

**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**TESIS PARA OBTENER
EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA**

**EFFECTIVIDAD ANTIBACTERIANA IN VITRO DE SODA
CLORADA Y DIVERSOS ACEITES ESENCIALES
SOBRE *ENTEROCOCCUS FAECALIS*.
CHACHAPOYAS, 2020**

Autora: Bach. Emily Yhany Hidalgo Jáuregui

Asesor: Mg. CD. Franz Tito Coronel Zubiarte

Registro: (.....)

CHACHAPOYAS – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A DIOS, por demostrarme cada día su infinito amor, por iluminarme y bendecirme en cada paso que doy.

A mi madre, porque me ha sabido guiar, aconsejar y me ha enseñado a superar todo obstáculo, para seguir adelante en mi vida y en mi carrera profesional.

A mis hermanos, por motivarme y darme la confianza que necesito para ser alguien mejor.

AGRADECIMIENTO

A mi madre y hermanos por su apoyo incondicional.

A los docentes que participaron en mi formación profesional durante todos estos años.

A mi asesor de tesis, el Mg. Franz Tito Coronel Zubiato, por la orientación y el apoyo que me brindó para la realización de esta tesis.

Al biólogo Julio Chávez Milla, por su generosa ayuda y sus conocimientos compartidos en la ejecución de este trabajo, así mismo a todo el equipo de los laboratorios de la Facultad de Ingeniería y de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNTRM.

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Dr. Policarpio Chauca Valqui

Rector

Dr. Miguel Ángel Barrena Gurbillón

Vicerrector Académico

Dra. Flor Teresa García Huamán

Vicerrectora de Investigación

Dr. Edwin Gonzales Paco

Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL

PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-K

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM (X)/Profesional externo (), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada Efectividad antibacteriana in vitro de la Soda Clorada y diversos aceites esenciales sobre el Enterococcus faecalis . Chachapoyas, 2020 del egresado Emily Yhany Hidalgo Jáuregui de la Facultad de Ciencias de la Salud Escuela Profesional de Estomatología de esta Casa Superior de Estudios.

El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, 07 de Julio del 2021

Firma y nombre completo del Asesor

Mg. Franz Tito Coronel Zubiarte



JURADO EVALUADOR DE TESIS
(Resolución de Decanato N° 0413-2019-UNTRM-
VRAC/FACISA)



Mg. Carla María Ordinola Ramírez

PRESIDENTE



Mg. Oscar Pizarro Salazar

SECRETARIO



Mg. Oscar Joel Oc Carrasco

VOCAL

DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Yo, Emily Yhany Hidalgo Jáuregui, identificada con DNI N.º 48091671, egresada de la Escuela Profesional de Estomatología de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas:

Declaro Bajo Juramento

Que:

1. Soy autora de la Tesis titulada:

EFFECTIVIDAD ANTIBACTERIANA IN VITRO DE LA SODA CLORADA Y DIVERSOS ACEITES ESENCIALES SOBRE EL *ENTEROCOCCUS FAECALIS*. CHACHAPOYAS, 2020, que presento para obtener el Título Profesional de CIRUJANO DENTISTA.

2. La Tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, y para su realización se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

3. La Tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.

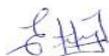
4. La Tesis presentada no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. La información presentada es real y no ha sido falsificada, ni duplicada, ni copiada.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la Tesis para obtener el Título Profesional, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNTRM en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la Tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que la Tesis para obtener el Título Profesional haya sido publicada anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Chachapoyas, 07 de julio del 2021



.....
Firma de la Tesista



ANEXO 3-0

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

Efectividad antibacteriana in vitro de la Soda clorada y diversos aceites
esenciales sobre el Enterococcus faecalis . Chachapoyas , 2020

presentada por el estudiante ()/egresado (x) Emily Jhany Hidalgo Jáuregui
de la Escuela Profesional de Estomatología

con correo electrónico institucional emilyjhany@gmail.com

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- a) La citada Tesis tiene 12 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (x) / igual () al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- b) La citada Tesis tiene _____ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.



Chachapoyas, 19 de Agosto del 2021

[Signature]
SECRETARIO

[Signature]
PRESIDENTE

[Signature]
VOCAL

OBSERVACIONES:

.....
.....

ÍNDICE DE CONTENIDO

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Autoridades Universitarias	iv
Visto Bueno del Asesor	v
Jurado Evaluador de Tesis	vi
Declaración Jurada de No Plagio	vii
Constancia de Originalidad de la Tesis	viii
Acta de Sustentación de la Tesis	ix
Índice de Contenido	x
Índice de Tablas	xi
Índice de Figuras	xii
Índice de Anexos	xiii
Resumen	xiv
Abstract	xv
I. INTRODUCCIÓN	16
II. MATERIAL Y MÉTODO	19
2.1. Tipo y diseño de la investigación	19
2.2. Población, muestra y muestreo	19
2.3. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
2.4. Análisis de datos	22
III. RESULTADOS	23
IV. DISCUSIÓN	33
V. CONCLUSIONES	37
VI. RECOMENDACIONES	38
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
VIII. ANEXOS	42

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1:	Dimensiones del halo inhibitorio (mm) para <i>Enterococcus faecalis</i> encontrados en el experimento.	23
Tabla 2:	Efectividad antimicrobiana in vitro para <i>Enterococcus faecalis</i> según halo de inhibición (mm).	25
Tabla 3:	Diferencia entre las observaciones del halo inhibitorio (mm) para <i>Enterococcus faecalis</i> según diversas sustancias.	27
Tabla 4:	Diferencias entre en la efectividad in vitro para <i>Enterococcus faecalis</i> a las 24 horas según diversas sustancias.	29
Tabla 5:	Diferencias entre en la efectividad in vitro para <i>Enterococcus faecalis</i> a las 48 horas según diversas sustancias.	31

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Dimensiones del halo inhibitorio (mm) para <i>Enterococcus faecalis</i> encontrados en el experimento.	24
Figura 2: Efectividad antimicrobiana in vitro para <i>Enterococcus faecalis</i> según halo de inhibición (mm).	26
Figura 3: Diferencia entre las observaciones del halo inhibitorio (mm) para <i>Enterococcus faecalis</i> según diversas sustancias.	28
Figura 4: Diferencias entre en la efectividad in vitro para <i>Enterococcus faecalis</i> a las 24 horas según diversas sustancias.	30
Figura 5: Diferencias entre en la efectividad in vitro para <i>Enterococcus faecalis</i> a las 48 horas según diversas sustancias.	32

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1: Ficha de Recolección de datos.	43
Anexo 2: Solicitud de permiso a la Facultad de Ingeniería – FICA.	44
Anexo 3: Solicitud de permiso a la facultad de Ciencias de la Salud – FACISA.	45
Anexo 4: Plantas y denominación taxonómica.	46
Anexo 5: Hipoclorito de Sodio “Zonifar”.	46
Anexo 6: Fotografías.	47
Anexo 7: Control fotográfico de los halos de inhibición a las 24 horas.	52
Anexo 8: Control fotográfico de los halos de inhibición a las 48 horas.	56

RESUMEN

El presente estudio fue de enfoque cuantitativo, nivel experimental - comparativo, prospectivo, longitudinal y analítico, cuyo objetivo principal fue determinar el efecto antibacteriano del Soda Clorada, en comparación al aceite esencial de *Eucalyptus globulus L.* (Eucalipto), aceite esencial de *Plantago major L.* (Llantén) y el aceite esencial de *Caesalpinia spinosa* (Tara) frente a cepas de *Enterococcus faecalis*. Se elaboró los aceites esenciales mediante arrastre de vapor de agua; posteriormente se reactivó a las bacterias para luego ser sembrados en 8 placas petri que contenían el medio de cultivo Agar Sangre (cordero) Base Soya – Tripticasa con pozos de 6 mm. de diámetro; luego se vertió en discos de papel filtro el Hipoclorito de sodio al 4%, el aceite esencial de Eucalipto, aceite esencial de Llantén y el aceite esencial de Tara. Se incubaron a 37°C. A las 24 y 48 horas se realizó la medición de los halos de inhibición con una regla milimetrada. Para realizar el análisis de los resultados se utilizaron las pruebas de ANOVA y Bonferroni. Los resultados mostraron que los tres aceites esenciales tuvieron efectividad antibacteriana frente al *Enterococcus faecalis*, siendo mayor el efecto del aceite esencial de Tara, seguida por el aceite esencial de Llantén, el aceite esencial de Eucalipto y la Soda Clorada, tanto a las 24 como a las 48 horas. Se concluye que existe una sensibilidad media de *Enterococcus faecalis* frente a la Soda Clorada y el aceite esencial de Eucalipto. Asimismo, *Enterococcus faecalis* es altamente sensible a Llantén y Tara.

Palabras clave: Efecto antibacteriano, *Enterococcus faecalis*, aceite esencial.

ABSTRACT

The present study was of a quantitative approach, experimental level - comparative, prospective, longitudinal and analytical, whose main objective was to determine the antibacterial effect of Chlorinated Soda, compared to the essential oil of *Eucalyptus globulus* L. (*Eucalyptus*), essential oil of *Plantago major* L. (*Plantain*) and *Caesalpinia spinosa* (*Tara*) essential oil against *Enterococcus faecalis* strains. The essential oils were elaborated by means of water vapor entrainment; Later, the bacteria were reactivated to later be seeded in 8 petri dishes containing the culture medium Blood Agar (lamb) Base Soya - Trypticase with 6 mm wells. diameter; Then the 4% sodium hypochlorite, the essential oil of *Eucalyptus*, the essential oil of *Plantain* and the essential oil of *Tara* were poured into filter paper discs. They were incubated at 37 ° C. At 24 and 48 hours, the inhibition halos were measured with a millimeter ruler. To perform the analysis of the results, the ANOVA and Bonferroni tests were used. The results showed that the three essential oils had antibacterial effectiveness against *Enterococcus faecalis*, the effect of *Tara* essential oil being greater, followed by *Plantain* essential oil, *Eucalyptus* essential oil and Chlorinated Soda, both at 24 and at 48 hours. It is concluded that there is a medium sensitivity of *Enterococcus faecalis* against Chlorinated Soda and *Eucalyptus* essential oil. Likewise, *Enterococcus faecalis* is highly sensitive to *Plantain* and *Tara*.

Keywords: *Antibacterial effect, Enterococcus faecalis, essential oil.*

I. INTRODUCCIÓN

El *Enterococcus faecalis* es un microorganismo muy prevalente en las infecciones dentales por lo cual se recomienda medidas asépticas estrictas durante la terapia endodóntica. Se requieren más estudios clínicos que permitan elucidar si la presencia de este microorganismo proviene de nichos ubicados en la cavidad bucal (Ardilla et al, 2016).

