

EFFECTIVIDAD DE LA *MATRICARIA RECUTITA* EN EL TRATAMIENTO
ENDODONTICO FRENTE A *ENTEROCOCCUS FAECALIS*. IN VITRO

POR: DANITZA ALEJANDRA RETAMAL RIVAS

Tesina presentada a la Facultad de Odontología de la Universidad del Desarrollo
para optar al Postítulo de Especialidad en Endodoncia.

PROFESOR GUIA:

Sr. Jorge González Bustos

Junio 2022
CONCEPCIÓN

© Se autoriza la reproducción de esta obra en modalidad acceso abierto para fines académicos o de investigación, siempre que se incluya la referencia bibliográfica.

© Se autoriza la reproducción de fragmentos de esta obra para fines académicos o de investigación, siempre que se incluya la referencia bibliográfica.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia en especial a mi Madre Anne por acompañarme y apoyarme siempre en cada momento de mi vida personal y profesional, a mi pareja Daniel por acompañarme y apoyarme en este proceso, a la Sra. Reinela y a Nathalie por su ayuda en el laboratorio de investigación y a la profesora Carmen Gloria Narváez por su ayuda en todo el proceso de tesis.

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
RESUMEN.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	9
Capítulo I. SUPUESTO DE INVESTIGACIÓN.....	14
1.1 Hipótesis	
1.2 Objetivos generales	
1.3 Objetivos Específicos	
1.4 Definición y clasificación de variables	
Capítulo II. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	
2.1 Descripción de la Metodología.....	15
Capítulo III. RESULTADOS.....	25
Capítulo IV. DISCUSIÓN.....	30
Capítulo V. CONCLUSIONES.....	35
BIBLIOGRAFÍA.....	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Longitud de trabajo de cada muestra

Tabla 2.2 División grupo control y experimental.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Radiografía de conductometría de muestras.

Figura 2.2 Matricaria recutita planta seca.

Figura 2.3 Preparado etanólico previo a la filtración.

Figura 2.4 Preparado en proceso de filtrado.

Figura 2.5 Placa de toma de muestra de *Enterococcus faecalis*.

Figura 2.6 Comparativo de McFarland.

Figura 2.7 Comparativo de McFarland y *Enterococcus faecalis* 10^8 .

Figura 2.8 Muestras inoculadas en cultivo en horno.

Figura 2.9 Siembra de placas en el horno.

Figura 2.10 Jeringas de irrigación de 10ml.

Figura 3.1 Piezas 1-5 grupo control.

Figura 3.2 Piezas 6-11 grupo control.

Figura 3.3 Piezas 12-16 grupo control.

Figura 3.4 Piezas 17-22 grupo experimental.

Figura 3.5 Piezas 23-27 Grupo experimental.

Figura 3.6 Piezas 28-32 Grupo experimental.

Figura 3.7 Piezas 1-5 grupo control.

Figura 3.8 Piezas 6-11 grupo control.

Figura 3.9 Piezas 12-16 grupo control.

Figura 3.10 Muestras 17-21 grupo experimental.

Figura 3.11 Muestras 23-27 grupo experimental.

Figura 3.12 Piezas 28-32 grupo experimental.

Figura 4.1 Muestra N°5 grupo control previo y posterior a irrigación con Hipoclorito.

Figura 4.2 Muestra N°12 grupo control previo y posterior a irrigación con Hipoclorito.

Figura 4.3 Muestra N°13 grupo control previo y posterior a irrigación con Hipoclorito.

Figura 4.4 Muestra N°17 grupo experimental previo y posterior a irrigación con extracto de manzanilla.

Figura 4.5 Muestra N°23 grupo experimental previo y posterior a irrigación con extracto de manzanilla.

Figura 4.6 Muestra N°31 grupo experimental previo y posterior a irrigación con extracto de manzanilla.

