



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

TEMA:

“Susceptibilidad del *Enterococcus faecalis* ATCC-29212 frente a la combinación de dos extractos naturales con hidróxido de calcio”

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Odontóloga

Autora: Evelyn Monserrath Moya Mariño

Tutora: Dra. Verónica Guamán Hernández

Riobamba – Ecuador

2021



CERTIFICADO DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación: “**Susceptibilidad del *Enterococcus faecalis* atcc-29212 frente a la combinación de dos extractos naturales con hidróxido de calcio**”, presentado por la Srta. Evelyn Monserrath Moya Mariño y dirigida por la Dra. Verónica Alejandra Guamán Hernández, una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación, escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

Por la constancia de lo expuesto:

Firma:

Dra. Verónica Guamán Hernández

Tutora

Firma

Dra. Marlene Mazón Baldeón

Miembro del Tribunal

Firma

Dr. Xavier Salazar Martínez

Miembro del Tribunal

Firma

CERTIFICADO DEL TUTOR

La suscrita docente-tutora de la Carrera de Odontología, de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional de Chimborazo, Dra. Verónica Guamán Hernández CERTIFICA, que la señorita Evelyn Monserrath Moya Mariño con C.I: 1804314332, se encuentra apto para la presentación del proyecto de investigación: “Susceptibilidad del *Enterococcus faecalis* ATCC-29212 frente a la combinación de dos extractos naturales con hidróxido de calcio” y para que conste a los efectos oportunos, expido el presente certificado, a petición de la persona interesada, el 10 de Diciembre en la ciudad de Riobamba del año 2020.

Atentamente,



Dra. Verónica Guamán Hernández

DOCENTE – TUTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA

AUTORÍA

Yo, Evelyn Monserrath Moya Mariño, portadora de la cédula de ciudadanía número 1804314332, por medio del presente documento certifico que el contenido de este proyecto de investigación es de mi autoría, por lo que eximo expresamente a la Universidad Nacional de Chimborazo y a sus representantes jurídicos de posibles acciones legales por el contenido de esta. De igual manera, autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo para que realice la digitalización y difusión pública de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.



.....

Evelyn Monserrath Moya Mariño

C.I. 1804314332

ESTUDIANTE UNACH

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a la Universidad Nacional de Chimborazo por haberme formado con conocimientos, principios y sabiduría en todos los años de estudio, de igual manera a todos los docentes que son parte de la carrera de Odontología que contribuyeron en mi formación personal como profesional, siento infinita admiración y respeto ya que formaron parte de esta etapa de mi vida. Agradezco a la Dra. Verónica Alejandra Guamán Hernández por guiarme de forma correcta con su conocimiento y paciencia a la realización de este proyecto de investigación y a cada una de las personas que me han apoyado en el desarrollo del mismo.

Evelyn Monserrath Moya Mariño

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación se lo dedico en primer lugar a Dios por haberme otorgado una familia maravillosa, a mis padres el Sr. Carlos Moya y la Sra. Irma Mariño quienes han creído en mí siempre, dándome ejemplo de perseverancia, humildad y sacrificio para poder llegar a mis metas y fomentar en mí el deseo de superación y de éxito en la vida. A mi hermana Paola que siempre ha sido mi compañía y amiga excepcional en cada etapa de mi vida.

También a todos y a cada uno de mis amigos, quienes formaron parte de este sueño, las cuales compartimos muchas alegrías y tristezas que nos ayudaron a formarnos como personas y profesionales durante toda nuestra etapa académica.

Evelyn Monserrath Moya Mariño

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
3. JUSTIFICACIÓN.....	5
4. OBJETIVO GENERAL	6
5. MARCO TEÓRICO	7
5.1. Microbiología Endodóntica.....	7
5.2. Vías de Infección.....	7
5.2.1. Túbulos Dentinarios	7
5.2.2. Vía Periodontal.....	7
5.2.3. Vía Hematógena.....	8
5.3. Tipos de infección	8
5.3.1. Infección intrarradicular.....	8
5.4. Fracasos Endodónticos	8
5.5. Enterococcus Faecalis.....	9
5.6. Fitoterapia.....	9
5.7. Extractos Etanólicos	10
5.7.1. Maceración.....	10
5.7.2. Propóleo	10
5.7.3. Composición del Propóleo	11
5.7.4. Propiedades y actividad biológica.....	11
5.7.5. Usos en Odontología del Propóleo.....	11
5.7.6. Efectos Adversos del Propóleo	12
5.7.7. <i>Zingiber Officinale</i> (Jengibre).....	12
5.7.8. Composición del <i>Zingiber Officinale</i>	13
5.7.9. Propiedades Medicinales.....	13

5.7.10.	Usos en Odontología del <i>Zingiber Officinale</i>	13
5.7.11.	Efectos adversos del <i>Zingiber Officinale</i>	14
5.8.	Medicamento Intraconducto	14
5.8.1.	Criterios para la selección del medicamento intraconducto	14
5.8.2.	Hidróxido de calcio.....	15
5.8.3.	Combinación del hidróxido de calcio con propóleo.....	15
5.8.4.	Combinación del hidróxido de calcio con <i>Zingiber Officinale</i>	16
6.	METODOLOGÍA.....	17
6.1.	Tipo de investigación.....	17
6.2.	Diseño de la investigación.....	17
6.3.	Población	17
6.4.	Muestra	17
6.5.	Técnicas e instrumentos.....	17
6.6.	Criterios de Selección	17
6.7.	Cuestiones éticas.....	18
6.8.	Intervenciones.....	18
6.9.	Operacionalización de variables	23
6.9.1.	VD: Susceptibilidad del <i>Enterococcus Faecalis</i>	23
6.9.2.	VI: Combinación de dos extractos naturales con hidróxido de calcio	24
7.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	25
8.	DISCUSIÓN	35
9.	CONCLUSIONES.....	37
10.	RECOMENDACIONES	38
11.	BIBLIOGRAFÍA	39
	ANEXOS	49

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nro. 1. Nivel de Sensibilidad de los extractos del <i>Zingiber officinale</i> (Jengibre) y Propóleo en combinación con el hidróxido de calcio.....	27
Gráfico Nro. 2. Nivel de Sensibilidad del extracto del <i>Zingiber officinale</i> (Jengibre y Propóleo más hidróxido de calcio	29
Gráfico Nro. 3. Halos inhibitorios y nivel de sensibilidad de los extractos de <i>Zingiber officinale</i> (Jengibre) y Propóleo más hidróxido de calcio	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1. Descriptivos valores de inhibición extracto de Propóleo (24h) más hidróxido de calcio.....	25
Tabla Nro. 2. Descriptivos valores de inhibición extracto de Propóleo más hidróxido de calcio (48h).....	25
Tabla Nro. 3. Descriptivos valores de inhibición del extracto de <i>Zingiber officinale</i> con hidróxido de calcio (Jengibre) (24h)	26
Tabla Nro. 4. Descriptivos valores de inhibición extracto de <i>Zingiber Offinale</i> (Jengibre) más hidróxido de calcio(48h)	26
Tabla Nro. 5. Nivel de sensibilidad del extracto del <i>Zingiber Offinale</i> y Propóleo	27
Tabla Nro. 6. Nivel de sensibilidad del extracto de <i>Zingiber officinale</i> (Jengibre) y del Propóleo en combinación con el Hidróxido de calcio.....	28
Tabla Nro. 7. Prueba de normalidad.....	31
Tabla Nro. 8. Estadístico de prueba H1	31
Tabla Nro. 9. Estadístico de prueba H2.....	32
Tabla Nro. 10. Estadístico de prueba H3.....	33
Tabla Nro. 11. Estadístico de prueba H4.....	33

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

<i>Fotografía Nro. 1. Obtención del extracto de propóleo en concentración es al 5% y 10%</i>	18
<i>Fotografía Nro. 2. Obtención del extracto de Zingiber officinale (Jengibre) en concentración es al 25% y 75%</i>	19
<i>Fotografía Nro. 3. Cepa Enterococcus faecalis</i>	19
<i>Fotografía Nro. 4. Replicación de la cepa</i>	20
<i>Fotografía Nro. 5. Identificación del microorganismo</i>	20
<i>Fotografía Nro. 6. Preparación de los medios de cultivo</i>	21
<i>Fotografía Nro. 7. Combinación de los extractos con el hidróxido de calcio</i>	22
<i>Fotografía Nro. 8. Colocación de los discos e incubación de las muestras</i>	22
<i>Fotografía Nro. 9. Formación de halos de inhibición en cajas Petri del extracto de propóleo al 5% y 10% con hidróxido de calcio y lectura de los mismos.</i>	22
<i>Fotografía Nro. 10. Formación de halos de inhibición en cajas Petri del extracto de Zingiber offinale al 25% y 75% con hidróxido de calcio y lectura respectivamente</i>	23
<i>Fotografía Nro. 11. Formación de halos de inhibición de las 12 cajas Petri</i>	23

RESUMEN

La investigación “Susceptibilidad del *Enterococcus faecalis* ATCC-29212 frente a la combinación de dos extractos naturales con hidróxido de calcio”, tuvo como finalidad analizar la susceptibilidad del *Enterococcus faecalis* con la combinación del extracto del *Zingiber officinale* y Propóleo con hidróxido de calcio. Posteriormente se procedió a la inoculación del microorganismo en cajas Petri agar sangre y Mueller Hilton con discos de papel de 100µl de cada tratamiento con el diseño: T1 (Mezcla de Hidróxido de Calcio + extracto de *Zingiber Officinale* al 25%), T2 (Mezcla de Hidróxido de calcio + extracto de *Zingiber Officinale* al 75%), T3 (Mezcla de Hidróxido de Calcio + extracto de propóleo al 5%) y T4 (Mezcla de Hidróxido de Calcio + extracto de propóleo al 10%). Además, se utilizó amoxicilina con ácido clavulánico como control positivo y agua destilada como control negativo, las mismas que fueron incubadas a 37°C durante 24 horas. El tipo de estudio fue cuasi-experimental, observacional, descriptivo e in vitro y el instrumento la lista de cotejo. El resultado de la acción antimicrobiana del extracto de propóleo al 10% y 5% más hidróxido de calcio, mostró un halo de inhibición de 12,78mm y 8,78mm respectivamente, además, en el extracto de *Zingiber officinale* al 75% y 25% en combinación indicó un efecto inhibitorio de 13,89mm y 12,89mm. Se concluye que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los halos inhibitorios del extracto del *Zingiber officinale* al 25% y 75%, sin embargo, en combinación del extracto de propóleo demuestra mayor eficacia a una concentración mayor.

Palabras clave: *Enterococcus faecalis*, *Zingiber officinale* Propóleo, Endodoncia

ABSTRACT

The research "Susceptibility of *Enterococcus faecalis* ATCC-29212 against the combination of two natural extracts with calcium hydroxide" had the purpose of analyzing the susceptibility of *Enterococcus faecalis* with the combination of *Zingiber officinale* extract and Propolis with calcium hydroxide. Subsequently, the microorganism was inoculated in blood agar and Mueller Hilton Petri dishes with 100µl paper disks of each treatment with the following design: T1 (Calcium hydroxide mixture + 25% *Zingiber Officinale* extract), T2 (Calcium hydroxide mixture + 75% *Zingiber Officinale* extract), T3 (Calcium hydroxide mixture + 5% propolis extract) and T4 (Calcium hydroxide mixture + 10% propolis extract). In addition, amoxicillin with clavulanic acid was used as a positive control and distilled water as a negative control, which were incubated at 37°C for 24 hours. The type of study was quasi-experimental, observational, descriptive, and in vitro, and the instrument was the checklist. The result of the antimicrobial action of the 10% and 5% propolis extract plus calcium hydroxide showed an inhibition halo of 12.78 mm and 8.78 mm, respectively. In addition, the 75% and 25% *Zingiber officinale* extract in combination showed an inhibitory effect of 13.89 mm and 12.89 mm. It is concluded that there are no statistically significant differences between the inhibitory halos of *Zingiber officinale* extract at 25% and 75%; however, in combination with propolis extract, it shows greater efficacy at a higher concentration.

Keywords: *enterococcus faecalis*, *zingiber officinale* propolis, endodontics.

Reviewed by:

Mgs: Sonia Granizo Lara.

ENGLISH PROFESSOR.

c.c. 0602088890

1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación refiere al tema de la actividad antimicrobiana de los diferentes extractos naturales, caracterizadas por ser hidrofóbicos y lipofílicos, debido a sus elementos como los monoterpenos y fenoles que actúan rompiendo los lípidos presentes en la membrana celular, ayudando al flujo de electrones y de otros contenidos celulares, favoreciendo a la pérdida prologada de partículas y compuestos causando la muerte de las bacterias Gram positivas como *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, bacterias Gram negativas como *Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica* y hongos como *Cándida albicans*. Además, se ha comprobado que los extractos etanólicos tienen una capacidad antibacteriana en relación a los antibióticos sintéticos contra cepas de microorganismos resistentes. ^(1,2)

Los productos de origen natural están siendo considerados en muchas investigaciones por sus propiedades de aplicación en el área de la salud, uno de ellos es el propóleo que es un producto resinoso, pegajoso, de color oscuro pardo amarillento obtenido de los árboles y plantas silvestres que las abejas recolectan, considerado por su capacidad de solucionar varias patologías dentro de la cavidad oral. ^(3,4) Al igual que el *Zingiber officinale* (Jengibre), es una planta que ha sido estudiada en relación con la salud, por tener propiedades antiinflamatorias, analgésicas y sobre todo una efectividad antimicrobiana por el efecto de sus compuestos. ⁽⁵⁾

Para estudiar esta problemática es necesario mencionar al *Enterococcus faecalis* que es una bacteria Gram positiva, anaerobio facultativo caracterizado por estar presente en el fracaso de los tratamientos de conducto, con la habilidad de adherirse a la dentina e invadir los túbulos dentinarios formando una biopelícula resistente a las diferentes soluciones de irrigación y medicación intracanal. ⁽⁶⁾

El presente proyecto de investigación es de tipo cuasi-experimental, observacional, descriptiva e in vitro, con un diseño muestral no probabilístico de la cepa de *Enterococcus faecalis*, en el que se analizará la susceptibilidad del microorganismo frente a dos extractos naturales que es el propóleo y el *Zingiber officinale* (Jengibre). Es de corte transversal debido que la recolección de muestras es tomada y examinada dentro de un tiempo determinado. El instrumento que fue utilizado fue la observación y como técnica para la recolección de datos es la bitácora de laboratorio (Lista de cotejo).