El factor principal asociado con los fracasos en el tratamiento endodóntico es la persistencia de la infección microbiana en el sistema de los conductos radiculares. La microbiota que se encuentra en los dientes con fracaso en el tratamiento endodóntico es predominantemente anaerobia facultativa y Gram positiva, siendo el *Enterococcus faecalis* la especie que se aísla con mayor frecuencia (Rodríguez, 2019).

La literatura científica documenta una relación entre la prevalencia de *Enterococcus faecalis* proveniente de infecciones endodónticas y su presencia en otros sitios de la boca, como el surco gingival, la lengua y tonsilas del mismo paciente, además sugiere que estos sitios anatómicos se convierten en un reservorio que facilita la invasión de este microorganismo hacia los conductos radiculares. Se tiene presente que la principal fuente de la infección endodóntica es la caries dental, la presencia de *Enterococcus faecalis* podría relacionarse con el estado de salud bucal del paciente (Ardilla et al, 2016).

Enterococcus faecalis ha sido el microorganismo mayormente aislado de las lesiones periradiculares persistentes. Gracias a la presencia de factores de virulencia como la sustancia de agregación y las proteínas de superficie entre otros, así como también por la capacidad de formación de biopelículas, este microorganismo puede penetrar profundamente en el interior de los túbulos dentinarios, adherirse al colágeno de las paredes de dentina radicular y así sobrevivir a los protocolos de irrigación y de medicación intraconducto utilizados en la terapia endodóntica. Frente a ello, en la actualidad se está empleando el uso de irradiación con láser para la desinfección del sistema de conductos radiculares (Díaz, 2015).

Por otro lado, una de las principales causas de fracaso en los tratamientos de endodoncia es la permanencia de microorganismos en los canales radiculares, como el *Enterococcus faecalis*. Dentro de las numerosas especies bacterianas existentes, esta es la más frecuentemente encontradas en dientes con necrosis pulpar (sin historia previa de endodoncia) y la más aislada en aquellos con recidiva de infección (dientes con indicación de retratamiento). Estudiar y conocer la microbiología endodóntica sobre esta bacteria es requisito fundamental para lograr un tratamiento de endodoncia exitoso en dientes desvitalizados (Rodríguez et al, 2015).

Los Aceites Esenciales tienen una capacidad antibacteriana, antivírica, antifúngica y antiparasitaria en diferentes grados. Los Aceites Esenciales son eubióticos, esto quiere decir, potenciadores de nuestro sistema inmunitario, a la vez que actúan sobre los patógenos a través de más de los 25 principios activos que contienen (Palach, 2018).

Los Aceites Esenciales (AE) son compuestos orgánicos con distintos constituyentes extraídos de vegetales por procesos específicos. Los AE en odontología han demostrado ser eficaces en el control de inflamación y el biofilm supragingival, siendo seguros para la utilización por los pacientes. Tienen la capacidad de romper la pared celular de ciertos microorganismos y suprimir su actividad enzimática. Además, pueden inhibir las endotoxinas de patógenos Gram-negativos. Estudios in vitro e in vivo han demostrado la capacidad de los AE para penetrar en la biopelícula dental y ejercer un efecto bactericida (Asquino et al, 2016).

Durante varios años se ha venido utilizando productos naturales, para combatir enfermedades bucales e inhibir la proliferación de bacterias presentes en la cavidad oral. El efecto antimicrobiano de los aceites esenciales se produce gracias a la combinación de sus componentes químicos, al tipo de microorganismo que ataca, y el carácter hidrófobo del aceite esencial. Además, se ha investigado que los aceites esenciales son componentes heterogéneos de ácidos ésteres, terpenos, fenoles, lactonas, que pueden ser separados por métodos químicos o físicos. Estos aceites se caracterizan por sus propiedades físicas como densidad, viscosidad, índice de refracción y actividad óptica (Salas, 2017).

En el ámbito de la ciudad de Chachapoyas también se encuentra problemas dentarios asociados a la bacteria *Enterococcus faecalis*, asimismo existe una gran riqueza de recursos naturales que podrían servir para el tratamiento de estos problemas, entre los cuales se encuentran los aceites esenciales de diferentes plantas medicinales, es por ello que se vio por conveniente realizar el presente trabajo de investigación.

Es así que considerando la problemática en mención se formuló el siguiente problema de investigación ¿Cuál es la efectividad antibacteriana in vitro de la soda clorada y los aceites esenciales de eucalipto, llantén y tara sobre el *Enterococcus faecalis*, Chachapoyas 2020? Planteándose como objetivo general determinar la efectividad antibacteriana in vitro de la soda clorada y los aceites esenciales de eucalipto, llantén y tara sobre el *Enterococcus faecalis*, Chachapoyas 2020.

La hipótesis planteada en el estudio fue que la soda clorada y los aceites esenciales de eucalipto, llantén y tara tienen efectividad antibacteriana in vitro sobre el *Enterococcus faecalis*.

En los siguientes capítulos de la presente tesis se mencionan los objetivos del estudio, asimismo se indican los materiales y métodos, luego se desarrollan los resultados y discusión. Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Tipo y diseño de investigación:

El estudio fue desarrollado siguiendo el enfoque cuantitativo; con un nivel de investigación experimental-comparativo. Asimismo, considerando la intervención de la investigadora fue de tipo observacional experimental *in vitro*; de igual manera, según el tiempo de recopilación y fuente de datos fue prospectivo (fuentes primarias). Finalmente, de acuerdo al número de veces en que se estudió la variable fue longitudinal (Supo, 2016, p. 18).

El diseño de investigación fue experimental *in vitro*.

2.2. Población, muestra y

muestreo: Población:

Bacterias que se encuentran en los fracasos endodónticos durante los tratamientos de conductos dentarios.

Muestra.

La muestra consta de cepas de bacterias de *Enterococcus faecalis* estándar.

Criterios de inclusión y exclusión:

Inclusión:

- Cepas de *Enterococcus faecalis*.
- Bacterias libres de contaminación medicamentosa.
- Bacterias que no han tenido contacto con soluciones antimicrobianas y que son manipuladas con todas las normas de bioseguridad.

Exclusión

- Cultivos que tengan otros tipos de bacterias.
- Placas petri que presenten fallas de fabricación ya que podría alterar el proceso exitoso de experimentación.
- Agar Sangre (cordero) Base Soya - Tripticasa en estado de caducidad o preparado sin las instrucciones del fabricante.
- Cepas bacterianas que no manifestaron actividad biológica durante el proceso de reactivación.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnica:

Se utilizó la observación, dado que en este estudio se midió los halos de inhibición de las cepas estándares de *Enterococcus faecalis* a las cuales se les aplicó discos con cuatro tipos de sustancias: soda clorada al 4%, aceite esencial de eucalipto, aceite esencial de llantén y aceite esencial de tara a las 24 horas y a las 48 horas, y los datos se anotaron en una tabla previamente elaborada.

Instrumentos:

Fichas que contienen datos sobre la efectividad antibacteriana de las sustancias utilizadas frente al *Enterococcus faecalis*. Dicha ficha fue llenada por la investigadora y el profesional biólogo de apoyo y está constatado por la investigadora quien estuvo presente en la recolección de datos.

Protocolo de experimentación

1. Consideraciones éticas

Se solicitó la autorización respectiva al decano de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas para la ejecución de la tesis en sus laboratorios. Asimismo, se solicitó autorización al decano de la Facultad de Ingeniería y se coordinó con las autoridades respectivas para la fecha de inicio del estudio.

2. Muestras

- Material botánico

Para la obtención del aceite esencial, se utilizó plantas de eucalipto, llantén y tara procedentes del distrito de Chachapoyas.

- Cepas bacterianas

La cepa de *Enterococcus faecalis* fue obtenida del laboratorio del Hospital Militar en Lima.

- Sustancia antimicrobiana

El hipoclorito de sodio fue obtenido del hipoclorito de sodio “Zonifar” al 5% elaborado por la empresa, el cual fue diluido hasta obtener el porcentaje deseado.

3. Procedimiento

- Obtención del aceite esencial de Eucalipto, Llantén y Tara

El aceite esencial de Eucalipto, Llantén y Tara se elaboró con el conocido método de arrastre con vapor de agua, cuyo procedimiento inició con la recolección de hojas de eucalipto, llantén y tara; las cuales fueron seleccionadas rigurosamente, eliminando las hojas que no se encontraban aptas para su procesamiento.

Se pesó 10kg de estas hojas y las colocamos en el tanque de destilación, que posteriormente fue sometido al proceso de hidrodestilación que duró aproximadamente 6 horas, siendo transferido uniformemente tanto el vapor como el agua generados en un matraz.

Luego se separó el aceite del agua por simple diferencias de densidades, obteniendo aproximadamente 2ml. de aceite esencial de cada una de las plantas ya mencionadas y finalmente se depositó en un frasco oscuro cerrado herméticamente y fue almacenado en refrigeración hasta su uso.

- Preparación del Inoculo

El método inició con un cultivo bacteriano puro de *Enterococcus faecalis*. Con un asa bacteriana, se tomó una colonia aislada y se inoculó en un tubo de ensayo con solución salina estéril, con el mechero se flameó el asa y la boca del tubo de ensayo, se agito vigorosamente el inóculo hasta obtener una solución homogénea.

- Siembra del Inoculo en el medio de cultivo Agar Sangre (cordero) Base Soya – Tripticasa.

Se introdujo un hisopo de algodón estéril al tubo de ensayo con el

inóculo estandarizado, el exceso de líquido se eliminó haciendo rotar suavemente el hisopo contra las paredes del tubo de ensayo, con el hisopo debidamente humedecido se inoculó en cuatro direcciones toda la superficie de la placa con el agar Sangre (cordero) Base Soya – Trypticase girando suavemente dicha placa en ángulos de 90°, luego se descartó el hisopo en solución de hipoclorito.

- **Aplicación del Principio Activo**

Se utilizó discos blancos de papeles filtro de 5mm y de 0.6mm de espesor, estos discos fueron impregnados con 20ul aproximadamente de soda clorada al 4%, aceite esencial de eucalipto, aceite esencial de llantén y aceite esencial de tara, los cuales fueron colocados con la ayuda de una pinza estéril equidistantemente en los medios de cultivo. Después fueron incubados a 37°C durante el tiempo experimental, luego se evaluó mediante el método de difusión sobre el Agar.