RESUMEN (ABSTRACT)

Objetivo: En este estudio se evalúa la eficacia del extracto etanólico de matricaria recutita como irrigante en endodoncia en comparación al Hipoclorito de sodio al 5% frente al *Enterococcus faecalis*. **Metodología:** Se utilizaron 30 piezas unirradiculares las cuales fueron divididas aleatoriamente en 2 grupos. Un grupo control que fue irrigado con hipoclorito de sodio al 5% y un grupo experimental que fue irrigado con el extracto etanólico de matricaria recutita. Se realizó la inoculación de las piezas dentaria con la bacteria *Enterococcus faecalis* y se tomó la primera muestra, posterior a la instrumentación biomecánica con Hyflex CM y la irrigación se tomó la segunda muestra. Todas fueron cultivadas por 24 horas. **Resultados:** La eliminación bacteriana fue completa con el grupo control de hipoclorito de sodio en cambio fue mínima o nula con el extracto etanólico de matricaria recutita. **Conclusiones:** Aunque el extracto de manzanilla posee excelentes cualidades antibacterianas frente al *Enterococcus faecalis* no fue efectivo.

Palabras claves: Matricaria recutita, Hipoclorito de sodio, *Enterococcus faecalis*, irrigante

INTRODUCCIÓN

La efectividad de la terapia endodoncia que involucra una pulpa necrótica depende de un adecuado protocolo de desinfección de los conductos radiculares y de un sellado de buena calidad durante la obturación radicular (Tabassum,2016). En estos casos los procedimientos de instrumentación e irrigación usando la eliminación mecánico-química es crucial para la desinfección de los canales radiculares. La limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares usando soluciones irrigantes juegan un papel esencial en el éxito de la debridación y desinfección de éstos (Siqueira,2001).

El fracaso de los tratamientos de endodoncia se asocia principalmente a la ineficiente eliminación de los microorganismos del sistema de conductos radiculares. La persistencia de la infección está relacionada con remanencia de tejido necrótico y bacterias, las cuales afectan a la reparación de tejidos de la región periapical (Prada,2019).

Distintos tipos de químicos han sido descritos como eficientes soluciones irrigantes para la desinfección de conductos radiculares, el hipoclorito de sodio es el mayormente utilizado por su efecto antimicrobiano y su habilidad para disolver tejido orgánico (Gonçalves,2015).

El Hipoclorito de sodio ha sido definido por la asociación americana de Endodoncia como un líquido claro, pálido, verde amarillento, extremadamente alcalino y con fuerte olor a cloro, que presenta una acción disolvente sobre el tejido necrótico y

restos orgánicos, además de ser un potente agente antimicrobiano (Cárdenas-Bahena,2012). En el año 1917 Barret difundió el uso de la solución de Dakin en odontología, sobre todo para la irrigación de conductos radiculares y reportó la eficiencia de la solución como antiséptico. Años más tarde Coolidge también empleó el hipoclorito de sodio para la mejora del proceso de limpieza y desinfección de los conductos radiculares. Shih en 1970 estudió in vitro la acción antibacteriana del hipoclorito de sodio al 5.25% sobre E. faecalis y S. aureus.

En un estudio in vitro, Trepagnier y colaboradores en 1977, concluyeron que el hipoclorito de sodio al 5.0% es un potente disolvente de tejido, y que la dilución de esa solución con agua, en partes iguales (2.5%), no afecta a su acción solvente. Su principal desventaja es que es sumamente irritante para los tejidos periapicales, especialmente en altas concentraciones. Por esta razón se ha buscado otro tipo de soluciones irrigantes con menores efectos adversos.

El consumo de los preparados de plantas medicinales ha aumentado en las últimas décadas, los preparados de manzanilla se han estudiado para una serie de propiedades (Vijay,2019).

La “Matricaria Recutita tipo I es una planta de origen europeo que todos conocemos comúnmente como manzanilla. Es una planta nativa de Europa y Asia, pero también podemos encontrarla en África y América. Dentro de algunos componentes de la manzanilla son: azuleno, alfa bisobolol, ácido cafeico, ácido tánico, ácido clorogénico, umbelliferona, apigenina, herniarina, luteolina, ligeras cantidades de carotenos, vitamina C y alcohol sesquiterpético (Gispert Abreau,1998)

Dentro de sus propiedades se plantea que el azuleno es el principal responsable de las propiedades antiinflamatorias de la manzanilla, aunque el mecanismo de eficacia no se ha aclarado (Fleischer,1985). El alfa bisobolol se atribuye la acción antiséptica y anti infecciosa (Reinhold,1992).