Para los fines de la presente investigación se analizó la susceptibilidad del *Enterococcus faecalis* frente a la combinación de dos extractos naturales con hidróxido de calcio, identificando la actividad antimicrobiana del hidróxido de calcio con tintura de propóleo en concentraciones al 5% y 10%, de igual manera se reconoció la actividad antimicrobiana del hidróxido de calcio con tintura de *Zingiber officinale* (jengibre) al 25% y 75% para finalmente, determinar el extracto natural más efectivo para inhibir el crecimiento del *Enterococcus faecalis*.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al momento de realizar un tratamiento endodóntico su objetivo principal es conservar la pieza dentaria durante un largo periodo haciendo que su sistema de conductos permanezca desinfectados y asépticos, considerando que la irrigación y medicación intracanal son de gran utilidad para reducir la infección bacteriana, evitando que se provoque un proceso inflamatorio del tejido peri radicular. ^(7,8)

El *Enterococcus faecalis* es una bacteria que suele relacionarse comúnmente en los fracasos endodónticos puesto que posee en su estructura una enzima llamada convertidora de angiotensina y serina proteasa, otorgándole la habilidad de adherirse a los tejidos dentales. Es un microorganismo propio del tracto gastrointestinal y este al eliminar los desechos biológicos, sitúa a este microbio en contacto al tracto genital femenino como con la cavidad bucal por la manipulación incorrecta de alimentos o higiene deficiente, de esta manera ingresa con facilidad a los túbulos dentinarios permitiéndole subsistir a sustancias antimicrobianas, alojarse en lugares inaccesibles, sin nutrientes, con cambios de pH, y fijarse a materiales como cements de obturación o conos de gutapercha siendo un lugar perfecto para vivir y multiplicarse. ⁽⁹⁻¹¹⁾

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la bacteria *Enterococcus faecalis* es un patógeno conocido por haber desarrollado una alta resistencia a los antibióticos, convirtiéndose en un problema creciente contra el que la humanidad se está quedando sin terapias eficaces, considerada como un microorganismo peligroso que afecta a los seres humanos. ^(8,12)

Según la Organización Panamericana de la salud cataloga a ese microorganismo como uno de los causantes de las diferentes infecciones enterococicas del cuerpo en un 85% al 90%, además son intrínsecamente resistentes a un gran número de antibióticos disminuyendo de esta forma las opciones terapéuticas en un 40%. ⁽¹³⁾

Por lo tanto, para poder lograr un tratamiento exitoso y sin dificultades; el presente trabajo se enfocará en estudiar la susceptibilidad del *Enterococcus faecalis* frente a la combinación de dos extractos naturales, debido a que no se encuentran investigaciones sobre el uso de la Fito medicina en la especialidad de endodoncia, en este estudio se abarcará el uso de la tintura de propóleo y del jengibre (*Zingiber officinale*) a diferentes concentraciones combinando con el hidróxido de calcio causando un sinergismo como una alternativa en la

inhibición de microorganismos patógenos. Teniendo en cuenta que en Ecuador existe una gran diversidad de plantas y productos medicinales con características bactericidas, fungicidas y curativas sin tener efectos secundarios que son utilizados en diferentes enfermedades médicas y/odontológicas.⁽¹⁴⁾

Existen varios estudios que son concomitantes con este proyecto de investigación en donde según Tellería y colaboradores sometieron a 70 pacientes para tratarlos con propóleo acuoso al 22% en tratamientos endodónticos y otro grupo con hidróxido de calcio, determinado que al cabo de 21 días el grupo sometido con el producto natural demostró el 82.2% indicando conductos listos para ser obturados, mientras que el segundo grupo al cabo de 28 días el 85.7% podían seguir con el tratamiento endodóntico, proponiendo de esta forma que el Propóleo acuoso al 22% es una solución buena teniendo resultados similares al hidróxido de calcio en el tratamiento endodóntico.⁽³⁾

De igual manera en el estudio realizado por Madhana y colaboradores evaluaron la efectividad del extracto etanólico de propóleo en una concentración al 10% y la pasta triantibiótica en conductos radiculares previamente infectados con *Enterococcus faecalis* demostrando que en un periodo de dos días, las sustancias presentaron una eficacia del 100% en ambos casos, por lo que recomiendan que se realicen más estudios a varias concentraciones y obtener resultados precisos sobre el efecto antibacteriano del producto natural utilizado.⁽¹⁵⁾

En la investigación realizada por Guanoluisa y colaboradores señalaron que el extracto de jengibre tiene una potente acción antimicrobiana cuanto es mayor su concentración, demostrando que al 15 % tuvo un éxito frente a la bacteria *Enterococcus faecalis* siendo su acción semejante a otros productos utilizados en el campo endodóntico presentando un halo de inhibición de 20.36mm y en una concentración menor de 5.25% con un halo promedio de 6mm y al 4% con un halo de 1.47mm.⁽¹⁶⁾ Según estudios realizados por Silva y colaboradores demostraron la mezcla del extracto de jengibre y el hidróxido de calcio resulto ser un producto prometedor como un medicamento intracanal dentro de los diferentes tratamientos de endodoncia por la eficacia presentada contra el *Enterococcus faecalis* por sus efectos bacteriostáticos.⁽¹⁷⁾

3. JUSTIFICACIÓN

En la práctica odontológica uno de los pasos más importantes de la terapia endodóntica, es la reducción de colonias bacterianas y sus productos del interior de los conductos radiculares, considerados como un sitio ideal para la colonización de diferentes especies bacterianas proporcionando un entorno húmedo, nutritivo y anaerobio, uno de los microorganismos principales que se encuentra en este entorno es el *Enterococcus faecalis*.^(10,18,19)

La importancia de la presente investigación radica en proporcionar información acerca de la efectividad de medicamentos facultativos como el uso de la tintura de propóleo y *Zingiber officinale* (jengibre), los mismos que poseen diversas propiedades y beneficios curativos que permiten la elaboración de medicamentos a partir de sus elementos y en diferentes concentraciones, con la agregación de hidróxido de calcio para comprobar si produce una actividad antimicrobiana igual o superior a la acción de las sustancias típicamente usadas en odontología.⁽²⁰⁾

El aporte que se pretende brindar es una nueva alternativa de medicamento intracanal importante dentro de la especialidad de endodoncia que cumpla con los requisitos y función de los conductos radiculares, pues al ser combinado con productos naturales disminuye o reduce los posibles efectos secundarios que puede brindar ciertas sustancias químicas.

Los principales beneficiarios con este proyecto de investigación de manera directa son los pacientes portadores de esta bacteria pues así aumenta la capacidad de preservar por un tiempo prolongado sus piezas dentales y disminuir el índice de fracasos endodónticos. Mientras que los beneficiarios indirectos son los estudiantes y profesionales de la salud mediante la aplicación de este medicamento en sus protocolos fundamentados en el resultado al que fueron sometidos cada uno de ellas.

Otra de las características de forma relevante es la viabilidad de ejecución ya que se desarrollará en un tiempo aproximado de seis meses de acuerdo a los fines de graduación, de la misma manera es viable financieramente. Finalmente, el proyecto puede ejecutarse académicamente debido a que se dispone de la información necesaria y la capacidad intelectual para poder realizarlo.

4. OBJETIVO GENERAL

4.1. Objetivo general

- Analizar la susceptibilidad del *Enterococcus faecalis* frente a la combinación de dos extractos naturales con hidróxido de calcio

4.2. Objetivos específicos

- Identificar la actividad antimicrobiana del hidróxido de calcio con tintura de propóleo en concentraciones al 5% y 10% frente al *Enterococcus faecalis*.
- Reconocer la actividad antimicrobiana del hidróxido de calcio con tintura de *Zingiber officinale* (jengibre) al 25% y 75% frente al *Enterococcus faecalis*.
- Determinar el extracto natural más efectivo para inhibir el crecimiento del *Enterococcus faecalis*.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. Microbiología Endodóntica

Las infecciones endodónticas presentan una etiología poli microbiana y con preponderancia de bacterias anaerobias estrictas, demostrando varios factores de virulencia en los microorganismos por sus productos segregados como enzimas, exotoxinas, elementos estructurales como lipopolisacáridos, peptidoglucanos, ácido lipoteicoico, fimbrias, flagelos, proteínas y ADN. ⁽²¹⁾

Un conducto radicular con una pulpa necrótica establece un medio favorable para el incremento bacteriano proporcionando un entorno húmedo, nutritivo y anaerobio, entre las especies que van hacer prevalentes son bacteroides, fusobacteria, actinomices, veilonella, lactobacillus, entre otras. Mientras que en las lesiones periapicales son relacionadas a bacterias anaerobios como porphyromonas endodontalis y especies de prevotella. ⁽²²⁾⁽²³⁾

Varios autores mencionan que existe un vínculo estrecho entre los microorganismos presentes en cavidad oral con la enfermedad endodóntica, debido a que en las infecciones del conducto radicular son multibacterianas, pero dentro del cuadro clínico y la dificultad están afines con la correlación entre el microbiota presente y la cámara pulpar, dependiendo de la respuesta defensiva del hospedador y la infección bacteriana. ⁽⁷⁾

5.2. Vías de Infección

5.2.1. Túbulos Dentinarios

Los túbulos dentinarios son los mecanismos de comunicación entre el tejido pulpar con la dentina, debido a su tamaño y numero encontramos una mayor exposición de bacterias presentes en la cavidad bucal los que pueden introducirse y multiplicarse generando respuestas inflamatorias en el tejido pulpar. ⁽²³⁾ La invasión por bacterias se da principalmente por medio de la placa existente a nivel supra o subgingival provocando enfermedades siempre y cuando exista una exposición dentaria, lesiones cariosas, trauma en piezas dentarias, tratamientos restauradores defectuosas y en procedimientos periodontales. ^(20,24)

5.2.2. Vía Periodontal

Las piezas dentarias que se encuentran relacionadas con la enfermedad periodontal comúnmente sufren una invasión microbiana provenientes de las bolsas periodontales y de la presencia de la unión entre vasos sanguíneos y linfáticos que tiene acceso a la pulpa a través de los conductos laterales, accesorios y por medio del conducto delta apical. La

eliminación del cemento en tratamientos periodontales puede exhibir numerosos túbulos dentinarios hacia la flora oral normal permitiendo que varios microorganismos penetren hacia la pulpa. ⁽²⁵⁾

5.2.3. Vía Hematógena

Este tipo de infección está representada por el fenómeno de la anacorésis, en donde se manifiesta como la atracción positiva de los microorganismos presentes en la circulación sanguínea alrededor de los tejidos inflamados o necróticos mientras se produce una bacteremia. ⁽²⁶⁾

5.3. Tipos de infección

5.3.1. Infección intrarradicular

Este tipo de infección es cuando el microorganismo entra en el sistema del conducto radicular en donde encontramos:

- **Infección primaria:** provocada por los distintos microorganismos que invaden y colonizan el tejido necrótico de la pulpa en un primer momento o también llamado como una infección virgen. Los grupos bacterianos más frecuentes y abundantes en las infecciones primarias incluyen especies anaerobias Gram-negativas. ⁽²⁷⁾
- **Infección secundaria:** son la principal causa de periodontitis apical postratamiento, dentro de su etiología se habla de la persistencia de microorganismos en el conducto al momento de la obturación. La mayoría de los estudios han revelado la presencia de bacterias Gram positivas donde el *Enterococcus faecalis* es la más frecuentemente con una prevalencia que alcanza hasta el 90%. ⁽²⁷⁾
- **Infección persistente:** Es causado por los microorganismos que fueron causantes de la infección primaria y secundaria que toleraron o sobrevivieron a los distintos procedimientos antimicrobianos de la terapia endodóntica. ^(10,27)

5.4. Fracasos Endodónticos

Los fracasos endodónticos se desarrollan a partir de las bacterias y a sus productos que son considerados como agentes etiológicos primarios de lesiones periapicales y necrosis pulpares. En la mayoría de casos el fracaso se produce cuando los procedimientos realizados en los canales radiculares no logran un nivel satisfactorio de control y la eliminación de la infección, las principales causas que tienen que ver con la eliminación incompleta del tejido pulpar y microbios presentes en los conductos radiculares, el desbridamiento incompleto de

los canales infectados debido a la inaccesibilidad de las áreas de infección o presencia de canales accesorios en los cuales la instrumentación, irrigación o colocación de medicación intraconducto no pueden llegar, también se debe considerar que ciertas bacterias son aptos para sobrevivir y multiplicarse más que otras. ^(28,29)

Es de importancia conocer cuáles son los microorganismos propios que se relacionan con esta etiología como son: *Fusobacterium*, *Prevotella*, *Porphyromonas*, *Treponema*, *Actinomyces*, *Streptococcus*, *Peptostreptococcus* entre otros, pero en la mayoría de investigaciones afirman que el microorganismo de mayor predominio es el *Enterococcus faecalis*. ⁽³⁰⁾

5.5. Enterococcus Faecalis

El género *Enterococcus* pertenece al grupo de bacterias cocáceas, Gram positivas, anaerobias facultativas, inmóviles y no esporuladas semejantes a los estreptococos. Dentro de la clínica encontramos al *Enterococcus faecalis* entre un 80 al 90%, identificada como una de las causantes habituales en la infección de conductos radiculares o en fracasos de tratamientos endodónticos, por su habilidad para sobrevivir y desarrollarse en ambientes que pudieran ser tóxicos para el resto de bacterias, en particular en sitios con alta concentración de sales, temperaturas extremas y el poder de resistir a la acción de colorantes como el azul de metileno al 0.1%. ⁽³¹⁾⁽¹⁰⁾

Es una bacteria resistente a múltiples fármacos como cefalosporinas, penicilinas, fluoroquinolonas, clindamicina y en la actualidad se observa un mayor número de cepas que presenta resistencia a altas concentraciones de aminoglucósidos, betalactámicos, fluoroquinolonas y a la eritromicina. La incidencia que presenta las diferentes enfermedades causantes de esta bacteria ha aumentado durante los últimos años debido a la resistencia generalizada por las cepas frente a los antibióticos. ⁽³²⁾

5.6. Fitoterapia

La fitoterapia consiste en el uso de plantas medicinales para prevenir, disminuir o curar enfermedades mejorando la calidad de vida de las personas, práctica utilizada desde tiempos inmemoriales obteniendo excelentes resultados. Es considerada como una medicina alopática, es decir que se emplea los principios activos capaces de resolver padecimientos leves o moderados y patologías crónicas, además tiene la capacidad de ser utilizada en forma individual o como un auxiliar de otros medicamentos, se los puede encontrar como extractos, tinturas o aceites. ⁽³³⁾

