



Universidad
Norbert Wiener

Powered by **Arizona State University**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

Tesis

Efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus Globulus* contra
cepa estandarizada del *Enterococcus Faecalis* y *Phorphyromonas Gingivalis*
estudio in vitro, lima - 2023

Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista

Presentado por:

Autora: Girón Guayanay, Laura Paola

Asesora: Mg. Velasquez Velasquez, Roxana Pilar

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8369-0526>

Lima – Perú

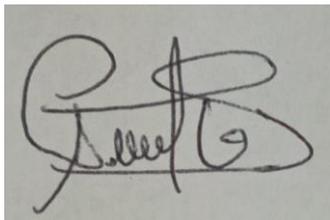
2024

 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, **Laura Paola Girón Guayanay** egresada de la Facultad de ciencias de la salud y Escuela Académico Profesional de Odontología de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico titulado: “EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL EUCALYPTUS GLOBULUS CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL ENTEROCOCCUS FAECALIS Y PHORPHYROMONAS GINGIVALIS ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023” Asesorada por el docente: **Mg. CD. Roxana Pilar Velasquez Velasquez, DNI 10118228 ORCID 0000-0001-8369-0526** tiene un índice de similitud de 15 (quince) % con código **ID: oid: 14912301747756** verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

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



.....
Firma de autor

Nombres y apellidos de la Egresada: Laura Paola Girón Guayanay.
DNI: 47399017



.....
Firma

Nombres y apellidos del Asesor: Roxana Pilar Velasquez Velasquez
DNI: 10118228

Lima, 09 de enero del 2024.

Tesis

“Efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* estudio *in vitro*, Lima - 2023”.

Línea de investigación general

Salud, Enfermedad y Ambiente

Línea de investigación específica

Microbiología

Asesora:

Mg. CD. VELASQUEZ VELASQUEZ, ROXANA PILAR.

Código ORCID

0000-0001-8369-0526

MIEMBROS DEL JURADO

Presidenta:

Secretaria:

Vocal:

Dedicatoria

A Dios por iluminar y guiar mi camino, por darme la fortaleza de seguir a pesar de las adversidades.

A mis padres Rosa, Juan por todo su cariño, por ser mi ejemplo, mi soporte y mis guías. A mis hermanos, por acompañarme en todo este proceso y por su apoyo incondicional.

A mi hijo por entender y comprender en todo el proceso de mi formación académica.

Agradecimiento

Agradezco a la Mg. CD Velasquez Velasquez Roxana Pilar, por su asesoría y guía en todo este proceso de investigación, por su continua orientación y conocimientos compartidos.

A todos los docentes que formaron parte de mi formación académica, docentes que inspeccionaron este trabajo y me compartieron su conocimiento.

Índice general

Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento	v
Índice general	vi
Índice de tablas.....	ix
Índice de figuras.....	xi
Resumen.....	xii
Abstract.....	xiii
Introducción	xiv
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Formulación del problema.....	3
1.2.1 Problema general	3
1.2.2 Problema específicos	3
1.3. Objetivos de la investigación.....	3
1.3.1 Objetivo general	3
1.3.2 Objetivos específicos	4
1.4 Justificación de la investigación	4
1.4.1 Teórica	4
1.4.2 Metodológica	5
1.4.3 Práctica	5
1.5 Limitaciones de la investigación	5
1.5.1 Temporal.....	5
1.5.2 Espacial.....	6
1.5.3 Recursos.....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 Antecedentes de la investigación.....	7
2.2 Bases teóricas	11
2.3. Formulación de hipótesis.....	17
2.3.1. Hipótesis general	17
2.3.2. Hipótesis específicas.....	17
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	19
3.1 Método de la investigación.....	19
3.2 Enfoque de la investigación.....	19

3.3 Tipo de investigación.....	19
3.4 Diseño de la investigación.....	19
3.5. Población, muestra y muestreo.....	20
3.6. Variables y operacionalización.....	24
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	28
3.7.1. Técnica.....	28
3.7.2. Descripción de instrumentos.....	30
3.7.3. Validación.....	30
3.7.4 Confiabilidad.....	31
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos.....	31
3.9. Aspectos éticos.....	32
CAPÍTULO VI: 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.....	39
4.1.2.1 Prueba de hipótesis general.....	45
4.1.2.2 Prueba de hipótesis específicas.....	45
4.1.3 Discusión de resultados.....	48
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	54
5.1 Conclusiones.....	54
5.2 Recomendaciones.....	55
REFERENCIAS.....	57
ANEXOS.....	65
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	66
Anexo 2: Instrumento de recolección de datos.....	68
Anexo 3: Constancia de exoneración de revisión.....	72
Anexo 4: Constancia de recolección de datos.....	73
Anexo 5: Ficha técnica de Standard de McFARLAND 0.5 Sulfato de bario.....	74
Anexo 6: Certificado de análisis - <i>Porphyromonas gingivalis</i>	75
Anexo 7: Certificado de análisis - <i>Enterococcus faecalis</i>	77
Anexo 8: Procedimiento de ensayo.....	79
Anexo 9: Constancia de eliminación de residuos biológicos.....	84
Anexo 10: Informe de ensayo.....	85
Anexo 11: Informe de Turnitin.....	90
Anexo 12: Informe del asesor.....	92

Anexo 13: Colección de fotografías 93

Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables	24
Tabla 2. Efecto inhibidor bacteriano de concentraciones de aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> (n=20) frente a <i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212 a las 24 horas comparado con el suero fisiológico.....	33
Tabla 3. Efecto inhibidor bacteriano de concentraciones de aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> (n=20) frente a <i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212 a las 48 horas comparado con el suero fisiológico.....	34
Tabla 4. Efecto inhibidor bacteriano de concentraciones de aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> (n=20) frente a <i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212 a las 72 horas comparado con el suero fisiológico.....	35
Tabla 4. Efecto inhibidor bacteriano de concentraciones de aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> (n=20) frente a <i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277 a las 24 horas comparado con el suero fisiológico.....	36
Tabla 6. Efecto inhibidor bacteriano de concentraciones de aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> (n=20) frente a <i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277 a las 48 horas comparado con el suero fisiológico.....	37
Tabla 7. Efecto inhibidor bacteriano de concentraciones de aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> (n=20) frente a <i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277 a las 72 horas comparado con el suero fisiológico.....	38
Tabla 8. Análisis de Normalidad por Shapiro Wilk (n=20) de las concentraciones de Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> frente <i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212 a las 24, 48 y 72 horas de incubación	39

- Tabla 9.** Análisis de Normalidad por Shapiro Wilk (n=20) de las concentraciones de Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* frente *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 24, 48 y 72 horas de incubación 40
- Tabla 10.** Media y desviación estándar (n=20) de los halos de inhibición (mm) de las concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 a las 24, 48 y 72 horas de estudio 40
- Tabla 11.** Media y desviación estándar (n=20) de los halos de inhibición (mm) de las concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 24, 48 y 72 horas de estudio 41
- Tabla 12.** Media y desviación estándar (n=20) de los halos de inhibición (mm) de las concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* comparando su acción frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 y *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 24 horas de estudio 42
- Tabla 13.** Media y desviación estándar (n=20) de los halos de inhibición (mm) de las concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* comparando su acción frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 y *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 48 horas de estudio 43
- Tabla 13.** Media y desviación estándar (n=20) de los halos de inhibición (mm) de las concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* comparando su acción frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 y *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 72 horas de estudio 44

Índice de figuras

- Figura 1.** Efecto inhibidor bacteriano de concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* (n=20) frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 a las 24 horas comparado con el suero fisiológico 33
- Figura 2.** Efecto inhibidor bacteriano de concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* (n=20) frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 a las 48 horas comparado con el suero fisiológico 34
- Figura 3.** Efecto inhibidor bacteriano de concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* (n=20) frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 a las 72 horas comparado con el suero fisiológico 35
- Figura 4.** Efecto inhibidor bacteriano de concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* (n=20) frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 24 horas comparado con el suero fisiológico 36
- Figura 5.** Efecto inhibidor bacteriano de concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* (n=20) frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 48 horas comparado con el suero fisiológico 37
- Figura 6.** Efecto inhibidor bacteriano de concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* (n=20) frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 72 horas comparado con el suero fisiológico 38

Resumen

La presente investigación se planteó con la finalidad de determinar el efecto inhibitorio bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis* estudio in vitro, Lima - 2023. Se empleó una metodología de enfoque cuantitativo con orientación analítica, combinando aplicación práctica y un diseño cuasi experimental prospectivo de naturaleza longitudinal. Se empleó un tamaño muestral de 160 placas de agar, distribuidas en dos grupos principales: 80 placas destinadas a la evaluación de cepas de *Enterococcus faecalis* y 80 para la evaluación de *Porphyromonas gingivalis*. Estas se subdividieron en cuatro subgrupos de 20 placas Petri cada uno. Cada subgrupo correspondía a un tratamiento específico, que incluía 20 placas con compuestos del aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 50%, 20 con compuestos al 75%, 20 con compuestos al 100%, y 20 placas aplicadas con suero fisiológico como muestra control. Se empleó una ficha de evaluación diseñada específicamente para el estudio, en la cual se registraron los datos generados durante las actividades de laboratorio. Los resultados permitieron concluir que existen diferencias en el efecto inhibitorio bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* frente a cepas estandarizadas de *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis* ($p < 0.001$).

Palabras clave: *Eucalyptus globulus*; *Enterococcus faecalis*; *Porphyromonas gingivalis*; cepas; inhibición bacteriana.

Abstract

The present research was proposed with the purpose of determining the bacterial inhibitory effect of the essential oil of *Eucalyptus globulus* against standardized strains of *Enterococcus faecalis* and *Porphyromonas gingivalis* in vitro study, Lima - 2023. A quantitative approach methodology with analytical orientation was used, combining practical application and a prospective quasi-experimental design of longitudinal nature. A sample size of 160 agar plates was used, distributed in two main groups: 80 plates for the evaluation of *Enterococcus faecalis* strains and 80 for the evaluation of *Porphyromonas gingivalis*. These were subdivided into four subgroups of 20 Petri dishes each. Each subgroup corresponded to a specific treatment, which included 20 plates with 50% *Eucalyptus globulus* essential oil compounds, 20 with 75% compounds, 20 with 100% compounds, and 20 plates applied with physiological serum as control sample. An evaluation form specifically designed for the study was used to record the data generated during the laboratory activities. The results allowed concluding that there are differences in the bacterial inhibitory effect of *Eucalyptus globulus* essential oil against standardized strains of *Enterococcus faecalis* and *Porphyromonas gingivalis* ($p < 0.001$).

Keywords: *Eucalyptus globulus*; *Enterococcus faecalis*; *Porphyromonas gingivalis*; strains; bacterial inhibition.

Introducción

La resistencia bacteriana y las infecciones asociadas son preocupaciones de salud pública que requieren una constante búsqueda de agentes antimicrobianos efectivos. En este contexto, el presente estudio se enfoca en evaluar el efecto inhibitorio bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* contra cepas estandarizadas de *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis* en un entorno de laboratorio in vitro. Estas bacterias son patógenos notorios en infecciones orales y sistémicas, desafiando la efectividad de los tratamientos convencionales. Dada la creciente resistencia a los antimicrobianos y la necesidad de alternativas terapéuticas, la investigación se enfoca en el potencial antimicrobiano específico del aceite esencial del *Eucalyptus globulus*, con el propósito de contribuir a las estrategias terapéuticas más eficaces y específicas. La ciudad de Lima, con su contexto epidemiológico, sirve como escenario propicio para abordar esta problemática y explorar nuevas posibilidades en la lucha contra las infecciones bacterianas.

El documento en el que se expone los hallazgos del estudio sigue una estructura metodológica rigurosa y detallada, dividida en cinco capítulos que abordan aspectos clave de la investigación. En el primer capítulo, se aborda el problema, delineando tanto el planteamiento como el planteamiento del mismo. Además, se exponen los objetivos de la investigación y se justifica su relevancia desde perspectivas teóricas, metodológicas y prácticas. Se destacan las limitaciones temporales, espaciales y de recursos que pudieron influir en el desarrollo de la investigación. En el segundo capítulo, se presenta el marco teórico, donde se revisan los precedentes relacionados con la investigación y se establecen las bases teóricas que sustentan el estudio. La formulación de hipótesis general y específicas también se aborda en este capítulo.

El tercer capítulo detalla la metodología empleada, comenzando con la descripción de la metodología de investigación, el enfoque y el tipo de estudio realizado. Se expone el diseño de la investigación, se abordan aspectos relacionados con la población, la muestra y el muestreo, y se especifican las variables junto con su operacionalización. Se describen las técnicas e instrumentos de recolección de datos, se valida y se evalúa la confiabilidad. Asimismo, se presenta un plan detallado para el procesamiento y análisis de datos, y se discuten los aspectos éticos asociados al estudio.

El cuarto capítulo se enfoca en la presentación y discusión de los resultados, incluyendo un análisis descriptivo, pruebas de hipótesis y una discusión detallada de los resultados obtenidos. Finalmente, el quinto capítulo ofrece las conclusiones derivadas de la investigación, seguidas de recomendaciones que pueden orientar futuras investigaciones o aplicaciones prácticas basadas en los hallazgos obtenidos.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La fitoterapia es el tratamiento de ciertas enfermedades a través del uso de plantas con acción medicinal sobre una patología, siendo una de los primeros recursos empleados por el hombre a través del tiempo (1). El avance de la ciencia ha traído con consecuencia en cierto grado el abandono de su aplicación y su reemplazo por el uso de antibióticos y otros medicamentos con efecto comprobado (2). Sin embargo, la correcta preparación de las plantas medicinales como extractos etanólicos y aceites esenciales pueden ser eficaces para mejorar algunas condiciones sistémicas y localizadas en el cuerpo, con una capacidad ilimitada para la síntesis de compuestos, la gran parte asociada con el empleo del fenol y los derivados del mismo como el timol, la cacquina, hipericina, piperina, entre otros (3). Dentro de la taxonomía de las plantas, se presenta una amplia variedad con dichas características, una de ellas es el *Eucalyptus globulus*, (Eucalipto) el cual contiene el cineol, sumado al teríneol, carburos terpéuticos, aldehídos y cetonas (4). Se ha experimentado sus bondades sobre algunos microorganismos existentes, pero no en todos, como es el caso del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis*. El primero es una bacteria gram positiva que es una bacteria con alta resistencia presente en diversas patologías bucales como caries, necrosis pulpar y periodontopatías (5). Con el consecuente fracaso sobre terapias endodónticas y periodontales, siendo su hábitat natural el tracto gastrointestinal y genitourinario, siendo la contaminación primaria la causa de su frecuencia. Posee una alta capacidad de sobrevivencia, para existir en un hábitat con insuficiencia de nutrientes, alojándose en puntos de complicado acceso, siendo su control

una constante preocupación por su resistencia e incluso alta tasa de mortalidad asociada a infecciones generalizada (6).

En el caso de la bacteria *Porphyromona gingivalis*, posee una alta capacidad de colonización invadiendo tejidos y con colonización alterando su microbiota logrando alterar la resistencia inmunológica (7). Tiene una pared celular con presencia de lipopolisacáridos con gran porcentaje de enzimas. Siendo clave en el desarrollo de la periodontitis crónica, afectan a tejidos duros y blandos que circundan a las piezas dentales, anclados a los tejidos del hueso, cemento y ligamento periodontal. Siendo su causa tanto infecciosa e inflamatoria (8). Al ser la *Porphyromona gingivalis* una procarionta que se asocia produciendo peptidil-arginina deiminasa (PPAD) enzima que va a modificar las proteínas secretando muchos elementos de virulencia, siendo altamente lesivos a las estructuras orales (9). Ambos microorganismos poseen una capacidad bacteriana comprobada con alta lesividad de las estructuras orales descritas, por lo cual el desarrollo de nuevas alternativas terapéuticas que puedan contribuir a su control serán necesarias para mayor efectividad clínicas y restablecimiento de la salud del paciente (10).

Ante esta realidad descrita se necesita saber cuál es el efecto inhibitorio bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis*.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál será el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* estudio in vitro, Lima - 2023?

1.2.2 Problema específicos

- ¿Cuál será el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* a las 24 horas estudio in vitro, Lima - 2023?
- ¿Cuál será el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* a las 48 horas estudio in vitro, Lima - 2023?
- ¿Cuál será el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* a las 72 horas estudio in vitro, Lima - 2023?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* estudio in vitro, Lima - 2023.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* a las 24 horas estudio in vitro, Lima – 2023.
- Determinar el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* a las 48 horas estudio in vitro, Lima – 2023.
- Determinar el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* a las 72 horas estudio in vitro, Lima – 2023.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

Se logró aportar más conocimientos teóricos respecto a las propiedades antibacterianas de las plantas, referido al *Eucalyptus globulus* mediante su efecto antibacteriano en grupos de bacterias del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis*. Por lo tanto, es esencial investigar nuevas alternativas terapéuticas para combatir estas bacterias.

Además, esta investigación permitió lograr un mayor entendimiento de la capacidad que posee los compuestos del aceite esencial a estudiar y cómo interactúan con las bacterias, lo que puede ser útil para desarrollar nuevos tratamientos y estrategias para combatir las infecciones.

1.4.2 Metodológica

A nivel metodológico, el estudio proporcionó nueva información experimental *in vitro* acerca del efecto inhibitor del aceite esencial a estudiar, sobre el crecimiento de patógenos orales. En este sentido, se basó en investigaciones previas similares para establecer la metodología y recolectar los datos necesarios para desarrollar futuras investigaciones. Además, los resultados de estudio podrán tenerse en cuenta como inspiración para estudios a realizarse en la posteridad en el ámbito Odontológico, además, como fuente de datos para comparar los resultados obtenidos en estudios similares.

1.4.3 Práctica

El conocimiento del poder antibacteriano que tenga el *Eucalyptus globulus* brinda la base para la implementación o no sobre procesos asociados al manejo de algunas infecciones ocasionadas por el *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis*, los cuales tienen una alta tasa de prevalencia en patologías orales. En base a ello podría representar alguna alternativa frente a otros medicamentos que se usan en el medio con comprobante eficiencia. La búsqueda de nuevas posibilidades y medicamentos que ayuden a un buen manejo de infecciones en la cavidad oral es siempre una necesidad para el mejor manejo clínico del paciente.

1.5 Limitaciones de la investigación

1.5.1 Temporal

Se presentó cierta probabilidad de que el desarrollo del trabajo experimental se viera restringido por limitaciones de tiempo debido a la existencia de un plazo reducido

para llevar a cabo el estudio o a la falta de profesionales disponibles para validar y ejecutar el proyecto. Para hacer frente a ello, se tomaron en cuenta los plazos de tiempo de desarrollo establecidos por la casa de estudio, a fin de evitar contratiempos que pudieran afectar la capacidad de cumplir con los plazos previstos.

1.5.2 Espacial

Realizar el estudio *in vitro* presentó limitaciones en términos de espacio, ya que fue necesario un laboratorio especializado y equipado para llevar a cabo los procedimientos experimentales. Por lo tanto, se buscaron instalaciones adecuadas que cumplan con los requerimientos planteados con los objetivos del estudio, y que permitan contar con los materiales para llevar a cabo la investigación.

1.5.3 Recursos

Se dispuso de un área de recursos humanos a cargo de brindar apoyo y orientación, y se seguirá el reglamento de la universidad. Adicionalmente, se tuvo el apoyo continuo y la guía de un docente experto en el área. En cuanto a los recursos materiales necesarios para el proyecto, se han seleccionado aquellos que tienen un costo adecuado al presupuesto, ya que el proyecto fue autofinanciado. Por lo tanto, no hubo limitaciones en este campo.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Rojas S. (2022) tuvo el propósito de “*Evaluar el efecto del aceite esencial de Eucalypto en variados momentos en cepas de Streptococcus Sanguinies*”. La metodología empleada fue experimental de enfoque cuantitativo en la cual se buscó verificar la efectividad del óleo de eucalipto según el ancho diametral de su halo de inhibición y en relación a la escala de Duraffourd. Para ello, se efectuó en sembrado de 20 placas Petri con agar sangre en las que se inocularon cepas de *Streptococcus Anginosus* ATTC®, 33397™ las cuales contenían discos de papel filtro empapados de óleo de eucalipto en diferentes concentraciones (50 %, 75 % y 100 %). En los hallazgos, se demostró una acción inhibitoria alta, desde el 75% y al 100% fue muy significativo, teniendo óptimo efecto a las 24, 48 y 72 horas. Concluyo que el aceite de *Eucalyptus* al 75% y 100% dentro de las 24, 48 y 72 horas fue altamente sensible en las cepas del *Streptococcus Anginosus* considerando la escala de Durafford (11).

Antinori H. y Varga M. (2022) propusieron “*Conocer la acción antibacteriana del extracto etanólico de Eucalytus globulus frente a Echerichia coli in vitro*”. En la metodología se consideró un diseño experimental, prospectivo y analítico. Los resultados indican que el Eucalypto al 100% sobre la *Escherichia coli* tenía un promedio de 13,61, al 75%, unos 10,69 al 75% y 9,35 al 50%. En la escala de Durafford se evidenció que la *Escherichia coli* tuvo sensibilidad nula sobre el control negativo siendo sensible a el Eucalypto globulus al 100%. 75% y 50% muy sensible al ciprofloxacino. Concluyeron que la técnica de difusión sobre Mueller Hilton confirma que los metabolitos del conjunto de hojas de Eucalypto tiene una marcada acción antibacteriana sobre al *Escherichia coli* (12).