La manzanilla ha sido utilizada durante siglos por sus propiedades Antiinflamatorias, antioxidantes, astringentes (Weiss,1998), analgésicos, antiespasmódicos y sedativas (Lahijani, 2006). Presenta excelentes cualidades para el control de microorganismos de la cavidad oral, ha demostrado que disminuye los signos clínicos de la gingivitis, como la inflamación y sangrado de las encías.

Unos de los mayores beneficios de la “*Matricaria recutita*” es que no posee efectos secundarios ni contraindicaciones en comparación por ejemplo a la clorhexidina. (Rahman,2015)

Estudios In vitro han demostrado que tinturas de matricaria posee efectos sobre ciertos microorganismos formadores de biofilm comparable con la clorhexidina (Pereira,2006) además ha evidenciado que reduce el índice de placa e índice gingival con el uso de dentífricos que tienen una base de extracto de manzanilla (Saxer,1995)

En este estudio el objetivo es llevarlo al ámbito endodóntico para compararlo con nuestro irrigante de primera elección que es el hipoclorito de sodio.

A pesar de tantos avances en equipos y materiales, la desinfección efectiva de durante el tratamiento endodóntico sigue siendo un problema engorroso y desafiante. La compleja anatomía del sistema de conductos radiculares y la

presencia de bacterias especialmente en la parte apical del conducto radicular, incluso después de arduos protocolos de desinfección (Prada,2019)

El mayor desafío en nuestra terapia endodóntica es el *Enterococcus faecalis* que es el patógeno más común responsable del fracaso de la terapia endodóntica (Saatchi, 2014). El *Enterococcus Faecalis* es una bacteria anaerobia cocácea gram (+) normalmente encontrada en la cavidad oral, tracto intestinal y vagina, la cual ha demostrado una buena adaptación a ambientes ricos en nutrientes, con bajos niveles de oxígeno y un ambiente complejo (Alghamdi,2020). Esta bacteria se ha encontrado mayormente en casos de fracaso endodóntico que en casos con infecciones primarias (Pinheiro,2003). Entre todos los casos reportados en dientes endodónticamente tratados con dolor e infección la bacteria más comúnmente encontrada es *E. faecalis* en un 90% de los casos. En los casos con infecciones primarias asociadas a *Enterococcus faecalis* están mayormente asociados a casos asintomáticos. (Roca, 2004)

E. faecalis ha sido minuciosamente estudiado por ser la principal razón del fallo del tratamiento endodóntico ya que ha demostrado una alta resistencia a los agentes antimicrobianos. La principal razón es que puede sobrevivir a entornos realmente difíciles, con pocos nutrientes y pH alcalino por sobre el 11.5. Otra de las razones de su alta resistencia a los agentes antimicrobianos es su capacidad de generar biofilm en el interior de los conductos radiculares (Singh,2016).

El Hidróxido de calcio es el medicamento más utilizado en la terapia endodóntica. Su mecanismo de acción es que se disocia en iones de calcio e hidroxilo en una

solución acuosa. Su propiedad antimicrobiana se atribuye a la liberación de iones hidroxilo y proporciona un entorno altamente alcalino con un pH de 12.5 aproximadamente. La mayoría de los microorganismos que viven en los conductos radiculares no pueden vivir en este ambiente alcalino, sin embargo, no es igualmente efectivo contra todas las bacterias ya que el *E. faecalis* ha sido resistente a este (Widjiastuti, 2022).

El vehículo más común para el hidroxilo de calcio (HC) es el propilenglicol (PG), ya que este material puede mejorar la eficacia del HC ya que puede estimular la liberación a largo plazo de iones hidroxilo y promover el paso del medicamento a través de los túbulos dentinarios. Además, mediante la formación de enlaces intermoleculares el PG puede aumentar la fuerza de enlace y reducir el tiempo de fraguado (Widjiastuti, 2022).

En este estudio el objetivo es utilizar el extracto etanólico de la *Matricaria recutita* como solución irrigante del tratamiento endodóntico.

Capítulo I

SUPUESTO DE INVESTIGACIÓN

1.1 Hipótesis de Investigación

¿Es el extracto etanólico de matricaria recutita igual de efectivo como irrigante que el hipoclorito de sodio?

1.2 Objetivo General.

Determinar la efectividad del Extracto etanólico de matricaria recutita como irrigante frente al *Enterococcus Faecalis* en comparación con el Hipoclorito de sodio.