A través de los años ha sido de gran utilidad alrededor del mundo, adaptándose a los recursos propios y que son transferidos de generación en generación, aproximadamente la mayoría de los habitantes de los países en desarrollo todavía emplea la medicina tradicional que ha resultado ser más útil que la medicina actual para el tratamiento de ciertas enfermedades, con menos efectos secundarios y más económicas. ⁽³⁴⁾

5.7. Extractos Etanólicos

Son productos farmacéuticos que se elaboran en laboratorios especializados, obtenidos de la mezcla de plantas medicinales o productos naturales con etanol, tener y un olor característico. Su extracción puede ser por varios métodos como la maceración o percolación, seguida de la eliminación del solvente por un proceso físico y así mejorar de forma notable la calidad de la sustancia deseada. ⁽³³⁾⁽²⁾

5.7.1. Maceración

Dentro de las diferentes técnicas de extracción encontramos a la maceración que radica en la obtención del producto a temperatura ambiente, se inicia con la pulverización y secado de los productos de origen vegetal para posterior ser sumergidos en una solución que puede ser etanol o alcohol. La mezcla se deja reposar en un recipiente oscuro y sellado herméticamente, con el propósito de que penetre y las partes solubles sean diluidas en un tiempo estimado de dos a catorce días con agitaciones esporádicas, posteriormente se filtra el líquido, se separa los restos, se obtiene el líquido a través de un evaporizado rotatorio y finalmente el extracto se obtiene. ⁽²⁾

5.7.2. Propóleo

El propóleo o propolis es una palabra que etimológicamente proviene de dos vocablos pro “delante de” y derivado del griego polis “ciudad”, refiriéndose como un producto que se encuentra en la entrada y en el interior de la colmena o polis de las abejas. Caracterizada como una sustancia viscosa y pegajosa de color pardo rojizo o amarillenta verdosa, aunque su consistencia es una particularidad que puede variar dependiendo de su origen botánico, producida a partir de resinas vegetales que son recogidas de la corteza de ciertos árboles para posteriormente ser mezcladas con saliva y cera de abejas. Usado por ellas en la construcción, reparación, protección de sus colmenas y embalsamar los cuerpos de organismos invasores haciendo uso de sus propiedades mecánicas y actividades biológicas para crear una superficie limpia y lisa reduciendo el crecimiento microbiano. Gracias al desarrollo de la

farmacéutica y la fitomedicina en la actualidad es de gran interés en investigaciones por los beneficios que presenta. ⁽³⁵⁾

5.7.3. Composición del Propóleo

Es un producto que posee una estructura compleja que va a depender de acuerdo a las distintas regiones, por varios factores como la presencia de flora en la zona geográfica, especie de las abejas, técnica de recolección y cambios de temperatura y ambientales. En general la composición del propóleo en bruto es de resinas en un 50 al 55%, ceras en 40%, aceites esenciales volátiles en una concentración de 5 a 10%, polen en 5%, sustancias orgánicas y minerales en un 5%. ^(36,37)

Además entre los diferentes compuestos orgánicos y minerales se obtienen más de 40 flavonoides entre ellas tenemos: flavonas, flavonoides y flavononas, compuestos fenólicos, aldehídos aromáticos alifáticos, ácidos grasos, aminoácidos como la arginina y prolina, vitaminas (A y B), además de oligoelementos como: cobre, hierro, cobalto, magnesio, manganeso, selenio y zinc. ⁽³⁷⁾

5.7.4. Propiedades y actividad biológica

Debido a su compleja composición el propóleo presenta propiedades terapéuticas dentro de los diferentes campos de ciencias de la salud, considerada como uno de los antimicrobianos naturales más eficaces, este producto contiene un amplio efecto antibacteriano, antioxidante, anti fúngico, antiviral, fortalece el sistema inmunológico, promueve a la curación de heridas., ayuda la inhibición del dolor y a la inflamación. ⁽³⁸⁾

Se han realizados diversos estudios en donde se han demostrado su efectividad a una variedad de bacterias patógenas como: *Estafilococos*, *Streptococos*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris* y *Pseudomonas aeruginosa*, *Helicobacter pylori*, también a protozoos y hongos como *Cándida albicans*. ⁽³⁹⁾

5.7.5. Usos en Odontología del Propóleo

El uso del propóleo dentro del campo odontológico es diverso por sus propiedades anticariogénicas frente al *Streptococcus mutans* y al *Lactobacillus acidófilo*, en muchas investigaciones muestra la reducción de la incidencia de caries y la acumulación de placa en pieza dentarias. En Periodoncia el propóleo posee propiedades antimicrobianas, antiinflamatorias, anestésicas y cicatrizantes en casos de gingivitis crónicas, úlceras bucales recurrentes y como un coadyuvante para el tratamiento periodontal. ⁽⁴⁰⁾

La operatoria dental ha sido utilizado con éxito dentro de los casos de exposición pulpar para el tratamiento de recubrimiento pulpar directo estimulando la formación de dentina de alta calidad, controla la reacción inflamatoria e infecciosa y es usado en el tratamiento de hipersensibilidad por su capacidad de obliterar los túbulos dentinarios. ⁽⁴¹⁾

En cirugía muchos estudios han demostrado la utilidad del propóleo en dientes avulsionados que se van a reimplantar, el mismo que sirve como forma de conservación para su transporte en una solución hidroalcohólica a bajas concentraciones, demostrando ser mejor que la leche o la solución salina, además se ha utilizado sobre heridas quirúrgicas post extracción ayudando en la epitelización de la heridas permitiéndole la aceleración de la cicatrización y reduce la inflamación por su efecto analgésico en casos de alveolitis. En prótesis dental por su propiedad anti fúngica ayuda a la eliminación de la *Cándida albicans*, microorganismo causante de la estomatitis dental originado por una mala higiene de las prótesis o de las mucosas. ⁽⁴²⁾

En la especialidad de la endodoncia es utilizado como un medicamento intra conducto en donde se han realizado varias investigaciones comparativas con el hidróxido de calcio y el uso de propóleo siendo ser muy superior a bajas concentraciones en la reducción de colonias de *Enterococcus Faecalis*, bacteria presente en la mayoría de fracasos endodónticos. Conjuntamente puede ser usado como una sustancia irrigadora igual de efectivo que el hipoclorito de sodio y posee un efecto protector sobre las células periodontales. ⁽³⁵⁾

5.7.6. Efectos Adversos del Propóleo

El propóleo tiene un porcentaje bajo de efectos secundarios y cuando se manifiestan están afines con reacciones alérgicas en la hipersensibilidad de tipo dermatitis de contacto. Sin embargo, es importante indicar que el uso de un gel que contiene propóleo en el tratamiento de estomatitis protésica puede presentar un efecto negativo en la estructura de la superficie de la resina acrílica volviéndose áspera y propensa a la adhesión de microbios. El uso del propóleo data de hace miles años atrás respecto a la actividad biológica en donde se ha descrito que podría llegar a un nivel toxico si no se respeta una dosis segura para humanos que es de 1.4 mg/kg de peso corporal / día. ⁽⁴³⁾

5.7.7. *Zingiber Officinale* (Jengibre)

La palabra Jengibre proviene del sanscrito que significa “en forma de cuerno”, es una planta medicinal de origen tropical del área Indo malaya al sur de Asia, en la actualidad está naturalizado en varios países como África, India occidental, Nigeria, Jamaica, México, Perú,

Argentina, Ecuador y Brasil. Es una planta herbácea en donde su rizoma es la parte esencial con forma nudosa, presenta una corteza de color ceniciento por fuera y blanco amarillento en su interior, con rugosidades transversas, de aroma intenso y sabor agrio a picante, sus tallos son aéreos y miden de 60 a 90 cm de altura con hojas de 20 cm de largo, flores vistosas dispuestas en espigas cónicas y soportadas por escamas empizarradas. ^(44,45)

5.7.8. Composición del *Zingiber Officinale*

Su composición depende de la calidad y tipo de la planta, pero por lo general está conformada por agua en un 10%, proteínas en un 7.5%, lípidos 3%, almidón 54%, celulosa 4.5%, sustancia extractiva 13%, oleorresina de 4 a 7.5%, vitamina C y minerales como manganeso, fosforo, silicio y zinc. ^(46,47)

La oleorresina es una sustancia formada por aceite esencial que lo compone los sesquiterpenos: ziniberol, zingibereno, β -bisabolona, curcumeno que son encargados del aroma característico y poseen propiedades antieméticas, antiirritantes, antiinflamatorias, antimicrobianas y cicatrizantes. También se encuentra formado por componentes activos no volátiles como gingerol, shogaol, zingerone, zerumbone, terpenoides y flavonoides de jengibre los mismos que tienen actividad antioxidante, antitumoral, antiinflamatoria, analgésica y antimicrobiana. ^(48,49)

5.7.9. Propiedades Medicinales.

Es utilizado en el sistema respiratorio para el tratamiento de un resfriado común, favoreciendo y mejorando la producción de esputo. El extracto etanólico ayuda a la estimulación del centro vasomotor, respiratorio y la función cardiaca, también se utiliza como tratamiento en el sistema digestivo ayudando a estimular los receptores termo sensibles del estómago y provoca una sensación gástrica de calor, propiedad que es de utilidad para tratar la acidez de estómago y gastralgias, aumenta el peristaltismo en los intestinos, náuseas y en cólicos de estómago. ⁽⁵⁰⁾

5.7.10. Usos en Odontología del *Zingiber Officinale*

Dentro del campo odontológico el jengibre es utilizado en la fórmula de varios enjuagues bucales y medicamentos de uso dental. El extracto etanólico presenta una actividad antibacteriana especialmente contra organismos Gram positivos, Gram negativos, levaduras y anaerobios facultativos. En varias investigaciones se demostró la eficacia contra la *Cándida Albicans* y se evidencio resultados parecidos con el hipoclorito de sodio sobre el *Enterococcus faecalis*, es apreciada como una alterativa medicinal por su capacidad de ser

absorbidos por las membranas mucosas y el tejido dental de liberación progresiva a nivel terapéutico, también tiene la capacidad de ser sialagogo en donde estimula la producción de saliva y aumenta la cantidad de ptilina (amilasa) y mucopolisacáridos (mucina).^(50,51)

5.7.11. Efectos adversos del *Zingiber Officinale*

No se debe administrar durante el embarazo, periodo de lactancia o en pacientes con gastritis severa, colitis ulcerosa, epilepsia, tampoco en niños menores de seis años o en pacientes con alergias respiratorias, además puede aumentar el riesgo de hemorragias en pacientes que llevan tratamientos con anticoagulantes orales o antiagregantes plaquetarios.⁽⁵²⁾

5.8. Medicamento Intraconducto

Son los distintos agentes utilizados para la eliminación de los microorganismos residuales y sus toxinas en el interior de la cámara pulpar y los conductos radiculares con la finalidad de irrigación, esterilización y reducción del dolor u otros síntomas.⁽⁵³⁾ Los objetivos principales son la eliminación de bacterias que pueden permanecer en los conductos radiculares tras su preparación, fijar y neutralizar los residuos tóxicos y antigénicos remanentes en el espacio pulpar (momificar), reducción de la inflamación y del exudado de la zona periapical y ante la presencia de una posible filtración de la obturación temporal se da la formación de una barrera mecánica.⁽⁵⁴⁾⁽⁵⁵⁾

5.8.1. Criterios para la selección del medicamento intraconducto

Para la selección del medicamento intraconducto que va a ser usado se debe tomar en cuenta las mismas consideraciones que cualquier otro fármaco que es utilizado en otra región del cuerpo humano como:

- Para ejercer el efecto deseado y sin lesionar los tejidos circundantes se debe tener en consideración la cantidad y concentración del fármaco que se va a utilizar.
- La anatomía de los distintos conductos radiculares es bastante compleja de lo que se ve en radiografías con varias zonas inaccesibles a la instrumentación y posiblemente a la irrigación.
- Dentro de los dientes infectados encontramos conductos radiculares sin tratamiento previo, existiendo una gran prevalencia de bacterias anaerobias estrictas.
- Es importante conocer de forma precisa el tiempo que la sustancia permanece activa, debido a que cada una tiene una vida útil, considerando que su efecto disminuye o desaparece en presencia de material orgánico como exudado, sangre o pus.
- Mediante el diagnóstico clínico y pronóstico de las piezas dentarias podemos encontrar

zonas inaccesibles a la instrumentación y posiblemente a la irrigación por la anatomía compleja de los conductos radiculares, especialmente en casos de sobre instrumentación, enfermedades periodontales y pulpares.⁽⁵³⁾⁽⁵⁶⁾

5.8.2. Hidróxido de calcio

Caracterizado por ser un compuesto álcalis con propiedades de causar un ambiente químicamente desfavorable para la multiplicación de bacterias que deterioran los tejidos pulpares, considerado como el medicamento intraconducto más utilizado debido a su uso como agente antibacteriano, controlando la inflamación con una efectividad de alrededor del 88%, por lo que es aconsejable su utilización como componente de materiales de obturación definitiva o temporaria o entre citas odontológicas. Además, está indicado en el control y tratamiento de reabsorciones radiculares, tratamiento de fracturas transversales, perforaciones, apicogénesis e inducción de cierre apical tanto en dientes vitales y no vitales.⁽⁵⁷⁾

Se presenta como un polvo de color blanco, inodoro formado a partir de la ignición del carbonato de calcio formando un óxido de calcio y anhídrido carbónico, presenta un pH alcalino de 12.6 que lo confiere propiedades letales contra las bacterias, influenciado por la liberación de iones hidroxilos capaces de modificar o producir una reacción de saponificación modificando la integridad de la membrana citoplasmática, también actúa en la disminución del edema, destruye el exudado, equilibra la toxicidad al ser mezclado con anestesia o solución fisiológica y previene la reabsorción inflamatoria radicular.⁽⁵⁸⁾⁽⁵⁹⁾

5.8.3. Combinación del hidróxido de calcio con propóleo

En una investigación realizada demuestra que la combinación del hidróxido de calcio y propóleo presenta una menor toxicidad y es más viable celular en un 75% sobre los fibroblastos presentes en el periodonto y la pulpa dentaria.⁽⁶⁰⁾ En un estudio se realizó la comparación del hidróxido de calcio, clorhexidina y dos extractos de propóleo contra la cepa de *Enterococcus faecalis* demostrando una considerable acción antibacteriana pero no mayor a la acción de la clorhexidina.⁽⁶¹⁾

En otra investigación se lo utilizó al propóleo como un irrigante en la preparación de los conductos radiculares utilizando la bacteria *Enterococcus faecalis* logrando buenos resultados en la inhibición antimicrobiana, pero no fue apto para bloquear endotoxinas

bacterianas, recomendando que el medicamento de preferencia sigue siendo el hidróxido de calcio. ⁽⁶²⁾

5.8.4. Combinación del hidróxido de calcio con *Zingiber Officinale*

Se realizaron ciertas investigaciones en donde se utilizó el *Zingiber officinale* etanólico al 20% presento una área máxima de inhibición de 14 mm frente a la *Cándida albicans*, 8mm en los *Streptococcus mutans* y 11mm frente al *Enterococcus faecalis* como una solución irrigadora, pero se sugiere el comportamiento de forma de medicación intracanal. ⁽⁶³⁾

En una publicación realizado por Giriraju y Yunus manejo un extracto etanólico de jengibre al 10%, en combinación con hidróxido de calcio utilizando una prueba de difusión en disco de agar, demostró un buen potencial antimicrobiano contra *Cándida albicans*, *Enterococcus faecalis* y *Streptococcus mutans*, presentando zonas de inhibición de 8,14 y 11 mm respectivamente. ⁽⁶³⁾ Otro estudio encontró una disminución microbiana casi del 100% después de la preparación entre un extracto glicólico de jengibre al 20% como una sustancia química auxiliar y en combinación con el hidróxido de calcio demostrando una alta efectividad contra *C. albicans*, *E. faecalis* y *E. coli*. ⁽⁶⁴⁾

6. METODOLOGÍA

6.1. Tipo de investigación

El tipo de estudio fue de tipo observacional, descriptivo, de campo, documental, in vitro. Cada una de las variables de estudio fueron observadas y registradas en un instrumento que fue la bitácora de laboratorio que permitió el registro de datos, y establece la asociación o independencia entre las principales variables de estudio.