Chozo I. y Cobeñas J. (2022) desarrolló un estudio con el propósito de “*Analizar el efecto antibacteriano del extracto hidroalcohólico de Eucalyptus globulus L, frente a Staphylococcus aureus y Streptococcus agalactiae*”. La metodología fue de tipo experimental, prospectiva y analítica. En los resultados se observó que el extracto hidroalcohólico de eucalipto tuvo efecto en la integridad de cepas de *S. agalactiae* debido a que la medida diametral de sus halos de inhibición fue de un promedio que osciló entre 14.73 mm a 23.46 mm. Asimismo, se identificó la existencia de diferencias significativas en el efecto antibacteriano del eucalipto. Por lo tanto, se llegó a la conclusión de que la totalidad de cepas evaluadas de *S. agalactiae* tuvieron susceptibilidad en relación a las cepas de *Staphylococcus aureus* al enfrentarse al extracto de Eucalypto (13).

Hualca M. y Meregildo I. (2021) realizó un estudio con el objetivo de “*Evaluar la acción antibacteriana del aceite esencial de Eucalyptus globulus sobre Staphylococcus aureus*”. Se aplicó un diseño prospectivo, transversal y experimental. En los resultados existieron valores promedio de halos inhibitorios referidos al que se obtuvo con la concentración del 100% frente a *Staphylococcus aureus* fue de $16,94 + 0,39\text{mm}$ y al 50% fue de $13,06 + 0,37\text{mm}$, el control negativo obtuvo halo de inhibición de $5,97 + 0,19\text{mm}$ y el control positivo de $24,94 + 0,22\text{mm}$. Concluyó que si existe una marcada actividad antibacteriana frente *Staphylococcus aureus* con variación según la concentración empleada (14).

Vivar C. (2021) desarrolló un estudio con la finalidad de “*Evaluar el efecto inhibitorio del aceite esencial de Eucalyptus frente al Streptococcus mutans*”. La metodología aplicada fue de tipo cuantitativa, experimental y longitudinal, con empleo de post prueba. La población se conformó a través de aplicación de fórmula dando como el empleo de 10 repeticiones para todos los grupos experimentales y el grupo control.

Hubo diez muestras para el grupo 1 al 100% y diez muestras para el grupo 2 al 50%. En los resultados encontró la presencia de un halo promedio para el grupo de concentración al 50% con 24,93 mm y para el grupo al 100% unos 30,31 mm, la clorhexidina control tuvo en promedio un halo de 28,2 mm. Comparando los grupos el Eucalypto concentro el mayo poder inhibitorio. Concluyo que existió un efecto inhibitorio del Eucalypto globulus sobe la cepa estandarizada de *Sreptococcus Mutans ATCC 25175* (15).

Feldmulth H. (2021) elaboró un estudio que tuvo por propósito “*Analizar el efecto antibacteriano del aceite de Eucalyptus globulus comparado con clorhexidina al 0.12% para inhibir la cepa de porphyromona gingivalis*”. La metodología fue de tipo aplicado con un diseño prospectivo y cuasi experimental y se desarrolló en un tamaño muestral representado por 40 placas Petri en las que se realizó el cultivo de *Porphyromonas gingivalis*. Se utilizó la técnica de observación, empelando la técnica de difusión para los preparados con concentraciones del 10%, 25%, 50% y 100% comparados con el gluconato de CHX al 01,12%. Los resultados indicaron que existe mayor efecto inhibitorio del Eucalypto comparado con la clorhexidina al 0.12%, a las 24 y 48 horas sobre la *P. gingivalis*. Con valores promedios de los halos al 105 un 18,65 mm al 100% un 29.55 mm. Concluyo que el óleo de eucalipto presenta mayor efecto antibacterial que resulta mayor que el diglocunato de clorhexidina para inhibir a la *Porphyromona gingivalis in vitro* (16).

Gutiérrez S. y Ureña E. (2020) desarrollaron una investigación con el propósito de “*Evaluar el efecto antibacteriano in vitro del aceite de Eucalypto globulus sobre el Fisobacterium nucleatum, Phorphyromonas gingivalis y Aggregatibacter actinomycetemcomitans*”. La metodología fue experimental y de corte transversal donde se evaluó la capacidad antibacterial del eucaliptol sobre patógenos de la enfermedad

periodontal. Con este fin, se obtuvo datos sobre diversos niveles de concentración mínima inhibitoria (CMI) generado por el aceite evaluado. Con lo cual, se identificó que el nivel de CMI requerido para *Phorphyromonas gingivalis* fue de 0.28mg/ml; para *F. nucleatum* igual a 1.14mg/ml y para *A. actinomycetemcomitans* es de 9,13mg/ml. Por lo tanto, concluyeron que el eucaliptol tiene efecto antibacteriano sobre el *Fisiobacterium nucleatum*, *Phorphyromonas gingivalis* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, donde se vio que se necesita un tiempo mayor expuesto al aceite esencial. (17)

Montero et al. (2019) realizaron un estudio con la finalidad de “*Determinar la eficacia antibacteriana del aceite esencial de eucaliptus sobre cepas de Escherichia coli y Staphylococcus aureus*”. La metodología que se aplicó fue de tipo experimental, transversal y analítica. Se consideró las hojas secas de eucalipto a una temperatura de 20°C, con una relativa humedad de 48%, se procesaron en un equipo de Clevenger para la obtención del aceite esencial. Los resultados indicaron que para la totalidad de concentraciones evaluadas se determinó la presencia de efecto antibacteriano; sin embargo, las de 30 y 60% no presentaron un nivel de diferencia significativa, ya que los diámetros de sus halos de inhibición fueron de 10.25 mm y 10.65 mm respectivamente. En consecuencia, se concluyó que el aceite de eucalipto tuvo una mayor efectividad antibacteriana en las cepas de *Staphylococcus aureus* en comparación con las cepas de *Escherichia coli* (18).

Macedo Y. (2018) realizó una investigación con el propósito de “*Evaluar la eficacia antifúngica del extracto etanólico del Eucalypto globulus sobre la candida albicans*”. La metodología empleada fue experimental, prospectiva y transversal. Se consideró sesenta placas Petri. Se usó una temperatura de 37°C a las 24 horas para hacer el conteo de las UFC. Se tuvo en cuenta la escala de Durafford y 1 kg de las hojas de la

planta seleccionada. En los resultados se obtuvo respeto al efecto antibacteriano de Eucalypto sobre la Cándida no mostro diferencias significativas sobre el Fluconazol ($p>0.05$). Siendo la concentración al 100% sobre la pureza, respecto a la solubilidad de la *Cándida albicans* no se evidenció diferencias significativas frente al fluconazol empleado. Concluyó indicando el Eucalypto globulus tiene similitud con el fluconazol. Siendo la susceptibilidad de dicho extracto semejante al medicamento cuando se emplea la concentración del 100% (19).

Amaya D. (2018) planteó “*Conocer el efecto antimicrobiano del aceite esencia sobre el Staphylococcus aureus ATCC26923*”. La metodología que se empleó fue con enfoque cuantitativo, experimental, longitudinal a porcentajes variados de 25%,50%,75% y 100% donde se comparó contra la Oxacilina (1 ug). En los resultados se encontró que el ancho diametral fue de 17,3mm al aplicar el aceite de eucalipto en su concentración al 100%, generando la medida mayor en comparación con otras concentraciones. Esto indica que *Staphylococcus aureus* presenta sensibilidad frente a la disolución evaluada. Con lo que se concluyó que el aceite se podría emplear una terapia complementaria de la mano con la oxacilina para manejar el *Staphylococcus aureus* (20).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Patología periodontal

Dentro de la estructura del sistema estomatognático el tejido encargado de brindar protección y soporte sobre los dientes es el periodonto. Siendo la enfermedad periodontal la que afecta a sus estructuras, originando lesión de tipo inflamatoria que se produce por elementos patógenos específicos (11). Durante el proceso de esta patología puede diferenciarse cuadros de patología como la gingivitis, donde se produce

acumulación de la placa bacteriana con un cuadro inflamatorio del tejido, a su vez se acompaña del sangrado cuando se realiza el sondaje, abultamiento gingival con edema y movilización coronaria del límite gingival que forman algunos signos clínicos que se observan durante esta fase y la enfermedad periodontal que representa un cuadro infeccioso con afectación del ligamento periodontal, empleo del cemento y hueso (12). Durante esta fase la frecuencia de características son la inflamación, se manifiesta la llamada “bolsa periodontal”, así como otros signos como pérdida sanguínea al sondaje, desgaste óseo e inserción en el alveolo. Pudiendo encontrarse en cuadros más avanzados supuraciones, movilidad dentaria, dolor y recesión de gingival (13).

En el proceso de la enfermedad periodontal van a participar variados elementos de índole ambiental, biológica y genética, en la cual se va considerar el interactuar de los microbios con el sistema inmunitario del individuo hospedador, siendo el pilar respecto a la destrucción de tejidos (13).

El *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* y *Porphyromonas gingivalis* es el factor etiológico bacteriano de la periodontitis los cuales se vinculan con la evolución de la patología a partir del inicio y a través de todo el proceso, con lo cual se produce daños directos en los tejidos, pero la extensión y grado de este se determinará mediante la respuesta inmune y las interacciones correspondientes (13).

2.2.2 Porphyromonas gingivalis

Es una bacteria de tipo cocobacilo gran negativo, siendo un anaerobio estricto, el cual tiene movilidad y produce formación de muchas colonias homogéneas con pigmentación color verde y parda. Es considerado como un patógeno oportunista el cual va a desarrollar un ecosistema con poca oxigenación con un nivel de nitrógeno incrementado. Debido a lo cual dentro del hábitat subgingival se brinda un entorno

propicio para que pueda reproducirse, considerando que el PH esta disminuido, sobre todo en las bolsas del periodonto, aparte de contar con nutrientes internos, y muchos aminoácidos (14).

A través de elementos propios de virulencia se va encargar de producir algunos metabolitos tóxicos y enzimas que van ayudar a que produzca mecanismo para defensa del hospedero, siendo los más importantes las enzimas proteolíticas, los polisacáridos, y la cápsula extracelular (15).

2.2.3 *Enterococcus faecalis*

Los *Enterococcus faecalis* son un grupo de bacterias muy resistentes que pueden perduran incluso sin nutrientes, elevadas temperaturas, poco oxígeno y medicación de amplio espectro pueden localizarse con cierta frecuencia a nivel de la lengua y el surco gingival en boca. Se clasifican como bacterias Gram positivas en cadenas cortas o aislados, que no producen esporas, pudiendo ser cultivadas con o sin oxígeno. Representa una alta amenaza por su resistencia a antibióticos como la vancomicina (15). Va a tener variados elementos de virulencia que le va a permitir desarrollarse y hospedarse en hospederos, teniendo dominio ante otros microorganismos hospederos y la acción del mismo mecanismo de defensa del hospedador. Dentro de uno de sus elementos de virulencia se indica la Hialuronidasa, la cual actúa asistiendo y desintegrando el tejido tisular, que aprovecha la propagación bacteriana y elementos metabólicos como las toxinas incrementando daños a los tejidos del hospedero (16).

2.2.3.1 Halo de inhibición

El efecto antibacteriano es una terminología común aplicada para la descripción del grado de acción de una sustancia para inhibir o evitar el crecimiento de bacterias. El

método más empleado para identificar la capacidad antibacteriana es mediante la medición de halos de inhibición (17).

El principio detrás de los halos de inhibición es que cuando se agrega una sustancia antibacteriana a un cultivo de bacterias, se difunde a través del medio de agar y hace que se forme una zona de inhibición alrededor del área donde se aplicó la sustancia. Esta zona es un área clara donde no ocurre crecimiento bacteriano, y su tamaño está directamente relacionado con la efectividad de la sustancia antibacteriana (28).

El método descrito se usa a menudo para comparar los efectos antibacterianos de diferentes sustancias o para determinar la susceptibilidad de una cepa bacteriana particular a una sustancia específica. El tamaño del halo de inhibición generalmente se mide con una regla y los resultados se comparan con una escala de referencia estándar (27).

Una escala de referencia comúnmente utilizada es la escala de Duraffourd, que asigna un valor numérico al tamaño del halo. El uso de este método y de la escala de Duraffourd proporcionan un método fiable y cuantitativo para lograr identificar el impacto antibacteriano que poseen las sustancias a emplear. Constituye una herramienta de gran valor tanto en el desarrollo y prueba de nuevos agentes antibacterianos, como también en la evaluación de la eficacia de los existentes (29).

2.2.3.2. Tiempo

El efecto antibacteriano de una sustancia generalmente se evalúa durante un período de tiempo, a menudo en intervalos de 24 horas. Esto se debe a que la duración de la exposición a la sustancia puede afectar su eficacia para inhibir el crecimiento de microorganismos (30).

El mecanismo detrás de este efecto es que la sustancia necesita tiempo suficiente para interactuar con las células bacterianas e interrumpir sus funciones normales, como la síntesis de la pared celular. Cuanto mayor sea el tiempo de exposición, más posibilidades tiene la sustancia de interactuar con las células e inhibir su crecimiento (20).

Sin embargo, la eficacia de la sustancia también puede depender del tipo de microorganismo al que se dirige, así como de su resistencia a la sustancia. Algunos microorganismos pueden tener resistencia natural a ciertas sustancias, mientras que otros pueden desarrollar resistencia con el tiempo a través de mutaciones genéticas o por exposición a la sustancia misma (30).

Para evaluar el efecto antibacteriano a lo largo del tiempo, un método común es medir el halo de inhibición, en diferentes intervalos de tiempo. El halo de inhibición es un área circular que rodea la sustancia en una placa de cultivo donde no se visualiza el desarrollo de bacterias. El tamaño del halo está directamente relacionado con la eficacia de la sustancia para inhibir el crecimiento bacteriano (27).

2.2.4 Antisépticos orales

Poseen la función de ir eliminando o deteniendo el crecimiento y avance de las bacterias. Debiendo para ello tener especificidad, sabiendo que para controlar la placa de bacterias no se fundamenta en antibioticoterapia, viniendo determinada por concentraciones mínimas de inhibición, basados en que existe una naturaleza que no es específica de la placa dental, debido a esto el empleo del antiséptico debe tener espectro amplio y sustentividad, ya que el tiempo de contacto de la sustancia y microorganismos van a incluir la permeabilidad con bajo potencial de toxicidad (21).

El diglocunato de clorhexidina es la sustancia que tiene más frecuencia de uso en odontología, basado en sus propiedades antibacterianas, esta tiene como fundamento un mecanismo de acción, el cual se da mediante la interacción de una carga positiva presente en la molécula y un anión ubicado en el conjunto del grupo fosfato ubicados a nivel de la superficie de la pared bacteriana, donde se produce así la toxicidad sobre las bacterias presentes y con inducción a precipitar el citoplasma, produciendo filtración al alterar la permeabilidad de la membrana celular (21). A nivel de las concentraciones bajas existe una capacidad bacteriostática, y en altas posee capacidad bactericida. Esto puede emplearse como un elemento para prevenir o tratar algunas infecciones a nivel oral. Siendo la concentración que va a presentarse de 0.12% y 0.25 con presentaciones de 0.05%. Los tratamientos periodontales han mostrado ser eficaces para controlar la enfermedad periodontal sobre todo microorganismos citados como la enterobacteria, *Fisiobacterium nucleatum* y *Porphyromonas gingivalis*, Pero se observa efectos contrarios localizados que se asocian a su aplicación, pero con reversión de estos al suspenderse (22).

2.2.5 Eucalypto (aceite esencial)

La preparación de un aceite esencial va a involucrar el empleo de plantas medicinales que logren reducir la carga bacteriana y reduzcan la placa dental. En los comienzos se emplearon el Eucalypto, el timol y mentol. Existe un equilibrio biológico de los elementos activos de las plantas debido a que contienen componentes secundarios que alcanzan un mayor potencial al interaccionar entre sí, desencadenando una no acumulación en el individuo receptor, con lo cual se logra limitar los efectos adversos de estos (23). La planta del Eucalypto está representada a manera de un árbol de gran tamaño y con hojas color verde de forma dimorfa. Tiene en su composición principal el

Eucalyptol con propiedades bacteriostáticas, bactericidas y fungicidas, juntamente con otros componentes como alcohol, terpeno y acetona (24).

La vía pulmonar se constituye como la principal vía de eliminación del eucalipto en cualquier forma, con lo cual se emplea en complicaciones nasofaríngeas. Para muchos casos se extraen de las hojas para la realización de inhalaciones con lo que se logra la detención del crecimiento de algunos microorganismos como el caso de cocos y cándidas entre otros (25).

2.3. Formulación de hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

Hi: Existen diferencias del efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* estudio in vitro, Lima - 2023.

Ho: No existen diferencias del efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* estudio in vitro, Lima - 2023.

2.3.2. Hipótesis específicas

Hi¹: Existen diferencias en el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* a las 24 horas estudio in vitro, Lima - 2023.

Ho: No existen diferencias en el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* a las 24 horas estudio in vitro, Lima - 2023.

Hi²: Existen diferencias en el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* a las 48 horas estudio in vitro, Lima - 2023.

Ho: No existen diferencias en el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* a las 48 horas estudio in vitro, Lima - 2023.

Hi³: Existen diferencias en el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* a las 72 horas estudio in vitro, Lima - 2023.

Ho: No existen diferencias en el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* a las 72 horas estudio in vitro, Lima - 2023.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Método de la investigación

Se implementó una metodología deductiva, la cual se basa en un conjunto de reglas y procesos para poder llegar a conclusiones definitivas a partir de supuestos enunciados conocidos como premisas, siempre y cuando una hipótesis conduzca a una consecuencia (26).

3.2 Enfoque de la investigación

Se empleó un enfoque cuantitativo, dado que se busca resumir y analizar los datos de manera objetiva mediante el uso de métodos numéricos, como promedios y porcentajes (38). En general, en la investigación cuantitativa, se utiliza la información de una muestra para inferir información sobre una población más amplia. En este caso, se utilizarán medidas longitudinales en milímetros de los halos de inhibición, que se cuantificarán en períodos de tiempo en horas, debido a la naturaleza de la investigación (39).

3.3 Tipo de investigación

Fue de tipo aplicado, dado que su objetivo principal es abordar y resolver un problema específico. La finalidad es aplicar los resultados obtenidos para dar solución a una cuestión concreta (40).

3.4 Diseño de la investigación

Se empleó un diseño cuasi experimental, puesto que se requiere instaurar una asociación causal entre las variables propuestas. En este tipo de estudios, el investigador

manipula la variable explicativa y observa los cambios en la variable de respuesta. Además, en un estudio experimental, los investigadores controlan cuidadosamente las variables que se aplican a los sujetos. Se asignan tratamientos a los participantes para evaluar la efectividad de la intervención (40). La investigación en cuestión se llevó a cabo mediante un experimento *in vitro*, lo que significa que se realizará fuera de un organismo vivo, llevándose a cabo en un laboratorio, los métodos *in vitro* implican el estudio de células en diversas formas o microorganismos en cultivo, entre otros temas similares (41).

Asimismo, el estudio se desarrolló mediante un diseño longitudinal, lo que significa que se recopilaban datos en diferentes momentos a lo largo del tiempo para poder realizar análisis de inferencia sobre la progresión del problema de investigación (42).

Por último, se consideró un diseño prospectivo, lo cual implica ejecutar un estudio de cohorte. En este tipo de estudio se selecciona un grupo de individuos con características similares y se les somete a las mismas condiciones, como en el caso del experimento. De esta manera, se pueden analizar los efectos de estas condiciones en la muestra a lo largo del tiempo (43).

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1 Población

El término población hace referencia al conglomerado de elementos que serán sujetos a la aplicación de los hallazgos obtenidos a través de la investigación. En otras palabras, la población está compuesta por un grupo de unidades que comparten una característica específica que ha sido seleccionada como la variable de estudio, y sobre las cuales podremos generalizar los hallazgos del estudio (45).

Con fines de la presente investigación, el conjunto poblacional incluyó a 272 placas de agar con cepa de *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis*.

Criterios de inclusión

- Las placas de agar contienen cepa de *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis*
- Las placas de agar se han incubado en un intervalo de tiempo predeterminado a una temperatura específica.
- Las placas de agar son visualmente claras y libres de contaminantes.
- Las placas de agar muestran crecimiento bacteriano, como lo demuestran las colonias visibles posicionadas en la base del agar.

Criterios de exclusión

- Las placas de agar están visiblemente contaminadas con hongos, otras bacterias u otros microorganismos.
- Las placas de agar no muestran crecimiento bacteriano.
- Las placas de agar se han incubado en un intervalo de tiempo de incorrecto o la una temperatura incorrecta.
- Las placas de agar se manipularon incorrectamente, se dañaron o se contaminaron durante el almacenamiento o el transporte.
- Las placas de agar contienen cepas bacterianas distintas de *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis*.

3.5.2 Muestra

Hace referencia a una fracción del universo poblacional, que la represente de manera precisa. Por lo tanto, los elementos elegidos aleatoriamente de la población deben tener todas las características de cada unidad poblacional (45).