- **Medición de los Halos de Inhibición**

A las 24 horas y 48 horas del procedimiento se procedió a la medición de los halos de inhibición, con la ayuda de una regla milimetrada, se midió cada uno de los halos obtenidos de las diferentes soluciones y se anotó en la tabla previamente elaborada.

2.4. Análisis de datos:

Para el ordenamiento, interpretación y análisis, los datos fueron procesados en Microsoft Excel 2016 y el software de SPSS (Versión 23) y para contrastar la hipótesis se utilizó la estadística de la prueba de ANOVA y t de student, para comparar los datos recolectados mediante el método de Bonferroni con un nivel de significancia de $p > 0.05$ (95% de confiabilidad y 5% de margen de error). Los resultados se presentaron en tablas y figuras de barras.

III. RESULT ADOS

Tabla 1.

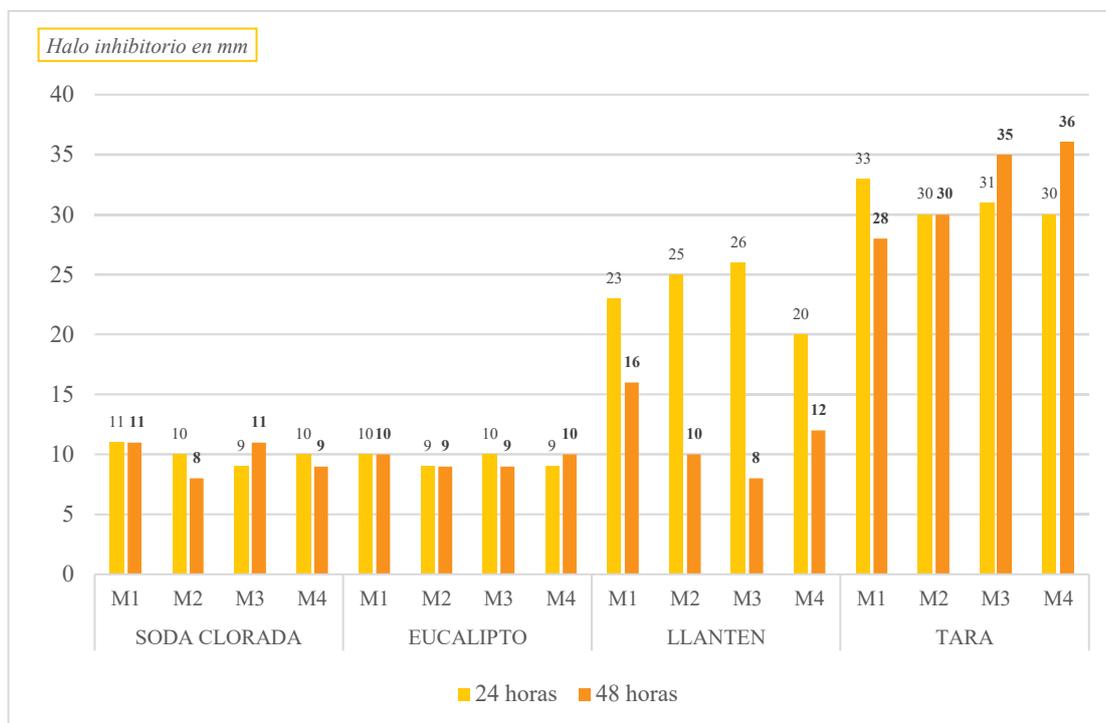
Dimensiones del halo inhibitorio (mm) para Enterococcus faecalis encontrados en el experimento.

<i>Sustancia/aceites esenciales</i>	<i>Muestra</i>	<i>Observaciones</i>	
		<i>24 horas</i>	<i>48 horas</i>
Soda clorada	M1	11mm	11mm
	M2	10mm	8mm
	M3	9mm	11mm
	M4	10mm	9mm
Eucalipto	M1	10mm	10mm
	M2	9mm	9mm
	M3	10mm	9mm
	M4	9mm	10mm
Llantén	M1	23mm	16mm
	M2	25mm	10mm
	M3	26mm	8mm
	M4	20mm	12mm
Tara	M1	33mm	28mm
	M2	30mm	30mm
	M3	31mm	35mm
	M4	30mm	36mm

Fuente: Elaboración propia

Figura 1.

Dimensiones del halo inhibitorio (mm) para Enterococcus faecalis encontrados en el experimento.



Fuente: Tabla 1

En la tabla y figura 1 se puede observar los halos de inhibición que se generaron para *Enterococcus faecalis* al utilizar las diversas sustancias, tanto a las 24 horas como a las 48 horas después del experimento. Es así que para la soda clorada se presentó un halo mínimo de 8 mm y máximo de 11 mm, asimismo para el aceite esencial de eucalipto se tuvo un halo mínimo de 9 mm y máximo 10 mm. En el caso del aceite esencial de llantén se tuvo un halo mínimo de 8 mm y máximo de 26 mm de igual manera para el aceite esencial de tara se tuvo un halo mínimo de 28 mm y máximo de 36 mm. Además, se observa que los aceites esenciales de llantén y tara presentan mayor halo de inhibición con respecto al aceite esencial de eucalipto y soda clorada.

Tabla 2.

Efectividad antimicrobiana in vitro para Enterococcus faecalis según halo de inhibición (mm).

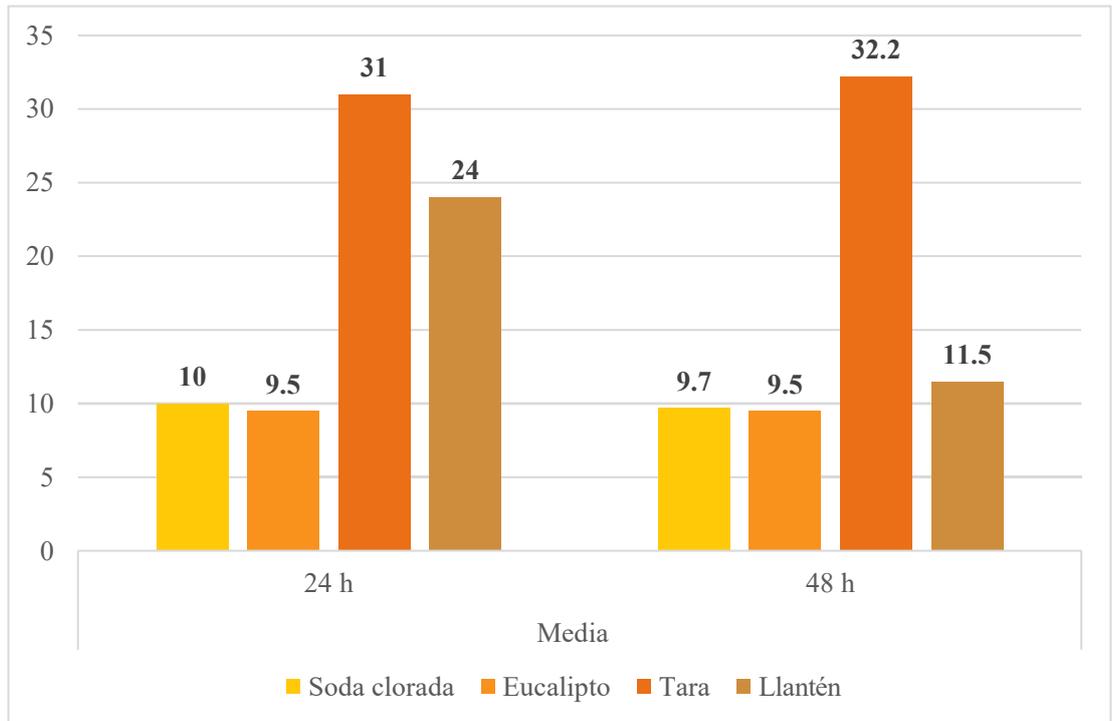
<i>Sustancia/aceites esenciales</i>	<i>n</i>	<i>24 h</i>		<i>48 h</i>	
		<i>halo promedio</i>	<i>categoría</i>	<i>halo promedio</i>	<i>Categoría</i>
Soda clorada	4	10 mm	++ sensibilidad Media	9.7 mm	++ sensibilidad media
Eucalipto	4	9.5 mm	++ sensibilidad Media	9.5 mm	++ sensibilidad media
Llantén	4	24 mm	++++ sensibilidad Alta	11.5 mm	++ sensibilidad media
Tara	4	31 mm	+++++ sumamente Sensible	32.2 mm	+++++ sumamente sensible

Fuente: Elaboración propia

En la tabla y figura 2 se observa la efectividad antibacteriana in vitro para *Enterococcus faecalis*. En ese sentido, se puede ver que en la soda clorada el halo promedio fue de 10 mm a las 24 horas y 9.7 mm a las 48 horas, lo que indica una sensibilidad media en ambos casos. De igual manera, en el caso del aceite esencial de eucalipto, se visualiza sensibilidad media en ambas observaciones (9.5 mm y 9.5 mm respectivamente). En el caso del aceite esencial de llantén se observa una sensibilidad alta a las 24 horas (24 mm) y sensibilidad media a las 48 horas (11.5 mm). Sobre el aceite esencial de tara se aprecia que la bacteria es sumamente sensible en ambas observaciones (31 mm y 32.2 mm respectivamente).

Figura 2.

Efectividad antimicrobiana in vitro según halo de inhibición (mm) para Enterococcus faecalis.



Fuente: Tabla 2

Tabla 3.

Diferencia entre las observaciones del halo inhibitorio (mm) para Enterococcus faecalis según diversas sustancias.