6.2. Diseño de la investigación

Se trató de un diseño de enfoque mixto (Cualitativo-Cuantitativo), transversal, se estimó un marco de referencia documental el mismo que fijó la base conceptual del problema de investigación y sus respectivas interpretaciones teóricas, de forma inductiva para comprenderla y explicarla además se planteó una hipótesis misma que fue contrastada además de los resultados producto de la aplicación de instrumentos válidos.

6.3. Población

Estuvo conformada por 1 cepa de *Enterococcus faecalis* adquiridos por medio de MEDIBAC Inc.S.A. la misma que fue reproducida en 20 cajas Petri.

6.4. Muestra

La muestra fue de tipo de intensional no probabilística por conveniencia establecida en base a los criterios de selección con lo que se determinó un total de 12 muestras.

6.5. Técnicas e instrumentos

La técnica que se utilizó fue la observación y medición de los halos de inhibición de dos extractos naturales con hidróxido de calcio y como instrumento se usó la bitácora de registro de laboratorio.

El análisis estadístico de los datos obtenidos fue procesados y tabulados a través del programa Excel y SPSS.

6.6. Criterios de Selección

- Cajas Petri que presentan crecimiento de la cepa de *Enterococcus faecalis*.
- Cajas Petri manipuladas con todas las normas de bioseguridad.
- Cajas Petri incubadas a 37°C.
- Cajas Petri que no mostraran crecimiento bacteriano ni contaminación por otros microorganismos.

6.7. Cuestiones éticas

El estudio se desarrolló bajo la técnica de la observación en laboratorio por lo que no involucra la intervención en seres humanos ni se manipuló tejidos, debido a que el estudio se desarrolló de forma in vitro.

6.8. Intervenciones

El procedimiento para la ejecución de este estudio se realizó por las siguientes etapas:

Etapas 1: Obtención de los extractos alcohólicos

Preparación del extracto alcohólico de propóleo

Para la preparación del extracto de propóleo, se adquirió las muestras en un centro de apicultura en la ciudad de Riobamba, para posteriormente ser preparado en los laboratorios de la Universidad Nacional de Chimborazo siguiendo el siguiente protocolo: se procedió a almacenar el propóleo en bolsas atóxicas transparentes, las mismas que se utilizan para la conservación de alimentos, se realizó la eliminación de las impurezas presentes en las muestras, se congeló el propóleo por 48 horas para facilitar la trituración con la ayuda de un mortero y pistilo, se pesó la cantidad necesaria de 400 gr para la elaboración de extractos al 5% y 10% respectivamente.

Una vez pesado se colocó en frascos ámbar y se añadió 800 ml de solución etanólica al 96%, posteriormente se dejó macerar el extracto durante 15 días en un lugar fresco, seco y alejado de la luz, también se realizó agitaciones esporádicas. Finalizado el proceso de maceración se procedió a filtrar las soluciones con la ayuda del papel filtro, se calentó un poco de agua a una temperatura de 38°C para obtener una mejor disolución del propóleo, finalmente se realizó los cálculos correspondientes para obtener los extractos a las concentraciones deseadas.

Fotografía Nro. 1. Obtención del extracto de propóleo en concentración es al 5% y 10%



Autora: Evelyn Moya

Preparación del extracto alcohólico de *Zingiber officinale* (Jengibre)

Para la preparación del extracto de *Zingiber Officinale*, se procedió a lavar las plantas con agua y se las dejó secar aproximadamente 5 horas, luego con la ayuda de un rallador se rallo el rizoma, el producto obtenido se pesó y se colocó en un frasco ámbar junto con etanol puro al 96%, posteriormente se dejó macerar el extracto durante 15 días en un lugar fresco, seco y alejado de la luz realizando agitaciones esporádicas. Finalizado el proceso de maceración se procedió a filtrar las soluciones con el papel filtro y se calentó agua a una temperatura de 38°C para obtener una mejor disolución del extracto del jengibre, finalmente se realizó los cálculos correspondientes para obtener las concentraciones necesarias.

Fotografía Nro. 2. Obtención del extracto de *Zingiber officinale* (Jengibre) en concentración es al 25% y 75%

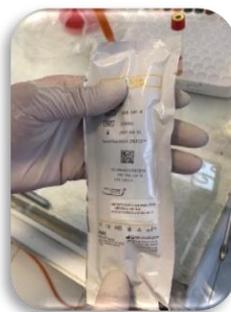


Autora: Evelyn Moya

Etapa 2: Obtención de la Cepa *Enterococcus faecalis*

Se utilizó la cepa de *Enterococcus faecalis* ATCC-29212 obtenidos por el laboratorio MEDIBAC Inc. S.A.

Fotografía Nro. 3. Cepa *Enterococcus faecalis*



Autora: Evelyn Moya

Etapa 3: Reactivación y replicación de la cepa *Enterococcus faecalis* ATCC- 29212

La reactivación y replicación de la cepa fue realizada en el laboratorio Bacterial and Microbiology In- Med (BMI) Laboratorios en la ciudad de Quito. Para el procedimiento se utilizó el agar base sangre con el que se realizó la reactivación y replicación de la cepa inoculando e incubando por 24 horas a una temperatura de 37° en una estufa de incubación.

Fotografía Nro. 4. Replicación de la cepa

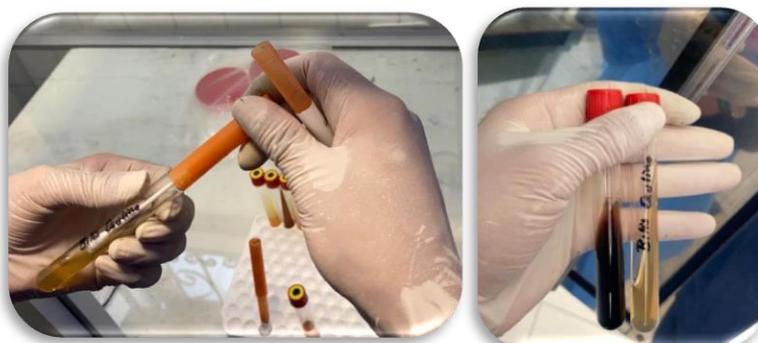


Autora: Evelyn Moya

Etapa 4: Identificación de *Enterococcus faecalis* ATCC- 29212

La identificación se llevó por medio de pruebas bioquímicas de bilis esculina.

Fotografía Nro. 5. Identificación del microorganismo



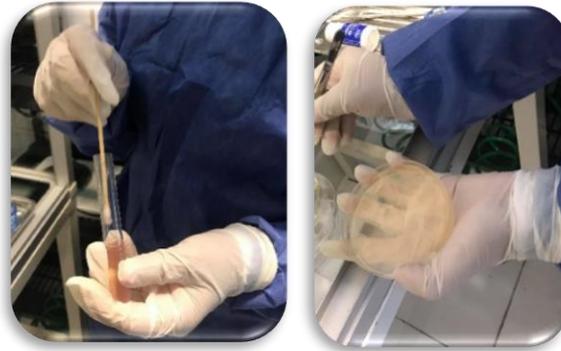
Autora: Evelyn Moya

Etapa 5: Preparación de los medios cultivo y técnica de difusión en agar (Kirby- Bauer)

Se realizó la inoculación en las cajas Petri que previamente fueron preparadas con agar Mueller Hilton y la cepa de *Enterococcus faecalis*, en una mezcla de 18.5 gr de polvo con 500 ml de agua destilada, teniendo como resultado una mezcla homogénea en las 12 cajas Petri, las mismas que se esterilizaron a 128°C por 20 minutos. Posteriormente se utilizó el método Kirby- Bauer o también conocido como el método de difusión en agar, en donde se colocó las 12 cajas Petri y se inoculó el microorganismo con la ayuda de un asa de inoculación estéril a una concentración de turbidez igual a la escala de McFarland de 0,5.

Con ayuda de hisopos estériles se lo introdujo en el tubo de ensayo que contenía la bacteria, el mismo que debe ser rotado en la pared del tubo y con la técnica del hisopado, se sembró en toda la superficie en tres direcciones y al final por el perímetro extremo del agar Mueller Hilton y se dejó secar por 5 minutos.

Fotografía Nro. 6. Preparación de los medios de cultivo



Autora: Evelyn Moya

Después de que se sembró la bacteria, se colocaron los discos de papel filtro con 100 µl de cada tratamiento según el diseño: T1 (Mezcla de Hidróxido de Calcio + extracto de *Zingiber Officinale* al 25%), T2 (Mezcla de Hidróxido de calcio + extracto de *Zingiber Officinale* al 75%), T3 (Mezcla de Hidróxido de Calcio + extracto de propóleo al 5%) T4 (Mezcla de Hidróxido de Calcio + extracto de propóleo al 10%). Amoxicilina más ácido clavulánico como control positivo y agua destilada como control negativo. Luego de ver terminado se procedió a rotular las cajas Petri para luego sellarlas y fueron llevados a la estufa de incubación a 37°C para posterior observar los halos de inhibición que se formaron.

Se realizó la mezcla entre los extractos en distintas concentraciones con la combinación del hidróxido de calcio esperando un sinergismo entre los dos productos, teniendo en cuenta que en un estudio realizado por Gonzalón demostró la presencia de halos de inhibición formado por el hidróxido de calcio dio un promedio de 7mm, por lo cual se esperaba tener mayor sensibilidad frente a la bacteria al ser mezclado. ⁽⁶⁵⁾

Fotografía Nro. 7. Combinación de los extractos con el hidróxido de calcio



Autora: Evelyn Moya

Fotografía Nro. 8. Colocación de los discos e incubación de las muestras

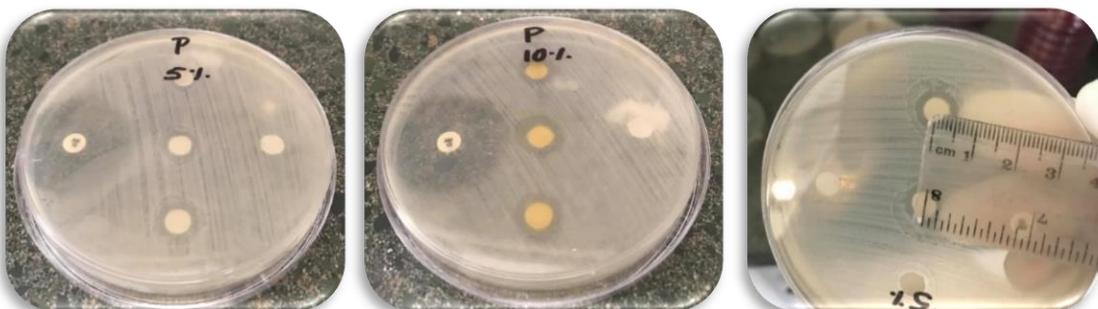


Autora: Evelyn Moya

Etapa 6: Lectura de halos de inhibición

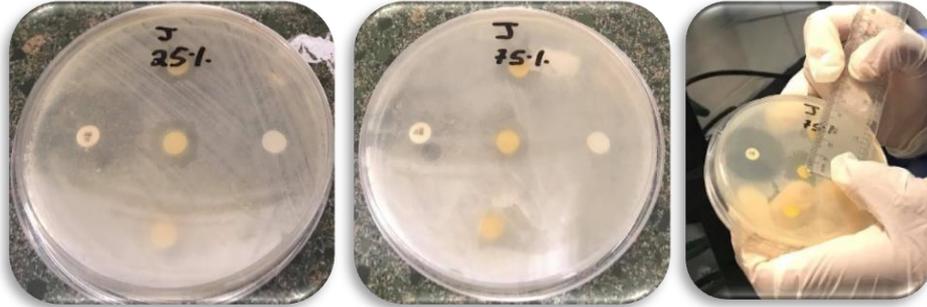
Finalmente se midieron los diámetros de los halos de inhibición formados alrededor del disco con la ayuda de una regla milimétrica de cada tratamiento después de 24 y 48 horas, posteriormente los valores son registrados en la bitácora de laboratorio respectivamente y se compararon con la escala de Duraffourd.

Fotografía Nro. 9. Formación de halos de inhibición en cajas Petri del extracto de propóleo al 5% y 10% con hidróxido de calcio y lectura de los mismos.