1.3 Objetivos Específicos.

- Determinar la efectividad del extracto etanólico de matricaria recutita como irrigante frente al *Enterococcus faecalis*.
- Determinar la efectividad del Hipoclorito de sodio como irrigante frente al *Enterococcus faecalis*.

1.4 Definición y Clasificación de las variables

Dependiente:

- *Enterococcus faecalis*

Independiente:

- Hipoclorito de sodio
- Extracto etanólico de matricaria recutita

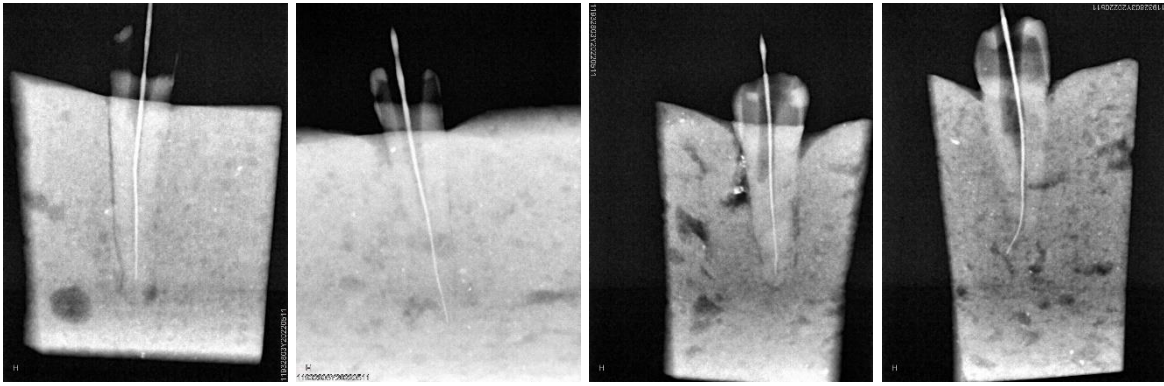
CAPÍTULO II

DESCRIPCION DE LA METODOLOGÍA

En el siguiente estudio se utilizaron 30 dientes humanos extraídos unirradiculares, caninos y premolares. Desde el momento de su extracción fueron conservados en suero fisiológico. Se excluyeron piezas dentarias con caries extensas radiculares, raíces con ápices inmaduros y que al momento de la trepanación tuviesen más de un conducto radicular.

Se realizó un vástago de yeso para cada pieza dentaria y así facilitar su manipulación, luego se enumeraron las piezas del 1 al 30 para poder identificarlas con mayor facilidad y se realizó 2 muestras extras (31 y 32) por si había algún inconveniente con ellas. Posterior a eso se realiza la trepanación por medio de una fresa troncocónica de tallo largo (fresa Endo Access Maillefer) y el acceso mediante fresa Endo Z (Maillefer) de alta velocidad. Se tomó la conductometría mediante radiografía digital para determinar la longitud de trabajo de cada diente.

En este momento fueron desechadas la muestra N°9 por tener 2 conductos y la muestra N°20 por mal vaciado del yeso por lo que la radiografía no se observaba de buena calidad.



Muestra N°1

Muestra N°9

Muestra N°24

Muestra N°29

Figura 2.1 Radiografía de conductometría de muestras.

NUMERO DE MUESTRA	LONGITUD DE TRABAJO
M1	22mm
M2	19mm
M3	19mm
M4	20mm
M5	21,5mm
M6	22mm
M7	23mm
M8	20mm
M9	22mm (Eliminado por tener 2 conductos)
M10	20mm
M11	19mm

M12	17mm
M13	22mm
M14	23.5mm
M15	21.5mm
M16	20mm
M17	22.5mm
M18	23mm
M19	23mm
M20	17mm (Eliminado por vaciado de yeso)
M21	20mm
M22	20mm
M23	18mm
M24	18mm
M25	20mm
M26	23.5mm
M27	22mm
M28	19mm
M29	23mm
M30	23mm

M31	22.5mm
M32	22mm

Tabla 2.1 Longitud de trabajo de muestras dentarias.

Preparación Biomecánica.

En primer lugar, todos los conductos fueron debridados por limas K #15 (Maillefer), que fue con la que se realizó la conductometría mediante radiografías. Se determinó la longitud de trabajo de cada pieza dentaria.