<i>Sustancia/aceites</i>	<i>n</i>	<i>Media</i>		<i>Diferencias significativas</i>		
		<i>24 h</i>	<i>48 h</i>	<i>t*</i>	<i>GI**</i>	<i>p***</i>
Soda clorada	4	10 mm	9.7 mm	0.283	3	0.789
Eucalipto	4	9.5 mm	9.5 mm	0.000	3	1.000
Llantén	4	24 mm	11.5 mm	4.483	3	0.021
Tara	4	31 mm	32.2 mm	-0,515	3	0.642

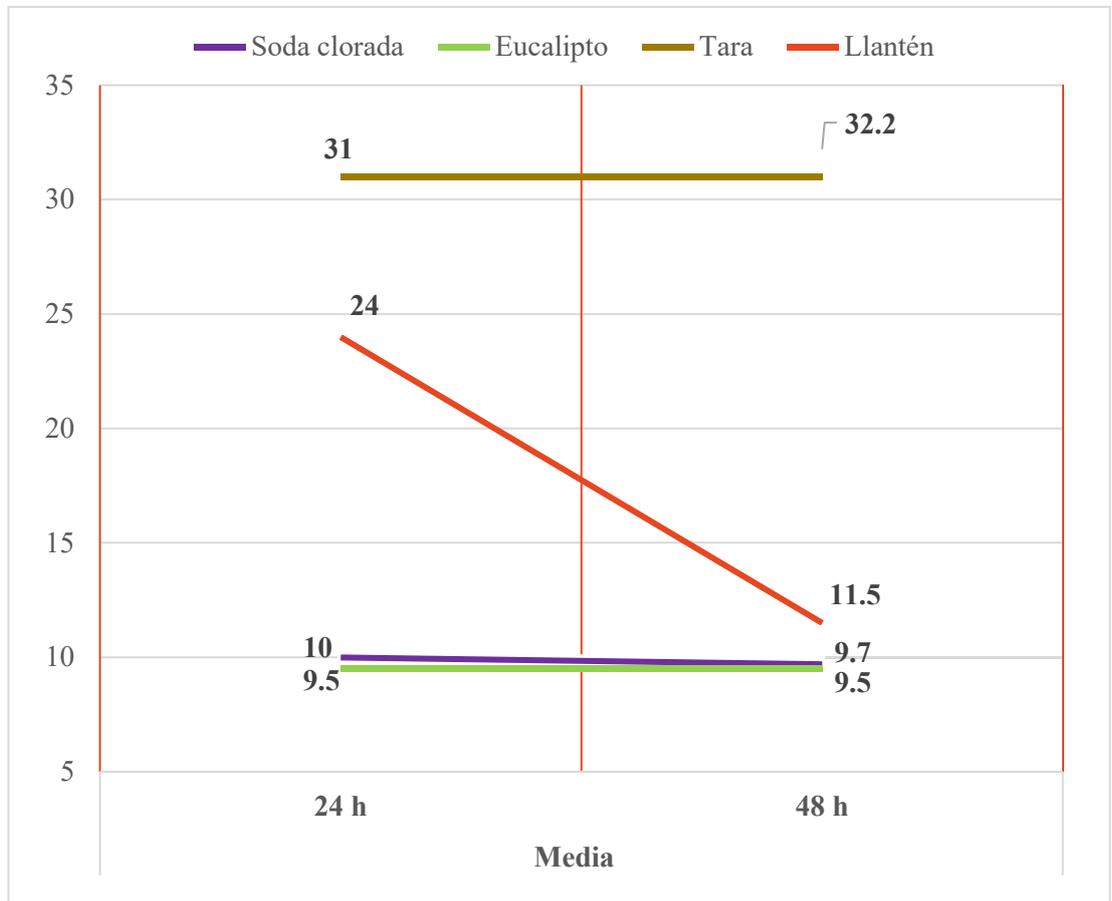
Fuente: Elaboración propia

Leyenda: *prueba de t-student **grados de libertad de tabla ***significancia estadística

En la tabla y figura 3, se puede observar la comparación entre los promedios de halo de inhibición para *Enterococcus faecalis* según la primera observación (24 h) y segunda observación (48 h). Es así que para la soda clorada no existe diferencia significativa entre la primera y segunda observación ($p > 0.05$), de igual manera para el aceite esencial de eucalipto ($p > 0.05$) y el aceite esencial de tara ($p > 0.05$). Si se evidenció una diferencia significativa en el caso del aceite de llantén ($p < 0.05$) evidenciándose una reducción significativa de su efecto a las 48 horas.

Figura 3.

Diferencia entre las observaciones del halo inhibitorio (mm) para Enterococcus faecalis encontrados en el experimento.



Fuente: Tabla 3

Tabla 4.

Diferencias entre en la efectividad in vitro para Enterococcus faecalis a las 24 horas según diversas sustancias.

Sustancia/aceite Esencial	N	Mínimo	Máximo	Media**	DS***
Soda clorada	4	8.7 mm	11.3 mm	10 mm	0.81
Eucalipto	4	8.5 mm	10.4 mm	9.5 mm	0.57
Llantén	4	18.7 mm	29.4 mm	24 mm	2.6
Tara	4	28.7 mm	33.2 mm	31 mm	1.4

Fuente: Elaboración propia

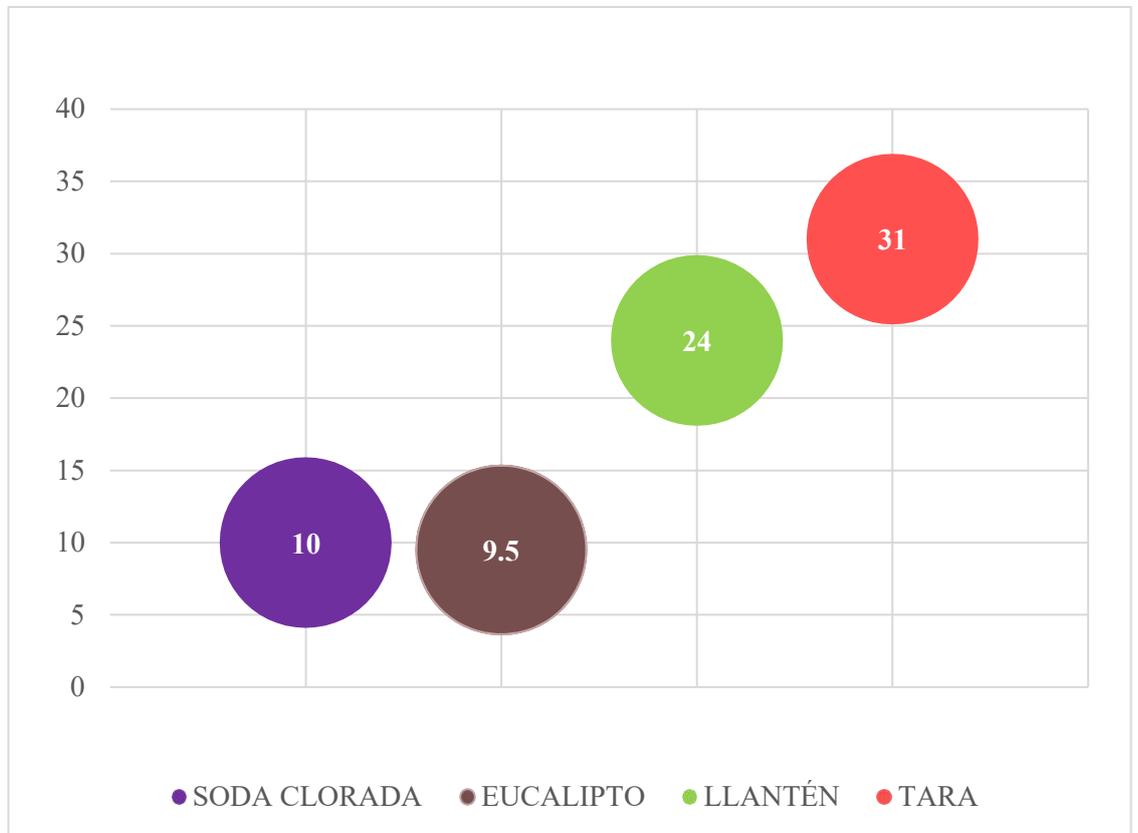
*Leyenda: *muestra **promedio ***desviación estándar*

ANOVA					
Análisis de muestras a las 24 HORAS					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1358,750	3	452,917	126,395	,000
Dentro de grupos	43,000	12	3,583		
Total	1401,750	15			

En la tabla y figura 4 se muestra que hay diferencias significativas entre las soluciones inhibitorias de la cepa de *Enterococcus faecalis*, teniendo en cuenta que el valor p de la prueba estadística de ANOVA es menor que 0.05. En ese sentido se puede apreciar que el promedio de halo de inhibición fue menor en el aceite esencial de eucalipto (9.5 mm) y mayor en el aceite esencial de tara (31 mm) en la primera observación a las 24 horas. Asimismo, se puede apreciar que la efectividad antibacteriana para *Enterococcus faecalis* es mayor en el aceite esencial de llantén y tara.

Figura 4.

Diferencias entre en la efectividad in vitro para Enterococcus faecalis a las 24 horas según diversas sustancias.



Fuente: Tabla 4

Tabla 5.

Diferencias entre la efectividad in vitro para Enterococcus faecalis a las 48 horas según diversas sustancias.

Sustancia/aceite Esencial	n	Mínimo	Máximo	Media	DS
Soda clorada	4	7.3 mm	12.1 mm	9.7 mm	1.5
Eucalipto	4	8.58 mm	10.4 mm	9.5 mm	0.57
Llantén	4	6.06 mm	16.9 mm	11.5 mm	3.4
Tara	4	26.1 mm	38.4 mm	32.2 mm	3.8

Fuente: Elaboración propia

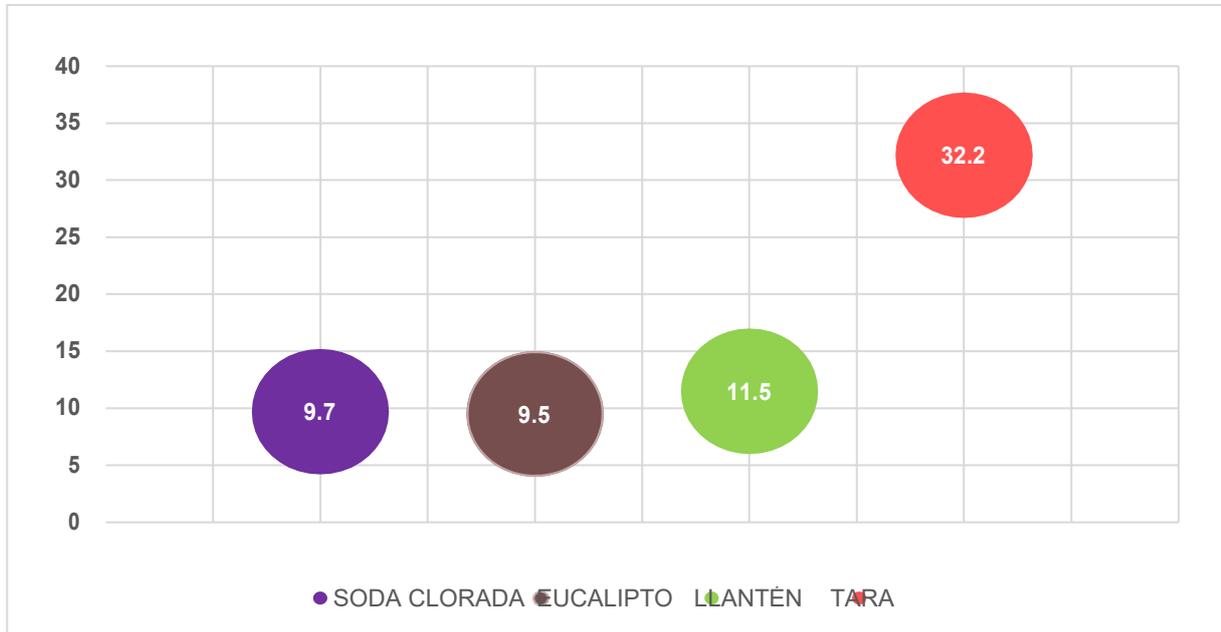
Leyenda: *muestra **promedio ***desviación estándar