En este sentido, se utilizó un tamaño muestral correspondiente a 160 placas de agar, las cuales estuvieron distribuidas en dos grupos principales: 80 placas para la evaluación de cepas de *Enterococcus faecalis* y 80 para la evaluación de *Phorphyromonas gingivalis*, de las cuales, a su vez se repartieron en subgrupos para cada tratamiento, de manera que se tuvo 4 subgrupos de 20 placas Petri cada uno: 20 placas con compuestos del aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 50%, 20 placas con compuestos del aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 75%, 20 placas con compuestos del aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 100% y 20 placas aplicadas con suero fisiológico como muestra control.

3.5.3 Muestreo

Se define como el procedimiento de selección de muestra, este se refiere a la etapa en la que se elige un subconjunto de individuos del universo poblacional, donde se aplicarán los hallazgos de la investigación; por lo tanto, es importante destacar que la muestra seleccionada debe ser representativa estadísticamente del conjunto total de la población (46).

Se optó por aplicar un muestreo aleatorio simple para seleccionar la muestra, este se considera la mejor opción para seleccionar una muestra, ya que garantiza que todas las unidades de muestreo tengan igual oportunidad de ser seleccionadas, lo que garantiza que la muestra es lo suficientemente representativa (40).

La técnica del muestreo deriva de la fórmula que se presenta a continuación:

$$n = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 * p * q}{d^2}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

α = Alfa (máximo error tipo I)

$1-(\alpha) / 2$ = Nivel de confianza

$Z (1-\alpha/2)$ = Z de $(1-\alpha/2)$

p = probabilidad de éxito ($p = 0.50$).

q = probabilidad de fracaso ($q = 0.50$).

d = precisión (0.50)

A fin de obtener el total de la muestra se reemplazan los valores y se alcanza el siguiente resultado:

Tamaño de la muestra $n = 160$

3.6. Variables y operacionalización

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala Valorativa
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i>	Tiene en su composición principal el Eucalyptol con propiedades bacteriostáticas, bactericidas y fungicidas, juntamente con otros componentes como alcohol, terpeno y acetona (24).	Se obtendrá comercialmente en las tres presentaciones establecidas, ya sea al 50, 75 y 100% de concentración, los cuales se aplicarán para cada cepa de los microorganismos.	Concentración del aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i>	Concentración al 50% Concentración al 75% Concentración al 100%	Ordinal	1. 50% 2. 75% 3. 100%
	El efecto antibacteriano es una terminología común aplicada para la descripción del grado de acción de una sustancia para inhibir o evitar el crecimiento de bacterias. El método más empleado para identificar la capacidad antibacteriana es mediante la medición de halos de inhibición (17).	Se evaluará midiendo los halos de inhibición generados y anotando el resultado en la ficha de recolección de datos en cada tiempo de evaluación estipulado; asimismo, se determinará según la escala de Duraffourd.				
Efecto antibacteriano			- Tiempo		Ordinal	24 horas 48 horas 72 horas

3.6.1 Definición operacional

Aceite esencial del *Eucalyptus globulus*: Tiene en su composición principal el Eucalyptol con propiedades bacteriostáticas, bactericidas y fungicidas, juntamente con otros componentes como alcohol, terpeno y acetona (24).

Efecto antibacteriano: El efecto antibacteriano es una terminología común aplicada para la descripción del grado de acción de una sustancia para inhibir o evitar el crecimiento de bacterias. El método más empleado para identificar la capacidad antibacteriana es mediante la medición de halos de inhibición (17).

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

3.7.1.1 Obtención de los microorganismos

En primer lugar, se llevó a cabo la reactivación de *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 y la *Porphyromonas gingivalis* ATCC 28914, la cual se encuentra en estado liofilizado. Este proceso se realizó en un laboratorio de microbiología especializado, donde se mezcló la ampolla que contiene el microorganismo durante 5 minutos y luego se sembró por estriación en el medio de cultivo Agar Sangre de Cordero. Después de eso, se incubó en un ambiente anaeróbico a una temperatura de 37°C durante 24 horas.

3.7.1.2 Obtención de los aceites

Paso 1: Medio de cultivo

Para iniciar, se llevó a cabo la reactivación de *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 y *Porphyromonas gingivalis* ATCC 28914 en un laboratorio especializado en

microbiología. Se mezcló la ampolla que contenía el microorganismo en estado liofilizado y se combinó durante 5 minutos. Posteriormente, se realizó el proceso de sembrado por estriación en un medio de cultivo de Agar Sangre de Cordero. A continuación, se incubó en un medio anaeróbico durante un período de 24 horas a una temperatura de 37°C.

Una vez obtenido el cultivo, se procedió con el proceso de siembra de los microorganismos previamente reactivados. Se recolectaron dos muestras de cultivo de las cepas *E. faecalis* y *P. gingivalis* utilizando hisopos estériles. Estas muestras se mezclaron con agua destilada en una proporción de 0.5 en la escala de McFarland. Para preparar la solución, se utilizaron 2 mililitros de caldo de infusión de Cerebro Corazón e se inocularon con colonias de *E. faecalis* y *P. gingivalis*. La concentración resultante fue de aproximadamente 1.5×10^8 unidades formadoras de colonias de *E. faecalis* y *P. gingivalis* por mililitro (UFC/ml).

Las cepas estándar de *E. faecalis* y *P. gingivalis* se cultivaron en caldo de Infusión Cerebro Corazón y luego se realizaron lecturas en un espectrofotómetro después de 8 horas, utilizando una curva de crecimiento como referencia. Con esta mezcla, se sembraron en la superficie de 120 placas de Petri con agar Müller Hinton.

Paso 2: Aplicación de los tratamientos

Después, se procedió a preparar discos de papel filtro esterilizados de 6 mm de diámetro y 2 mm de espesor. Estos discos se sumergieron en envases estériles que contienen Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100%, y se dejaron en reposo en cada envase durante 12 horas.

Paso 3: Evaluación del efecto antibacteriano

En primer lugar, se procedió a inocular una cantidad estandarizada de bacterias en una placa de agar Mueller Hinton. Se realizó de manera uniforme para obtener un "césped bacteriano" en cada muestra de placa Petri de cada tratamiento y sus repeticiones. Luego, se colocaron discos de papel filtro impregnados con las soluciones irrigadoras en las placas ya inoculadas con *E. faecalis* y *P. gingivalis*, utilizando una pinza descontaminada.

Posteriormente, cada muestra con su respectivo tratamiento se incubó durante 24 horas a una temperatura de 37°C. Posteriormente, se realizó la primera medición de los halos de inhibición utilizando un pie de rey. Transcurridas 48 horas, se llevó a cabo la segunda medición y se volvió a realizar una última medición a las 72 horas. Es importante mencionar que se registraron cuidadosamente la información hallada en la ficha de evaluación o recopilación de información correspondiente.

3.7.2. Descripción de instrumentos

Se usó una ficha de evaluación de elaboración propia, en la que se recogieron los datos generados en el laboratorio. Los hallazgos obtenidos del estudio en los diversos periodos de tiempo (24, 48 y 72 horas) se documentaron y describieron los tamaños de los halos.

3.7.3. Validación

El enfoque del estudio se basó en la técnica del "Juicio de expertos". Para esto, se llevó a cabo una validación del instrumento ya descrito por parte de especialistas experimentados en el área de investigación. Estos expertos fueron consultados durante el

proceso de creación del instrumento de evaluación, con el objetivo de determinar su exactitud y consistencia. De esta manera, la validación permitió asegurar la fiabilidad y validez del instrumento utilizado en el estudio.

3.7.4 Confiabilidad

Se ha decidido utilizar la técnica de confiabilidad entre evaluadores en el estudio, ya que se empleará una ficha para recopilar los resultados observados. La confiabilidad entre evaluadores es una técnica comúnmente utilizada para este tipo de instrumento y se utiliza para determinar el grado de acuerdo o consistencia entre diferentes observadores o evaluadores al recopilar datos. La aplicación de esta técnica ayudó a asegurar que las observaciones registradas en la hoja de recolección sean precisas, consistentes y confiables.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

La recopilación de datos se llevó a cabo mediante la medición del tamaño del halo obtenido en cada muestra evaluada. Posteriormente, la información fue ordenada en una base de datos que se creó a partir de las fichas de evaluación. Para el procesamiento de la información, se utilizaron métodos informáticos tanto descriptivos como inferenciales.

En este sentido, se utilizó el software SPSS versión 27, el cual permitió crear los estadísticos descriptivos necesarios para analizar las medias de los tiempos de exhibición de cada aceite esencial de *Eucalyptus globulus*. Además, se llevaron a cabo pruebas de normalidad y pruebas de inferencia, como la prueba de Kruskal-Wallis y la prueba post-hoc de Tukey, para verificar la hipótesis de investigación.

Asimismo, se aplicó la técnica estadística de homogeneidad de varianzas, la cual permitió identificar las modificaciones del total de los hallazgos experimentales del diseño cuasiexperimental y descomponerlos en fuentes de variación independiente atribuibles a cada uno de los efectos de los que se constituye el diseño experimental. Este proceso de análisis de datos se realizó de manera exhaustiva para garantizar la veracidad y confiabilidad de los resultados encontrados en el estudio.

3.9. Aspectos éticos

Durante la ejecución de este estudio, se tuvieron en cuenta en todo momento los principios éticos fundamentales de la investigación en seres humanos. Estos principios, que incluyen el respeto a la persona, la beneficencia, la no maleficencia y la justicia, fueron aplicados tanto para los participantes del estudio como para todas las personas involucradas en su realización y en la provisión de los servicios necesarios (48).

Además, se siguieron los procedimientos de microbiología clínica y los criterios de bioseguridad recomendados por el laboratorio, dada la naturaleza de la investigación. Por otro lado, se garantizó el cumplimiento de las normas de derechos de autor del formato Vancouver.

CAPÍTULO VI: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

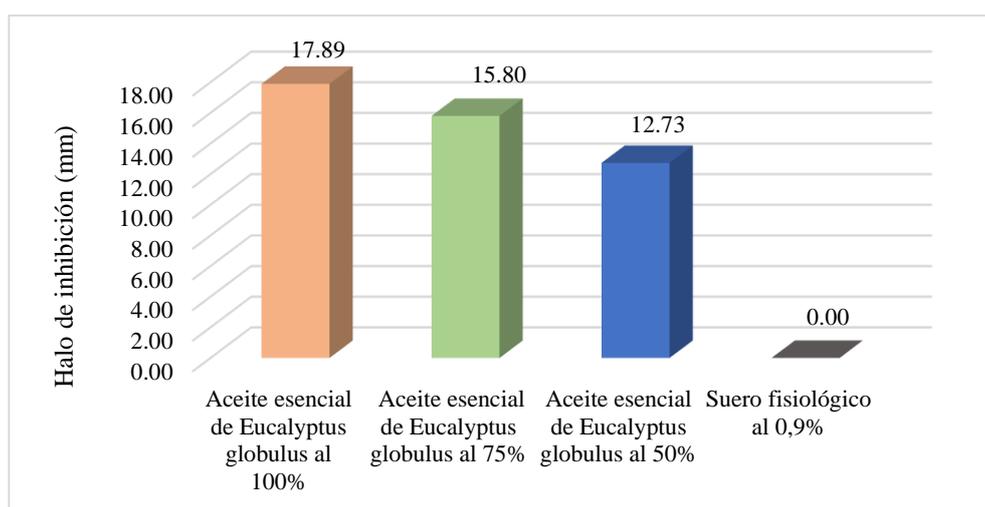
4.1 Resultados

4.1.1 Análisis descriptivo de resultados

Tabla 2. Efecto inhibitorio bacteriano de concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* (n=20) frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 a las 24 horas comparado con el suero fisiológico

Periodo de Tiempo	\bar{x} mm	DE	Min	Máx.
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 100%	17,89	1,973	12,91	22,16
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 75%	15,80	1,754	11,68	19,16
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%	12,73	2,409	7,74	16,36
Suero fisiológico al 0,9% (Control)	0,00	0,00	0,00	0,00

Figura 1. Efecto inhibitorio bacteriano de concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* (n=20) frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 a las 24 horas comparado con el suero fisiológico



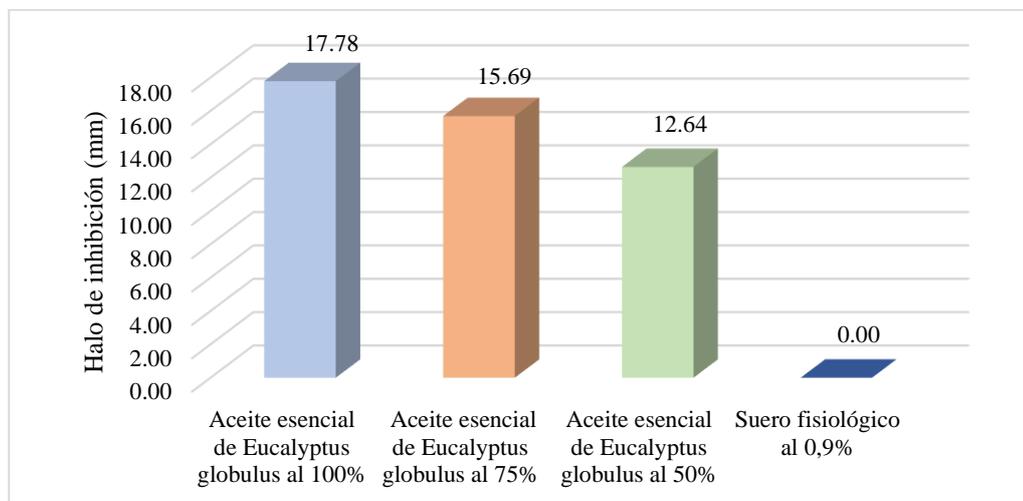
En la figura 1 y tabla 2, se observa que el aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 100% tiene el mayor promedio ($17,89 \pm 1,973\text{mm}$) con respecto a las otras concentraciones aceite esencial de *Eucalyptus globulus* de 75% y 50% frente a

Enterococcus faecalis ATCC 29212 a las 24 horas de incubación. El suero fisiológico al 0,9% no presentó efecto inhibidor bacteriano.

Tabla 3. Efecto inhibidor bacteriano de concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* (n=20) frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 a las 48 horas comparado con el suero fisiológico.

Periodo de Tiempo	\bar{x} mm	DE	Min	Máx.
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 100%	17,78	1,976	12,78	22,01
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 75%	15,69	1,753	11,55	19,06
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%	12,64	2,407	7,61	16,23
Suero fisiológico al 0,9% (Control)	0,00	0,00	0,00	0,00

Figura 2. Efecto inhibidor bacteriano de concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* (n=20) frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 a las 48 horas comparado con el suero fisiológico.

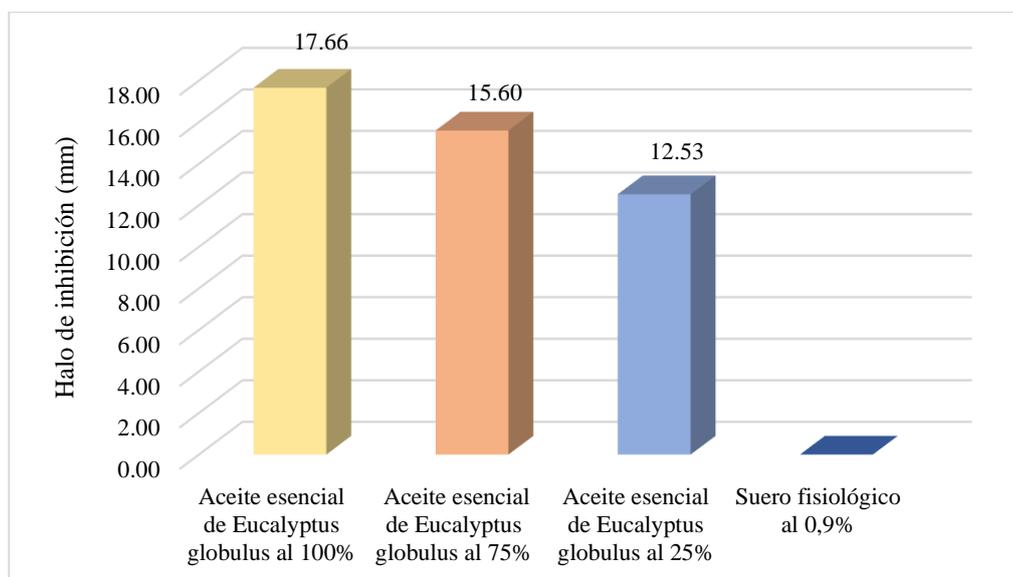


En la figura 2 y tabla 3, se observa que el aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 100% tiene el mayor promedio ($17,78 \pm 1,976$ mm) con respecto a las otras concentraciones aceite esencial de *Eucalyptus globulus* de 75% y 50% frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 a las 48 horas de incubación. El suero fisiológico al 0,9% no presentó efecto inhibidor bacteriano.

Tabla 4. Efecto inhibidor bacteriano de concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* (n=20) frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 a las 72 horas comparado con el suero fisiológico.

Periodo de Tiempo	\bar{x} mm	DE	Min	Máx.
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 100%	17,66	1,977	12,67	21,89
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 75%	15,60	1,746	11,48	18,95
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%	12,53	2,395	7,53	16,12
Suero fisiológico al 0,9% (Control)	0,00	0,00	0,00	0,00

Figura 3. Efecto inhibidor bacteriano de concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* (n=20) frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 a las 72 horas comparado con el suero fisiológico.

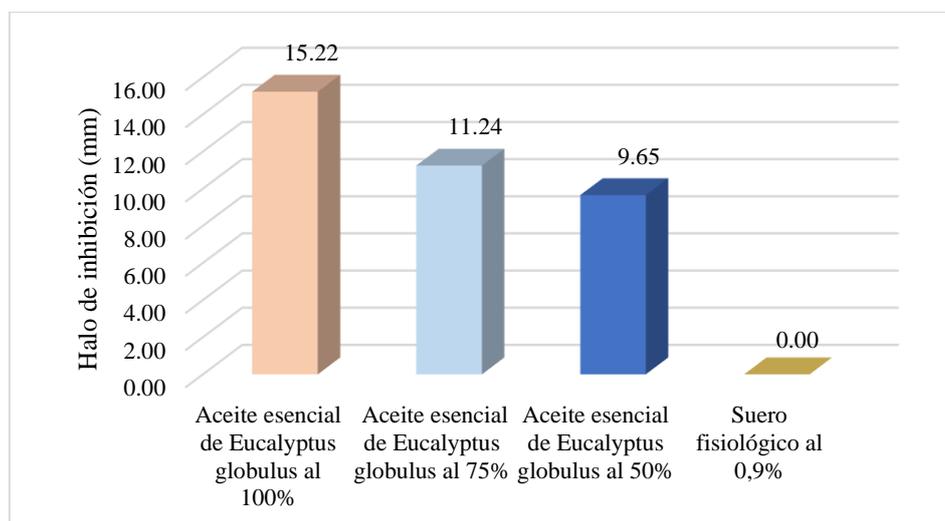


En la figura 3 y tabla 4, se observa que el aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 100% tiene el mayor promedio ($17,66 \pm 1,977$ mm) con respecto a las otras concentraciones aceite esencial de *Eucalyptus globulus* de 75% y 50% frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 a las 72 horas de incubación. El suero fisiológico al 0,9% no presentó efecto inhibidor bacteriano.

Tabla 5. Efecto inhibidor bacteriano de concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* (n=20) frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 24 horas comparado con el suero fisiológico.

Periodo de Tiempo	\bar{x} mm	DE	Min	Máx.
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 100%	15,22	2,472	11,21	20,27
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 75%	11,24	1,336	8,92	13,99
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%	9,65	0,810	8,01	11,50
Suero fisiológico al 0,9% (Control)	0,00	0,00	0,00	0,00

Figura 4. Efecto inhibidor bacteriano de concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* (n=20) frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 24 horas comparado con el suero fisiológico.

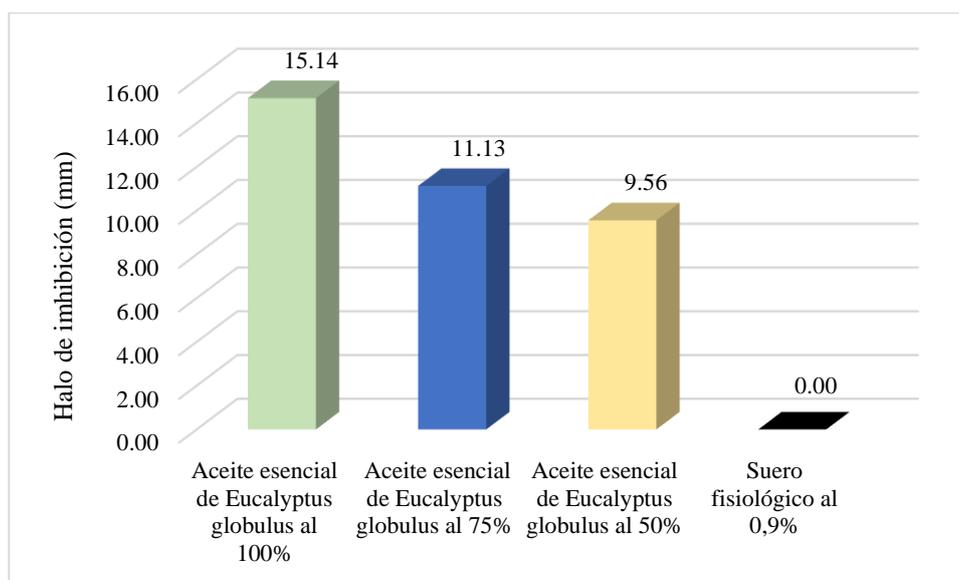


En la figura 4 y tabla 3, se observa que el aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 100% tiene el mayor promedio ($15,22 \pm 2,472\text{mm}$) con respecto a las otras concentraciones aceite esencial de *Eucalyptus globulus* de 75% y 50% frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 24 horas de incubación. El suero fisiológico al 0,9% no presentó efecto inhibidor bacteriano.