Todos los conductos fueron preparados con técnica de instrumentación mecanizada, con sistema Hyflex con 3 limas (20/04 25/04 y 30/04).

La técnica utilizada fue la instrumentación por tercios hasta llegar a la longitud de trabajo con cada lima.

Posterior a la determinación de longitud de trabajo de cada diente, se dividieron las muestras en 2 grupos.

<p>Grupo 1 (piezas del 1 al 16) Grupo Control</p>	<p>En estas piezas se utilizará irrigación de Hipoclorito de sodio al 5%</p>
<p>Grupo 2 (Piezas del 17 al 32) Grupo Experimental</p>	<p>En estas piezas se utilizará irrigación el extracto etanólico de "<i>matricaria recutita</i>"</p>

Tabla 2.2 División grupo control y experimental.

A continuación, se inició el proceso de preparación del extracto etanólico de la planta para poder realizar el experimento.

Preparación del extracto etanólico de "*matricaria recutita*"

Los compuestos activos se extraen de las flores secas de manzanilla utilizando un extracto etanólico. La generación del colutorio se efectúa de la siguiente manera:



Figura 2.2 Matricaria recutita planta seca.

Una vez extraído, se realiza el macerado y luego se pesan 100 gr de manzanilla seca por cada 1000 ml de etanol. Se deja reposar por 10 días para lograr una concentración óptima de los compuestos de la flor. Se guarda en un lugar fresco y oscuro y se realiza movimiento de la mezcla de vez en cuando.

Luego se filtra la mezcla, primero con papel filtro por medio de bomba al vacío y luego se pasa por gasa y embudo. Se coloca sobre un vaso precipitado y se vierte en una botella ámbar tapa rosca, se guarda en un lugar fresco y oscuro ya que el extracto es fotosensible.



Figura 2.3 Preparado etanólico previo a la filtración.



Figura 2.4 Preparado en proceso de filtrado.

Con el extracto listo se realiza la mezcla para 1000 ml de colutorio de manzanilla, lo equivalente a:

- 80 ml de extracto de manzanilla
- 40 ml de glicerina
- 880 ml de agua destilada
- 0,1 gr de ácido ascórbico.

Formula Registrada: Dra. Bq. Carmen Gloria Narváez. Informe Final Proyecto Innova Bío-Bío, N° 04-B1-320. Obtención de un colutorio con propiedades antiinflamatorias y antibacterianas a partir de Matricaria recutita I, tipo manzanilla Primavera Puelche con potencial uso en Clínica Odontológica. Universidad Del Desarrollo, abril 2007

Posterior a la preparación del extracto etanólico de matricaria recutita se realizó la inoculación de bacterias en las muestras.

En primer lugar, mediante un comparativo de McFarland de 10^8 (estándar de turbidez para determinar la cantidad de bacterias en suspensión) se tomó una muestra de *Enterococcus faecalis* de una placa de cultivo y se diluyó en agua destilada hasta alcanzar el mismo grado de turbidez del comparativo.



Figura 2.5 Placa de toma de muestra de *Enterococcus faecalis*.



Figura 2.6 Comparativo de McFarland.



Figura 2.7 Comparativo de McFarland y *Enterococcus faecalis* 10^8 .

Una vez preparado, se realiza la inoculación de las 32 piezas dentarias mediante una micropipeta con 40 microlitros de bacteria. Finalizado esto, se dejan a 37°C en cultivo por 24 horas.



Figura 2.8 Muestras inoculadas en cultivo en horno.

A las 24 horas se toma la primera muestra del estudio, en la cual se humedece con agua destilada esteril un cono de papel N°15 y se introduce en el interior de las piezas dentarias por unos segundos, después se siembra en una placa de agar sangre y nuevamente se deja en cultivo por 24 horas con una vela para generar un ambiente sin oxígeno una vez que se apague. Debemos observar si hay crecimiento de bacterias para ver si la inoculación fue exitosa y si hubo contaminación de las piezas dentarias.



Figura 2.9 Siembra de placas en el horno.

A las 24 horas posterior a la siembra, se observa crecimiento de las bacterias en las placas de agar sangre. Se procede a la instrumentación biomecánica de las piezas dentarias.

De las piezas enumeradas del 1 al 16 se irrigan con 10ml de hipoclorito de sodio y de las piezas 7 al 32 con 10ml del extracto etanolico de matricaria recutita.