ANOVA					
Análisis de muestras a las 48 HORAS					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1461,500	3	487,167	66,811	,000
Dentro de grupos	87,500	12	7,292		
Total	1549,000	15			

En la tabla y figura 5 se muestra que hay diferencias significativas entre las soluciones inhibitorias de la cepa de *Enterococcus faecalis*, teniendo en cuenta que el valor p de la prueba estadística de ANOVA es menor que 0.05. En ese sentido se puede apreciar que el promedio de halo de inhibición fue menor en el aceite esencial de eucalipto (9.5 mm) y mayor en el aceite esencial de tara (31 mm) en la primera observación a las 24 horas. Asimismo, se puede apreciar que la efectividad antimicrobiana para *Enterococcus faecalis* es mayor en el aceite esencial de llantén y tara.

Figura 5.

Diferencias entre en la efectividad in vitro para Enterococcus faecalis a las 48 horas según diversas sustancias.



Fuente: Tabla 5

IV. DISCUSIÓN

En los resultados del estudio se pudo encontrar que la soda clorada y los aceites esenciales de eucalipto, llantén y tara tuvieron efectividad antibacteriana in vitro para *Enterococcus faecalis*, produciendo en esta bacteria desde sensibilidad media hasta sensibilidad alta considerando los halos de inhibición observados en el experimento. En el caso de la soda clorada se presentó sensibilidad media en la primera y segunda observación (10 mm a las 24 horas y 9.7 mm a las 49 horas), en cuanto al aceite esencial de eucalipto se encontró también sensibilidad media en ambas observaciones (9.5 mm y 9.5 mm respectivamente). En el caso del aceite esencial del llantén, se observó sensibilidad alta (24 mm) en la primera observación y sensibilidad media (11.5 mm) en la segunda observación. En cuanto a la diferencia de la efectividad se observó que existe diferencia entre las diversas sustancias utilizadas siendo más efectivos los aceites esenciales de llantén y tara.

Es importante mencionar que Pardí et al (2018) señalan que *Enterococcus faecalis* es una bacteria en forma de coco dispuesta en cadenas o pares, Gram positiva, anaerobia facultativa, inmóvil y no espiralada que, en años recientes, ha atraído la atención de diversos investigadores porque ha sido identificada como una causa frecuente de infección del sistema de conductos radiculares en dientes con fracaso en el tratamiento endodóntico. Una característica notable de esta especie la constituye su capacidad para sobrevivir y crecer en microambientes que pudieran ser tóxicos para otras bacterias, entre estos en presencia de Hidróxido de Calcio. Se ha sugerido que la resistencia de *Enterococcus faecalis* al Hidróxido de Calcio permite a esta bacteria sobrevivir en presencia del medicamento y proliferar cuando la acción de este finaliza, resultando en la colonización e infección del conducto radicular. De ahí la importancia de realizar el presente estudio.

Existen una serie de estudios tanto en el contexto nacional e internacional que demuestran la efectividad antimicrobiana de diversas sustancias sobre *Enterococcus faecalis*, existiendo diferencias entre unos y otros. En la presente investigación se abordó el efecto de la soda clorada y los aceites esenciales de eucalipto, llantén y tara, encontrándose también efectividad para estas sustancias,

siendo mayor en el llantén y la tara.

Discutiendo los resultados sobre la efectividad de la soda clorada se puede apreciar que Ibarra (2021) en Ecuador encontró que las soluciones de soda clorada tienen eficacia antibacteriana sobre *Enterococcus faecalis*. De igual manera Gómez (2018) en Lima encontró que el Hipoclorito de sodio tiene acción antibacteriana frente al *Enterococcus faecalis* (halo 13.3 mm). Asimismo, Guijarro (2017) en Ecuador evidenció que la exposición del hipoclorito de sodio al 2,5% a 50 grados centígrados desestabilizó sus propiedades químicas dando como resultado una baja acción bactericida de colonias de *Enterococcus faecalis*. Otra investigación realizada en Huancayo por Arias (2019) encontró que el hipoclorito de sodio al 4 % es efectivo contra *Enterococcus faecalis* (halo 11.87 mm). De igual modo Altamirano (2017) evidenció un efecto inhibitorio importante en hipoclorito de sodio sobre *Enterococcus faecalis* (halo 13 mm).

Al respecto, Casalderrey (2020) afirma que el hipoclorito es un fuerte oxidante y los virus y bacterias son muy sensibles a la oxidación. Así, el hipoclorito es capaz de destruir la pared celular de las bacterias y las envolturas de los virus. También destruye sus proteínas y su material genético, por ello es efectivo frente a *Enterococcus faecalis*.

Respecto a la efectividad del aceite esencial de eucalipto, Ticona (2019) evidencio en Lima que este aceite esencial (*Eucalyptus globulus*) tiene efectos antimicrobianos sobre *Enterococcus faecalis*. Otro estudio realizado por Zambrano (2014) en Ecuador pudo evidenciar los mismo observándose que a mayor concentración del aceite esencial de eucalipto hay mayor eficacia inhibitoria sobre cepas de *Enterococcus faecalis*. De igual manera Morales (2016) pudo evidenciar que la bacteria *Enterococcus faecalis* es susceptible al aceite esencial de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) en una concentración del 100 % y 75 %.

Según Morocho (2018) los aceites esenciales son sustancias olorosas obtenidas a partir de plantas mediante destilación en corriente de vapor o por expresión del material vegetal, los aceites esenciales se caracterizan por ser una mezcla compleja de varios compuestos de aromas volátiles pertenecientes a diferentes

clases de la química orgánica: hidrocarburos, alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres, éteres y fenoles. En el caso del aceite esencial de eucalipto, este presenta propiedades antisépticas, bactericidas e insecticidas; esto último se debe a la presencia de 1,8- cineol, compuesto característico del género *Eucalyptus*, que ha sido considerado como un fumigante; además, no es tóxico para mamíferos, es de bajo costo, constituye un recurso renovable, posee un manejo que produce abundante follaje como residuo.

Respecto a la efectividad del aceite esencial de llantén (*Plantago major*) encontrado en el estudio, similares resultados encontraron Coronado y Cauna (2017), quienes evidenciaron que el extracto hidroalcohólico de *Plantago major* tuvo actividad antibacteriana al inhibir el crecimiento de cepas de *Enterococcus faecalis*. Por otro lado, Jaramillo y Borja (2017) evidenció que el aceite esencial de llantén obtuvo 12,47mm de halo de inhibición, siendo efectivo como antimicrobiano para *Enterococcus faecalis* Otra investigación realizada por Acosta y Verastegui (2018) evidenció también efecto antibacteriano de llantén para diferentes microorganismos, incluyendo *Enterococcus faecalis*.

Según Cargua (2018) diversas investigaciones realizadas sobre *Plantago major* (llantén) han revelado la presencia de flavonoides, taninos, alcaloides, terpenoides, fenólicos derivados de ácido, glucósidos iridoides, ácidos grasos, polisacáridos y vitaminas, que son principios activos con potencial efecto terapéutico. En consecuencia, han encontrado que *Plantago major* promueve la cicatrización de heridas, tiene propiedades antiulcerantes, antidiabéticas, antidiarreicas, antiinflamatorias, antinociceptivas, antibacterianas, antifúngicas, antivirales, antioxidantes, anticancerígenas y su consumo disminuye la fatiga. Es importante resaltar que el compuesto de mayor relevancia es un glucósido denominado aucubigemina, derivado de la aucubina y se cree que es responsable de la actividad antibacteriana de la planta.

En cuanto al efecto antimicrobiano de la tara (*Caesalpinia spinosa*), Cornejo (2019) en Ecuador encontró que *Caesalpinia spinosa* presenta eficacia antibacteriana para *Enterococcus faecalis* y otras bacterias gram positivas, por lo que podría ser una opción integrarla en la terapéutica clínica para ser utilizado como irrigante o medicamento intraconducto en endodoncia. De igual manera

Haro (2015) demostró que el aceite esencial de tara al 100% posee un efecto antimicrobiano mayor y prolongado para *Enterococcus faecalis*. Finalmente, Arenas y Acosta (2018) también encontraron que la *Caesalpinia spinosa*, demostró tener efecto antibacteriano frente al *Enterococcus faecalis*.

Según Castro et al (2016) acerca de *Caesalpinia spinosa* “tara”, se han realizado investigaciones diversas sobre la aplicación de los extractos acuosos, hidroalcohólico y alcohólico, que reportaron interesantes resultados, como los efectos cicatrizantes de su tintura hidroalcohólica, atribuido a su contenido de saponinas, flavonoides y taninos; antibacteriano y antiinflamatorio.

Como se puede ver, existe evidencias del efecto de soda clorada y los aceites esenciales de eucalipto, llantén y tara sobre *Enterococcus faecalis*. Al respecto Zambrano (2014) afirma que los Aceites esenciales a base de plantas medicinales son una opción eficaz para el tratamiento de múltiples enfermedades y de fácil acceso para la población.

En el presente estudio se encontró varios artículos sobre las propiedades que posee el eucalipto, el llantén y la tara y los compuestos de su aceite esencial, en especial su efectividad antimicrobiana contra varios microorganismos Gram positivos, Gram negativos. Es importante que se tenga en cuenta estos aspectos a fin de implementar estos beneficios en la solución de los problemas en el campo de la odontología considerando que *Enterococcus faecalis* es una bacteria frecuente en la flora bucal del paciente y puede complicar el estado de las piezas dentarias.

V. CONCLUSIONES

1. Todas las sustancias en estudio (soda clorada y aceites esenciales de eucalipto, llantén y tara) tuvieron un efecto antibacteriano sobre *Enterococcus faecalis*, siendo menor en soda clorada y aceite esencial de eucalipto; y mayor en los aceites esenciales de llantén y tara considerando los halos de inhibición encontrados.
2. Existe una sensibilidad media de *Enterococcus faecalis* frente a la soda clorada y el aceite esencial de eucalipto. Asimismo, *Enterococcus faecalis* es altamente y sumamente sensible a llantén y tara.
3. No existe diferencia significativa entre el efecto de soda clorada, eucalipto, y tara a las 24 y 48 horas, los efectos se mantienen. Sin embargo, para llantén si se observó una diferencia significativa, encontrándose un mayor efecto a las 24 horas y menor a las 48 horas.
4. Existen diferencias significativas entre los efectos antibacterianos de la soda clorada y los aceites esenciales de eucalipto, llantén y tara a las 24 horas; siendo menos efectiva la soda clorada y el aceite esencial de eucalipto; y más efectivo el aceite esencial de llantén y la tara.
5. Existen diferencias significativas entre los efectos antibacterianos de la soda clorada y los aceites esenciales de eucalipto, llantén y tara a las 48 horas; siendo menos efectiva la soda clorada y el aceite esencial de eucalipto; y más efectivo el aceite esencial de llantén y la tara.

VI. RECOMENDACIONES

1. A los directivos de las estrategias sanitarias de Salud Bucal de la DIRESA Amazonas, implementar los recursos terapéuticos naturales en la atención de salud bucal, asimismo promover la investigación al respecto.
2. A la escuela profesional de Estomatología de la UNTRM, proponer investigaciones sobre ensayos clínicos con los que se pueda corroborar los resultados obtenidos en esta investigación.
3. A los directivos de la facultad de Ciencias de la Salud, implementar directivas para desarrollar y tratar los resultados encontrados en el presente estudio con los estudiantes durante las clases y labores académicas.
4. Realizar investigaciones en animales de experimentación y luego en personas para probar la eficacia, tolerancia y seguridad de su uso en seres humanos.
5. Realizar investigaciones en las cuales se implementen el principio activo del aceite esencial de eucalipto, llantén y tara por su baja toxicidad y adecuadas propiedades medicinales en productos de cuidado oral.
6. Realizar estudios que permitan medir su efecto sobre diferentes afecciones bucales.
7. Promover la investigación científica sobre nuestros productos naturales en la aplicación terapéutica estomatológica.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, J. y Verastegui, C. (2018). *Efecto inhibitorio in vitro del extracto etanólico de plantago major “llantén” frente a staphylococcus aureus y streptococcus β - hemolíticos*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Altamirano, J. (2017). *Efecto inhibitorio de cepa Enterococcus faecalis usando propóleos ecuatorianos, gluconato de clorhexidina e hipoclorito de sodio: in vitro*. Universidad Central del Ecuador.
- Alvear, J. (2018). *Evaluación de la actividad antimicrobiana del hidróxido de calcio combinado con diferentes concentraciones de omeprazol frente a enterococcus faecalis*. Universidad de Cartagena, Colombia.
- Ardila, C. (2016). *Enterococcus faecalis en dientes con periodontitis apical asintomática*. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.
- Arias, J. (2019). *Efecto antibacteriano in vitro del Propóleo, Hipoclorito de Sodio y Gluconato de Clorhexidina frente a Enterococcus faecalis y Staphylococcus aureus*. Universidad Peruana los Andes.
- Arsalan, A., Khademi, A., Khabiri, M., Zarean, P., & Parichehr, Z. (2018). *Comparative evaluation of Enterococcus faecalis counts in different tapers of rotary system and irrigation fluids: An ex vivo study*. *Dental Research Journal*, 15(3), 173-179.
- Asquino, N. (2016). *Aceites Esenciales: Una opción quimioterapéutica en Periodoncia*. *Odontoestomatología / Vol. XVIII. N° 28 / Noviembre 2016*.
- Borja, V. (2017). *Efecto inhibitorio del extracto de manzanilla (Matricaria Chamomilla), extracto de llantén (Plantago major l.) y la combinación del extracto de manzanilla y llantén comparado con la clorhexidina sobre cepa de Porphyromona gingivalis*. Universidad Central del Ecuador.
- Bornaz, V. y Bornaz, J. (2018). *Efecto antimicrobiano del extracto etanólico de caesalpinia espinosa (tara) al 60 %, sobre elenterococcus faecalis*. *Revista OACTIVA UC Cuenca*. Vol. 3, No. 3, pp. 17-22, Septiembre-Diciembre, 2018. ISSN 24778915. ISSN Elect. 2588-0624. Universidad Católica de Cuenca.
- Cargua, R. (2018). *Actividad antifúngica del extracto alcohólico y aceite esencial de plantago major (llantén) frente a candida albicans*. Universidad Regional Autonoma de los Andes.
- Coronado, G. y Cauna, P. (2018). *Actividad antibacteriana in vitro de extractos hidroalcohólicos de plantago major (llanten) y rumex crispus (lengua de vaca) sobre cepas atcc de staphylococcus aureus, enterococcus faecalis, escherichia coli y pseudomona aeruginosa – Puno 2017*. Universidad Nacional del Altiplano.
- Díaz, A. (2018). *Aspectos relevantes de Enterococcus Faecalis y su participación en las infecciones de origen endodóntico*. Universidad Santa María.

- Gómez, C. (2018). *Evaluación in vitro de la eficacia antimicrobiana del Hipoclorito de Calcio al 2,5% y el Hipoclorito de Sodio al 2,5% sobre un Biofilm de Enterococcus faecalis y Candida albicans*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Guijarro, S. y Espinoza, E. (2017). *Inhibición del Enterococcus faecalis: Análisis in vitro del efecto antimicrobiano del hipoclorito de sodio a diferentes temperaturas, sólo y combinado con agitación*. Universidad Central del Ecuador.
- Haro, A. (2015). *Estudio in vitro de la eficacia antibacteriana entre el extracto alcohólico de caesalpinia spinosa (tara) al 100% e hipoclorito de sodio al 5,25% sobre el enterococcus faecalis*. Universidad Central del Ecuador.
- Ibarra, J. (2021). *Efectividad antibacteriana entre Sistema de Irrigación Ultrasónica Pasiva e Irrigación Ultrasónica Continua sobre Enterococcus faecalis. Estudio In vitro*. Universidad Central de Ecuador.
- Ibarra, S. (2015). *Estudio in vitro del efecto antimicrobiano del aceite esencial de eucalyptus globulus l. (eucalipto) en comparación al hipoclorito de sodio al 2,5% y gluconato de clorhexidina al 2%, sobre cepas de enterococcus faecalis*. Universidad Central del Ecuador.
- Morales, P. (2016). *Efectividad in vitro del aceite esencial del eucalipto en diferentes concentraciones sobre cepas estandarizadas del enterococcus faecalis ATCC 29212*. Universidad Nacional de Trujillo.
- Morocho, M. (2018). *Efecto antimicrobiano in vitro del aceite esencial de eucalipto (eucalyptus spp.) sobre cepas certificadas de escherichia coli y staphylococcus aureus*. Universidad Técnica de Ambato.
- Pajuelo, S. (2015). *Efecto antibacteriano del Hipoclorito de Sodio al 2.5% a cambios de temperatura ante el Enterococcus Faecalis ATCC 29212 in vitro (tesis de pregrado)*. Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Trujillo, Perú.
- Palach, M. (2018). *Salud dental y Aceites esenciales*. Recuperado de: <https://miclinica.dental/salud-dental-aceites-esenciales/>
- Pardi, G. et al (2018). *Detección de Enterococcus faecalis en dientes con fracaso en el tratamiento endodóntico*. Revista Acta Odontológica Venezolana - VOLUMEN 47 N° 1 / 2009 ISSN: 0001-6365 – www.actaodontologica.com.
- Rodríguez, C. y Oporto, G. (2015). *Implicancias clínicas de la contaminación microbiana por Enterococcus faecalis en canales radiculares de dientes desvitalizados: Revisión de la literatura*. Revista Odontológica Mexicana 2015;19 (3): 181-186.
- Rodríguez Varo, L; Pumarola, J; Canalda, C. (2009). *Acción antimicrobiana in vitro de distintas medicaciones sobre Enterococcus faecalis y Actinomyces israeli / In vitro antimicrobials effects of different root canal medicaments on Enterococcus faecalis and Actinomyces israelii*. Endodoncia (Madr.); 27(1): 7-12.
- Salazar, R., Yael, C., Rodrigues, T., Alanis, G., & López, J., (2009). Evaluación

de la actividad biológica de productos herbolarios comerciales, *Medicina Universitaria*, 11 (44):156-164.

- Santos, T. (2020). *Compuestos naturales para reducir la carga bacteriana de la cavidad oral: un artículo de revisión*. ISSN Versión impresa: 1992-2159; ISSN Versión electrónica: 2519-5697. *Biotempo*, 2020, 17(1), jan-jul.: 173-183.
- Ticona, J. (2019). *Evaluación de la actividad antimicrobiana in vitro de los aceites esenciales de eucalipto (Eucalyptus globulus labill); muña (Minthostachys mollis) frente a Staphylococcus aureus y Coliformes fecales*. Universidad Peruana Unión.
- Torres, J. (2019). *Estudio comparativo in vitro sobre la eficacia Antibacteriana del extracto alcohólico de caesalpinia Spinosa (tara) al 40% y el hipoclorito de sodio al 5,25%; a las 24 y 48 horas, sobre el enterococcus faecalis*. Universidad Privada de Tacna.
- Untrm. (2021). *Libro Resumen: IV Congreso Internacional en Estomatología, I Jornada de Investigación Científica*. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.
- Zekaria, D. (2016). *Los aceites esenciales: una alternativa a los antimicrobianos*. Laboratorios Calier.

ANEXOS

Anexo 1: Ficha de Recolección de datos.