Tabla 6. Efecto inhibidor bacteriano de concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* (n=20) frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 48 horas comparado con el suero fisiológico.

Periodo de Tiempo	\bar{x} mm	DE	Min	Máx.
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 100%	15,14	2,472	11,15	20,20
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 75%	11,13	1,349	8,77	13,92
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%	9,56	0,800	7,95	11,36
Suero fisiológico al 0,9% (Control)	0,00	0,00	0,00	0,00

Figura 5. Efecto inhibidor bacteriano de concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* (n=20) frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 48 horas comparado con el suero fisiológico.

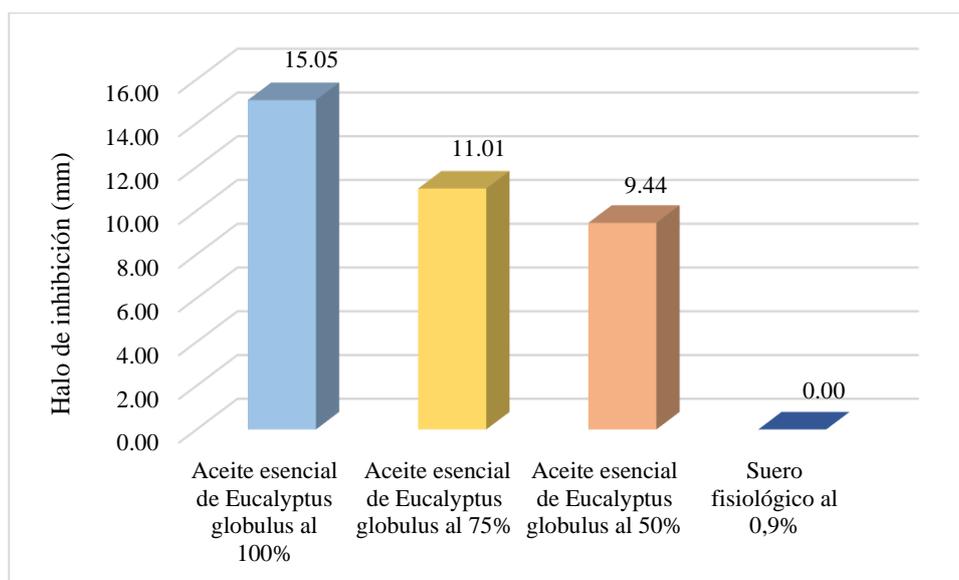


En la figura 5 y tabla 6, se observa que el aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 100% tiene el mayor promedio ($15,14 \pm 2,472$ mm) con respecto a las otras concentraciones aceite esencial de *Eucalyptus globulus* de 75% y 50% frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 48 horas de incubación. El suero fisiológico al 0,9% no presentó efecto inhibidor bacteriano.

Tabla 7. Efecto inhibitorio bacteriano de concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* (n=20) frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 72 horas comparado con el suero fisiológico.

Periodo de Tiempo	\bar{x} mm	DE	Min	Máx.
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 100%	15,05	2,481	11,03	20,14
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 75%	11,01	1,338	8,66	13,78
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%	9,44	0,794	7,87	11,25
Suero fisiológico al 0,9% (Control)	0,00	0,00	0,00	0,00

Figura 6. Efecto inhibitorio bacteriano de concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* (n=20) frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 72 horas comparado con el suero fisiológico.



En la figura 6 y tabla 7, se observa que el aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 100% tiene el mayor promedio ($15,05 \pm 2,481$ mm) con respecto a las otras concentraciones aceite esencial de *Eucalyptus globulus* de 75% y 50% frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 72 horas de incubación. El suero fisiológico al 0,9% no presentó efecto inhibitorio bacteriano.

4.1.2 Prueba de hipótesis

Prueba de normalidad

Ho: Los datos tienen distribución normal.

Ha: Los datos no tienen distribución normal.

Nivel de confianza: 95%

Regla de decisión:

- Si $p \leq 0.05$; Se rechaza la hipótesis nula (H_0).
- Si $p > 0.05$; No se rechaza la hipótesis nula (H_0).

Tabla 8. Análisis de Normalidad por Shapiro Wilk (n=20) de las concentraciones de Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* frente *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 a las 24, 48 y 72 horas de incubación

Sustancia de prueba	Valor p		
	24 horas	48 horas	72 horas
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 100%	0,100	0,111	0,110
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 75%	0,803	0,805	0,814
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%	0,465	0,451	0,458

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

Según la tabla 8, se infiere que los resultados de los halos de inhibición a las 24, 48 y 72 horas de incubación frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 presentan una distribución normal para los aceites esenciales de *Eucalyptus globulus* al 100% ($p > 0.05$), *Eucalyptus globulus* al 75% ($p > 0.05$) y *Eucalyptus globulus* al 50% ($p > 0.05$). Se puede concluir que como se presentan grupos de datos con distribución normal, se recomienda usar estadísticos paramétricos para analizar los resultados como las pruebas de ANOVA y homogeneidad de varianzas.

Tabla 9. Análisis de Normalidad por Shapiro Wilk (n=20) de las concentraciones de Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* frente *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>Eucalyptus globulus</i> al 100%	0,805	0,804	0,789
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 75%	0,054	0,053	0,063
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%	0,412	0,457	0,574

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

Según la tabla 9, se infirió que los resultados de los halos de inhibición a las 24, 48 y 72 horas de incubación frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 presentaron una distribución normal para los aceites esenciales de *Eucalyptus globulus* al 100% ($p > 0,05$), *Eucalyptus globulus* al 75% ($p > 0,05$) y *Eucalyptus globulus* al 50% ($p > 0,05$). Se pudo concluir que como se presentaron grupos de datos con distribución normal, se recomendó usar estadísticos paramétricos para analizar los resultados como las pruebas de ANOVA y homogeneidad de varianzas.

Análisis de varianza de un factor (ANOVA) y prueba post hoc de Tukey y Games

Howell

Tabla 10. Media y desviación estándar (n=20) de los halos de inhibición (mm) de las concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 a las 24, 48 y 72 horas de estudio

Periodo de Tiempo	\bar{X} (mm) \pm DE			Valor p
	Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 100%	Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 75%	Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%	
24 horas	17,89 \pm 1,973 ^a	15,80 \pm 1,754 ^b	12,73 \pm 2,409 ^c	<0,001
48 horas	17,78 \pm 1,976 ^d	15,69 \pm 1,753 ^e	12,74 \pm 2,407 ^f	<0,001
72 horas	17,66 \pm 1,977 ^g	15,60 \pm 1,746 ^h	12,53 \pm 2,395 ⁱ	<0,001

Nivel de significancia $\alpha = 0,05$; Superíndices diferentes indican que existe diferencia significativa entre los resultados de las concentraciones de Aceite esencial de *Eucalyptus globulus*. Prueba post hoc de Tukey.

Se observa en la tabla 10, que existió diferencias significativas entre los resultados de las concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% según el análisis de ANOVA a las 24 ($p < 0,001$), 48 ($p < 0,001$) y 72 horas ($p < 0,001$) y prueba post hoc de Tukey. Además, se demostró que existió diferencias significativas entre cada periodo de estudio para el efecto inhibidor bacteriano frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 en una misma concentración de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% según prueba de ajuste de Bonferroni para varias comparaciones.

Tabla 11. Media y desviación estándar (n=20) de los halos de inhibición (mm) de las concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 24, 48 y 72 horas de estudio

Periodo de Tiempo	\bar{X} (mm) \pm DE			Valor p ANOVA
	Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 100%	Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 75%	Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%	
24 horas	15,22 \pm 2,472 ^a	11,24 \pm 1,336 ^b	9,65 \pm 0,810 ^c	<0,001
48 horas	15,14 \pm 2,472 ^d	11,13 \pm 1,349 ^e	9,56 \pm 0,800 ^f	<0,001
72 horas	15,05 \pm 2,481 ^g	11,01 \pm 1,338 ^h	9,44 \pm 0,794 ⁱ	<0,001

Nivel de significancia $\alpha=0,05$; Superíndices diferentes indican que existe diferencia significativa entre los resultados de las concentraciones de Aceite esencial de *Eucalyptus globulus*. Prueba post hoc de Games Howell

Se observa en la tabla 11, que existió diferencias significativas entre los resultados de las concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% según el análisis de ANOVA a las 24 ($p < 0,001$), 48 ($p < 0,001$) y 72 horas ($p < 0,001$) y prueba post hoc de Games Howell. Además, se demostró que existió diferencias significativas entre cada periodo de estudio para el efecto inhibidor bacteriano frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 en una misma concentración de aceite esencial

de *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% según prueba de ajuste de Bonferroni para varias comparaciones.

Tabla 12. Media y desviación estándar (n=20) de los halos de inhibición (mm) de las concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* comparando su acción frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 y *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 24 horas de estudio

Periodo de Tiempo	X (mm) ± DE			Valor p
	Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 100%	Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 75%	Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%	
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212	17,89 ± 1,973 ^a	15,80 ± 1,754 ^b	12,73 ± 2,409 ^c	<0,001
<i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277	15,22 ± 2,472 ^b	11,24 ± 1,336 ^c	9,65 ± 0,810 ^d	

Nivel de significancia $\alpha=0,05$; Superíndices diferentes indican que existe diferencia significativa entre los resultados de las concentraciones de Aceite esencial de *Eucalyptus globulus*. Prueba post hoc de Games Howell.

En la tabla 7, a las 24 horas de estudio, se observó que el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 100% frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 fue significativamente superior al efecto inhibidor de *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277. Por otro lado, el efecto inhibidor del Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 75% frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 presentó similar el efecto inhibidor del Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 100% frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277. De igual manera, el efecto inhibidor del Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 50% frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 presentó similar el efecto inhibidor del Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 75% frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277.

Tabla 13. Media y desviación estándar (n=20) de los halos de inhibición (mm) de las concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* comparando su acción frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 y *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 48 horas de estudio

Periodo de Tiempo	X̄ (mm) ± DE			Valor p
	Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 100%	Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 75%	Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%	
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212	17,78 ± 1,976 ^a	15,69 ± 1,753 ^b	12,74 ± 2,407 ^c	<0,001
<i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277	15,14 ± 2,472 ^b	11,13 ± 1,349 ^c	9,56 ± 0,800 ^d	

Nivel de significancia $\alpha=0,05$; Superíndices diferentes indican que existe diferencia significativa entre los resultados de las concentraciones de Aceite esencial de *Eucalyptus globulus*. Prueba post hoc de Games Howell.

En la tabla 13, a las 48 horas de estudio, se observó que el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 100% frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 fue significativamente superior al efecto inhibidor de *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277. Por otro lado, el efecto inhibidor del Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 75% frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 presentó similar el efecto inhibidor del Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 100% frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277. De igual manera, el efecto inhibidor del Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 50% frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 presentó similar el efecto inhibidor del Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 75% frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277.

Tabla 14. Media y desviación estándar (n=20) de los halos de inhibición (mm) de las concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* comparando su acción frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 y *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 72 horas de estudio

Periodo de Tiempo	\bar{X} (mm) \pm DE			Valor p
	Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 100%	Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 75%	Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%	
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212	17,66 \pm 1,977 ^a	15,60 \pm 1,746 ^b	12,53 \pm 2,395 ^c	ANOVA <0,001
<i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277	15,05 \pm 2,481 ^b	11,01 \pm 1,338 ^c	9,44 \pm 0,794 ^d	

Nivel de significancia $\alpha=0,05$; Superíndices diferentes indican que existe diferencia significativa entre los resultados de las concentraciones de Aceite esencial de *Eucalyptus globulus*. Prueba post hoc de Games Howell.

En la tabla 14, a las 72 horas de estudio, se observó que el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 100% frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 fue significativamente superior al efecto inhibidor de *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277. Por otro lado, el efecto inhibidor del Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 75% frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 presentó similar el efecto inhibidor del Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 100% frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277. De igual manera, el efecto inhibidor del Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 50% frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 presentó similar el efecto inhibidor del Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 75% frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277.

4.1.2.1 Prueba de hipótesis general

Hi: Existen diferencias del efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* estudio in vitro, Lima - 2023.

Ho: No existen diferencias del efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* estudio in vitro, Lima - 2023.

Según tabla 12, tabla 13 y tabla 14, se pudo observar que efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* contra *Enterococcus faecalis* fue superior, en algunos casos, al efecto inhibidor bacteriano del *Eucalyptus globulus* contra *Porphyromonas gingivalis*. Por lo tanto, se aceptó la hipótesis alternativa general de la investigación (Hi), la cual indicaba que existen diferencias del efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis* estudio in vitro, Lima - 2023.

4.1.2.2 Prueba de hipótesis específicas

Hipótesis específica 1

Hi¹: Existen diferencias en el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* a las 24 horas estudio in vitro, Lima - 2023.

Ho: No existen diferencias en el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* a las 24 horas estudio in vitro, Lima - 2023.

Según tabla 12, tabla 13 y tabla 14, a las 24 horas de estudio, se observó diferencias en el efecto inhibidor del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 100% frente a *Enterococcus faecalis* fue significativamente superior al efecto inhibidor del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 100% frente a *Porphyromonas gingivalis*. Además, el efecto inhibidor del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 75% frente a *Enterococcus faecalis* fue significativamente superior al efecto inhibidor del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 75% frente a *Porphyromonas gingivalis* y, de manera similar, sucedió con el aceite esencial al 50% frente a *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis*. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa 1 (Hi1) de la investigación, donde se indicó que existen diferencias en el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis* a las 24 horas estudio in vitro, Lima - 2023.

Hipótesis específica 2

Hi²: Existen diferencias en el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* a las 48 horas estudio in vitro, Lima - 2023.

Ho: No existen diferencias en el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* a las 48 horas estudio in vitro, Lima - 2023.

Según tabla 12, tabla 13 y tabla 14, a las 48 horas de estudio, se observó diferencias en el efecto inhibidor del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 100%

frente a *Enterococcus faecalis* fue significativamente superior al efecto inhibitor del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 100% frente a *Porphyromonas gingivalis*. Además, el efecto inhibitor del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 75% frente a *Enterococcus faecalis* fue significativamente superior al efecto inhibitor del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 75% frente a *Porphyromonas gingivalis* y, de manera similar, sucedió con el aceite esencial al 50% frente a *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis*. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa 2 (Hi2) de la investigación, donde se indicó que existen diferencias en el efecto inhibitor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis* a las 48 horas estudio in vitro, Lima - 2023.

Hipótesis específica 3

Hi³: Existen diferencias en el efecto inhibitor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* a las 72 horas estudio in vitro, Lima - 2023.

Ho: No existen diferencias en el efecto inhibitor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* a las 72 horas estudio in vitro, Lima - 2023.

Según tabla 12, tabla 13 y tabla 14, a las 72 horas de estudio, se observó diferencias en el efecto inhibitor del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 100% frente a *Enterococcus faecalis* fue significativamente superior al efecto inhibitor del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 100% frente a *Porphyromonas gingivalis*.

Además, el efecto inhibitor del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 75% frente a *Enterococcus faecalis* fue significativamente superior al efecto inhibitor del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 75% frente a *Porphyromonas gingivalis* y, de manera similar, sucedió con el aceite esencial al 50% frente a *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis*. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa 3 (Hi3) de la investigación, donde se indicó que existen diferencias en el efecto inhibitor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis* a las 72 horas estudio in vitro, Lima - 2023.

4.1.3 Discusión de resultados

Respecto al objetivo general, el cual implicaba determinar el efecto inhibitor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis*, se pudo observar que el efecto inhibitor bacteriano del aceite esencial de *Eucalyptus globulus* contra *Enterococcus faecalis* fue en algunos casos superior al efecto inhibitor contra *Porphyromonas gingivalis*. En líneas similares, **Macedo Y. (2018)** (19) evaluó la eficacia antifúngica del extracto etanólico de *Eucalyptus globulus* sobre *Candida albicans*. Aunque se trata de un estudio en hongos y no bacterias, es relevante destacar que Macedo encontró similitudes en la susceptibilidad del extracto de *Eucalyptus globulus* y el fluconazol, especialmente a una concentración del 100%. La presente investigación, al centrarse en bacterias como *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis*, también encuentra similitudes en el sentido de que el efecto inhibitorio fue en algunos casos superior en *Enterococcus faecalis*.

También **Rojas S. (2022)** (11) evaluó el efecto del aceite esencial de *Eucalyptus* en cepas de *Streptococcus Sanguinies*. Aunque se enfocó en un tipo diferente de bacteria, los resultados respaldan la acción inhibitoria del aceite de *Eucalyptus*, especialmente a concentraciones del 75% y 100%, lo cual concuerda con las observaciones de mayor efectividad a concentraciones más altas en la presente investigación. De manera similar, **Antinori H. y Varga M. (2022)** (12) estudiaron la acción antibacteriana del extracto etanólico de *Eucalyptus globulus* frente a *Escherichia coli*. Encontraron que *el Eucalyptus globulus* al 100% tuvo un promedio de 13.61 en la escala de Durafford, demostrando una marcada acción antibacteriana. Los resultados obtenidos en torno a la presente investigación, al evaluar el efecto inhibitorio contra *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis*, también respalda la capacidad antibacteriana del *Eucalyptus globulus*, aunque en este caso, se destaca la variabilidad en la efectividad entre las cepas estudiadas. Por último, **Chozo I. y Cobeñas J. (2022)** (13) analizaron el efecto antibacteriano del extracto hidroalcohólico de *Eucalyptus globulus* frente a *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus agalactiae*. Encontraron diferencias significativas en el efecto antibacteriano del eucalipto, y concluyeron que todas las cepas de *Streptococcus agalactiae* evaluadas fueron susceptibles al extracto de *Eucalyptus*. Estos resultados son consistentes con la variedad de respuestas observadas en nuestro estudio, donde *Enterococcus faecalis* mostró en algunos casos mayor susceptibilidad que *Porphyromonas gingivalis*.

En torno al primer objetivo específico, el cual implicaba determinar el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Phorphyromonas gingivalis* a las 24 horas, se observaron diferencias significativas a las 24 horas de estudio, donde el efecto inhibidor del aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 100% fue superior frente a

Enterococcus faecalis en comparación con *Porphyromonas gingivalis*. Lo mismo se aplicó a las concentraciones del 75% y 50%. Frente a ello, **Vivar C. (2021)** (15) evaluó el efecto inhibitorio del aceite esencial de *Eucalyptus* frente a *Streptococcus mutans*. Aunque se centró en una cepa diferente, *Streptococcus mutans*, y utilizó concentraciones del 50% y 100%, al igual que en el presente estudio, encontró un efecto inhibitorio del *Eucalyptus globulus*. En su caso, observó halos promedio de 24,93 mm y 30,31 mm para las concentraciones del 50% y 100%, respectivamente. Estos resultados son consistentes con la observación de diferencias significativas en el efecto inhibidor del aceite esencial de *Eucalyptus globulus* a concentraciones del 50%, 75% y 100% contra *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis* a las 24 horas.

También **Feldmulth H. (2021)** (16) analizó el efecto antibacteriano del aceite de *Eucalyptus globulus* comparado con clorhexidina al 0.12% frente a *Porphyromonas gingivalis*. Aunque su estudio se centró en *Porphyromonas gingivalis*, similar a nuestro segundo objetivo específico, sus resultados respaldan la idea de un mayor efecto inhibitorio del *Eucalyptus globulus* en comparación con la clorhexidina. A las 24 horas, encontró valores promedio de halos de 18,65 mm al 10% y 29,55 mm al 100%. Estos resultados concuerdan con nuestras observaciones de que el aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 100% mostró un efecto inhibitorio superior a las 24 horas frente a *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis*. En la misma línea, **Hualca M. y Meregildo I. (2021)** (14) evaluaron la acción antibacteriana del aceite esencial de *Eucalyptus globulus* sobre *Staphylococcus aureus*. Aunque se enfocaron en una cepa diferente, sus resultados refuerzan la actividad antibacteriana del *Eucalyptus globulus*. A concentraciones del 100%, obtuvieron un halo de inhibición de 16,94 mm, lo cual respalda la capacidad del *Eucalyptus globulus* para inhibir el crecimiento bacteriano.

Con respecto al segundo objetivo específico, en torno a determinar el efecto inhibitorio bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis* a las 48 horas, se observaron diferencias significativas, destacando un efecto inhibitorio del aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 100% superior frente a *Enterococcus faecalis* en comparación con *Porphyromonas gingivalis*. Esto también se evidenció en las concentraciones del 75% y 50%. Al respecto, **Vivar C. (2021)** (15) evaluó el efecto inhibitorio del aceite esencial de *Eucalyptus* frente a *Streptococcus mutans*, una cepa diferente, y observó halos de inhibición con concentraciones del 50% y 100%. Aunque la cepa es distinta, sus resultados respaldan la actividad inhibitoria del *Eucalyptus globulus*, lo cual concuerda con observaciones que mostraron de diferencias significativas en el efecto inhibitorio a concentraciones del 50%, 75%, y 100% a las 48 horas.