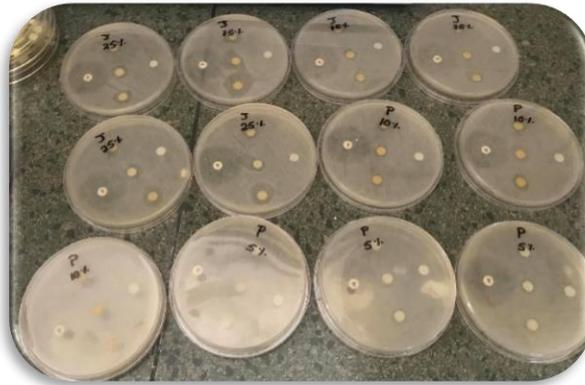
Autora: Evelyn Moya

Fotografía Nro. 10. Formación de halos de inhibición en cajas Petri del extracto de *Zingiber officinale* al 25% y 75% con hidróxido de calcio y lectura respectivamente



Autora: Evelyn Moya

Fotografía Nro. 11. Formación de halos de inhibición de las 12 cajas Petri



Autora: Evelyn Moya

6.9. Operacionalización de variables

6.9.1. VD: Susceptibilidad del *Enterococcus Faecalis*

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
El <i>Enterococcus faecalis</i> es un microorganismo Gram positivo, anaerobio facultativo, inmóvil y no esporulado principal causante de necrosis pulpar, infecciones periapicales y formación de bolsas periodontales siendo resistente a una serie de medicamentos utilizados en	Identificación del género de <i>Enterococcus</i> Identificación de la especie	Pruebas bioquímicas como: • Bilis esculina (+) • BHI NaCl 6,5% (+) • Arabinosa (-) • Motilidad (-)	Observación	Bitácora de Laboratorio

el área odontológica como médica, el mismo que ha permitido el desarrollo de sustancias para poder detener su proliferación y eliminación del mismo.	<i>Enterococcus faecalis</i>			
--	------------------------------	--	--	--

Elaborado por: Evelyn Moya

6.9.2. VI: Combinación de dos extractos naturales con hidróxido de calcio

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Los productos que se obtiene de los diferentes extractos naturales presentan grandes beneficios en el efecto antibacteriano produciendo la des configuración de la pared celular evitando su proliferación y acción patógena de varias bacterias orales que al ser potenciado con el hidróxido de calcio existirá un sinergismo favorable en su acción.	Efecto antibacteriana	Difusión en agar (medida de discos en mm) -Nula (inferior o igual a 14mm) -Sensibilidad (9 – 14 mm) -Muy sensible (15 – 19mm) -Sumamente sensible (igual o mayor a 20mm)	Observación	Bitácora de Laboratorio

Elaborado por: Evelyn Moya

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Tabla Nro. 1. Descriptivos valores de inhibición extracto de Propóleo (24h) más hidróxido de calcio

Propóleo	Media	Mediana	Desviación			Coeficiente
			Estándar	Mínimo	Máximo	Varianza
Extracto 5%	7,44	8	0,441	11	14	6%
Extracto 10%	10,89	11	1,111	10	13	10%

Elaborado por: Evelyn Moya

Fuente: Pruebas de laboratorio BMI Laboratorios procesado en SPSS v.25

Análisis:

Mediante los valores de la medición de los halos de inhibición obtenidos se observó que el extracto de propóleo al 5% generó un valor en su media de 7,44, siendo diferente en comparación con el extracto de propóleo al 10% demostrando con una cantidad de 3,45 mm ser mayor en su halo de inhibición, además se sustenta su superioridad en la variación presente con un 10% en su coeficiente de variación comparado con un 6% del extracto de propóleo al 5% que indicó que no se generaron cambios mayores en esta muestra.

Tabla Nro. 2. Descriptivos valores de inhibición extracto de Propóleo más hidróxido de calcio (48h)

Propóleo	Media	Mediana	Desviación			Coeficiente
			Estándar	Mínimo	Máximo	Varianza
Extracto 5%	8,78	9	0,667	8	10	8%
Extracto 10%	12,78	13	0,444	12	14	3%

Elaborado por: Evelyn Moya

Fuente: Pruebas de laboratorio BMI Laboratorios procesado en SPSS v.25

Análisis:

Con los valores obtenidos en la medición de los halos de inhibición a las 48 horas se evidenció que el extracto de propóleo al 5% generó un valor promedio inhibitorio de 8,78, mismo que fue menor al extracto al 10% con una diferencia del 4mm, además se sustenta la variación presente con un 3% en su coeficiente de variación comparado con un 8% del extracto de propóleo al 5%, indicando que sus valores son constantes en relación con los datos conseguidos a las 24 horas.

Tabla Nro. 3. Descriptivos valores de inhibición del extracto de *Zingiber officinale* con hidróxido de calcio (Jengibre) (24h)

<i>Zingiber officinale</i> (Jengibre)	Media	Mediana	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo	Coefficiente Varianza
Extracto 25%	11,67	12	2,179	9	14	19%
Extracto 75%	12,67	12	1,118	11	14	9%

Elaborado por: Evelyn Moya

Fuente: Pruebas de laboratorio BMI Laboratorios procesado en SPSS v.25

Análisis:

Con los valores obtenidos en la medición de los halos de inhibición a las 24 horas se demostró que el extracto del *Zingiber officinale* al 25% generó un valor promedio de 11,67, señalando que sus valores son muy variantes (CV=19%) en comparación con el extracto de *Zingiber officinale* al 75% con 1mm de diferencia indicando valores estables en su halo de inhibición además de la variación presente con un 9%.

Tabla Nro. 4. Descriptivos valores de inhibición extracto de *Zingiber Offinale* (Jengibre) más hidróxido de calcio(48h)

<i>Zingiber officinale</i> (Jengibre)	Media	Mediana	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo	Coefficiente Varianza
Extracto 25%	12,89	13	2,713	9	16	21%
Extracto 75%	13,89	14	1,453	11	15	10%

Elaborado por: Evelyn Moya

Fuente: Pruebas de laboratorio BMI Laboratorios procesado en SPSS v.25

Análisis:

Mediante los valores obtenidos en la medición de los halos de inhibición a las 48 horas se observó que el extracto del *Zingiber officinale* al 25% en combinación con hidróxido de calcio mostró un valor en su media de 12,89, con una diferencia de 1mm, se puede notar además que la variación inhibitoria se mantiene menor en el extracto al 75% con un valor reportado en el coeficiente de variación de 10% respecto al extracto del 25% de concentración.

Tabla Nro. 5. Nivel de sensibilidad del extracto del *Zingiber Offinale* (Jengibre) y Propóleo

Extracto	Nivel de Sensibilidad				
		Nula	Sensible	Muy Sensible	Total
<i>Zingiber officinale</i> (Jengibre)	f	0	10	8	18
	%	0,00%	55,60%	44,40%	100,00%
Propóleo	f	3	15	0	18
	%	16,70%	83,30%	0,00%	100,00%
Total	f	3	25	8	36
	%	8,30%	69,40%	22,20%	100,00%

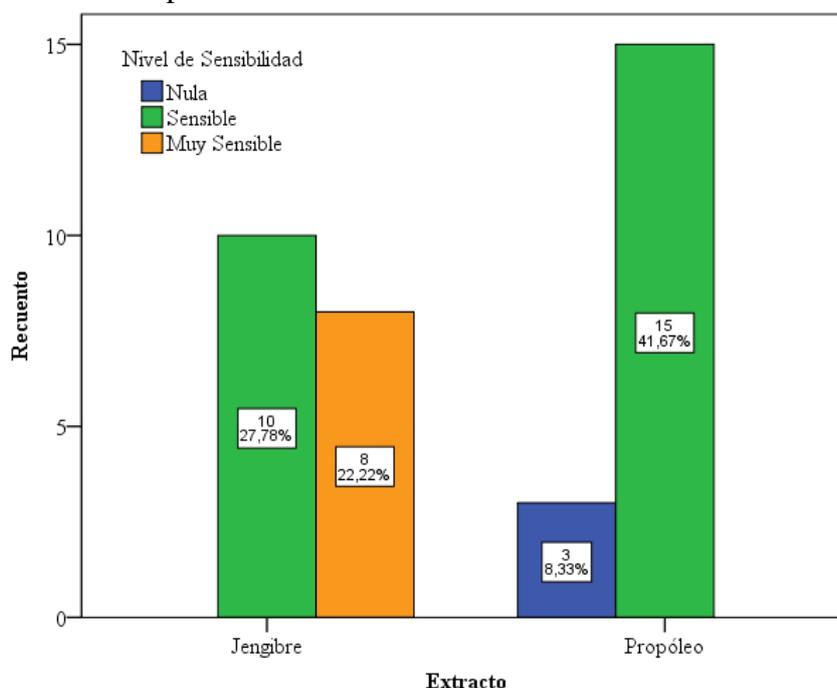
Elaborado por: Evelyn Moya

Fuente: Pruebas de laboratorio BMI Laboratorios procesado en SPSS v.25

Análisis:

Mediante los valores obtenidos en la medición de los halos de inhibición se observó que en el recuento del porcentaje dentro del extracto del *Zingiber officinale* mostró un valor de sensibilidad de 55,60% siendo sensible según la escala de Durafford, además de un 44,40% siendo muy sensible frente al *Enterococcus faecalis*. Sin embargo, en el recuento del porcentaje dentro del extracto de Propóleo se observó que el 16,70% es nula según la escala de sensibilidad e indicó ser sensible en un 83,30% frente a la misma bacteria.

Gráfico Nro. 1. Nivel de Sensibilidad de los extractos del *Zingiber officinale* (Jengibre) y Propóleo en combinación con el hidróxido de calcio



Elaborado por: Evelyn Moya

Fuente: Pruebas de laboratorio BMI Laboratorios procesado en SPSS v.25

Análisis:

Según el gráfico Nro. 1 y de acuerdo con el nivel de sensibilidad se demostró que el extracto de propóleo presentó ser sensible con un 41,67% sobre la cepa de *Enterococcus faecalis*, mientras que extracto de jengibre mostró niveles de entre sensible y muy sensible respecto a la escala, siendo este último el de mayor sensibilidad frente a la cepa analizada.

Tabla Nro. 6. Nivel de sensibilidad del extracto de *Zingiber officinale* (Jengibre) y del Propóleo en combinación con el Hidróxido de calcio.

Extracto + Hidróxido de Calcio		Nivel de Sensibilidad			Total
		Nula	Sensible	Muy Sensible	
Jengibre 25%	f	0	5	4	9
	%	0,00%	55,60%	44,40%	100,00%
Jengibre 75%	f	0	5	4	9
	%	0,00%	55,60%	44,40%	100,00%
Propóleo 5%	f	3	6	0	9
	%	33,30%	66,70%	0,00%	100,00%
Propóleo 10%	f	0	9	0	9
	%	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%
Total	f	3	25	8	36
	%	8,30%	69,40%	22,20%	100,00%

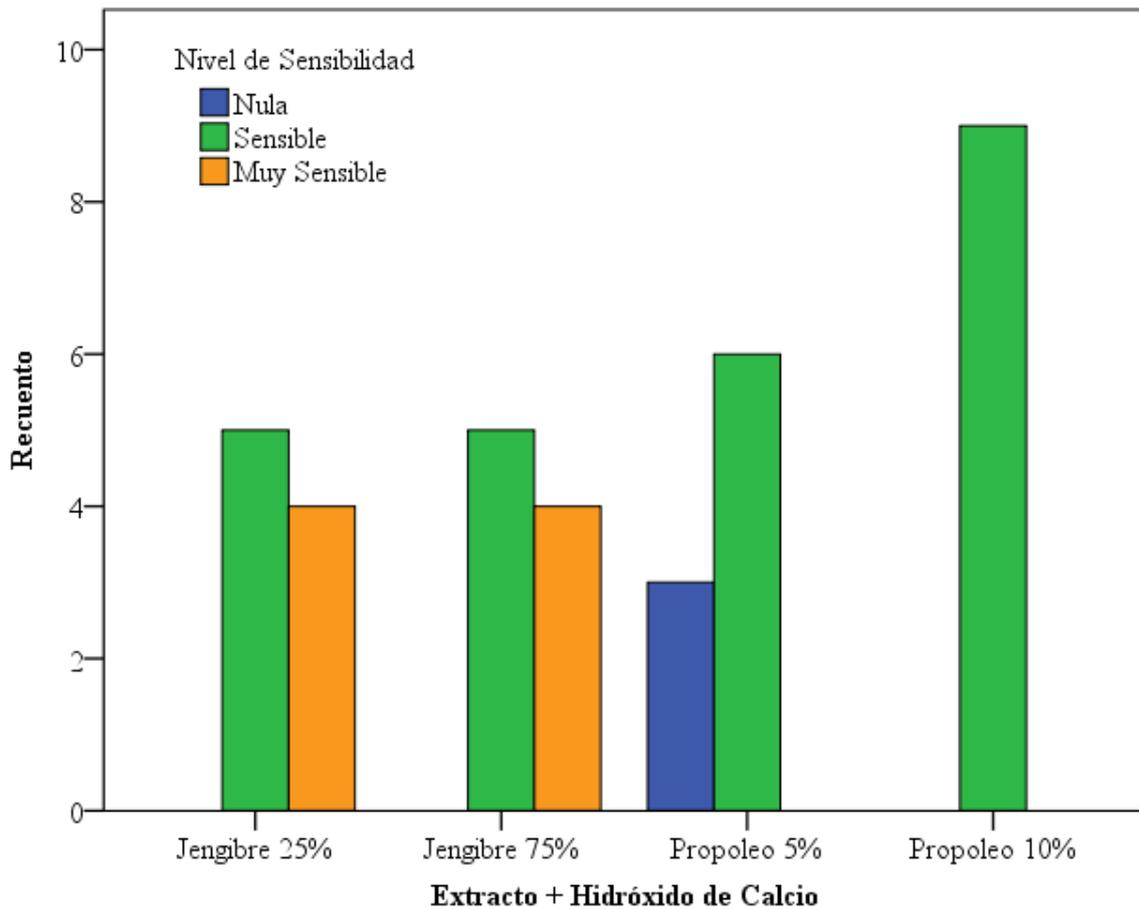
Elaborado por: Evelyn Moya

Fuente: Pruebas de laboratorio BMI Laboratorios procesado en SPSS v.25

Análisis:

Con los valores obtenidos se observó que en el recuento del porcentaje dentro del extracto del *Zingiber officinale* a una concentración al 25% y al 75% más hidróxido de calcio mostró un 55,60% en el nivel de sensible según la escala de Durafford, además de un 44,40% siendo muy sensible frente al *Enterococcus faecalis*. Sin embargo, en el recuento del porcentaje dentro del extracto de Propóleo al 5% más hidróxido de calcio se observó que el 66,70% fue sensible según la escala de sensibilidad e indicó ser nula en un 33,30%. También se verificó que el recuento del porcentaje dentro del extracto de propóleo al 10% en combinación con el hidróxido de calcio el 100% se ubicó en el nivel de sensible frente a la misma bacteria.