IRRIGANTES ENDODÓNTICOS	PLACAS PETRI	MEDIDAS	TAMAÑO DEL HALO	
			24 HORAS	48 HORAS
SODA CLORADA	01	M1	11mm	11mm
		M2	10mm	8mm
		M3	9mm	11mm
		M4	10mm	9mm
	02	M1	11mm	11mm
		M2	10mm	8mm
		M3	9mm	11mm
		M4	10mm	9mm
EUCALIPTO	01	M1	10mm	10mm
		M2	9mm	9mm
		M3	10mm	9mm
		M4	9mm	10mm
	02	M1	10mm	10mm
		M2	9mm	9mm
		M3	10mm	9mm
		M4	9mm	10mm
LLANTEN	01	M1	23mm	16mm
		M2	25mm	10mm
		M3	26mm	8mm
		M4	20mm	12mm
	02	M1	23mm	16mm
		M2	25mm	10mm
		M3	26mm	8mm
		M4	20mm	12mm
TARA	01	M1	33mm	28mm
		M2	30mm	30mm
		M3	31mm	35mm
		M4	30mm	36mm
	02	M1	33mm	28mm
		M2	30mm	30mm
		M3	31mm	35mm
		M4	30mm	36mm

Clasificación del tamaño del halo de inhibición

0 - 6 mm	Resistente
6 - 8 mm	+Sensibilidad límite
8 - 13 mm	++Sensibilidad media
13 - 18 mm	+++Sensibilidad moderada
18 - 23 mm	++++Sensibilidad alta
23 a más	+++++Sumamente sensible

Según la clasificación por
Lema & Cols (1994)

Anexo 2: Solicitud de permiso a la Facultad de Ingeniería – FICA.



UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS

Secretaría General
OFICINA DE GRADOS Y TÍTULOS

SOLICITO: Permiso para realizar un Trabajo de Investigación en el Laboratorio de Ingeniería

SEÑOR ERICK ALDO AUQUINIMIN SILVA

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS – FICA

Yo, Hidalgo Jáuregui Emily Yhany, identificada con DNI:
48091671, con domicilio en el Jirón Prolongación Tres
Esquinas s/n. Ante Ud. respetuosamente me presento y
expongo:

Que habiendo culminado la carrera profesional
de Estomatología en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas,
solicito a usted permiso para realizar el trabajo de investigación sobre *"Efectividad
antibacteriana in vitro de la soda clorada y diversos aceites esenciales sobre el
Enterococcus faecalis. Chachapoyas, 2020"* en el Laboratorio de Ingeniería, desde el 26 de
octubre del 2020 hasta el 6 de noviembre del 2020, para la cual necesito el equipo de
destilación por arrastre de vapor para la extracción de los aceites esenciales.

POR LO EXPUESTO:

Ruego a usted acceder a mi solicitud

Chachapoyas 21 de octubre del 2020

FIRMA DEL SOLICITANTE
DNI: 48091671

Anexo 3: Solicitud de permiso a la Facultad de Ciencias de la Salud – FACISA.



UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS

Secretaría General
OFICINA DE GRADOS Y TÍTULOS

**SOLICITO: Permiso para realizar un Trabajo de Investigación
en el Laboratorio de Ciencias de la Salud**

SEÑOR EDWIN GONZALES PACO

DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD - FACISA

Yo, Hidalgo Jáuregui Emily Yhany, identificada con DNI:
48091671, con domicilio en el Jirón Prolongación Tres
Esquinas s/n. Ante Ud. respetuosamente me presento y
expongo:

Que habiendo culminado la carrera profesional
de Estomatología en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas,
solicito a usted permiso el ingreso al Laboratorio de Ciencias de la Salud, con el Mg. Julio
Mariano Chávez Milla y el Mg. Franz Tito Coronel Zubiato, para realizar el trabajo de
investigación sobre *"Efectividad antibacteriana in vitro de la soda clorada y diversos aceites
esenciales sobre el Enterococcus faecalis. Chachapoyas, 2020"*, desde el 7 de diciembre del
2020 hasta el 21 de diciembre del 2020.

POR LO EXPUESTO:

Ruego a usted acceder a mi solicitud

Chachapoyas 30 de noviembre del 2020

FIRMA DEL SOLICITANTE

DNI: 48091671

Anexo 4: Plantas y denominación taxonómica.



Eucalyptus globulus L.
(Eucalipto)



Plantago major L.
(Llantén)



Anexo 5: Hipoclorito de Sodio.



Cascalpinia spinosa
i)

Anexo 6: Fotografías.

- **Obtención del aceite esencial de Eucalipto, Llantén y Tara.**



- **Preparación del inculo.**



- **Siembra del inoculo en el medio de cultivo Agar Sangre (cordero) Base Soya – Trypticasa.**

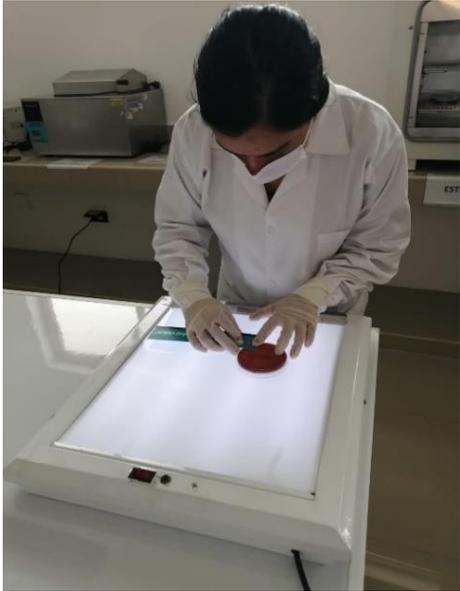


- **Aplicación del Principio Activo.**

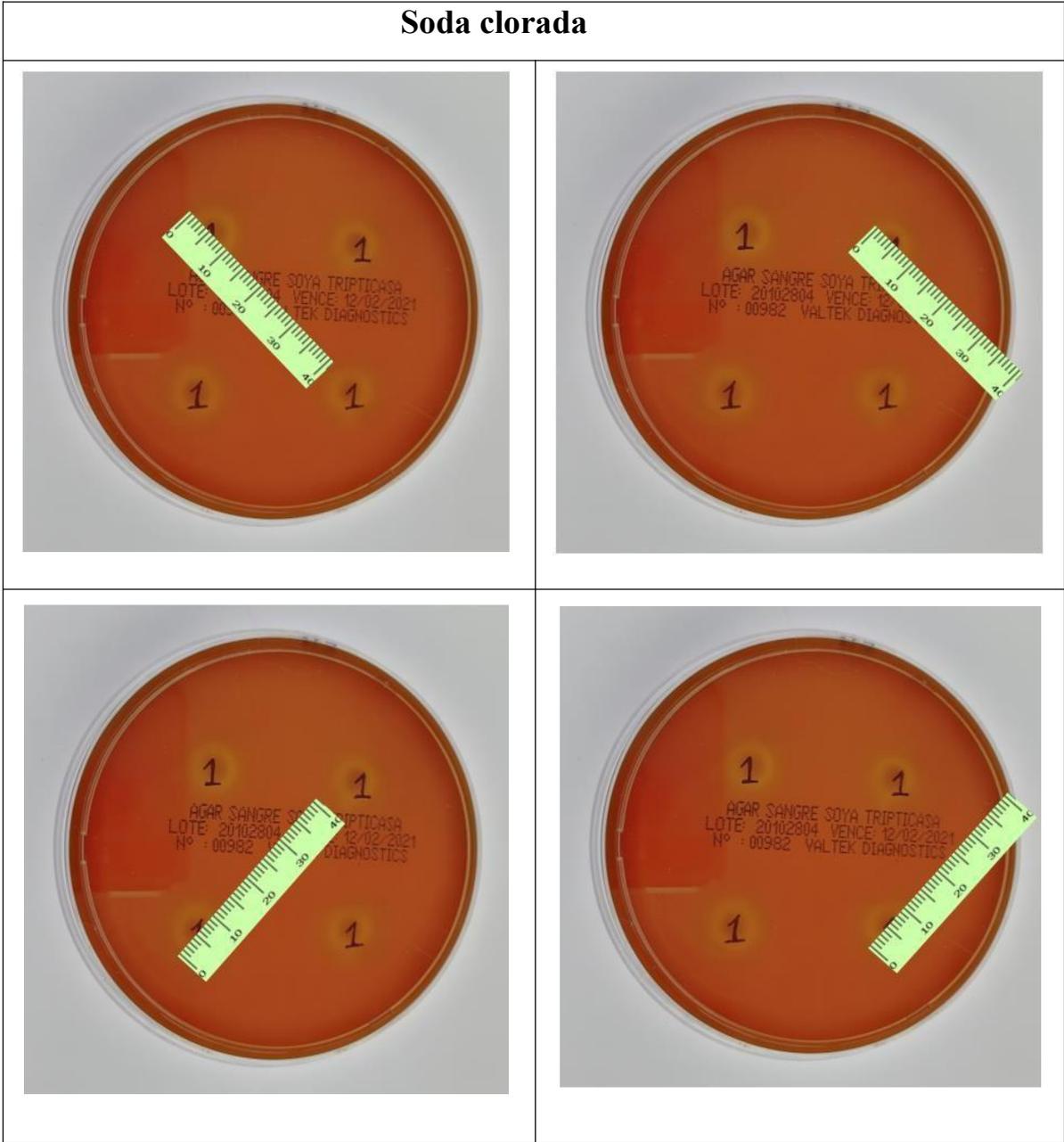


- **Medición de los Halos de Inhibición.**

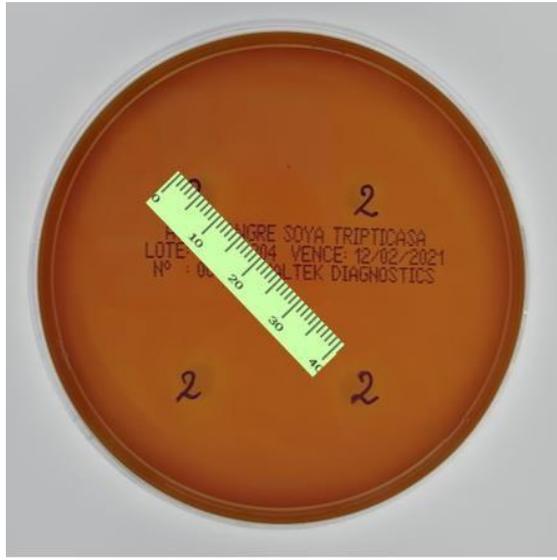




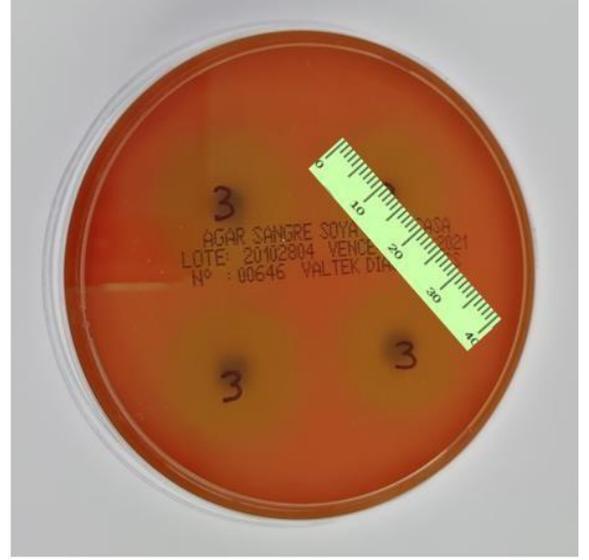
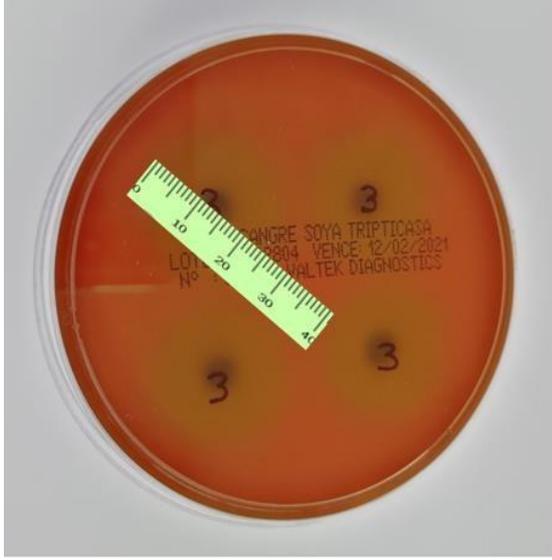
Anexo 7: Control fotográfico de los halos de inhibición a las 24 horas.