También **Feldmulth H. (2021)** (16) analizó el efecto antibacteriano del aceite de *Eucalyptus globulus* comparado con clorhexidina al 0.12% frente a *Porphyromonas gingivalis*. Aunque su enfoque fue diferente al evaluar la clorhexidina como control, sus resultados respaldan la mayor eficacia inhibitoria del *Eucalyptus globulus*, especialmente a las 48 horas, lo cual coincide con nuestras observaciones de diferencias significativas en el efecto inhibitorio a concentraciones del 50%, 75%, y 100% a las 48 horas frente a *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis*. En la misma línea, **Gutiérrez S. y Ureña E. (2020)** (17) evaluaron el efecto antibacteriano del aceite de *Eucalyptus globulus* sobre *Fisobacterium nucleatum*, *Porphyromonas gingivalis*, y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Aunque la metodología y las cepas son diferentes, sus resultados respaldan la capacidad del *Eucalyptus globulus* para inhibir el crecimiento de bacterias periodontales, en particular de *Porphyromonas gingivalis*. De manera similar, **Amaya D. (2018)** (20) evaluó el efecto antimicrobiano del aceite esencial sobre *Staphylococcus*

aureus, observando un ancho diametral de 17,3 mm al 100%. Aunque la cepa es diferente, estos resultados sugieren la sensibilidad de *Staphylococcus aureus* al *Eucalyptus globulus*, lo cual es coherente con nuestras observaciones de un efecto inhibitorio superior a concentraciones del 100% a las 48 horas.

En lo que respecta al tercer objetivo específico, en cuanto a determinar el efecto inhibitorio bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis* a las 72 horas, se observaron diferencias significativas en el efecto inhibitorio del aceite esencial de *Eucalyptus globulus*, donde la concentración al 100% fue superior frente a *Enterococcus faecalis* en comparación con *Porphyromonas gingivalis*. En esa línea, **Vivar C. (2021)** (15) evaluó el efecto inhibitorio del aceite esencial de *Eucalyptus* frente a *Streptococcus mutans*, mostrando resultados en halos de inhibición a concentraciones del 50% y 100%. Aunque las cepas son diferentes, esto respalda la actividad inhibitoria del *Eucalyptus globulus*, lo cual concuerda con nuestras observaciones de diferencias significativas en el efecto inhibitorio a concentraciones del 50%, 75%, y 100% a las 72 horas frente a *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis*.

También **Feldmulth H. (2021)** (16) analizó el efecto antibacteriano del aceite de *Eucalyptus globulus* comparado con clorhexidina al 0.12% frente a *Porphyromonas gingivalis*. Aunque su enfoque fue diferente al evaluar la clorhexidina como control, sus resultados respaldan la mayor eficacia inhibitoria del *Eucalyptus globulus*, especialmente a las 72 horas, lo cual coincide con nuestras observaciones de diferencias significativas en el efecto inhibitorio a concentraciones del 50%, 75%, y 100% a las 72 horas frente a *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis*. De manera similar, **Montero et al. (2019)** (18) determinaron la eficacia antibacteriana del aceite esencial de eucalipto sobre cepas de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Aunque su enfoque fue diferente y

utilizaron otras cepas, sus resultados indican efecto antibacteriano para todas las concentraciones evaluadas. Aunque no proporcionaron datos numéricos específicos, sus conclusiones sugieren una mayor efectividad antibacteriana del aceite de eucalipto sobre *Staphylococcus aureus*, en concordancia con nuestras observaciones de un efecto inhibitorio superior a concentraciones del 50%, 75%, y 100% a las 72 horas frente a *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis*.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

A nivel general, los resultados mostraron diferencias del efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* contra cepa estandarizada del *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis* estudio in vitro, Lima - 2023 ($p < 0.001$).

Se observaron diferencias significativas en el efecto inhibidor del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* a concentraciones del 50%, 75% y 100% contra cepas estandarizadas de *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis* a las 24 horas. Específicamente, el efecto inhibidor del aceite al 100% fue significativamente superior frente a *Enterococcus faecalis* en comparación con *Porphyromonas gingivalis*. Además, tanto a concentración del 75% como del 50%, se observaron efectos inhibidores superiores frente a *Enterococcus faecalis* en comparación con *Porphyromonas gingivalis* ($p < 0.001$).

Se observaron diferencias significativas en el efecto inhibidor del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* a concentraciones del 50%, 75% y 100% contra cepas estandarizadas de *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis* a las 48 horas. Específicamente, el efecto inhibidor del aceite al 100% fue significativamente superior frente a *Enterococcus faecalis* en comparación con *Porphyromonas gingivalis*. Además, tanto a concentración del 75% como del 50%, se observaron efectos inhibidores superiores frente a *Enterococcus faecalis* en comparación con *Porphyromonas gingivalis* ($p < 0.001$).

Por último, se confirmaron diferencias significativas en el efecto inhibidor del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* a concentraciones del 50%, 75% y 100% contra

cepas estandarizadas de *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis* a las 72 horas. Específicamente, se observó que el efecto inhibitor del aceite al 100% frente a *Enterococcus faecalis* fue significativamente superior al efecto inhibitor contra *Porphyromonas gingivalis*. De manera similar, tanto a concentración del 75% como del 50%, se evidenciaron efectos inhibidores superiores frente a *Enterococcus faecalis* en comparación con *Porphyromonas gingivalis*.

5.2 Recomendaciones

- El aceite esencial del *Eucalyptus globulus* mostró un efecto inhibitor bacteriano significativamente superior contra *Enterococcus faecalis* en comparación con *Porphyromonas gingivalis* a las 24 horas. A partir de ello se recomienda explorar más a fondo el potencial terapéutico de este aceite esencial, especialmente en contextos clínicos donde la inhibición de *Enterococcus faecalis* es crucial. Además, se sugiere investigar los posibles mecanismos subyacentes a esta selectividad.
- A las 48 horas, el efecto inhibitor del aceite esencial del *Eucalyptus globulus*, especialmente a concentración del 100%, fue superior contra *Enterococcus faecalis* en comparación con *Porphyromonas gingivalis*. A partir de ello se recomienda considerar este aceite esencial como una opción potencial para intervenciones a corto plazo, y se sugiere realizar estudios adicionales para evaluar su persistencia en el tiempo.
- A las 72 horas, se mantuvo la superioridad del efecto inhibitor del aceite esencial del *Eucalyptus globulus* contra *Enterococcus faecalis*. Se recomienda profundizar en investigaciones que exploren el impacto a largo plazo y la posible resistencia

bacteriana. Además, se sugiere considerar la aplicabilidad clínica de este aceite esencial en terapias prolongadas.

REFERENCIAS

1. Vieira-Junior WF, Ferraz LN, Pini NIP, Ambrosano GMB, Aguiar FHB, Tabchoury CPM, et al. Effect of toothpaste use against mineral loss promoted by dental bleaching. *Oper Dent*. 2018;43(2):190–200.
2. Aparicio Muñoz JV, Mondragón Báez TD, Venegas Lancón RD. Rehabilitación protésica en paciente pediátrico con displasia ectodérmica. *Rev Odontopediatría Latinoam*. 2021;11(2).
3. Angel P, Bersezio C, Estay J, Werner A, Retamal H, Araya C, et al. Color stability, psychosocial impact, and effect on self-perception of esthetics of tooth whitening using low-concentration (6%) hydrogen peroxide. *Quintessence Int (Berl)*. 2018;49(7):557–67.
4. Nie J, Tian FC, Wang ZH, Yap AU, Wang XY. Comparison of efficacy and outcome satisfaction between in-office and home teeth bleaching in Chinese patients. *J Oral Sci*. 2017;59(4):527–32.
5. Leão Goettems M, Fernandez M dos S, Donassollo TA, Henn Donassollo S, Demarco FF. Impact of tooth bleaching on oral health-related quality of life in adults: A triple-blind randomised clinical trial. *J Dent [Internet]*. 2021;105(December 2020):1–7. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571220303122?via%3Dihub>
6. Bersezio C, Zambrano G, Manuel A, Gil C, Estay J, Fernández E. Evaluación de la autopercepción de estética dental en pacientes tratados con dos modalidades distintas de blanqueamiento dental. *Rev Cubana Estomatol [Internet]*.

- 2020;57(2):1–12. Available from:
<http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/2229>
7. Bernardon JK, Ferrari P, Baratieri LN, Rauber GB. Comparison of treatment time versus patient satisfaction in at-home and in-office tooth bleaching therapy. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2015;114(6):826–30. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.05.014>
 8. Pintado Palomino K, Vasconcelos CVM, da Silva RJ, de Macedo Fressatti AL, da Motta BJG, de Carvalho Panzeri Pires-De-Souza F, et al. Effect of whitening dentifrices: a double-blind randomized controlled trial. *Braz Oral Res* [Internet]. 2016;30(1):1–8. Available from:
<https://www.scielo.br/j/bor/a/Kd6TvRnLgZhKtRT3MNv58pr/?format=pdf&lang=en>
 9. Achachao Almerco K, Tay Chu Jon LY. Terapias para disminuir la sensibilidad por blanqueamiento dental. *Rev Estomatológica Hered*. 2019;29(4):297–305.
 10. Calvo X. Claves Para diagnosticar, prevenir y combatir la hipersensibilidad dental. In: *Dentaid Expertise*. 2017.
 11. Guevara F, Zamora V. Grado de hipersensibilidad dentinaria a la aplicación de tres barnices fluorados en piezas dentarias de pacientes de 18 a 25 años en un consultorio privado en la ciudad del Cusco. *Universidad Andina del Cusco*; 2022.
 12. Rojas DA. Uso de pasta dental con citrato potásico y pasta dental con nitrato potásico en tratamiento de hipersensibilidad dentinaria en pacientes atendidos en el Hospital Hugo Pesce. *Universidad Roosevelt*; 2021.
 13. Escalante Otárola WG, Castro Núñez GM, Carlos Kuga M. Efecto de agentes

- remineralizantes a base de fosfato de calcio sobre la dentina. *Rev Odontológica Basadrina*. 2020;4(2):03–9.
14. Pacheco CS. Efectividad en el uso de la pasta dental con citrato potásico y con nitrato potásico en el tratamiento de la hipersensibilidad dentinaria. Vol. 1. 2019.
 15. Llontop Avellanada R. Agentes desensibilizantes como medida preventiva en la hipersensibilidad dentaria durante el tratamiento blanqueador [Internet]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2018. Available from: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/2207/Llontop_ar.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 16. Vochikovski L, Favoreto MW, Rezende M, Terra RMO, da Silva KL, Farago PV, et al. Effect of an experimental desensitizing gel on bleaching-induced tooth sensitivity after in-office bleaching—a double-blind, randomized controlled trial. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2022;1567–76. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04778-2>
 17. Piknjac A, Soldo M, Illeš D, Zlaticar DK. Patients' assessments of tooth sensitivity increase one day following different whitening treatments [Internet]. Vol. 55, *Acta Stomatologica Croatica*. 2021. p. 280–90. Available from: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8514226/pdf/ASC_55\(3\)_280-290.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8514226/pdf/ASC_55(3)_280-290.pdf)
 18. Rashid S, ElSalhy M. Eficacia de MI Paste sobre la sensibilidad relacionada con el blanqueamiento: ensayo clínico aleatorizado. 2021;
 19. Martini EC, Parreiras SO, Szesz AL, Coppla FM, Loguercio AD, Reis A. Bleaching-induced tooth sensitivity with application of a desensitizing gel before and after in-office bleaching: a triple-blind randomized clinical trial. *Clin Oral*

- Investig [Internet]. 2020;24(1):385–94. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00784-019-02942-9>
20. Sabry Tawfik S, Adel M, Khairy E, Abd M, Elbaz E, Ebrahim M, et al. Evaluación de la hipersensibilidad posterior al blanqueamiento con un agente desensibilizante antes y / o después del blanqueamiento en el consultorio: ensayo clínico aleatorizado . [versión 1 ; revisión por pares : 1 aprobado con reservas , 1 no aproba. 2019;1–16.
 21. Olivieri Parreiras S, Szesz AL, Coppla FM, Martini EC, Farago PV, Loguercio AD, et al. Effect of an experimental desensitizing agent on reduction of bleaching-induced tooth sensitivity: A triple-blind randomized clinical trial. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2018;149(4):281–90. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2017.10.025>
 22. Diniz ACS, Lima SNL, Tavares RRDJ, Borges AH, Pinto SCS, Tonetto MR, et al. Preventive use of a resin-based desensitizer containing glutaraldehyde on tooth sensitivity caused by in-office bleaching: A randomized, single-blind clinical trial. *Oper Dent* [Internet]. 2018;43(5):472–81. Available from: <https://sci-hub.se/10.2341/17-020-C>
 23. Lam Hoi P, Nairn W. Effects of different desensitizing agents on bleaching treatments. *Eur J Gen Dent*. 2014;3(02):93–9.
 24. Araujo FO, Baratieri LN, Araújo É. In situ study of in-office bleaching procedures using light sources on human enamel microhardness. *Oper Dent*. 2010;35(2):139–46.
 25. Browning WD, Chan DC, Myers ML, Brackett WW, Brackett MG, Pashley DH. Comparison of traditional and low sensitivity whiteners. *Oper Dent*.

- 2008;33(4):379–85.
26. Giniger M, Macdonald J, Ziemba S, Felix H. The clinical performance of professionally dispensed bleaching gel with added amorphous calcium phosphate. 2005;136(March):383–92.
 27. Miranda Anchundia A, Menéndez Oña L, Castillo Gonzalez J. Método neutrosófico para la estimación en el uso de un agente desensibilizante antes del clareamiento en consultorio Neutrosophic method for estimation in the use of a desensitizing agent prior to thinning in office. 2022;23.
 28. M. Sulieman. R E S T O R A T I V E An Overview of Bleaching Techniques : History , Chemistry , Safety. Dent Updat [Internet]. 2004;31:608–16. Available from: <http://www.mertondental.co.uk/wp-content/uploads/2016/03/an-overview-of-bleaching-techniques-part1.pdf>
 29. Palma FA de M, Abreu GBA, Silva TMR, Souza VAR de, Barbosa ES, Freire GS, et al. Análise da utilização de dessensibilizante no uso prévio ao clareamento dentário: revisão narrativa. Rev Eletrônica Acervo Saúde. 2021;13(5):e7242.
 30. Sánchez Tito MA. Efecto del peróxido de hidrógeno al 40% sobre la fuerza de adhesión de brackets en diferentes intervalos de tiempo. Estudio in vitro. Tacna, 2016. Rev Verit Sci - Upt. 2016;5(2):34–43.
 31. OMS. La OMS destaca que el descuido de la salud bucodental afecta a casi la mitad de la población mundial. Organizacion Mundial de la Salud. 2022.
 32. Chabanski M, Gillam D, Bulman J, Newman H. Clinical evaluation of cervical dentine sensitivity in a population of patients referred to a specialist periodontology department: a pilot study. J Oral Rehabil. 1997;24(9):666–72.

33. Admin. ¿Cómo se trata la hipersensibilidad dental? Clinica Dental Maya. 2023.
34. Garoushi S. Dentine Hypersensitivity: A Review. Dentistry. 2015;5(9).
35. Porto I, Andrade A, Montes M. Diagnosis and treatment of dentinal hypersensitivity. J Oral Sci. 2009;51(3):323–32.
36. Salazar P D, Nakouzi M J. Evaluación Clínica de Barniz de Flúor en el Manejo de la Hipersensibilidad Dentinaria. Int J Odontostomatol [Internet]. 2017;11(1):41–6. Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijodontos/v11n1/art06.pdf>
37. Ardila Medina CM. Hipersensibilidad dentinal: Una revision de su etiología, patogénesis y tratamiento. Av Odontoestomatol [Internet]. 2009;25(3):137–46. Available from: <https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v25n3/original2.pdf>
38. Chad A, Kugel G, Gerlach R. A randomized, controlled comparison of two professional dentin desensitizing agents immediately post-treatment and 2 months post-treatment [Internet]. 2018. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30658375/>
39. Mazur M, Jedliński M, Ndokaj A, Ardan R, Janiszewska–olszowska J, Nardi GM, et al. Long-term effectiveness of treating dentin hypersensitivity with bifluorid 10 and futurabond u: A split-mouth randomized double-blind clinical trial. J Clin Med. 2021;10(10).
40. Salinas T. ¿Qué provoca la sensibilidad dental y cómo puedo tratarla? Mayo Clinic. 2021.
41. Gernhardt C. Hipersensibilidad dentinaria: causas y tratamiento de sensibilidades del cuello dental. Hig Aux. 2012;25(10):597–603.
42. Eizaga Rebolgar R, García Palacios V. Escalas de valoración del dolor. Artículo.

- 2012;(February 2015):1–5.
43. Ortega J., Rodríguez MS, Ramírez YL, Piñeiro JB, Mascaró DS, Núñez PP, et al. Estudio sobre la prevalencia del dolor en pacientes hospitalizados en el servicio de neurocirugía de un Hospital Universitario Terciario en Madrid. 2021;32:2021. Available from: <https://www.revistaneurocirugia.com/es-congresos-xxiv-congreso-nacional-sociedad-espanola-139-sesion-miscelanea-6596-estudio-sobre-la-prevalencia-del-79163-pdf>
 44. Hernández-Sampieri R, Fernández C, Baptista M. Metodología de la Investigación. 6th ed. McGraw-Hill; 2014. 634 p.
 45. Dunn PK. Scientific Research and Methodology: An introduction to quantitative research in science and health. 2021. 626 p.
 46. Forriol F. Métodos de investigación clínicos en cirugía ortopédica y traumatología. In: Traumatología y ortopedia: Generalidades. Elsevier Health Science; 2019. p. 40.
 47. Muñoz C. Metodología de la investigación. México D.F.: Oxford University Press México, S.A. de C.V.; 2016.
 48. Hernández-Sampieri R, Mendoza C. Metodología de la investigación: Las rutas Cuantitativa Cualitativa y Mixta. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México; 2018.
 49. Shukla S. Concept of population and sample. In: How to Write a Research Paper? 2020. p. 1–7.
 50. Majid U. Research Fundamentals : Study Design , Population , and Sample Size. URNCST J. 2018;2(1):1–7.

51. Huskisson E. Measurement of pain. *Clin Trial*. 1974;9(2):1127–31.
52. Villarreal E, Saravia M, Flores D. *Blanqueamiento Dental: Técnica y Clínica*. Color C, editor. Lima, Perú; 2000.
53. Moradas E, Alvarez L. Manchas dentales extrínsecas y sus posibles relaciones con los materiales blanqueantes. *Av Odontoestomatol*. 2018;34(2).
54. Erdemir U, Yildiz E, Kilic I, Yucel T, Ozel S. The efficacy of three desensitizing agents used to treat dentin hypersensitivity. *J Am Dent Assoc*. 2010;141(3):285–96.
55. UltraDent. Desensitizing Gel. UltraEZ. 2020.
56. GC. GC MI Paste Plus. GC Mi Paste Plus. 2020. p. 10–1.
57. Espinoza Villalobos C. Efectividad de la Asociación Fentanilo – Bupivacaina comparado con Bupivacaina en Raquianestesia en el Control del Dolor Postoperatorio de Gestantes Cesareadas. 2020; Available from: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/7548/1/REP_CYNTHIA.E_SPINOZA_EFECTIVIDAD.DE.LA.ASOCIACION.FENTANILO.pdf
58. Rodríguez Gómez MJ, Camargo Lemos DM, Orozco Vargas LC. Aspectos Metodológicos En Los Estudios De Evaluación De Pruebas Diagnósticas. *UstaSalud*. 2012;11(2):115.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál será el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del <i>Eucalyptus globulus</i> contra cepa estandarizada del <i>Enterococcus faecalis</i> y <i>Phorphyromonas gingivalis</i> estudio in vitro, Lima - 2023?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>- ¿Cuál será el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del <i>Enterococcus faecalis</i> y <i>Phorphyromonas gingivalis</i> a las 24 horas estudio in vitro, Lima - 2023?</p> <p>- ¿Cuál será el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del <i>Eucalyptus globulus</i> contra cepa estandarizada del <i>Enterococcus faecalis</i> y <i>Phorphyromonas gingivalis</i> estudio in vitro, Lima - 2023.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>- Determinar el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del <i>Enterococcus faecalis</i> y <i>Phorphyromonas gingivalis</i> a las 24 horas estudio in vitro, Lima – 2023.</p> <p>- Determinar el efecto inhibidor bacteriano del</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Hi: Existen diferencias del efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del <i>Eucalyptus globulus</i> contra cepa estandarizada del <i>Enterococcus faecalis</i> y <i>Phorphyromonas gingivalis</i> estudio in vitro, Lima - 2023.</p> <p>Ho: No existen diferencias del efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del <i>Eucalyptus globulus</i> contra cepa estandarizada del <i>Enterococcus faecalis</i> y <i>Phorphyromonas gingivalis</i> estudio in vitro, Lima - 2023.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>Hi¹: Existen diferencias en el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del <i>Enterococcus faecalis</i> y <i>Phorphyromonas gingivalis</i> a las 24 horas estudio in vitro, Lima - 2023.</p> <p>Ho: No existen diferencias en el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del</p>	<p>Aceite esencial del <i>Eucalyptus globulus</i></p> <p>Dimensiones:</p> <p>D1: Aceite esencial del <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%</p> <p>D2: Aceite esencial del <i>Eucalyptus globulus</i> al 75%</p> <p>D3: Aceite esencial del <i>Eucalyptus globulus</i> al 100%</p> <p>Efecto antibacteriano</p> <p>Dimensiones:</p> <p>D1: Halo de inhibición</p> <p>D2: Tiempo</p>	<p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Método y diseño de la investigación: deductivo</p> <p>Diseño: Experimental</p> <p>Población y muestra</p> <p>Población: 175 placas</p> <p>Muestra: 120 placas</p>