Gráfico Nro. 2. Nivel de Sensibilidad del extracto del *Zingiber officinale* (Jengibre y Propóleo más hidróxido de calcio)



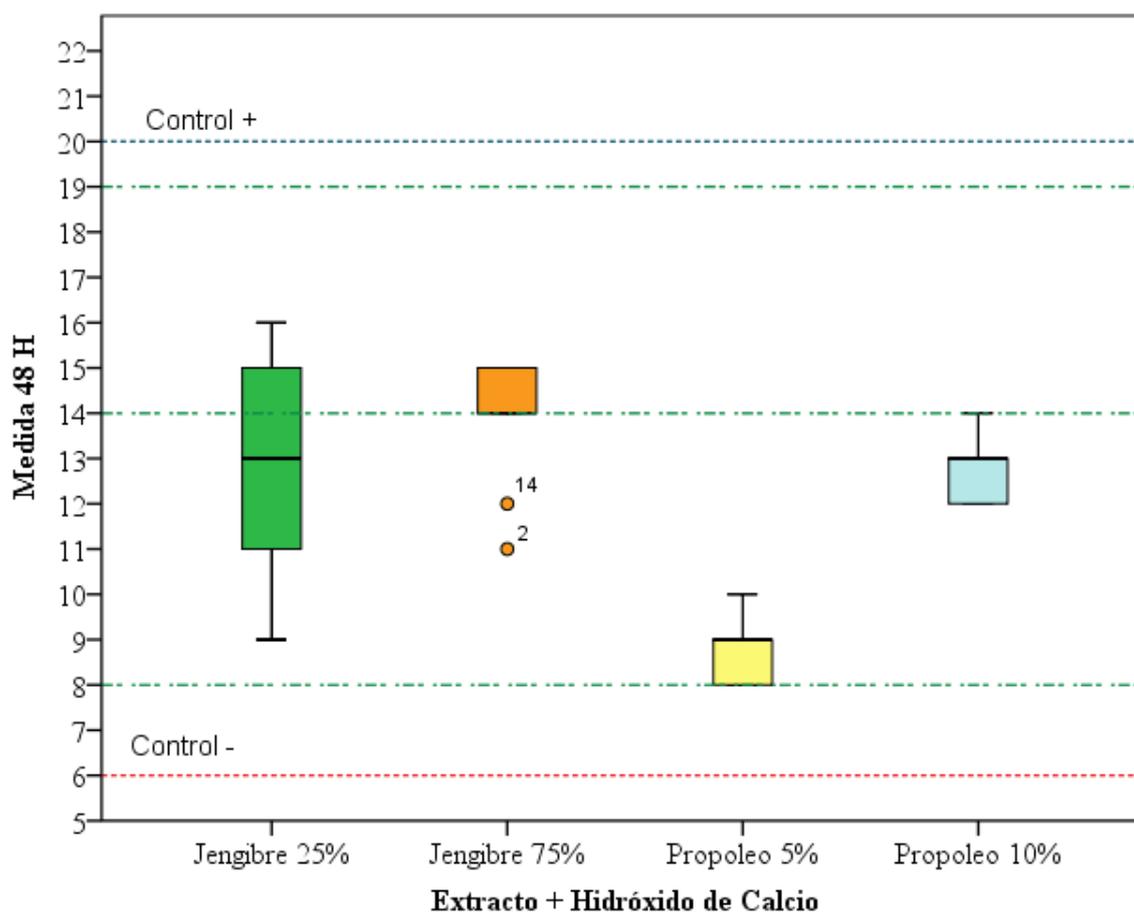
Elaborado por: Evelyn Moya

Fuente: Pruebas de laboratorio BMI Laboratorios procesado en SPSS v.25

Análisis:

El nivel de sensibilidad de los extractos más el hidróxido de calcio demostró que el extracto de propóleo al 10% en combinación provocó ser sensible frente a la cepa de *Enterococcus faecalis*. Sin embargo, el extracto de jengibre obtuvo en sus dos concentraciones valores de entre sensible y muy sensible demostrando un mayor efecto inhibitorio.

Gráfico Nro. 3. Halos inhibitorios y nivel de sensibilidad de los extractos de *Zingiber officinale* (Jengibre) y Propóleo más hidróxido de calcio



Elaborado por: Evelyn Moya

Fuente: Pruebas de laboratorio BMI Laboratorios procesado en SPSS v.25

Análisis:

El gráfico de Tukey demostró los halos de inhibición formados de las distintas concentraciones utilizadas tanto del extracto del *Zingiber officinale* (Jengibre) y Propóleo, además se indicó los niveles de sensibilidad desarrollados por los mismos en comparación con el control positivo y negativo respectivamente. De estos resultados se puede aproximar que el extracto de jengibre al 75% en la mayoría de las muestras se obtuvo un nivel muy sensible de inhibición, además un porcentaje menor del mismo extracto al 25% presentó una variabilidad inhibitoria de entre sensible y muy sensible. Finalmente, el extracto de propóleo se mostró en valores de sensible respecto al halo inhibitorio siendo de la menor efectividad la concentración del 5%.

Análisis de significancia

Para determinar la asociación significativa de los extractos en referencia a su control positivo se evaluará de distribución de sus variables cuantitativas para establecer su normalidad.

Tabla Nro. 7. Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Medida 48 H	0,925	36	0,018
Control (+) Amoxicilina + Ac. Clavulánico	0,877	36	0,001

a Corrección de significación de Lilliefors

Elaborado por: Evelyn Moya

Fuente: Pruebas de laboratorio BMI Laboratorios procesado en SPSS v.25

Análisis:

La prueba de normalidad de las variables de estudio mostró valores menores a 0,05 ($p=0,018$; $p=0,001$) por tanto, se asuma que la distribución de datos no es normal por lo que para efectos de los análisis se tomará en cuenta pruebas no paramétricas.

Hipótesis 1

H_0 : No existen diferencias estadísticamente significativas entre los halos inhibitorios del extracto de *Zingiber officinale* (Jengibre) y el control positivo (Amoxicilina + Ac. Clavulánico)

IC=95%

Error: 5%

Decisión: Si $p \leq 0,05$ se rechaza H_0

Estimación de la prueba

Tabla Nro. 8. Estadístico de prueba H1

Control (+) Amoxicilina + Ac. Clavulánico - Medida 48 H	
Z	-3,730 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	0,00

a Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b Se basa en rangos negativos.

Elaborado por: Evelyn Moya

Fuente: Pruebas de laboratorio BMI Laboratorios procesado en SPSS v.25

Conclusión: El valor reportado por la prueba fue menor a 0,05 ($p=0,00$) por lo tanto se rechaza H_0 y se afirma que existen diferencias estadísticamente significativas entre los halos inhibitorios del extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) y el control positivo (Amoxicilina + Ac. Clavulánico).

Hipótesis 2

H_0 : No existen diferencias estadísticamente significativas entre los halos inhibitorios del extracto de propóleo y el control positivo (Amoxicilina + Ac. Clavulánico)

IC=95%

Error: 5%

Decisión: Si $p \leq 0,05$ se rechaza H_0

Estimación de la prueba

Tabla Nro. 9. Estadístico de prueba H2

Control (+) Amoxicilina + Ac. Clavulánico - Medida 48 H	
Z	-3,734b
Sig. asintótica (bilateral)	0,00

a Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b Se basa en rangos negativos.

Elaborado por: Evelyn Moya

Fuente: Pruebas de laboratorio BMI Laboratorios procesado en SPSS v.25

Conclusión: El valor reportado por la prueba fue menor a 0,05 ($p=0,00$) por lo tanto se rechaza H_0 y se afirma que existen diferencias estadísticamente significativas entre los halos inhibitorios del extracto de propóleo y el control positivo (Amoxicilina + Ac. Clavulánico).

Hipótesis 3

H_0 : No existen diferencias estadísticamente significativas entre los halos inhibitorios del extracto de jengibre al 25% y al 75%.

IC=95%

Error: 5%

Decisión: Si $p \leq 0,05$ se rechaza H_0

Estimación de la prueba

Tabla Nro. 10. Estadístico de prueba H3

	Medida 48 H
U de Mann-Whitney	35
W de Wilcoxon	80,000
Z	-0,497
Sig. asintótica (bilateral)	,619
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,666b

a Variable de agrupación: Extracto + Hidróxido de Calcio

b No corregido para empates.

Elaborado por: Evelyn Moya

Fuente: Pruebas de laboratorio BMI Laboratorios procesado en SPSS v.25

Conclusión: El valor reportado por la prueba fue mayor a 0,05 ($p=0,666$) por lo tanto se acepta H_0 y se afirma que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los halos inhibitorios del extracto del *Zingiber officinale* (Jengibre) al 25% y al 75%.

Hipótesis 4

H_0 : No existen diferencias estadísticamente significativas entre los halos inhibitorios del extracto de propóleo al 5% y al 10%.

IC=95%

Error: 5%

Decisión: Si $p \leq 0,05$ se rechaza H_0

Estimación de la prueba

Tabla Nro. 11. Estadístico de prueba H4

	Medida 48 H
U de Mann-Whitney	0,000
W de Wilcoxon	45,000
Z	-3,668
Sig. asintótica (bilateral)	0,000
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,000b

a Variable de agrupación: Extracto + Hidróxido de Calcio

b No corregido para empates.

Elaborado por: Evelyn Moya

Fuente: Pruebas de laboratorio BMI Laboratorios procesado en SPSS v.25

Conclusión: El valor reportado por la prueba fue menor a 0,05 ($p=0,000$) por lo tanto se rechaza H_0 y se afirma que existen diferencias estadísticamente significativas entre los halos inhibitorios del extracto de propóleo al 5% y al 10%.

8. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos confirman la eficacia de la acción antimicrobiana del propóleo al 10% en combinación con el hidróxido de calcio que presentó un halo de inhibición de 12,78mm en la escala de sensibilidad de Durafford siendo este producto sensible contra el *Enterococcus faecalis* en las pruebas in vitro que fueron sometidas, y de igual manera la mezcla del extracto de propóleo al 5% más el hidróxido de calcio generó menos valor de inhibición con 8,78mm. Al ser comparado con el estudio de Gonzalón (2015) presentan similitudes cuyos resultados indicaron que la medición de halos de inhibición mostró una media de 14,8 mm que se muestra similar con los resultados del presente estudio formados dentro de las 24 horas de incubación siendo eficaz contra la cepa de *Enterococcus faecalis*.⁽⁶⁵⁾ Además, estos datos son concomitantes con el estudio realizado por Sandoval y colaboradores (2012) en donde indicaron la acción antimicrobiana de los extractos de propóleo en una concentración al 5% y 10% que generó una inhibición del 100% del crecimiento de este microorganismo en comparación con medicamentos intraconducto comúnmente usados como el hidróxido de calcio, formocresol y paramonoclorofenol.⁽⁶⁶⁾ De igual manera en otra investigación realizada por Rodríguez en el 2018 pusieron de manifiesto que obtuvo un halo inhibitorio de 14 mm para el extracto de propóleo al 50%, presentando resultados casi similares con los datos obtenidos con el extracto de propóleo al 10% en combinación con el hidróxido de calcio.⁽⁶⁷⁾

Los datos obtenidos del laboratorio confirman la eficacia de la combinación del hidróxido de calcio con el extracto del *Zingiber officinale* (Jengibre) en una concentración al 75% y al 25% demostrando sensibilidad buena de acuerdo con la escala de Durafford frente al *Enterococcus faecalis*, valores que fueron evidenciados con un halo de 13,89 mm y de 12,89 mm respectivamente. Estos valores presentan similitudes con un estudio realizado por Altamirano en el (2019) que indicó una efectividad del extracto del *Zingiber officinale* contra este microorganismo a una concentración del extracto al 75% con halos inhibitorios de 25 mm y al 25% de 7 mm siendo este último un valor menor en comparación con la presente investigación.⁽⁶⁸⁾ Además, en el estudio realizado por Guanaluiza señala que esta bacteria demostró cierta sensibilidad frente al extracto de *Zingiber officinale* al 15% exponiendo un halo de inhibición promedio de 20,36 mm, siendo superior a diferencia del actual estudio, mientras que en concentraciones bajas de 5,25% y al 4% indicaron halos de 6 mm y 1,47 mm correspondientemente, demostrando su nula susceptibilidad contra este microorganismo.⁽¹⁶⁾

Con los resultados obtenidos en este estudio señala que el extracto de Propóleo al 5% más hidróxido de calcio fue sensible en un 66,70% según la escala de sensibilidad e indicó ser nula en un 33,30%. También se verificó que el extracto de propóleo al 10% en combinación con el hidróxido de calcio el 100% se ubicó en el nivel de sensible. Además, en un 55,60% demuestra una sensibilidad del extracto del *Zingiber officinale* al 25% y 75% más hidróxido de calcio, pero representa en un 44,40% que es muy sensible frente al microorganismo de estudio, por lo que es concomitante con el estudio realizado por Maekawa en donde confirma el efecto de uso del propóleo y el *Zingiber officinale* siendo sensibles contra la cepa de *Enterococcus faecalis*, demostrando las propiedades que tiene contra este microorganismo.⁽⁶⁹⁾

De acuerdo con el análisis de significancia obtenidos demuestra que el valor reportado por la prueba fue mayor a 0,05 ($p=0,666$) por lo tanto se acepta y se afirma que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los halos inhibitorios del extracto del *Zingiber officinale* al 25% y al 75% en combinación con el hidróxido de calcio, demostrando la eficacia del mismo. Este presenta similitudes con el proyecto de investigación de Altamirano en donde señala que el valor de significancia $p=0,00$; en donde concluye que el extracto alcohólico del *Zingiber officinale* tiene una acción antibacteriana por los halos de inhibición formados alrededor de la bacteria.⁽⁶⁸⁾

Finalmente se afirma que existen diferencias estadísticamente significativas entre los halos inhibitorios del extracto de propóleo al 5% y al 10% más hidróxido de calcio, reportado por la prueba que fue menor a 0,05 ($p=0,000$), demostrando mayor eficacia a una concentración mayor. Además en un estudio realizado por Torres los resultados encontrados indicaron ciertas diferencias estadísticamente significativas en la comparación entre las sustancias experimentales, con un $p < 0,05$, en donde los halos de inhibición del extracto de Propóleo al 30% fueron los mayores de entre todas las sustancias experimentales, seguidos por la concentración al 20%.⁽⁷⁰⁾

9. CONCLUSIONES

- La combinación realizada entre el hidróxido de calcio con el extracto de propóleo a una concentración del 5% y 10% presentan una notable actividad antimicrobiana frente a la cepa de *Enterococcus faecalis* debido a la formación de un halo inhibitorio alrededor de la bacteria de 8.78mm y 12.78mm respectivamente.
- El extracto del *Zingiber officinale* (jengibre) en combinación con el hidróxido de calcio demostró una eficacia antimicrobiana contra el *Enterococcus faecalis* con la presencia de halos de inhibición de 13.98mm a una concentración al 75% y de 12.89mm a una concentración del extracto al 25%, siendo sensibles frente al microorganismo de acuerdo con la escala de Durafford.
- El extracto más eficaz contra la cepa de *Enterococcus faecalis* y que no existe diferencias estadísticamente significativas entre los halos inhibitorios es del *Zingiber officinale* (Jengibre) al 25% y al 75% en combinación con el hidróxido de calcio, demostrando la eficacia del mismo según la escala de sensibilidad, siendo sensible y muy sensible a comparación con el uso del extracto de propóleo al 5% y 10%.

10. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que para futuras investigaciones se considere los extractos alcohólicos de propóleo y del *Zingiber officinale* para analizar su acción antimicrobiana demostrando su eficacia en otros microorganismos causantes de patologías orales.
- Se sugiere aplicar los agentes estudiados en pacientes para determinar si posee la misma eficacia obtenida in vitro del extracto de propóleo y el *Zingiber officinale* más hidróxido de calcio, además de comprobar si no presenta un efecto adverso en los tratamientos aplicados en pacientes.
- Los productos naturales presentan muchas ventajas alternativas para los tratamientos en el área de la Odontología para solucionar afectaciones dentro de la cavidad oral por lo que se recomienda su uso con el objetivo de aprovechar sus beneficios y considerar su aplicación en productos para el cuidado y tratamiento oral.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Guanoluísa Jami S, Hidalgo Araujo P. Efecto antimicrobiano del extracto, aceite esencial de jengibre (*Zingiber officinale*) sobre cepas de *Enterococcus faecalis*: Estudio in vitro. *Odontol (Habana)* [Internet]. 2017 [cited 2020 Jan 26];19(1):89–97. Available from: <http://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/article/view/1103/1105>
2. Gonzalez A. Obtención de aceites esenciales y extractos etanolicos de plantas del amazonas [Internet]. CWL Publishing Enterprises, Inc., Madison. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA; 2004 [cited 2020 Jun 12]. Available from: <http://www.bdigital.unal.edu.co/1173/1/angelaandregonzalezvilla.2004.pdf>
3. Claribel TR, Aliuska PR. Utilización del propoleo acuoso al 22% en los TRP. *Avances* [Internet]. 2003 [cited 2020 Jan 26];5(2):1–7. Available from: <http://www.ciget.pinar.cu/Revista/No.2003-2/propoleo.htm>
4. Rodríguez Varo L, Pumarola Suñé J, Canalda Sahli C. Acción antimicrobiana in vitro de distintas medicaciones sobre *Enterococcus faecalis* y *Actinomyces israelii*. *Rev Of la Asoc Española Endod* [Internet]. 2009 [cited 2020 Jan 26];27(1):6. Available from: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/65864/1/568396.pdf>
5. Maekawa LE, Rossoni RD, Barbosa JO, Jorge AOC, Junqueira JC, Valera MC. Different extracts of *Zingiber officinale* decrease *Enterococcus faecalis* infection in *Galleria mellonella*. *Braz Dent J*. 2015;26(2):105–9.
6. Barbosa-Ribeiro M, De-Jesus-Soares A, Zaia AA, Ferraz CCR, Almeida JFA, Gomes BPPA. Antimicrobial susceptibility and characterization of virulence genes of *enterococcus faecalis* isolates from teeth with failure of the endodontic treatment. *J Endod* [Internet]. 2016 Jul 1 [cited 2020 Jan 26];42(7):1022–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27221594>
7. Pérez Alfayate R, Díaz-Flores García V, Algar Pinilla J, Valencia de Pablo O, Estévez Luaña R, Cisneros Cabello R. Actualización en microbiología endodóntica. *CIENTDENT* [Internet]. 2013 [cited 2020 Jan 26];10(1):13. Available from: <https://studylib.es/doc/7870659/-actualización-en-microbiología-endodóntica->.
8. Carlos André Aguirre Becerra Bach Jheyemy Gerardo Huatuco Granda B.

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
EFECTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE DOS PASTAS MEDICAMENTOSAS
FRENTE AL ENTEROCOCCUS FAECALIS CHICLAYO, PERU TESIS PARA
OPTAR EL TÍTULO DE: CIRUJANO DENTISTA [Internet]. Universidad Católica
Santo Toribio de Mogrovejo - USAT. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio
de Mogrovejo; 2014 [cited 2020 Aug 11]. Available from:
<http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/317>

9. Molander A, Reit C, Dahlén G, Kvist T. Microbiological status of root-filled teeth with apical periodontitis. *Int Endod J* [Internet]. 1998 [cited 2020 Aug 11];31(1):1–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9823122/>
10. Rodríguez-Niklitschek C, Oporto V GH. Implicancias clínicas de la contaminación microbiana por *Enterococcus faecalis* en canales radiculares de dientes desvitalizados: Revisión de la literatura. *Rev Odontológica Mex* [Internet]. 2015 Jul [cited 2020 Jan 29];19(3):181–6. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1870199X15000233>
11. Halkai KR, Mudda JA, Shivanna V, Rathod V, Halkai R. Antibacterial efficacy of biosynthesized silver nanoparticles against *Enterococcus faecalis* Biofilm: An in vitro study. *Contemp Clin Dent* [Internet]. 2018 [cited 2020 Aug 11];9(2):237–41. Available from: </pmc/articles/PMC5968689/?report=abstract>
12. Bernardo Á. Las doce bacterias más peligrosas que amenazan a la humanidad [Internet]. 2017 [cited 2020 Aug 11]. Available from: <https://hipertextual.com/2017/02/bacterias-antibioticos-resistencia>
13. Salvador S, Salvador E. Informe anual de la Red de Monitoreo/Vigilancia de la Resistencia a los Antibioticos. *Rev. patol. trop.* 2011.
14. Rivas M, Shadia Y, Daboin I, Díaz C, Salas O. E, Urdaneta L. Frecuencia de aislamiento y susceptibilidad de *Enterococcus faecalis* en pacientes endodónticos. *Rev Odontol Los Andes* [Internet]. 2012 [cited 2020 Jan 29];7(1):1–9. Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/1ee2/bc178edb3340214c9242074823f7c1ea928d.pdf>
15. Madhubala MM, Srinivasan N, Ahamed S. Comparative evaluation of propolis and

- triantibiotic mixture as an intracanal medicament against enterococcus faecalis. *J Endod* [Internet]. 2011 Sep [cited 2020 Aug 14];37(9):1287–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21846550/>
16. Guanoluisa Jami S, Hidalgo Araujo P. Efecto antimicrobiano del extracto, aceite esencial de jengibre (*zingiber officinale*) sobre cepas de enterococcus faecalis: Estudio in vitro. *Odontol (Habana)* [Internet]. 2017 [cited 2020 Aug 14];19(1):89–97. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6128577>
 17. Silva S, Alves N, Silva P, Vieira T, MacIel P, Castellano LR, et al. Antibacterial Activity of *Rosmarinus officinalis*, *Zingiber officinale*, *Citrus aurantium bergamia*, and *Copaifera officinalis* Alone and in Combination with Calcium Hydroxide against *Enterococcus faecalis*. *Biomed Res Int* [Internet]. 2019 [cited 2020 Aug 14];2019. Available from: [/pmc/articles/PMC6935445/?report=abstract](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34814445/)
 18. Martínez S. L, Acosta L. HP, Duarte M. ML. EVALUACIÓN IN VITRO DE LA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DEL HIDRÓXIDO DE CALCIO EN DOS PREPARACIONES EN PRESENCIA DE ENTEROCOCO FAECALIS. *UstaSalud* [Internet]. 2018 Mar 14 [cited 2020 Jan 29];3(2):71. Available from: http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/USTASALUD_ODONTOLOGIA/article/view/1876
 19. Garc K. *Cinnamomum zeylanicum* (canela) frente a *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 in vitro . *Rev Simiykita* [Internet]. 2016 [cited 2020 Jan 29];2(1):9–15. Available from: <http://revistas.upagu.edu.pe/index.php/pr/article/view/483>
 20. Kenneth M. Hargreaves LHB. Cohen. *Vías de la Pulpa - Edición 11 - Edited by Kenneth M. Hargreaves and Louis.H. Berman* Muestras de Evaluación Elsevier Salud [Internet]. 11th ed. Barcelona; 2016 [cited 2020 Apr 2]. 659 p. Available from: <https://inspectioncopy.elsevier.com/6/es/book/details/9788491130567>
 21. Hargreave LBK. Cohen's Pathways of the Pulp Expert Consult - 10th Edition. In: Kenneth M. H, editor. *Cohen's Pathways of the Pulp* [Internet]. St. Louis, Missouri: Mosby; 2010 [cited 2020 Apr 2]. p. 200–20. Available from: <https://www.elsevier.com/books/cohens-pathways-of-the-pulp-expert-consult/hargreaves/978-0-323-06489-7>
 22. Zehnder M BG. On the dynamics of root canal infections-what we understand and

- what we don't. - PubMed - NCBI. PubMed [Internet]. 2015 [cited 2020 Apr 2];6(3):22. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25654162>
23. Liébana UJ. MICROBIOLOGÍA ORAL 2a Edición J. Liébana Ureña. 2nd ed. Madrid: Mc Graw Hill; 2002. 542 p.
 24. Fouad AF, Barry J, Caimano M, Clawson M, Zhu Q, Carver R, et al. PCR-based identification of bacteria associated with endodontic infections. *J Clin Microbiol* [Internet]. 2002 Sep 1 [cited 2020 Apr 2];40(9):3223–31. Available from: <https://jcm.asm.org/content/40/9/3223.short>
 25. Narayanan LI, Vaishnavi C. Endodontic microbiology. *J Conserv Dent* [Internet]. 2010 [cited 2020 Apr 2];13(4):233. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3010028/>
 26. Adriaens PA, De Boever JA, Loesche WJ. Bacterial Invasion in Root Cementum and Radicular Dentin of Periodontally Diseased Teeth in Humans. *J Periodontol* [Internet]. 1988 Apr [cited 2020 Apr 2];59(4):222–30. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3164373>
 27. Siqueira JF, Rôças IN. Present status and future directions in endodontic microbiology. *Endod Top* [Internet]. 2014 May [cited 2020 Apr 2];30(1):3–22. Available from: https://www.researchgate.net/publication/262417760_Present_status_and_future_directions_in_endodontic_microbiology_Endodontic_microbiology_present_and_future
 28. Siqueira JF. A scanning electron microscopic evaluation of in vitro dentinal tubules penetration by selected anaerobic bacteria. *J Endod* [Internet]. 1996 Jun 1 [cited 2020 Apr 14];22(6):308–10. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239996802652>
 29. Lin LM, Pascon EA, Skribner J, Gängler P, Langeland K. Clinical, radiographic, and histologic study of endodontic treatment failures. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol* [Internet]. 1991 May 1 [cited 2020 Apr 14];71(5):603–11. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/003042209190371I>
 30. Aguilar Heredia T. Aspectos Microbiológicos de la Periodontitis Apical Crónica Persistente. *Carlos Boveda Endoncia* [Internet]. 2004 [cited 2020 Aug 13];(Agosto

- 2004):1–47. Available from: https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_41.htm
31. Pardi G, Guilarte C, Cardozo E, Briceño E, Pardi C. G. Detección de enterococcus faecalis en dientes con fracaso en el tratamiento endodóntico. *Acta odontológica Venez* [Internet]. 2009 [cited 2020 Jan 29];47(1):110–21. Available from: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2009/1/art-12/>
 32. Carrero Martínez C, González Gilbert M, Martínez Lapiolo M, Serna Varona F, Díez Ortega H, Rodríguez Ciodaro A. BAJA FRECUENCIA DE Enterococcus faecalis EN MUCOSA ORAL DE SUJETOS QUE ACUDEN A CONSULTA ODONTOLÓGICA. *Rev Fac Odontol Univ Antioquia* [Internet]. 2015 [cited 2020 Jun 12];26(2):261–70. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0121-246X2015000100003
 33. Echegaray Rodríguez J, Echegaray González P, Mosquera Fernández A, Gerrikaetxebarria Peña J. Fitoterapia y sus aplicaciones. *Rev española Podol* [Internet]. 2011 [cited 2020 Jun 12];22(6):258–67. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-podologia-224-pdf-X0210123811501573>
 34. Zambrana Álvarez T. Beneficios de la fitoterapia. *Rev Cuba Plantas Med* [Internet]. 2005 [cited 2020 Aug 4];10(2):0–0. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962005000200001
 35. Felitti R. Propóleo en Odontología. Usos y aplicaciones. *Actas Odontológicas* [Internet]. 2014 [cited 2020 Jun 14];11(1):30–7. Available from: <https://revistas.ucu.edu.uy/index.php/actasodontologicas/article/view/967>
 36. Peña R. Estandarización en propóleos: antecedentes químicos y biológicos. *Cienc e Investig Agrar Rev Latinoam ciencias la Agric* [Internet]. 2008 [cited 2020 Jun 23];35(1):17–26. Available from: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-16202008000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 37. Noriega V, Director S, Elías :, Martín R. EL PROPÓLEO, OTRO RECURSO

- TERAPÉUTICO EN LA PRACTICA CLÍNICA [Internet]. Santander; 2014 [cited 2020 Jun 23]. (2). Report No.: 12. Available from: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/5580/NoriegaSalmonV.pdf>
38. Santos VR, Gomes RT, De Mesquita RA, De Moura MDG, França EC, De Aguiar EG, et al. Efficacy of brazilian propolis gel for the management of denture stomatitis: A pilot study. *Phyther Res* [Internet]. 2008 Nov [cited 2020 Jun 26];22(11):1544–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18696746/>
 39. Pavilonis A, Baranauskas A, Puidokaitė L, Maželienė Ž, Savickas A, Radžiūnas R. Antimicrobial activity of soft and purified propolis extracts. *Medicina (B Aires)* [Internet]. 2008 Jun 16 [cited 2020 Jun 26];44(12):977. Available from: <http://www.mdpi.com/1010-660X/44/12/977>
 40. López N, Susana Aymar J, Raquel M, Natalia M, Alejandra M, Eugenia M. UTILIZACIÓN DEL PROPÓLEOS EN ODONTOLÓGIA. *RAAO* [Internet]. 2016 [cited 2020 Jun 14];55(2):4. Available from: <https://www.ateneo-odontologia.org.ar/articulos/lv02/articulo2.pdf>
 41. Vagish Kumar LS. Propolis in dentistry and oral cancer management [Internet]. Vol. 6, *North American Journal of Medical Sciences*. North American Journal of Medical Sciences; 2014 [cited 2020 Jun 26]. p. 11–20. Available from: </pmc/articles/PMC4083525/?report=abstract>
 42. Więckiewicz W, Miernik M, Więckiewicz M, Morawiec T. Does propolis help to maintain oral health? [Internet]. Vol. 2013, *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*. Hindawi Publishing Corporation; 2013 [cited 2020 Jun 26]. Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/0cfd/d18c352e67e79835f47511b10916449ee617.pdf>
 43. Burdock GA. Review of the biological properties and toxicity of bee propolis (propolis). *Food Chem Toxicol* [Internet]. 1998 Apr 6 [cited 2020 Jun 26];36(4):347–63. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691597001452>
 44. Campesinos. MR-AMR de FHJ. El milagro de las plantas: aplicaciones medicinales