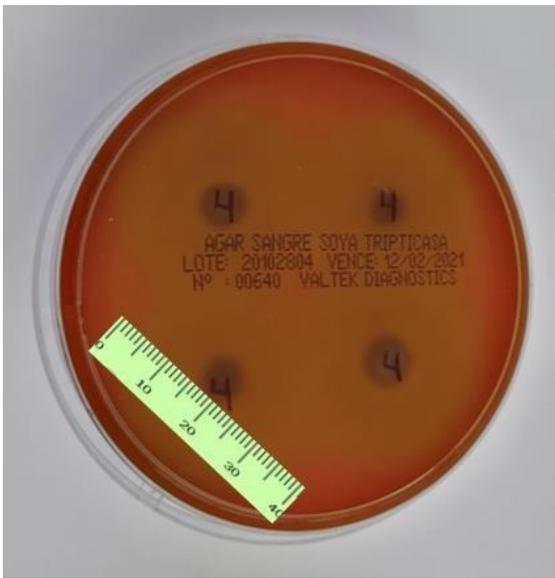
Aceite Esencial de Eucalipto



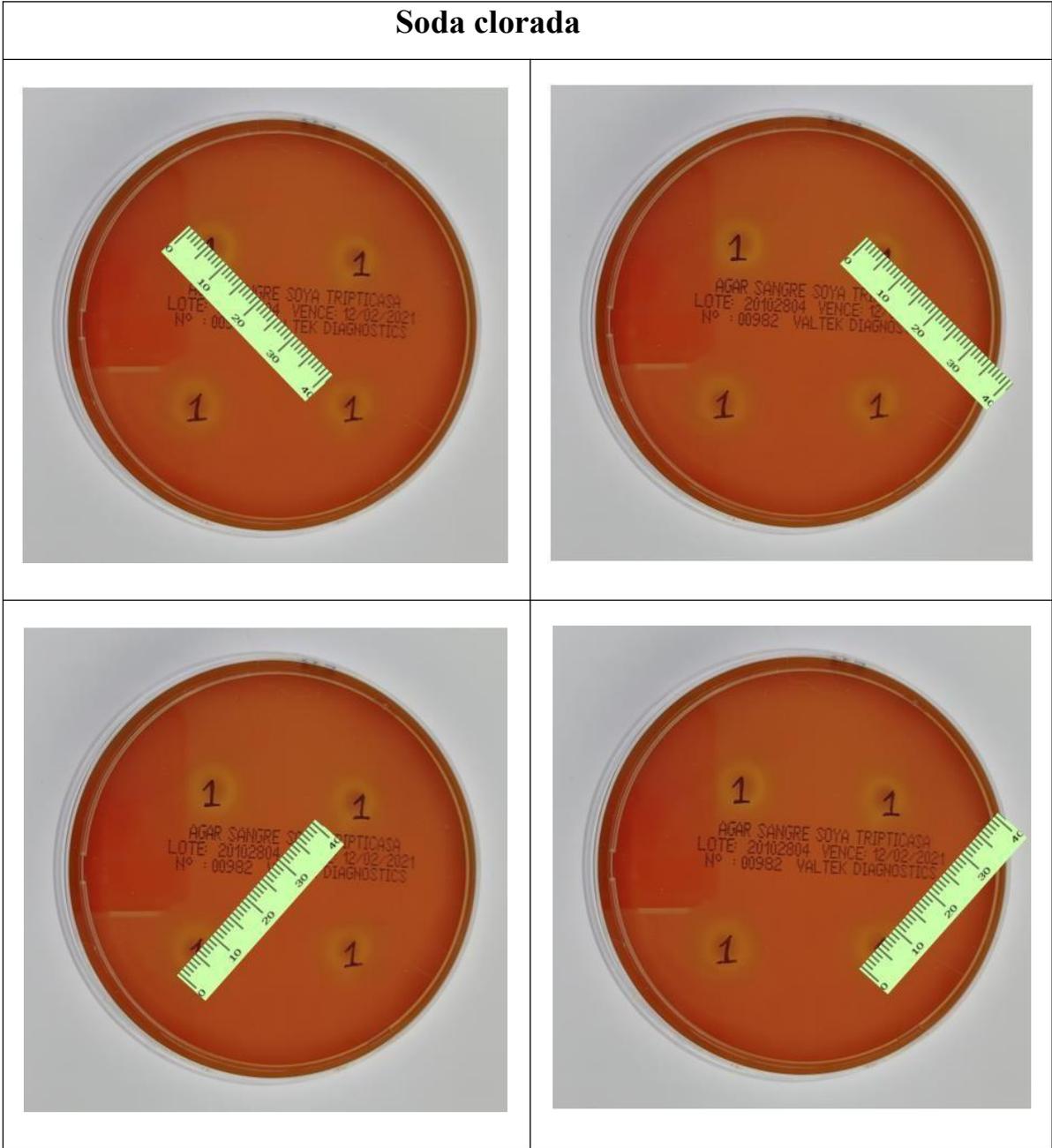
Aceite Esencial de Llantén



Aceite Esencial de Tara



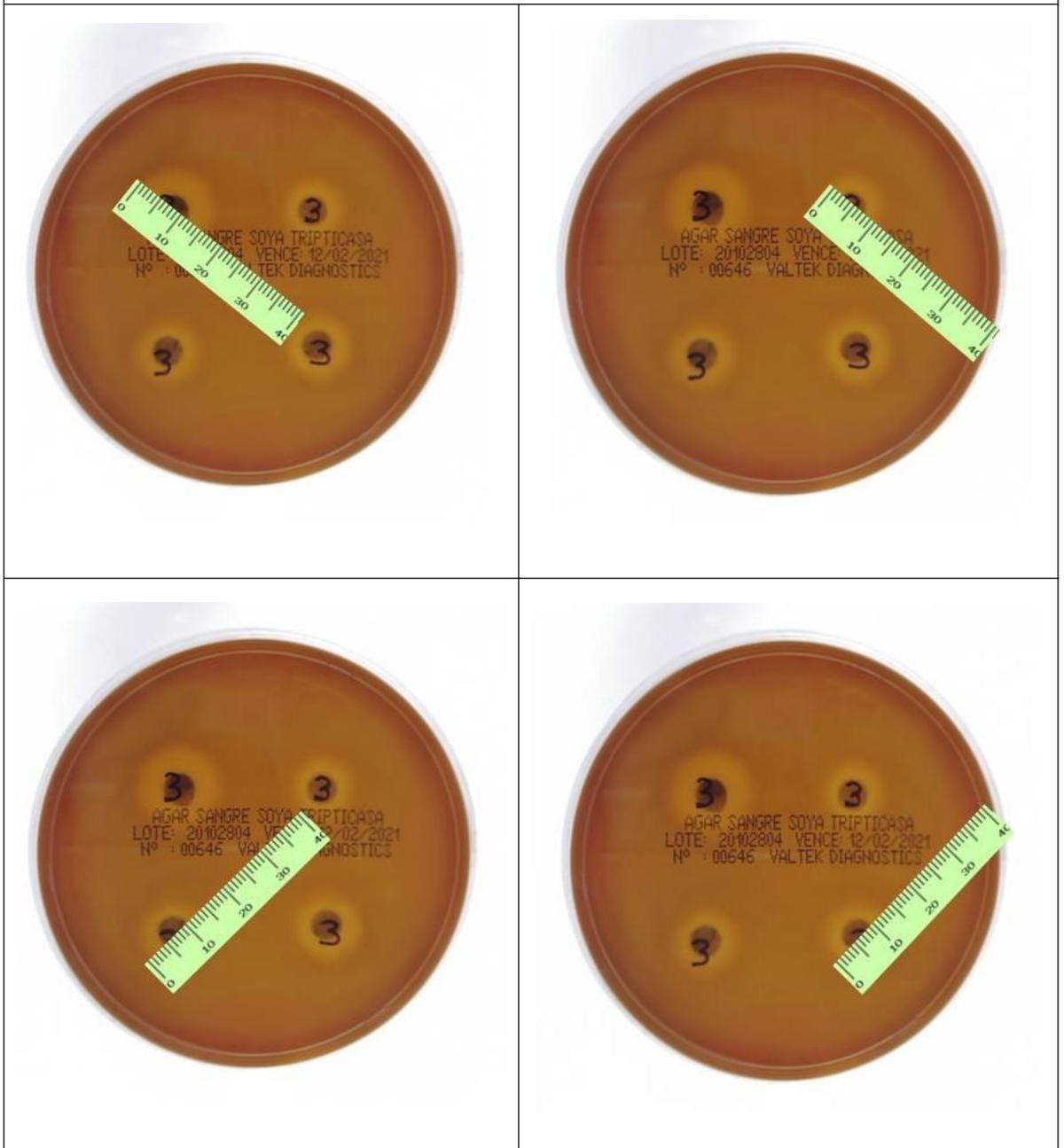
Anexo 8: Control fotográfico de los halos de inhibición a las 48 horas.



Aceite Esencial de Eucalipto



Aceite Esencial de Llantén



Aceite Esencial de Tara