<p>Eucalyptus globulus al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del Enterococcus faecalis y Phorphyromonas gingivalis a las 48 horas estudio in vitro, Lima - 2023?</p> <p>- ¿Cuál será el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del Eucalyptus globulus al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del Enterococcus faecalis y Phorphyromonas gingivalis a las 72 horas estudio in vitro, Lima - 2023?</p>	<p>Eucalyptus globulus al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del Enterococcus faecalis y Phorphyromonas gingivalis a las 48 horas estudio in vitro, Lima – 2023.</p> <p>- Determinar el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del Eucalyptus globulus al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del Enterococcus faecalis y Phorphyromonas gingivalis a las 72 horas estudio in vitro, Lima – 2023.</p>	<p>Enterococcus faecalis y Phorphyromonas gingivalis a las 24 horas estudio in vitro, Lima - 2023.</p> <p>Hi²: Existen diferencias en el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del Eucalyptus globulus al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del Enterococcus faecalis y Phorphyromonas gingivalis a las 48 horas estudio in vitro, Lima - 2023.</p> <p>Ho: No existen diferencias en el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del Eucalyptus globulus al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del Enterococcus faecalis y Phorphyromonas gingivalis a las 48 horas estudio in vitro, Lima - 2023.</p> <p>Hi³: Existen diferencias en el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del Eucalyptus globulus al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del Enterococcus faecalis y Phorphyromonas gingivalis a las 72 horas estudio in vitro, Lima - 2023.</p> <p>Ho: No existen diferencias en el efecto inhibidor bacteriano del aceite esencial del Eucalyptus globulus al 50%, 75% y 100% contra cepa estandarizada del Enterococcus faecalis y Phorphyromonas gingivalis a las 72 horas estudio in vitro, Lima - 2023.</p>		
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Anexo 2: Instrumento de recolección de datos

Ficha de recolección de datos para cepas de *Enterococcus faecalis*

Tratamiento	Nº de placa Petri	Medida del halo de inhibición a las 24 horas	Medida del halo de inhibición a las 48 horas	Medida del halo de inhibición a las 72 horas
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%	1	13,15	13,06	12,95
	2	9,12	9,06	8,98
	3	9,30	9,18	9,13
	4	15,25	15,19	15,04
	5	14,48	14,40	14,23
	6	16,04	15,96	15,85
	7	9,68	9,62	9,52
	8	7,74	7,61	7,53
	9	13,50	13,36	13,29
	10	12,52	12,45	12,31
	11	12,41	12,34	12,24
	12	11,43	11,34	11,25
	13	13,69	13,60	13,51
	14	12,26	12,18	12,09
	15	11,59	11,48	11,39
	16	16,03	15,92	15,84
	17	16,36	16,23	16,12
	18	13,75	13,64	13,55
	19	13,56	13,45	13,34
	20	12,80	12,67	12,52
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 75%	1	16,03	15,95	15,82
	2	15,14	15,05	14,99
	3	17,32	17,21	17,10
	4	16,45	16,34	16,25
	5	14,85	14,79	14,69
	6	18,65	18,53	18,42
	7	14,81	14,70	14,58
	8	11,68	11,55	11,48
	9	16,58	16,45	16,39
	10	15,54	15,43	15,31
	11	13,29	13,21	13,12
	12	16,54	16,40	16,33
	13	16,82	16,71	16,65
	14	15,64	15,52	15,40
	15	14,51	14,39	14,33
	16	16,73	16,62	16,54
	17	19,16	19,06	18,95
	18	16,79	16,71	16,56

	19	15,81	15,69	15,59
	20	13,60	13,48	13,40
Aceite esencial de <i>Eucalyptus</i> <i>globulus</i> al 100%	1	18,58	18,53	18,38
	2	17,42	17,35	17,21
	3	17,89	17,81	17,70
	4	18,21	18,15	18,04
	5	18,32	18,24	18,15
	6	22,16	22,01	21,89
	7	17,94	17,86	17,76
	8	12,91	12,78	12,67
	9	17,78	17,69	17,63
	10	17,69	17,53	17,42
	11	15,51	15,35	15,20
	12	17,14	17,02	16,91
	13	19,52	19,40	19,29
	14	18,27	18,16	18,05
	15	16,01	15,88	15,79
	16	18,87	18,76	18,65
	17	21,60	21,48	21,36
	18	17,57	17,46	17,38
	19	18,01	17,90	17,75
	20	16,31	16,19	16,05
Control (-) suero fisiológico	1	0,00	0,00	0,00
	2	0,00	0,00	0,00
	3	0,00	0,00	0,00
	4	0,00	0,00	0,00
	5	0,00	0,00	0,00
	6	0,00	0,00	0,00
	7	0,00	0,00	0,00
	8	0,00	0,00	0,00
	9	0,00	0,00	0,00
	10	0,00	0,00	0,00
	11	0,00	0,00	0,00
	12	0,00	0,00	0,00
	13	0,00	0,00	0,00
	14	0,00	0,00	0,00
	15	0,00	0,00	0,00
	16	0,00	0,00	0,00
	17	0,00	0,00	0,00
	18	0,00	0,00	0,00
	19	0,00	0,00	0,00
	20	0,00	0,00	0,00

Ficha de recolección de datos para cepas de *Porphyromonas gingivalis*

Tratamiento	Nº de placa Petri	Medida del halo de inhibición a las 24 horas	Medida del halo de inhibición a las 48 horas	Medida del halo de inhibición a las 72 horas
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%	1	11,50	11,36	11,25
	2	10,81	10,72	10,60
	3	9,41	9,34	9,26
	4	9,38	9,25	9,12
	5	9,45	9,36	9,25
	6	9,60	9,48	9,37
	7	10,25	10,14	10,01
	8	9,72	9,66	9,58
	9	9,79	9,68	9,53
	10	9,20	9,11	9,03
	11	10,62	10,51	10,37
	12	9,23	9,15	9,07
	13	10,61	10,52	10,41
	14	10,01	9,95	9,82
	15	9,16	9,05	8,94
	16	8,01	7,95	7,87
	17	9,18	9,10	8,89
	18	9,41	9,30	9,22
	19	8,49	8,41	8,31
	20	9,20	9,08	8,95
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 75%	1	13,24	13,14	13,07
	2	11,35	11,21	11,10
	3	10,48	10,36	10,25
	4	10,25	10,18	10,06
	5	11,03	10,91	10,86
	6	10,98	10,85	10,70
	7	11,69	11,61	11,51
	8	10,98	10,86	10,78
	9	13,99	13,92	13,78
	10	11,21	11,12	11,01
	11	13,95	13,84	13,63
	12	11,07	10,95	10,84
	13	12,81	12,76	12,65
	14	11,28	11,15	11,03
	15	10,27	10,18	10,10
	16	10,32	10,20	10,08
	17	10,15	10,02	9,91
	18	9,79	9,67	9,56

	19	8,92	8,77	8,66
	20	10,96	10,81	10,70
Aceite esencial de <i>Eucalyptus</i> <i>globulus</i> al 100%	1	15,78	15,70	15,63
	2	13,00	12,93	12,85
	3	20,27	20,20	20,14
	4	18,80	18,71	18,63
	5	14,85	14,73	14,64
	6	15,01	14,88	14,79
	7	16,10	16,04	15,95
	8	15,85	15,78	15,66
	9	17,65	17,53	17,44
	10	16,47	16,40	16,29
	11	18,68	18,62	18,56
	12	11,76	11,67	11,61
	13	15,10	15,02	14,90
	14	15,52	15,43	15,36
	15	13,21	13,15	13,01
	16	16,56	16,45	16,34
	17	13,65	13,56	13,48
	18	12,96	12,85	12,78
	19	11,21	11,15	11,03
	20	12,03	11,94	11,81
Control (-) suero fisiológico	1	0,00	0,00	0,00
	2	0,00	0,00	0,00
	3	0,00	0,00	0,00
	4	0,00	0,00	0,00
	5	0,00	0,00	0,00
	6	0,00	0,00	0,00
	7	0,00	0,00	0,00
	8	0,00	0,00	0,00
	9	0,00	0,00	0,00
	10	0,00	0,00	0,00
	11	0,00	0,00	0,00
	12	0,00	0,00	0,00
	13	0,00	0,00	0,00
	14	0,00	0,00	0,00
	15	0,00	0,00	0,00
	16	0,00	0,00	0,00
	17	0,00	0,00	0,00
	18	0,00	0,00	0,00
	19	0,00	0,00	0,00
	20	0,00	0,00	0,00

Anexo 3: Constancia de exoneración de revisión

Universidad
Norbert Wiener

**COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA
INVESTIGACIÓN****CONSTANCIA DE EXONERACIÓN DE REVISIÓN**

Lima, 11 de agosto de 2023.

Investigador(a)
Laura Paola Giron Guayanay
Exp. N°: 0861-2023

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 INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESCENCIAL DE EUCALYPTUS GLOBULUS CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL ENTEROCOCCUS FAECALIS Y PHORPHYROMONAS GINGIVALIS ESTUDIO IN VITRO, LIMA – 2023”.**
Versión 01 con fecha 20/07/2023.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) **Laura Paola Giron Guayanay**.

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

Atentamente,



Yenny Marisol Bellido Fuentes
Presidenta del CIEI-UPNW

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

Anexo 4: 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 LAURA PAOLA GIRÓN GUAYANAY con DNI 47399017, bachiller en Odontología de la E.A.P. que Ud. dirige, realizó las pruebas microbiológicas del estudio experimental *in vitro* titulado: "EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *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 11 al 25 de octubre del presente año y fue supervisado en su totalidad por mi persona, cumpliendo con todos los protocolos de bioética, bioseguridad y control de infecciones requeridos.

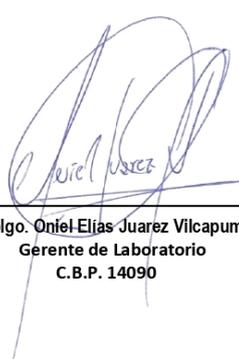


Sin otro particular.

Atentamente

Lima, 27 de octubre del 2023




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

Anexo 5: Ficha técnica de Standard de McFARLAND 0.5 Sulfato de bario



McFARLAND BARIUM SULPHATE STANDARD

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

DESCRIZIONE

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

PRINCIPIO

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

PROCEDURA

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

INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

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

DESCRIPTION

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

PRINCIPLE

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

PROCEDURE

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

RESULTS INTERPRETATION

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

Tabella / Table 1.

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

BIBLIOGRAFIA / BIBLIOGRAPHY

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

PRESENTAZIONE / PRESENTATION

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

TABELLA DEI SIMBOLI / TABLE OF SYMBOLS

LOT Codice del lotto Batch Code		Contenuto sufficiente per <n> saggi Content sufficient for <n> tests		Fabbricante Manufacturer		Non riutilizzare Do not reuse
REF Numero di catalogo Catalogue Number		Attenzione, vedere le istruzioni per l'uso Attention, see instructions for use		Fragile, maneggiare con cura Fragile, handle with care		



LIOFILCHEM® S.r.l.

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

Rev.3 / 10.01.2014

Anexo 6: Certificado de análisis - *Porphyromonas gingivalis*



Certificate of Analysis: Lyophilized Microorganism Specification and Performance Upon Release

SPECIFICATIONS: Product Name: Porphyromonas gingivalis Catalog Number: 0912 Lot Number: 912-76** Reference Number: ATCC® 33277™* Passage from Reference: 3 Expiration Date: 2024/10/31	RELEASE INFORMATION: Quality Control Technologist: Kieshia L Negen Release Date: 2022/12/12
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Performance	
Macroscopic Features: Small, circular, transparent colonies that become brown with age.	Medium: A/R SBAP
Microscopic Features: Gram negative rod, pleomorphic bacillary to coccoid forms.	Method: Gram Stain (1)
ID System: MALDI-TOF (1)	
See attached ID System results document.	

Amanda Kuperus
 Director of Quality Control
 AUTHORIZED SIGNATURE

**Disclaimer: The last digit(s) of the lot number appearing on the product label and packing slip are merely a packaging event number. The lot number displayed on this certificate is the actual base lot number.

Refer to the enclosed product insert for instructions, intended use and hazard/safety information.

Individual products are traceable to a recognized culture collection.

(1) These tests are accredited to ISO/IEC 17025.



TESTING CERT #2655.01



(*) The ATCC Licensed Derivative Emblem, the ATCC Licensed Derivative word mark and the ATCC catalog marks are trademarks of ATCC. Microbiologics, Inc. is licensed to use these trademarks and to sell products derived from ATCC® cultures.



REFERENCE MATERIAL PRODUCER
 CERT #2655.02

Bruker Daltonik MALDI Biotyper Classification Results



Meaning of Score Values

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

Meaning of Consistency Categories (A - C)

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

Run Creation Date/Time: 2022-12-07T10:55:25.430 MCV

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

Sample Name	Sample ID	Organism (best match)	Score Value
D5 (+++) (A)	912-76	Porphyromonas gingivalis	2.15

Comments:

N/A

Anexo 7: Certificado de análisis - *Enterococcus faecalis*

	
Certificate of Analysis: Lyophilized Microorganism Specification and Performance Upon Release	
SPECIFICATIONS: Product Name: Enterococcus faecalis Catalog Number: 0366 Lot Number: 366-431** Reference Number: ATCC® 29212™* Passage from Reference: 3 Expiration Date: 2024/04/30	RELEASE INFORMATION: Quality Control Technologist: Madison C Springer Release Date: 2022/05/05
Performance	
Macroscopic Features: Small to medium, gray/white, translucent, smooth, circular with entire edge Microscopic Features: Gram positive ovoid cells, mostly in pairs or short chains	Medium: SBAP Method: Gram Stain (1)
ID System: MALDI-TOF (1)	
See attached ID System results document.	
Other Features/ Challenges: Results (1) Catalase (3% Hydrogen Peroxide): negative (1) Bile Esculin Agar: positive (1) Streptomycin (300 mcg - Disk Susceptibility): 14 - 20 mm (1) Gentamicin (120 mcg - Disk Susceptibility): 16 - 23 mm (1) SXT (1.25/23.75 mcg - Disk Susceptibility): \geq 20 mm BHIA w/Vancomycin (6 mcg/ml): Sensitive	
 Amanda Kuperus Director of Quality Control AUTHORIZED SIGNATURE	
<p>**Disclaimer: The last digit(s) of the lot number appearing on the product label and packing slip are merely a packaging event number. The lot number displayed on this certificate is the actual base lot number.</p> <p>Refer to the enclosed product insert for instructions, intended use and hazard/safety information.</p>	
<p>(1) These tests are accredited to ISO/IEC 17025.</p>	
	
<p>TESTING CERT #2655.01</p>	
	
<p>(*) The ATCC Licensed Derivative Emblem, the ATCC Licensed Derivative word mark and the ATCC catalog marks are trademarks of ATCC. Microbiologics, Inc. is licensed to use these trademarks and to sell products derived from ATCC® cultures.</p>	
	
<p>REFERENCE MATERIAL PRODUCER CERT #2655.02</p>	
<p>© 2012 Microbiologics, Inc. All Rights Reserved. 200 Cooper Avenue North Saint Cloud, MN 56303</p>	
<p>Page 1 of 1</p>	
<p>DOC.286</p>	

Bruker Daltonik MALDI Biotyper Classification Results



Meaning of Score Values

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

Meaning of Consistency Categories (A - C)

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

Run Creation Date/Time: 2022-04-28T12:21:20.769 KG

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

Sample Name	Sample ID	Organism (best match)	Score Value
G9 (+++) (A)	366-431	Enterococcus faecalis	2.43

Comments:

N/A

Anexo 8: Procedimiento de ensayo



PROCEDIMIENTO DE ENSAYO N° PE-231025.01

TESIS: “EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023”

1. Equipos

- Incubadora microbiológica
- Autoclave.
- Vórtex.
- Contador de colonias.
- Balanza digital
- Estufa esterilizadora
- Baño termostático
- Mechero de Bunsen

2. Materiales

- Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 100%. Marca “Nua”
- Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 75%.
- Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 50%.
- Estándar de sulfato de Bario al 0.5 de McFarland. Marca “LIOFILCHEM”.
- Cepa de *Enterococcus faecalis* ATCC 29212. Marca “MICROBIOLOGICS”.
- Cepa de *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277. Marca “MICROBIOLOGICS”.
- Suero fisiológico al 0,9% (0,9 g Cloruro de sodio en 100mL de agua destilada)
- Agar Mueller Hinton
- Agar Schaedler
- Sangre desfibrinada al 5% y Vitamina K
- Caldo cerebro corazón (BHI)
- Medio Tioglicolato fluido
- Placas Petri de 90mm.
- Tubos de ensayo de vidrio.
- Hisopos estériles
- Regla Vernier digital.
- Jarra de anaerobiosis
- Micropipeta de 10µL a 100 µL
- Puntas de Micropipetas
- Sacabocado estéril
- Estilete de acero inoxidable estéril



PROCEDIMIENTO DE ENSAYO N° PE-231025.01

3. Procedimiento

3.1 Método de ensayo y sustancias de prueba

El método que se aplicó para el análisis del efecto inhibitor bacteriano fue antibiograma con pocillos, los cuales fueron inoculados con las siguientes sustancias de prueba: Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 50%, aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 75% y aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 100% y el respectivo control negativo: Suero fisiológico al 0,9%.

3.2 Ceba bacteriana para el estudio:

Se trabajó con la cepa *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 y la cepa *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277, patógenos bucales implicados en la periodontitis apical.

3.3 Preparación del agar Mueller Hinton

Se pesó el agar Mueller Hinton deshidratado en balanza digital para preparar 1 litro con agua destilada en frascos de vidrio según las instrucciones del fabricante y se autoclavó durante 15 minutos a 121°C y 15PSI. Luego, se procedió a atemperar dichos frascos de vidrio con agar en baño termostático a 45°C. Inmediatamente, en esterilidad, se depositó el agar atemperado en todas placas Petri a emplear en el ensayo. Se dejó solidificar por 15 minutos las placas con dicho medio de cultivo para posteriormente ser utilizada en el ensayo antibiograma.

3.4 Preparación del agar Schaedler enriquecido

Se pesó el agar Schaedler deshidratado en balanza digital para preparar 1 litro con agua destilada en frascos de vidrio según las instrucciones del fabricante y se autoclavó durante 15 minutos a 121°C y 15PSI. Después de la esterilización, se procedió a atemperar dicho frasco de vidrio con agar en baño termostático a 48°C. Inmediatamente, en esterilidad, se combinó este agar Schaedler con sangre defibrinada al 5% y 0,1mL de vitamina K. Luego, se depositó el agar Schaedler enriquecido atemperado en todas placas Petri a emplear en el ensayo. Se dejó solidificar por 15 minutos las placas con dicho medio de cultivo para posteriormente ser utilizada en el ensayo antibiograma.

3.5 Reconstitución de la cepa de *Enterococcus faecalis*

Se realizó la activación de la cepa liofilizada de *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 en caldo cerebro corazón (BHI). La cepa *E. faecalis* fue incubado por 24 horas a 37°C en aerobiosis. Después de este proceso, se estrió por agotamiento en placas con Agar Mueller Hinton para obtener colonias aisladas y realizar tinción Gram de la cepa.

3.6 Reconstitución de la cepa de *Porphyromonas gingivalis*

Se realizó la reconstitución de la cepa liofilizada de *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 en medio Tioglicolato fluido. La cepa *P. gingivalis* fue incubado por 24 a 48 horas a 37°C en anaerobiosis. Después



PROCEDIMIENTO DE ENSAYO N° PE-231025.01

de este proceso, se estrió por agotamiento en placas en Agar Schaedler enriquecido para obtener colonias aisladas y realizar la tinción Gram de *Porphyromonas gingivalis*.

3.7 Preparación del inóculo bacteriano al 0.5 de McFarland

3.7.1 *Enterococcus faecalis*: Bajo condiciones estériles, se tomó, con asa de siembra, unas 2 a 5 colonias de *Enterococcus faecalis* aisladas del agar Mueller Hinton y se inoculó en caldo BHI (5mL) con el objetivo de obtener una población de bacterias cuyo nivel de turbidez estuvo conforme al estándar de Sulfato de Bario al 0,5 de McFarland ($1,5 \times 10^8$ ufc/mL).

3.7.2 *Porphyromonas gingivalis*: Alrededor del mechero de Bunsen, se inoculó, con asa de siembra, unas 2 a 5 colonias de *Porphyromonas gingivalis* aisladas en agar Schaedler enriquecido a medio tioglicolato fluido (5mL) con el objetivo de obtener una población de bacterias cuyo nivel de turbidez estuvo conforme al estándar de Sulfato de Bario al 0,5 de McFarland ($1,5 \times 10^8$ ufc/mL).

En ambos casos, se homogenizó el inóculo bacteriano en suspensión en medio tioglicolato fluido o caldo BHI según corresponda, en tubo de ensayo, en vórtex durante 10 segundos. Luego, se realizó la comparación de la suspensión de *Porphyromonas gingivalis* y *Enterococcus faecalis* con el estándar comercial de sulfato de Bario al 0.5 McFarland, para lo cual, se empleó una Tarjeta de comparación visual del estándar de turbidez de McFarland (Visual Comparison Card).

3.9 Preparación de las concentraciones de aceites esenciales de *Eucalyptus globulus* al 75% y 50%.

Se preparó las concentraciones de aceites esenciales de *Eucalyptus globulus* al 75% y 50%, diluyendo la concentración al 100% de *Eucalyptus globulus* en aceite mineral estéril en las proporciones correspondientes. Las mezclas se realizaron individualmente en viales de color ámbar de 20mL para cada concentración de 75% y 50%.

3.10 Realización de los pocillos para antibiograma

Se procedió a la realización de los cuatro pocillos para antibiograma por cada placa de agar Mueller Hinton y agar Schaedler enriquecido dispuestos para el ensayo. Cada pocillo se realizó con un sacabocado estéril de 5,5mm de diámetro. Se eligió ese número de pocillos por cada placa de agar en estudio según el tamaño en milímetros de los halos de inhibición de cada sustancia de prueba observados en las pruebas previas.

3.11 Inoculación de las placas Petri con *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis*

Después de ajustar la suspensión de los inóculos para cada cepa, se tomó un hisopo estéril y se introdujo a la suspensión con *Enterococcus faecalis* y se procedió a inocular la bacteria en placas Petri que contenían el medio agar Mueller Hinton (con pocillos antibiograma) por diseminación con el hisopo en 2 direcciones y una diseminación circular periférica para cubrir con inóculo toda la superficie de la placa. De igual manera se realizó con la cepa de *Porphyromonas gingivalis* para su inoculación en agar Schaedler enriquecido. Luego, se procedió a rotular, cada una de las placas, con los nombres del medio de cultivo y



PROCEDIMIENTO DE ENSAYO N° PE-231025.01

concentraciones del aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 50% ,75% y 100% y el respectivo control negativo: Suero fisiológico al 0,9%.

3.12 Inoculación de las sustancias de prueba

Para inocular cada sustancia de prueba, se depositó con micropipeta, en cada pocillo antibiograma, 30uL de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 50%, 30uL de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 75% y 30uL de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 100% y 30uL de Suero fisiológico al 0,9%, según el rotulo de cada pocillo en la placa Petri con agar Mueller Hinton y agar Schaedler enriquecido respectivamente según la bacteria de prueba. Luego, se dejó difundir unos 10 minutos las sustancias de prueba en las placas con agar y se procedió a incubar las placas con *E. faecalis* a 37°C por 24 horas en aerobiosis. Las placas con *P. gingivalis* se incubaron a 37°C por 24 horas en jarra de anaerobiosis, la cual tenía una vela estéril prendida (en combustión) que generaba Dióxido de carbono (CO₂) y, por tanto, generó un ambiente anaerobio. El primer periodo de 24 horas no se voltearon las placas, con el objetivo de favorecer la difusión total en el medio de cultivo de las concentraciones de *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% y 100% y suero fisiológico al 0,9%. Luego, de las 24 horas de incubación, se procedió con las mediciones de los halos de inhibición y se volvieron a incubar las placas hasta las 48 y 72 horas, pero en estos periodos de tiempo, las placas se colocan de manera invertida.

El desarrollo de todo el procedimiento microbiológico se realizó dentro de un área de 15 centímetros de radio alrededor de la llama del mechero de Bunsen, lo cual generó condiciones de esterilidad en el presente ensayo.



PROCEDIMIENTO DE ENSAYO N° PE-231025.01

3.13 Lectura de resultados: Medición de halos de inhibición de sustancias de prueba frente a *Porphyromonas gingivalis* y *Enterococcus faecalis*

Después de 24 horas de incubación, las placas fueron examinadas y se procedió a la lectura de los diámetros de los halos de inhibición de las concentraciones de *Eucalyptus globulus* al 50%, 75% ,100% y suero fisiológico al 0,9% frente a *Porphyromonas gingivalis* y *Enterococcus faecalis*, los cuales fueron medidos con una Regla de Vernier digital calibrada (ayudado con la lupa y el fondo iluminado de un contador de colonias microbiológico), el cual brindó una medida individual de los halos (en milímetros) formados alrededor de cada uno de los pocillos inoculados con cada una de las sustancias de prueba en las placas con cultivo de agar Mueller Hinton y agar Schaedler enriquecido. Luego de la lectura, se volvieron a incubar todas las placas, puesto que, a las 48 y 72 horas, se realizó nuevamente las lecturas por cada tiempo de incubación; debido a que el objetivo del estudio fue obtener resultados de los halos de inhibición de las sustancias de prueba en los tres periodos de tiempo señalados.




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

Anexo 9: Constancia de eliminación de residuos biológicos



CONSTANCIA

La empresa SCIENTIFIC QUALITY S.A.C. hace constar que se ha eliminado adecuadamente los residuos biológicos del trabajo de Tesis “EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023” como indica nuestro Instructivo de Tratamiento de material contaminado del Laboratorio de microbiología I03-P02-JL, el cual indica que los materiales de ensayo biocontaminados se dividirán en materiales de vidrio y descartables. Ambos serán colocados, por separado, en bolsas de riesgo biológico y se colocarán en la autoclave para su proceso a 121°C por 30 minutos.

Luego del proceso de autoclavado, los materiales de vidrio se lavarán y pasarán controles de calidad para ser reutilizados. Con respecto al material descartable, al haber sido **minimizado, tratado, eliminando el riesgo significativo**; se realiza su **disposición final** como residuo sólido municipal según Ley N° 27314., Ley General de Residuos Sólidos. Título IV. Artículo 27, inciso 2, el cual dice:



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

Lima, 27 de octubre del 2023




Mblgo. Oniel Elias Juarez Vilcapuma
Gerente de Laboratorio
C.B.P. 14090

Anexo 10: Informe de ensayo



INFORME DE ENSAYO Nº SQ231026.01

SOLICITUD DE ENSAYO	: SQE 231011.01
SOLICITANTE	: LAURA PAOLA GIRÓN GUAYANAY
DIRECCIÓN DEL SOLICITANTE	: No indica
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	: Proporcionado por el cliente y laboratorio Scientific Quality S.A.C.
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	: No aplica
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	: M1: Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 50% ⁽¹⁾
	: M2: Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 75% ⁽¹⁾
	: M3: Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 100% ⁽²⁾
	: M4: Suero fisiológico al 0,9% ⁽¹⁾
CANTIDAD Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	: M1: Un (01) frasco de 10mL
	: M2: Un (01) frasco de 10mL
	: M3: Tres (03) frascos de 11mL c/u
	: M4: Un (01) frasco de 100mL
LUGAR, FECHA Y HORA DE MUESTREO	: No aplica
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN	: 11 de octubre del 2023/ 12:30h
CONDICIONES A LA RECEPCIÓN	: Temperatura ambiente
FECHAS DE INICIO DEL ANÁLISIS	: 11 de octubre del 2023
FECHAS DE TÉRMINO DEL ANÁLISIS	: 25 de octubre del 2023
FECHAS DE EMISIÓN	: 26 de octubre del 2023

RESULTADOS DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO: ANTIBIOGRAMA



Nº Replica en placa Petri	Halo de inhibición de las sustancias de prueba frente a <i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212 en milímetros (mm) a las 24 horas en agar Mueller Hinton			
	M1: Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%	M2: Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 75%	M3: Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 100%	M4: Suero fisiológico al 0,9%
1	13,15	16,03	18,58	0,00
2	9,12	15,14	17,42	0,00
3	9,30	17,32	17,89	0,00
4	15,25	16,45	18,21	0,00
5	14,48	14,85	18,32	0,00
6	16,04	18,65	22,16	0,00
7	9,68	14,81	17,94	0,00
8	7,74	11,68	12,91	0,00
9	13,50	16,58	17,78	0,00
10	12,52	15,54	17,69	0,00
11	12,41	13,29	15,51	0,00
12	11,43	16,54	17,14	0,00
13	13,69	16,82	19,52	0,00
14	12,26	15,64	18,27	0,00
15	11,59	14,51	16,01	0,00

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



INFORME DE ENSAYO N° SQ231026.01

16	16,03	16,73	18,87	0,00
17	16,36	19,16	21,60	0,00
18	13,75	16,79	17,57	0,00
19	13,56	15,81	18,01	0,00
20	12,80	13,60	16,31	0,00

N° Replica en placa Petri	Halo de inhibición de las sustancias de prueba frente a <i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212 en milímetros (mm) a las 48 horas en agar Mueller Hinton			
	M1: Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%	M2: Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 75%	M3: Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 100%	M4: Suero fisiológico al 0,9%
1	13,06	15,95	18,53	0,00
2	9,06	15,05	17,35	0,00
3	9,18	17,21	17,81	0,00
4	15,19	16,34	18,15	0,00
5	14,40	14,79	18,24	0,00
6	15,96	18,53	22,01	0,00
7	9,62	14,70	17,86	0,00
8	7,61	11,55	12,78	0,00
9	13,36	16,45	17,69	0,00
10	12,45	15,43	17,53	0,00
11	12,34	13,21	15,35	0,00
12	11,34	16,40	17,02	0,00
13	13,60	16,71	19,40	0,00
14	12,18	15,52	18,16	0,00
15	11,48	14,39	15,88	0,00
16	15,92	16,62	18,76	0,00
17	16,23	19,06	21,48	0,00
18	13,64	16,71	17,46	0,00
19	13,45	15,69	17,90	0,00
20	12,67	13,48	16,19	0,00



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

R01-P03-JL. Ver. 01

Página 2 de 5



INFORME DE ENSAYO Nº SQ231026.01

Nº Replica en placa Petri	Halo de inhibición de las sustancias de prueba frente a <i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212 en milímetros (mm) a las 72 horas en agar Mueller Hinton			
	M1: Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%	M2: Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 75%	M3: Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 100%	M4: Suero fisiológico al 0,9%
1	12,95	15,82	18,38	0,00
2	8,98	14,99	17,21	0,00
3	9,13	17,10	17,70	0,00
4	15,04	16,25	18,04	0,00
5	14,23	14,69	18,15	0,00
6	15,85	18,42	21,89	0,00
7	9,52	14,58	17,76	0,00
8	7,53	11,48	12,67	0,00
9	13,29	16,39	17,63	0,00
10	12,31	15,31	17,42	0,00
11	12,24	13,12	15,20	0,00
12	11,25	16,33	16,91	0,00
13	13,51	16,65	19,29	0,00
14	12,09	15,40	18,05	0,00
15	11,39	14,33	15,79	0,00
16	15,84	16,54	18,65	0,00
17	16,12	18,95	21,36	0,00
18	13,55	16,56	17,38	0,00
19	13,34	15,59	17,75	0,00
20	12,52	13,40	16,05	0,00

Nº Replica en placa Petri	Halo de inhibición de las sustancias de prueba frente a <i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277 en milímetros (mm) a las 24 horas en agar Schaedler enriquecido			
	M1: Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%	M2: Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 75%	M3: Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 100%	M4: Suero fisiológico al 0,9%
1	11,50	13,24	15,78	0,00
2	10,81	11,35	13,00	0,00
3	9,41	10,48	20,27	0,00
4	9,38	10,25	18,80	0,00
5	9,45	11,03	14,85	0,00
6	9,60	10,98	15,01	0,00
7	10,25	11,69	16,10	0,00
8	9,72	10,98	15,85	0,00

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



INFORME DE ENSAYO N° SQ231026.01

9	9,79	13,99	17,65	0,00
10	9,20	11,21	16,47	0,00
11	10,62	13,95	18,68	0,00
12	9,23	11,07	11,76	0,00
13	10,61	12,81	15,10	0,00
14	10,01	11,28	15,52	0,00
15	9,16	10,27	13,21	0,00
16	8,01	10,32	16,56	0,00
17	9,18	10,15	13,65	0,00
18	9,41	9,79	12,96	0,00
19	8,49	8,92	11,21	0,00
20	9,20	10,96	12,03	0,00

N° Replica en placa Petri	Halo de inhibición de las sustancias de prueba frente a <i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277 en milímetros (mm) a las 48 horas en agar Schaedler enriquecido			
	M1: Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%	M2: Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 75%	M3: Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 100%	M4: Suero fisiológico al 0,9%
1	11,36	13,14	15,70	0,00
2	10,72	11,21	12,93	0,00
3	9,34	10,36	20,20	0,00
4	9,25	10,18	18,71	0,00
5	9,36	10,91	14,73	0,00
6	9,48	10,85	14,88	0,00
7	10,14	11,61	16,04	0,00
8	9,66	10,86	15,78	0,00
9	9,68	13,92	17,53	0,00
10	9,11	11,12	16,40	0,00
11	10,51	13,84	18,62	0,00
12	9,15	10,95	11,67	0,00
13	10,52	12,76	15,02	0,00
14	9,95	11,15	15,43	0,00
15	9,05	10,18	13,15	0,00
16	7,95	10,20	16,45	0,00
17	9,10	10,02	13,56	0,00
18	9,30	9,67	12,85	0,00
19	8,41	8,77	11,15	0,00
20	9,08	10,81	11,94	0,00

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



INFORME DE ENSAYO N° SQ231026.01

N° Replica en placa Petri	Halo de inhibición de las sustancias de prueba frente a <i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277 en milímetros (mm) a las 72 horas en agar Schaedler enriquecido			
	M1: Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 50%	M2: Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 75%	M3: Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> al 100%	M4: Suero fisiológico al 0,9%
1	11,25	13,07	15,63	0,00
2	10,60	11,10	12,85	0,00
3	9,26	10,25	20,14	0,00
4	9,12	10,06	18,63	0,00
5	9,25	10,86	14,64	0,00
6	9,37	10,70	14,79	0,00
7	10,01	11,51	15,95	0,00
8	9,58	10,78	15,66	0,00
9	9,53	13,78	17,44	0,00
10	9,03	11,01	16,29	0,00
11	10,37	13,63	18,56	0,00
12	9,07	10,84	11,61	0,00
13	10,41	12,65	14,90	0,00
14	9,82	11,03	15,36	0,00
15	8,94	10,10	13,01	0,00
16	7,87	10,08	16,34	0,00
17	8,89	9,91	13,48	0,00
18	9,22	9,56	12,78	0,00
19	8,31	8,66	11,03	0,00
20	8,95	10,70	11,81	0,00

MÉTODOS DE ENSAYO

ENSAYOS	REFERENCIA
ANTIBIOGRAMA	SQ-100. TÉCNICA DE DIFUSIÓN EN AGAR EN PLACAS. ⁽⁴⁾

OBSERVACIONES:

(1): Se preparó según el Procedimiento de ensayo N° PE-231025.01.

(2): Marca: "Nua". F.P: Febrero 2023. F.V: Febrero 2027.

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



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

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

Anexo 11: Informe de Turnitin

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

Tesis

AUTOR

Laura Giron

RECuento DE PALABRAS

13018 Words

RECuento DE CARACTERES

73204 Characters

RECuento DE PÁGINAS

59 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

235.4KB

FECHA DE ENTREGA

Jan 2, 2024 10:26 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jan 2, 2024 10:26 PM GMT-5

● 15% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 15% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

Reporte de similitud

● 15% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 15% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

FUENTES PRINCIPALES

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

1	repositorio.uwiener.edu.pe Internet	4%
2	hdl.handle.net Internet	3%
3	dspace.uce.edu.ec Internet	3%
4	repositorio.usanpedro.edu.pe Internet	1%
5	dspace.unitru.edu.pe Internet	<1%
6	repositorio.upao.edu.pe Internet	<1%
7	docplayer.es Internet	<1%
8	tesis.ucsm.edu.pe Internet	<1%

Anexo 12: Informe del asesor

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

Lima, 3 de enero del 2024

Dra. Esp. Brenda Vergara Pinto

Directora de la EAP de Odontología Universidad Privada Norbert Wiener
 Presente. -

De mi especial consideración:

Es grato expresarle un cordial saludo y como asesor de tesis titulada: **"EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL EUCALYPTUS GLOBULUS CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL ENTEROCOCCUS FAECALIS Y PHORPHYROMONAS GINGIVALIS ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023"**, desarrollada por la egresada, Laura Paola Girón Guayanay; para la obtención del Título Profesional de Cirujano dentista; ha sido concluida satisfactoriamente.

Al respecto informo que se lograron los siguientes objetivos:

- Ejecutar el proyecto de investigación y contar con información fidedigna en el desarrollo de la Tesis.
- Elaborar el informe final, para lo cual, se trabajó conjuntamente con la Bachiller en su elaboración; por ello se le otorga la aprobación y conformidad de mi asesoría, al presente estudio de investigación, para ser presentado y continuar con el trámite respectivo.

Atentamente,

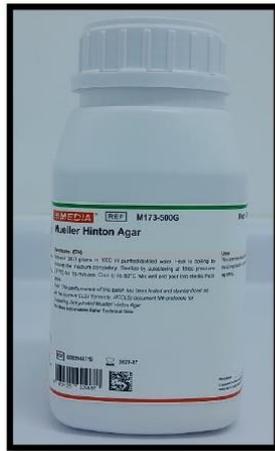


Firma de la asesora
 Mg. CD. Roxana Pilar Velasquez
 Velasquez

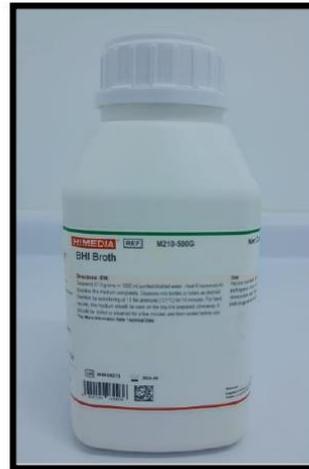
Anexo 13: Colección de fotografías

TESIS: "EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023"

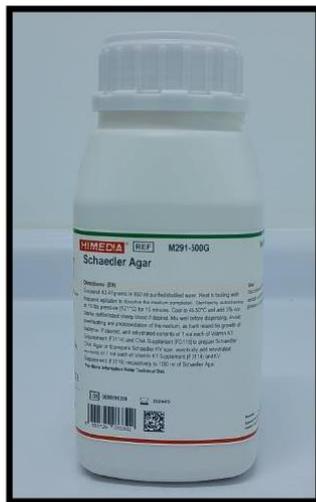
1. MEDIOS DE CULTIVO Y REACTIVOS



Agar Mueller Hinton



Caldo BHI



Agar Schaedler



Medio Tioglicolato fluido

SCIENTIFIC QUALITY S.A.C

REVISADO POR: MBLGO. ONIEL ELÍAS JUAREZ

No se pueden manipular fotos, ni textos sin permiso de SCIENTIFIC QUALITY S.A.C.

TESIS: "EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023"

2. CEPA MICROBIANA E INSUMOS PARA ANTIBIOGRAMA

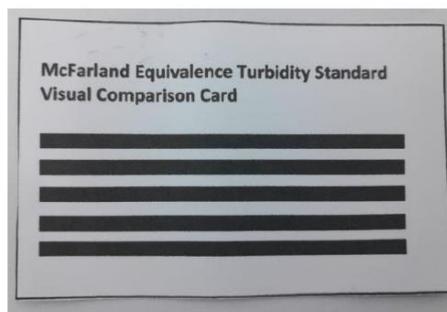
CEPA DE *Enterococcus faecalis* ATCC 29212
EN CALDO BHI



CEPA DE *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277
EN MEDIO TIOGLICOLATO FLUIDO



Tarjeta de comparación visual para el estándar de turbidez McFarland



SCIENTIFIC QUALITY S.A.C

REVISADO POR: MBLGO. ONIEL ELÍAS JUAREZ

No se pueden manipular fotos, ni textos sin permiso de SCIENTIFIC QUALITY S.A.C.

TESIS: "EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023"

**Aceite esencial de *Eucalyptus globulus*
al 100%**



**Aceite esencial de *Eucalyptus globulus*
al 75%**



**Aceite esencial de *Eucalyptus globulus*
al 50%**



Suero fisiológico al 0,9%



Aceite mineral estéril

SCIENTIFIC QUALITY S.A.C

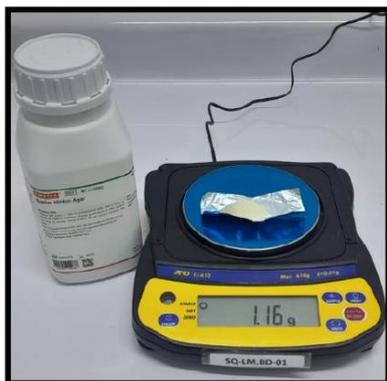
REVISADO POR: MBLGO. ONIEL ELÍAS JUAREZ

No se pueden manipular fotos, ni textos sin permiso de SCIENTIFIC QUALITY S.A.C.

TESIS: "EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023"

3. PREPARACION DEL AGAR MUELLER HINTON:

Pesaje del agar Mueller Hinton
en balanza digital



Pesaje del agar Schaedler
en balanza digital



Luego el frasco de agar Mueller Hinton y Agar Schaedler se esteriliza por autoclave y se estabiliza la temperatura en el baño termostático antes de su traslado en placas Petri.



SCIENTIFIC QUALITY S.A.C

REVISADO POR: MBLGO. ONIEL ELÍAS JUAREZ

No se pueden manipular fotos, ni textos sin permiso de SCIENTIFIC QUALITY S.A.C.

TESIS: "EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023"

4. Traslado del agar Mueller Hinton (Frasco con medio color ámbar), en esterilidad, a las placas Petri esterilizadas en estufa digital (mechero de bunsen encendido).