- y orofaríngeas: manual [Internet]. Marcela R, editor. Bogota San Pablo; 2005 [cited 2020 Aug 4]. 232 p. Available from: https://books.google.com.ec/books?id=ss3tcgKqh_UC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
45. Gómez-Rodríguez BT, Suárez SC, Izquierdo-Sánchez T. Efecto del extracto hidroalcohólico de *Zingiber officinale* Roscoe (jengibre) en modelo de hepatotoxicidad en ratas. *Rev Cuba Plantas Med* [Internet]. 2013 [cited 2020 Aug 4];18(3):431–44. Available from: <http://scielo.sld.cu>
 46. Rosella MA, De Pfirter GB, Mandrile EL. Composición Química y Farmacología. *Acta Farm Bonaer*. 1996;15(1):35–42.
 47. Cañigüeral Folcará S. Plantas medicinales y drogas vegetales: Hibisco. *Offarm Farm y Soc* [Internet]. 2003 [cited 2020 Aug 4];22(5):185–6. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-plantas-medicinales-drogas-vegetales-13043493>
 48. Acuña O, Torres A. Aprovechamiento de las propiedades funcionales del jengibre (*zingiber officinale*) en la elaboración de condimento en polvo, infusión filtrante y aromatizante para quema directa. *Rev Politécnica* [Internet]. 2010 [cited 2020 Aug 4];29(1):60–9. Available from: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/4343>
 49. Lopez M. Los aceites esenciales. *OFFARM* [Internet]. 2004 [cited 2020 Aug 4];23(7):88–91. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-los-aceites-esenciales-13064296>
 50. Del Villar A. GUÍA DE PANTAS MEDICINALES DEL MAGREB [Internet]. Guía De Palntas Medicinales. Barcelona; 2010 [cited 2020 Aug 4]. 3 p. Available from: <https://www.esteve.org/libros/plantas-medicinales/>
 51. Alrazhi BA, Diab AH, Essa SA, Ahmed GM. Antibacterial Activity of the Ethanolic Extracts of *Allium Sativum* L. Bulbs and *Zingiber officinale* Roscoe Rhizomes as Irrigating Solutions. *World J Pharm Pharm Sci*. 2014;3(6):324–37.
 52. R. RFG y SLJ. Plantas medicinales aprobadas en Colombia [Internet]. 2º Edición. Vol. 2, Universidad de Antioquia. Antioquia; 2007 [cited 2020 Aug 4]. 349 p. Available from: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/revistaudea/article/view/1722>

53. Maria Gabriela Iriza Celis. Medicación Intradentaria Intermedia en Tratamientos de Conductos. Odontoinvitado [Internet]. 2004 [cited 2020 May 18]; Available from: https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_38.htm
54. Burgos F. MEDICACION INTRACONDUCTO EN ENDODONCIA [Internet]. valparaiso; 2013 [cited 2020 May 18]. Available from: https://www.academia.edu/8209284/MEDICACION_INTRACONDUCTO_EN_ENDODONCIA
55. Eduardo González Cifuentes W, Zulay Medina Rodríguez E, Manuel Medina Garboza Fabio Beltrán Rubiano B, Jaime Omar Moreno Monsalve Od D, Viviana Herrera Sandoval Bact Lc L. Actividad antimicrobiana Gel de sábila COMPARACIÓN IN VITRO DE LA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE UN PRODUCTO DERIVADO DEL ALOE VERA (PRODUCTO VIDA GEL DE SÁBILA) E HIDROXIDO DE CALCIO FRENTE A Enterococcus Faecalis [Internet]. instname:Universidad Santo Tomás. Universidad Santo Tomás; 2015 [cited 2020 Aug 17]. Available from: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/1076>
56. Belisario MKF. " Medicación Intraconducto Empleado en la Terapia Endodóntica de Dientes con Necrosis Pulpar en el Postgrado de Endodoncia de la Universidad Central de Venezuela en el Período Enero 2002 - Abril 2005 ". Odontoinvitado [Internet]. 2006 Feb [cited 2020 May 18]; Available from: https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_47.htm
57. Machado ML. Endodoncia : de la biología a la técnica. Caracas Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana CA. (AMOLCA); 2009.
58. Muñoz-Cruzatty JP, Arteaga-Espinoza SX, Alvarado-Solórzano AM. Observaciones acerca del uso del hidróxido de calcio en la endodoncia. Dominio las Ciencias [Internet]. 2018 [cited 2020 Jun 4];4(1):352. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6313250>
59. Estrela C. Ciencia Endodóntica de Carlos Estrela: Nuevo (2005) | Vuestros Libros [Internet]. 2005 [cited 2020 Aug 13]. Available from:

<https://www.iberlibro.com/servlet/BookDetailsPL?bi=30039091562>

60. Al-Shaher A, Wallace J, Agarwal S, Bretz W, Baugh D. Effect of propolis on human fibroblasts from the pulp and periodontal ligament. *J Endod* [Internet]. 2004 [cited 2020 Aug 14];30(5):359–61. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15107650/>
61. Kayaoglu G, Ömürlü H, Akca G, Gürel M, Genay Ö, Sorkun K, et al. Antibacterial activity of propolis versus conventional endodontic disinfectants against enterococcus faecalis in infected dentinal tubules. *J Endod* [Internet]. 2011 Mar [cited 2020 Aug 14];37(3):376–81. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21329825/>
62. Valera MC, Da Rosa JA, Maekawa LE, De Oliveira LD, Carvalho CAT, Koga-Ito CY, et al. Action of propolis and medications against *Escherichia coli* and endotoxin in root canals. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology* [Internet]. 2010 Oct 1 [cited 2020 Aug 14];110(4):e70–4. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1079210410000752>
63. Giriraju A, Yunus GY. Assessment of antimicrobial potential of 10% ginger extract against *Streptococcus mutans*, *Candida albicans*, and *Enterococcus faecalis*: An in vitro study. *Indian J Dent Res* [Internet]. 2013 Jul [cited 2020 Aug 14];24(4):397–400. Available from: <http://www.ijdr.in/text.asp?2013/24/4/397/118356>
64. Valera MC, Cardoso FGDR, Maekawa LE, Camargo CHR, De Oliveira LD, Carvalho CAT. In vitro antimicrobial and anti-endotoxin action of *Zingiber Officinale* as auxiliary chemical and medicament combined to calcium hydroxide and chlorhexidine. *Acta Odontol Scand* [Internet]. 2015 [cited 2020 Aug 14];73(7):556–61. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25892281/>
65. Lilian Patricia Gonzalón. “ ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DEL EFECTO ANTIBACTERIANO COMO MEDICAMENTO INTRACONDUCTO ENTRE EL HIDRÓXIDO DE CALCIO Y EL EXTRACTO DE PROPÓLEO SOBRE EL ENTERO COCCUS FAECALI” [Internet]. Universidad Central del Ecuador; 2015 [cited 2020 Sep 1]. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4051/1/T-UCE-0015-142.pdf>
66. Herrera Sandoval LV, Piscioti Ortega MH, Ramos Monsalve O, Neira Fuentes LF, Pinzón Joya JR, Herrera Becerra AV, et al. ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA IN

VITRO DE UN PROPÓLEO DE SANTANDER SOBRE ENTEROCOCCUS FAECALIS. *UstaSalud* [Internet]. 2012 Jul 1 [cited 2020 Sep 4];11(2):73. Available from:

https://www.researchgate.net/publication/322612312_ACTIVIDAD_ANTIMICROBIANA_IN_VITRO_DE_UN_PROPOLEO_DE_SANTANDER_SOBRE_ENTEROCOCCUS_FAECALIS

67. Guerrero MER. Estudio comparativo in vitro del efecto antibacteriano entre tres sustancias utilizadas como medicamento intraconducto contra cepas de *Enterococcus faecalis* [Internet]. 2015 [cited 2020 Sep 4]. Available from: [https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20688/1/Tesis Marlon Rodriguez Guerrero.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20688/1/Tesis_Marlon_Rodriguez_Guerrero.pdf)
68. Coca DGA. “ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE EXTRACTOS VEGETALES DE *Rosmarinus officinalis*, *Zingiber officinale* y *Cinnamomum zeylanicum* CONTRA EL *Enterococcus faecalis*” [Internet]. Riobamba; 2020 [cited 2020 Sep 4]. Available from: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/6046/1/UNACH-EC-FCS-ODT-2019-0061.pdf>
69. Maekawa LE, Valera MC, de Oliveira LD, Carvalho CAT, Camargo CHR, Jorge AOC. Effect of *Zingiber officinale* and propolis on microorganisms and endotoxins in root canals. *J Appl Oral Sci* [Internet]. 2013 [cited 2020 Sep 7];21(1):25–31. Available from: [/pmc/articles/PMC3881809/?report=abstract](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23881809/)
70. Torres Mantilla JD. Comparación del efecto antibacteriano de un extracto etanólico de propóleo a dos concentraciones y del paramonoclorofenol alcanforado frente a *Enterococcus faecalis* y *Fusobacterium nucleatum*. *Rev Científica Odontológica* [Internet]. 2019 [cited 2020 Sep 7];7(1):53–65. Available from: <http://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/odontologica/article/view/489/546>

ANEXOS

Anexo Nro. 1. Resultados del laboratorio obtenidos del estudio




EXÁMENES: CLÍNICOS - HORMONALES - MICROBIOLÓGICOS - HISTOPATOLÓGICOS - TOXICOLÓGICOS

AUTORÍA	Evelyn Monserrath Moya Mariño			FECHA:	20/08/2020
CODIGO LABORATORIO: 200801		TEMA:			
"SUSCEPTIBILIDAD DE ENTEROCOCCUS FAECALIS ATCC 29212 FRENTE A LA COMBINACIÓN DE DOS EXTRACTOS NATURALES CON HIDRÓXIDO DE CALCIO"					
AMPICILINA 10 mcg (CONTROL +)			AGUA DESTILADA (CONTROL -)		
ANTIBIÓTICO	EXTRACTO + HIDRÓXIDO DE CALCIO		CEPA ESTUDIO	ENTEROCOCCUS FAECALIS ATCC 29212	

EXTRACTO + HIDRÓXIDO DE CALCIO				CONTROL POSITIVO		CONTROL NEGATIVO	
T. JENGIBRE		T. PROPOLEO		48 HORAS	AMOXICILINA+AC CLAVULANICO	48 HORAS	H2O
25%	75%	5%	10%				

	24 H		48H		24 H		48H		24 H		48H		AMOXICILINA+AC CLAVULANICO		48 HORAS	
1	10	10	11	12	8	8	11	12	21	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE				
2	9	11	14	15	8	10	10	13	20	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE				
3	14	16	14	15	8	9	10	13	18	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE				
4	10	11	12	12	7	8	11	13	22	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE				
5	9	9	13	14	8	9	10	13	22	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE				
6	12	13	12	14	8	8	11	12	20	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE				
7	14	16	12	15	7	9	12	12	19	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE				
8	14	15	14	15	8	9	10	13	18	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE				
9	13	15	12	14	8	9	13	14	20	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE				




 ma responsable
 Dr. Jeffer Cisneros
 LABORATORIO BMI
DR. JEFFER CISNEROS
 MSP: 0401601190
 SENEYCIT: 1005201689510

Anexo Nro. 2. Certificado de veracidad de los resultados



LABORATORIO DE ANALISIS CLINICOS Y MICROBIOLOGICOS

Quito 24/08/2020

CERTIFICADO

El laboratorio Bacterial and Microbiology in Med certifica que se realizó el estudio in vitro denominado "Susceptibilidad del *Enterococcus faecalis* ATCC- 29212 frente a la combinación de dos extractos naturales con hidróxido de calcio." de autoría de la Srta. Evelyn Monserrath Moya Mariño, con CI: 1804314332 el cual fue realizado bajo las condiciones técnicas y científicas que se detallan a continuación: Estufas calibradas a 37°C y espectrofotómetro y ratificamos la completa veracidad de los siguientes resultados.

Más información en nuestra página web: www.bmilaboratorios.com

Un placer estar en contacto y poder ampliar la información adjunta.

Atentamente,



Jeffer Alexander Cisneros Guerrero
Administración BMI
Dirección: Humberto Mejía OED-32 y Luis García (La Península)
Contacto: (02) 2430 812 - 0984434447 -- 0984250006
E-mail: bmilaboratorios@outlook.com - www.bmilaboratorios.com
Quito-Ecuador



LIC. JEFFER CISNEROS
MSP: 0401601190
SENECYT: 1005201689510

Anexo Nro. 3. Certificado de permiso de funcionamiento del laboratorio BMI autorizado por el ARCSA


Agencia Nacional
de Regulación, Control
y Vigilancia Sanitaria



**AGENCIA NACIONAL DE REGULACIÓN,
CONTROL Y VIGILANCIA SANITARIA - ARCSA**

PERMISO DE FUNCIONAMIENTO: ARCSA-2019-3.2.4-0000001

Nombre o Razón Social del establecimiento: CISNEROS GUERRERO JEFFER ALEXANDER
Nombre del Propietario o Representante Legal: CISNEROS GUERRERO JEFFER ALEXANDER
Número del RUC del establecimiento: 0401601190001 Establecimiento N°: 2
Provincia: PICHINCHA
Cantón: QUITO
Parroquia: KENNEDY
Sector/Referencia: KENNEDY
Dirección: CALLE: HUMBERTO MARIN NUMERO: OE2-32 INTERSECCION: LUIS GARCIA

Actividades / Tipo(s) de establecimiento(s):
* 3.2.4 LABORATORIO FABRICANTE DE REACTIVOS BIOQUIMICOS DE DIAGNOSTICO IN VITRO PARA USO HUMANO Y DISPOSITIVOS MEDICOS MICROEMPRESA. ~~Riesgo: Alto~~

Fecha de Emisión: 07-01-2019
Fecha de Vigencia: 07-01-2020
Total pago: 0.00
Estado: VIGENTE


Dra. Hemplen Lorena Zambrano Sáenz de Viteri
Coordinadora General Técnica de Certificaciones - ARCSA


Las condiciones en la cual se emitió el Permiso de Funcionamiento, son verificables en cualquier momento por la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria.