhexidina: ¿es el oro líquido para el control de placa y gingivitis? *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral*. 2019;12(1):37-41. doi: 10.1016/j.piro.2019.03.004. .
34. Chakraborty, D., & Toshniwal, G. (2017). A review on the botanical aspects, phytochemical content and pharmacological act Zingiber officinale Roscoe (ginger): A versatile herb. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(6), 1076-1082. 2017.
35. Siddaraju, M. N., & Dharmesh, S. M. Inhibition of gastric mucosal injury by ginger oleoresin: A mechanistic study. *Food Chemistry*, 102(2), 577-585. 2007.
36. Thangavel, P., & Ravi, R.. Zingiber officinale Roscoe (ginger) and its active components in health: A review. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 10(4), 420-427. 2020.

37. Bode AM, Dong Z. The Amazing and Mighty Ginger. In: Benzie IFF, Wachtel-Galor S, editors. *Herbal Medicine: Biomolecular and Clinical Aspects*. 2nd edition. Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis; 2011. Chapter 7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK92775/>
38. Grzanna R, Lindmark L, Frondoza CG. Ginger--an herbal medicinal product with broad anti-inflammatory actions. *J Med Food*. 2005 Summer;8(2):125-32. doi: 10.1089/jmf.2005.8.125. PMID: 16117603. .
39. Thomson M, Al-Qattan KK, Al-Sawan SM, et al. The use of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) as a potential anti-inflammatory and antithrombotic agent. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*. 2002 Dec;67(6):475-8. doi: 10.1054/plef.2002.0432. PMID: 124682. .
40. National Nutrient Database for Standard Reference Legacy Release [Internet]. United States Department of Agriculture. Accessed March 10, 2023.. [Online]. Disponible en: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/341420/nutrients>.
41. Grzanna R, Lindmark L, Frondoza CG. Ginger--an herbal medicinal product with broad anti-inflammatory actions. *J Med Food*. 2005;8(2):125-132. doi:10.1089/jmf.2005.8.125. .
42. Li Y, Tran VH, Duke CC, Roufogalis BD. Preventive and protective properties of *Zingiber officinale* (ginger) in diabetes mellitus, diabetic complications, and associated lipid and other metabolic disorders: A brief review. *Evid Based Complement Alternat Med* [Internet]. 2012; 2012:516870. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2012/516870>
43. Ali, B. H., & Blunden, G. Pharmacological and toxicological properties of ginger (*Zingiber officinale*). *Food and Chemical Toxicology*, 46(10), 329-337. doi: 10.1016/j.fct.2008.05.021. 2008.
44. Díaz Novás J, Gallego Machado BR, Calles Calviño A. Bases y aplicación del método hipotético-deductivo en el diagnóstico. *Rev Cuba Med Gen Integral* [Internet]. 2011 [citado el 1 de mayo de 2025];27(3):378–87. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21252011000300008&script=sci_arttext&tIng=en
45. Vega-Malagón, G., Ávila-Morales, J., Vega-Malagón, A. J., Camacho-Calderón, N., Becerril-Santos, A., & Leo-Amador, G. E. Paradigmas en la investigación. Enfoque cuantitativo y cualitativo. *European Scientific Journal*, 10(15). (2014). Disponible en: <https://core.ac.uk/reader/236413540>
46. Valderrama, S. (2017). *Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica*. Editorial San Marcos.
Méndez-Del Villar, M., & González-Cortazar, M. Propiedades medicinales del jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe): revisión bibliográfica. *Gaceta Médica de México*, 154(1), 62-70.
47. López-Pérez, M. A., & Flores-Miranda, B. Observational research: methods and applications. *Revista médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 52(5), 542-548. 2014.
48. Dra. Oriana Rivera Lozada de Bonilla DJSYV. *Guía para la elaboración de la tesis. Enfoque cuantitativo*. 2022 may.
49. Díaz S, Pita-Fernández S. Métodos no paramétricos para la comparación de dos muestras. 2006; 13:109–13. Disponible en: https://www.agamfec.com/antiga2013/pdf/CADERNOS/VOL13/VOL13_2/07_Investigacion.pdf.

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO
<p><u>Problema general:</u></p> <p>¿Cuál es el efecto antibacteriano del aceite esencial de Zingiber officinale en comparación a la clorhexidina al 0,12 % sobre porphyromonas gingivalis?</p> <p><u>Problemas específicos:</u></p> <p>¿Cuál es el efecto antibacteriano del aceite esencial de Zingiber officinale frente a cepas de porphyromonas gingivalis?</p> <p>¿Cuál es el efecto antibacteriano de la clorhexidina 0,12% sobre las cepas de porphyromonas gingivalis?</p>	<p><u>Objetivo general:</u></p> <p>Determinar la diferencia de la efectividad antibacteriana del aceite esencial de Zingiber officinale y clorhexidina 0,12% frente a cepas de Porphyromonas Gingivalis.</p> <p><u>Objetivos específicos:</u></p> <p>Determinar el efecto antibacteriano del aceite esencial de Zingiber officinale sobre las cepas de Porphyromonas Gingivalis.</p> <p>Determinar el efecto antibacteriano de la clorhexidina 0,12% sobre las cepas de Porphyromonas Gingivalis.</p>	<p><u>Hipótesis general:</u></p> <p>Hi: El aceite esencial a base de Zingiber officinale causan un superior efecto antibacteriano que la clorhexidina al 0,12% en las colonias de Porphyromona gingivalis.</p> <p>Ho: El aceite esencial a base de Zingiber officinale no causan un superior efecto antibacteriano que la clorhexidina al 0,12% en las colonias de Porphyromona gingivalis.</p> <p><u>Hipótesis específicas:</u></p> <p>Hi¹: El efecto antibacteriano del Zingiber officinale contra las colonias de Porphyromona gingivalis, de acuerdo al halo de inhibición en veinticuatro, cuarenta y ocho y setenta y dos horas es significativo.</p> <p>H^o: El efecto antibacteriano del Zingiber officinale contra las colonias de Porphyromona gingivalis, de acuerdo al halo de inhibición no es significativo.</p> <p>Hi²: El efecto antibacteriano de la Clorhexidina al 0,12% contra las colonias de Porphyromona gingivalis, de acuerdo halo de inhibición en veinticuatro, cuarenta y ocho y setenta y dos horas es significativo.</p> <p>H^o: El efecto antibacteriano de la Clorhexidina al 0,12% contra las colonias de Porphyromona gingivalis, de acuerdo halo de inhibición en veinticuatro, cuarenta y ocho y setenta y dos horas no es significativo.</p>	<p><u>Variable independiente:</u></p> <p>-Efecto de la clorhexidina al 0,12%.</p> <p>-Efecto antibacteriano del aceite esencial de Zingiber officinale.</p> <p><u>Variable dependiente:</u></p> <p>- Inhibición de porphyromonas gingivalis.</p> <p>Variable interviniente: Suero fisiológico</p>	<p><u>Tipo de investigación:</u></p> <p>Método y diseño de la investigación:</p> <p>hipotético-deductivo</p> <p>Método:</p> <p>Cuantitativo, aplicada</p> <p>Diseño:</p> <p>Experimental</p> <p>- Corte: longitudinal - Nivel: comparativo</p> <p>Muestra:</p> <p>120 halos de inhibición del crecimiento de Porphyromonas gingivalis en 45 placas Petri.</p>

Anexo 2: Instrumento

Ficha de recolección de datos

NUMERO DE PLACAS PETRI		TIEMPO DE EXPOSICIÓN			DIÁMETRO DEL HALO DE INHIBICIÓN (mm)		
		24 horas	48 horas	72 horas	Colutorio de zingiber officinale	Clorhexidina al 0,12%	Suero fisiológico al 0.9%
1	Halo 1						
	Halo 2						
	Halo 3						
2	Halo 1						
	Halo 2						
	Halo 3						
3	Halo 1						
	Halo 2						
	Halo 3						
4	Halo 1						
	Halo 2						
	Halo 3						
5	Halo 1						
	Halo 2						
	Halo 3						

Anexo 3: Validez del instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: **Dr. CD Esp Enna Garavito Chang**

1.2 Cargo e Institución donde labora: **Universidad Norbert Wiener**

1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: *Ficha de Recolección de Datos*

1.4 Autor(es) del Instrumento: *Grace Evelyn Quesada Rondao*

1.5 Título de la Investigación: *"EFECTO ANTIBACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DE ZINGIBER OFFICINALE EN COMPARACIÓN CON LA CLORHEXIDINA AL 0,12% SOBRE PORPHYROMONAS GINGIVALIS – ESTUDIO IN VITRO LIMA 2023"*

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

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

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

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

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

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Lima, 05 de Mayo del 2023

Firma y sello

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Mg. Esp. CD Verónica ~~Janice~~ Llerena Meza de Pastor

1.2 Cargo e Institución donde labora:

1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: *Ficha de Recolección de Datos*

1.4 Autor(es) del Instrumento: *Grace Evelyn Quesada Rondón.*

1.5 Título de la Investigación: *"EFECTO ANTIBACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DE ZINGIBER OFFICINALE EN COMPARACIÓN CON LA CLORHEXIDINA AL 0,12% SOBRE PORPHYROMONAS GINGIVALIS – ESTUDIO IN VITRO LIMA 2023"*

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

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

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

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

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

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:
Instrumento aplicable

Lima, 05 de mayo del 2023



Firma y sello

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Cuba Gonzales Erick
 1.2 Cargo e Institución donde labora: Hospital de Vitarte
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: *Ficha de Recolección de Datos*
 1.4 Autor(es) del Instrumento: *Grace Evelyn Quesada Rondon*
 1.5 Título de la Investigación: *"EFECTO ANTIBACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DE ZINGIBER OFFICINALE EN COMPARACIÓN CON LA CLORHEXIDINA AL 0,12% SOBRE PORPHYROMONAS GINGIVALIS – ESTUDIO IN VITRO LIMA 2023"*

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

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

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = 0.9$$

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

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

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Lima, 15 de mayo del 2023


 Mg. C.D. Eric Cuba Gonzales
 C.I.A. 31719

Firma y sello



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES




- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Mg.CD. Mariela Villacorta Molina
 1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente TC Universidad ~~Wiener~~.
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: *Ficha de Recolección de Datos*
 1.4 Autor(es) del Instrumento: *Grace Evelyn Quesada Rondón*
 1.5 Título de la Investigación: *"EFECTO ANTIBACTERIANO DEL COLUTORIO DE ZINGIBER OFFICINALE EN COMPARACIÓN CON LA CLORHEXIDINA AL 0,12% SOBRE PORPHYROMONAS GINGIVALIS – ESTUDIO IN VITRO LIMA 2023"*

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

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

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = 0.84$$

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

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

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:
24 de abril del 2023

Villacorta M

Firma y sello

Anexo 4: Carta de exoneración del Comité de Ética



Universidad
Norbert Wiener

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA
INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE EXONERACIÓN DE REVISIÓN

Lima, 12 de marzo de 2024

Investigador(a)
Grace Evelyn Quesada Rondon
Exp. N°: 0090-2024

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEI-UPNW) acuerda la **Exoneración de revisión** del siguiente protocolo de estudio:

- Protocolo titulado: **“EFECTO ANTIBACTERIANO DEL COLUTORIO DE ZINGIBER OFFICINALE EN COMPARACIÓN CON LA CLORHEXIDINA AL 0,12% SOBRE PORPHYROMONAS GINGIVALIS – ESTUDIO IN VITRO LIMA 2023” Versión 01 con fecha 28/10/2023.**

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Grace Evelyn Quesada Rondon.

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

Atentamente,



Raul Antonio Rojas Ortega
Presidente del CIEI-UPNW

Anexo 5: Constancia de recolección de datos

**CONSTANCIA**

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

Estimada Doctora:

Es grato dirigirme a usted para comunicarle que la señorita GRACE EVELYN QUESADA RONDON con DNI 45255425, bachiller en Odontología de la E.A.P. que Ud. dirige, realizó las pruebas microbiológicas del estudio experimental *in vitro* titulado: **“EFECTO ANTIBACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DE ZINGIBER OFFICINALE EN COMPARACIÓN CON LA CLORHEXIDINA AL 0,12% SOBRE PORPHYROMONAS GINGIVALIS – ESTUDIO IN VITRO LIMA 2023”** Dicho estudio corresponde a su tesis para obtener el título de Cirujano dentista.

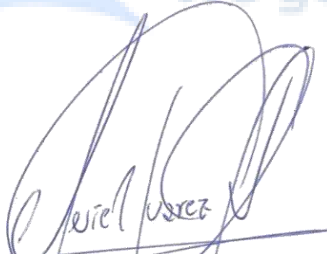
Toda la experimentación y recolección de datos fue realizada entre los días 15 al 29 de diciembre del 2023 y fue supervisado en su totalidad por mi persona, cumpliendo con todos los protocolos de bioética, bioseguridad y control de infecciones requeridos.

Atentamente

Sin otro particular.

Lima, 05 de enero del 2024




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

Dirección: Mz. N Lote 1. Barrio 4. Sector 2. Parcela-Subparcela B. Agrup. Pachacamac. Villa El Salvador.
 Lima.

Celular: 999 365 647. **Correo electrónico:** laboratorio@scientificquality.org.

Web: www.scientificquality.org

Anexo 5: Informe del asesor de turniting

Reporte de similitud	
NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR
Tesis	Grace Quesada
RECuento DE PALABRAS	RECuento DE CARACTERES
8188 Words	45791 Characters
RECuento DE PÁGINAS	TAMAÑO DEL ARCHIVO
50 Pages	3.6MB
FECHA DE ENTREGA	FECHA DEL INFORME
Jun 10, 2025 10:31 PM GMT-5	Jun 10, 2025 10:32 PM GMT-5
<p>● 17% de similitud general</p> <p>El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 16% Base de datos de Internet • Base de datos de Crossref • 7% Base de datos de trabajos entregados • 1% Base de datos de publicaciones • Base de datos de contenido publicado de Crossref 	
<p>● Excluir del Reporte de Similitud</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material citado • Coincidencia baja (menos de 10 palabras) 	

● 17% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 7% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

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

1	repositorio.uap.edu.pe Internet	3%
2	repositorio.unheval.edu.pe Internet	2%
3	repositorio.continental.edu.pe Internet	2%
4	repositorio.uwiener.edu.pe Internet	1%
5	airworld.com.my Internet	1%
6	repositorio.uigv.edu.pe Internet	<1%
7	repositorio.uladech.edu.pe Internet	<1%
8	sefh.es Internet	<1%