- 4.1 Combinación de agar Schaedler con Sangre desfibrinada y Vitamina K, en esterilidad, luego, se vierte el agar Schaedler enriquecido en las placas Petri esterilizadas con mechero de bunsen encendido.



SCIENTIFIC QUALITY S.A.C

REVISADO POR: MBLGO. ONIEL ELÍAS JUAREZ

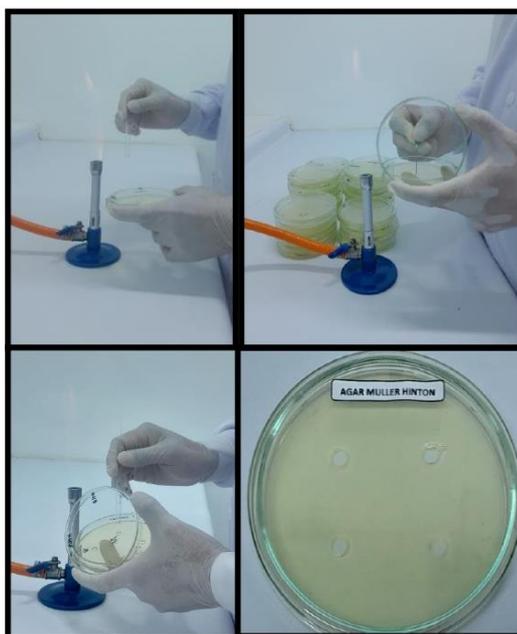
No se pueden manipular fotos, ni textos sin permiso de SCIENTIFIC QUALITY S.A.C.

TESIS: "EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023"

5. Realización de los pocillos antibiograma (5,5 mm de diámetro) con sacabocado estéril en blanco en las placas de agar Schaedler enriquecido

5.1 Realización de los pocillos antibiograma (5,5 mm de diámetro) con sacabocado estéril en blanco en blanco

Placas de agar Mueller Hinton



Placas de agar Schaedler enriquecido



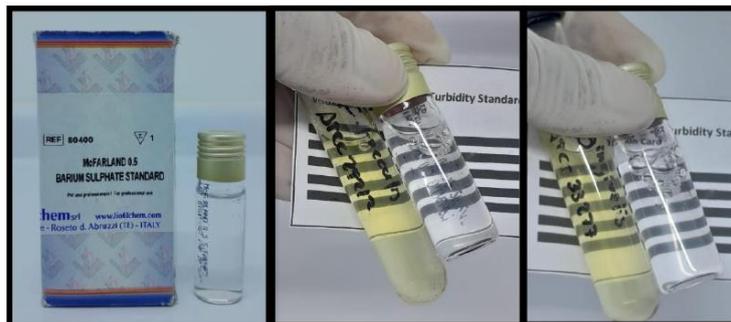
SCIENTIFIC QUALITY S.A.C

REVISADO POR: MBLGO. ONIEL ELÍAS JUAREZ

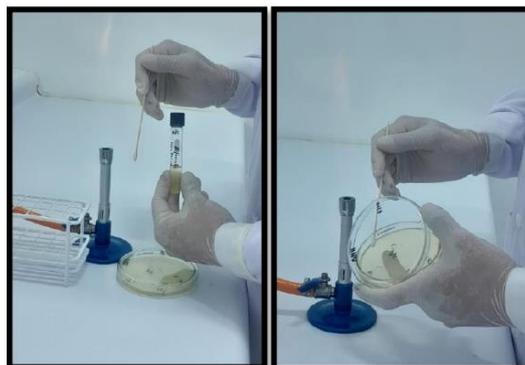
No se pueden manipular fotos, ni textos sin permiso de SCIENTIFIC QUALITY S.A.C.

TESIS: "EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023"

- 6 Preparación suspensión al 0,5 McFarland, a partir de cultivo en agar de *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 y *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277. Comparación con el estándar comercial Sulfato de Bario 0,5 de Mc Farland.



- 7 Inoculación con hisopo estéril de la cepa *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 a las placas de agar Mueller Hinton.



- 7.1 Inoculación con hisopo estéril de la cepa *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las placas de agar Schaedler enriquecido.



SCIENTIFIC QUALITY S.A.C

REVISADO POR: MBLGO. ONIEL ELÍAS JUAREZ

No se pueden manipular fotos, ni textos sin permiso de SCIENTIFIC QUALITY S.A.C.

TESIS: "EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023"

- 8 Procedimiento de inoculación de 15uL de las sustancias de prueba, en esterilidad, frente al mechero de Bunsen con micropipeta

Inoculación a los pocillos antibiograma en agar Schaedler enriquecido con Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 100%



Inoculación a los pocillos antibiograma en agar Mueller Hinton con Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 100%



SCIENTIFIC QUALITY S.A.C

REVISADO POR: MBLGO. ONIEL ELÍAS JUAREZ

No se pueden manipular fotos, ni textos sin permiso de SCIENTIFIC QUALITY S.A.C.

TESIS: "EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023"

Inoculación a los pocillos antibiograma en agar Schaedler enriquecido con aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 75%



Inoculación a los pocillos antibiograma en agar Mueller Hinton con aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 75%



SCIENTIFIC QUALITY S.A.C

REVISADO POR: MBLGO. ONIEL ELÍAS JUAREZ

No se pueden manipular fotos, ni textos sin permiso de SCIENTIFIC QUALITY S.A.C.

TESIS: "EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023"

Inoculación a los pocillos antibiograma en agar Schaedler enriquecido con aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 50%



Inoculación a los pocillos antibiograma en agar Mueller Hinton con aceite esencial de *Eucalyptus globulus* al 50%



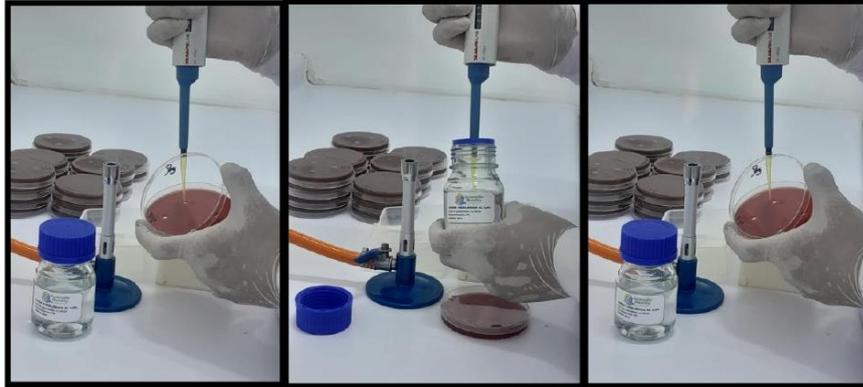
SCIENTIFIC QUALITY S.A.C

REVISADO POR: MBLGO. ONIEL ELÍAS JUAREZ

No se pueden manipular fotos, ni textos sin permiso de SCIENTIFIC QUALITY S.A.C.

TESIS: "EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023"

Inoculación a los pocillos antibiograma en agar Schaedler enriquecido con Suero fisiológico al 0,9%



Inoculación a los pocillos antibiograma en agar Mueller Hinton con Suero fisiológico al 0,9%



9 Colocación de placas de agar Schaedler enriquecido en jarra de anaerobiosis



SCIENTIFIC QUALITY S.A.C

REVISADO POR: MBLGO. ONIEL ELÍAS JUAREZ

No se pueden manipular fotos, ni textos sin permiso de SCIENTIFIC QUALITY S.A.C.

TESIS: "EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023"

10 Colocación en la incubadora microbiológica de las placas Petri con agar Mueller Hinton inoculadas con *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis* (Jarra de anaerobiosis) conteniendo las pastas de prueba en la incubadora a 37°C por los periodos de tiempo de 24, 48 y 72horas



SCIENTIFIC QUALITY S.A.C

REVISADO POR: MBLGO. ONIEL ELÍAS JUAREZ

No se pueden manipular fotos, ni textos sin permiso de SCIENTIFIC QUALITY S.A.C.

TESIS: "EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023"

10.1 Incubadora Microbiológica con el material de ensayo



SCIENTIFIC QUALITY S.A.C

REVISADO POR: MBLGO. ONIEL ELÍAS JUAREZ

No se pueden manipular fotos, ni textos sin permiso de SCIENTIFIC QUALITY S.A.C.

TESIS: "EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023"

11 RESULTADOS

Después del tiempo de incubación, las placas Petri se sacan del equipo y se miden con una regla Vernier digital y una lupa de 4 aumentos de un contador de colonias microbiológico de fondo oscuro que dará contraste para observar detalladamente los halos de inhibición de concentraciones de aceite esenciales *Eucalyptus globulus* frente a *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis*



REGLA VERNIER DIGITAL CALIBRADA



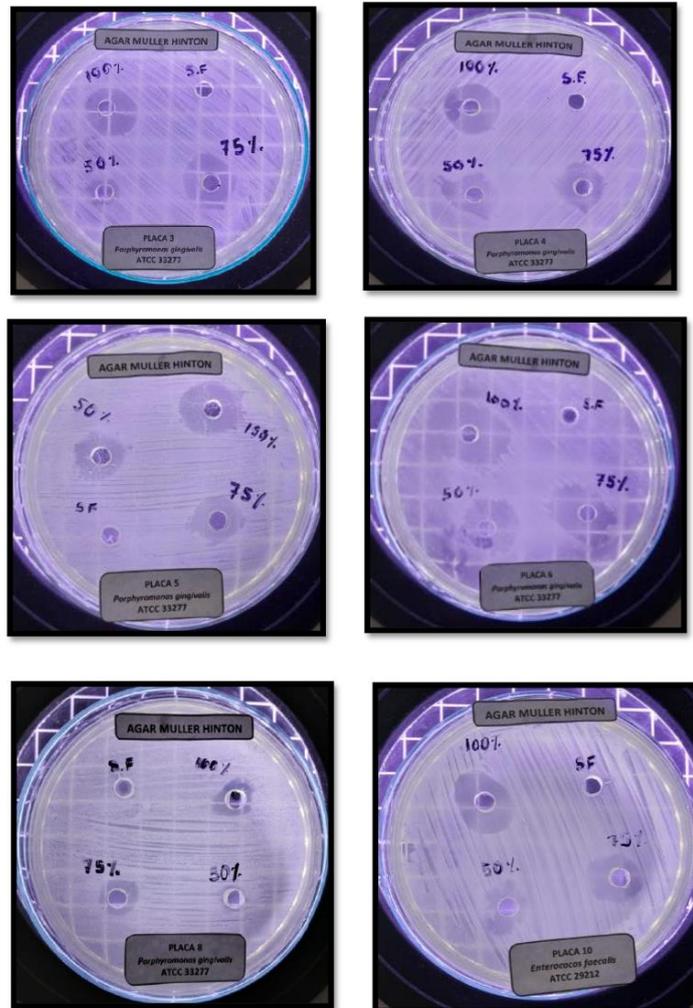
SCIENTIFIC QUALITY S.A.C

REVISADO POR: MBLGO. ONIEL ELÍAS JUAREZ

No se pueden manipular fotos, ni textos sin permiso de SCIENTIFIC QUALITY S.A.C.

TESIS: "EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023"

Fotos de placa Petri con pocillos antibiograma con concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* y suero fisiológico al 0,9% en agar Mueller Hinton frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 a las 72 horas de estudio



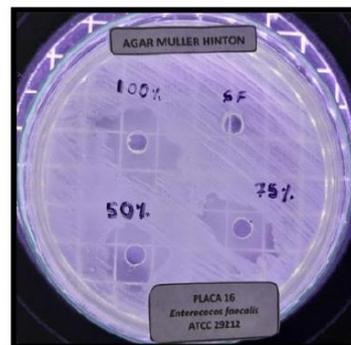
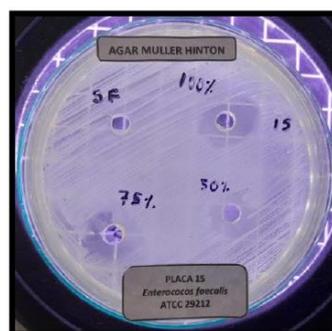
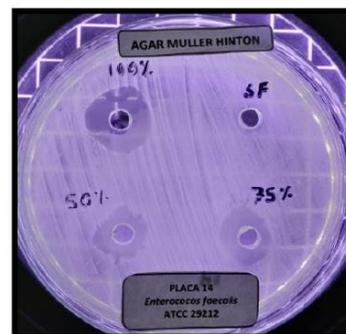
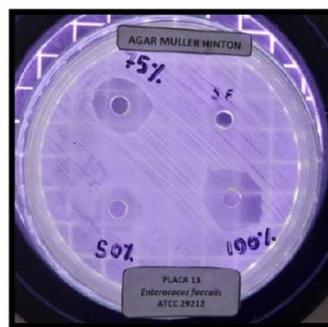
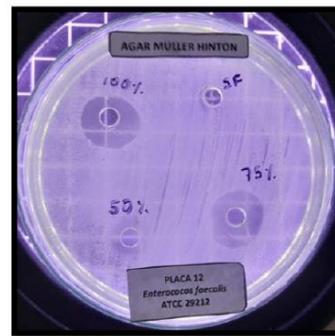
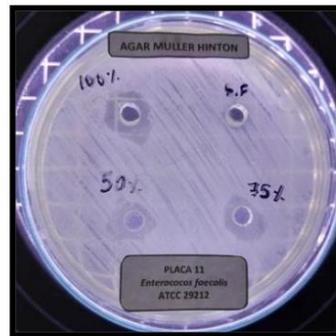
SCIENTIFIC QUALITY S.A.C

REVISADO POR: MBLGO. ONIEL ELÍAS JUAREZ

No se pueden manipular fotos, ni textos sin permiso de SCIENTIFIC QUALITY S.A.C.

TESIS: "EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023"

Fotos de placa Petri con pocillos antibiograma con concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* y suero fisiológico al 0,9% en agar Mueller Hinton frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 a las 72 horas de estudio



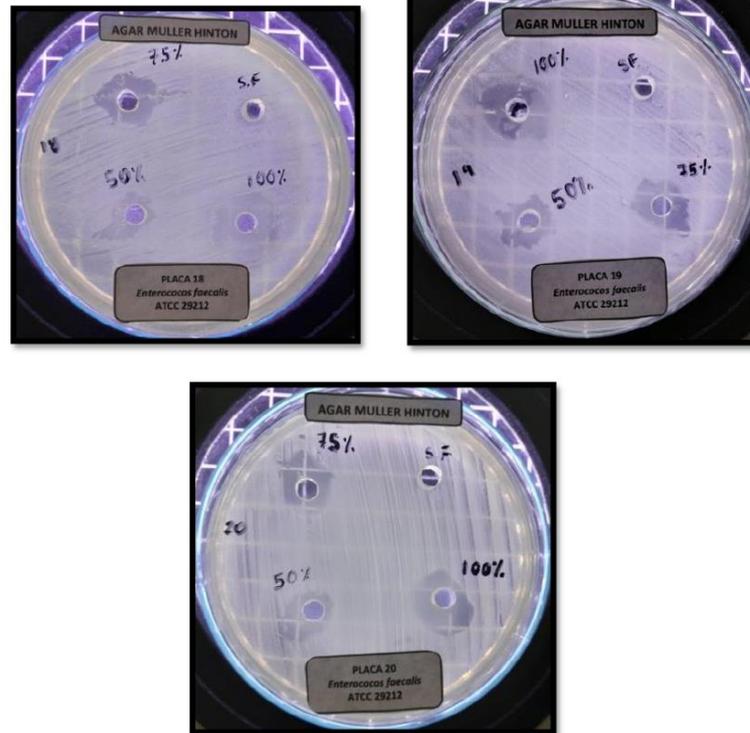
SCIENTIFIC QUALITY S.A.C

REVISADO POR: MBLGO. ONIEL ELÍAS JUAREZ

No se pueden manipular fotos, ni textos sin permiso de SCIENTIFIC QUALITY S.A.C.

TESIS: "EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023"

Fotos de placa Petri con pocillos antibiograma con concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* y suero fisiológico al 0,9% en agar Mueller Hinton frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 a las 72 horas de estudio



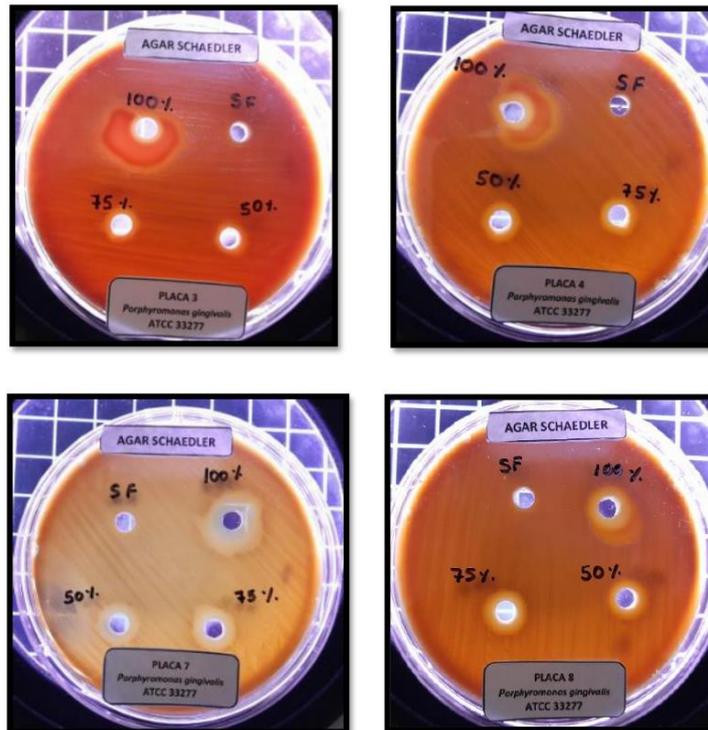
SCIENTIFIC QUALITY S.A.C

REVISADO POR: MBLGO. ONIEL ELÍAS JUAREZ

No se pueden manipular fotos, ni textos sin permiso de SCIENTIFIC QUALITY S.A.C.

TESIS: "EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023"

Fotos de placa Petri con pocillos antibiograma con concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* y suero fisiológico al 0,9% en agar Schaedler enriquecido frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 72 horas de estudio



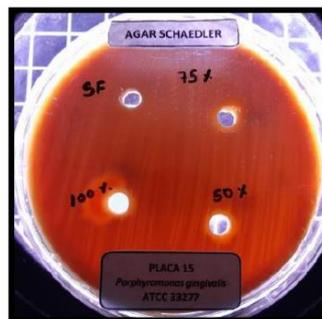
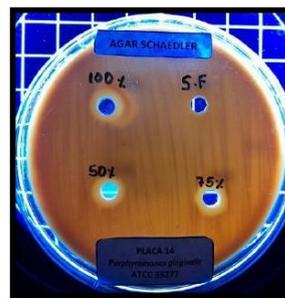
SCIENTIFIC QUALITY S.A.C

REVISADO POR: MBLGO. ONIEL ELÍAS JUAREZ

No se pueden manipular fotos, ni textos sin permiso de SCIENTIFIC QUALITY S.A.C.

TESIS: "EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023"

Fotos de placa Petri con pocillos antibiograma con concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* y suero fisiológico al 0,9% en agar Schaedler enriquecido frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 72 horas de estudio



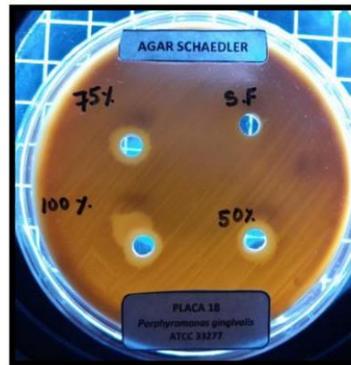
SCIENTIFIC QUALITY S.A.C

REVISADO POR: MBLGO. ONIEL ELÍAS JUAREZ

No se pueden manipular fotos, ni textos sin permiso de SCIENTIFIC QUALITY S.A.C.

TESIS: "EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023"

Fotos de placa Petri con pocillos antibiograma con concentraciones de aceite esencial de *Eucalyptus globulus* y suero fisiológico al 0,9% en agar Schaedler enriquecido frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 72 horas de estudio



SCIENTIFIC QUALITY S.A.C

REVISADO POR: MBLGO. ONIEL ELÍAS JUAREZ

No se pueden manipular fotos, ni textos sin permiso de SCIENTIFIC QUALITY S.A.C.

TESIS: "EFECTO INHIBIDOR BACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DEL *EUCALYPTUS GLOBULUS* CONTRA CEPA ESTANDARIZADA DEL *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Y *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ESTUDIO IN VITRO, LIMA - 2023"

12 ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS BIOLÓGICOS DEL ENSAYO.

Las placas Petri y otros residuos biológicos se colocaron en bolsas rojas y se esterilizaron por autoclave según procedimiento.



AUTOCLAVE

SCIENTIFIC QUALITY S.A.C

REVISADO POR: MBLGO. ONIEL ELÍAS JUAREZ

No se pueden manipular fotos, ni textos sin permiso de SCIENTIFIC QUALITY S.A.C.

● 15% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 15% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% 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.uwiener.edu.pe	Internet	4%
2	hdl.handle.net	Internet	3%
3	dspace.uce.edu.ec	Internet	3%
4	repositorio.usanpedro.edu.pe	Internet	1%
5	dspace.unitru.edu.pe	Internet	<1%
6	repositorio.upao.edu.pe	Internet	<1%
7	docplayer.es	Internet	<1%
8	tesis.ucsm.edu.pe	Internet	<1%