Figura 2.10 Jeringas de irrigación de 10ml.

Finalmente se tomó la muestra final con un cono de papel N°30 y se sembraron en unas nuevas placas de agar sangre para finalmente la comparación de las muestras.

CAPÍTULO III RESULTADOS

El primer resultado se obtuvo al tomar la primera muestra luego de 24 horas posterior a la inoculación de las piezas dentarias, se cultivaron 30 placas agar sangre, una por cada diente. Los resultados se analizaron mediante la observación de la cantidad de unidades formadoras de colonias en las placas.

Tiempo de muestra N°1 (Posterior a inoculación)

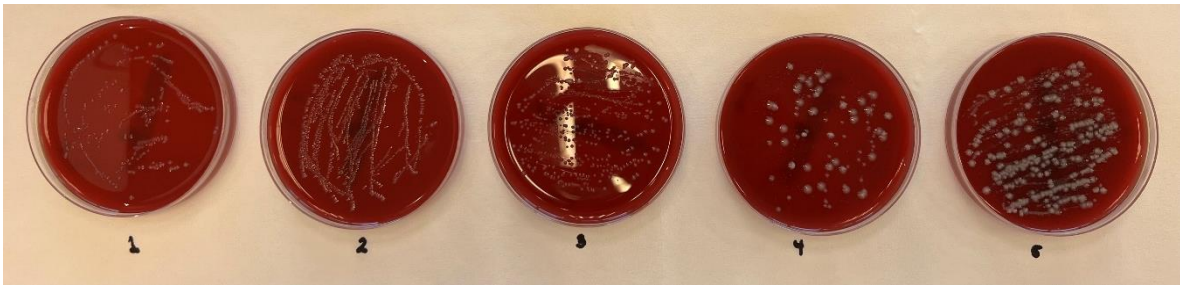


Figura 3.1 Piezas 1-5 grupo control.

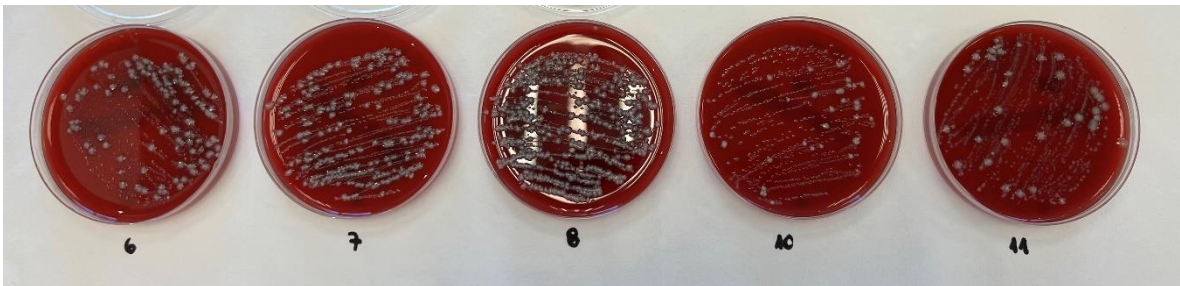


Figura 3.2 Piezas 6-11 grupo control.

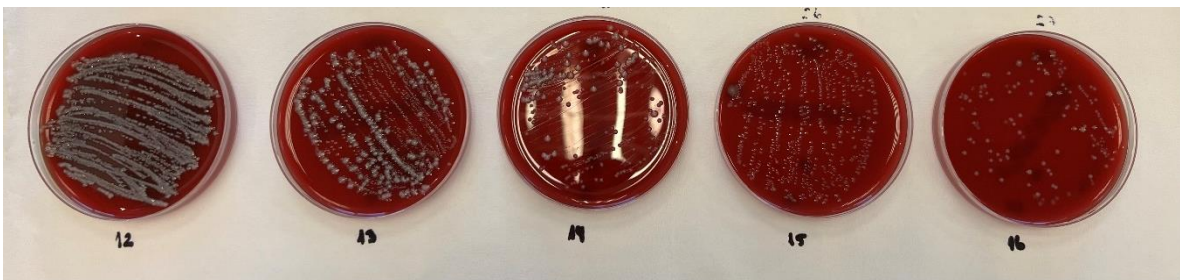


Figura 3.3 Piezas 12-16 grupo control.

Grupo Experimental (piezas 17-32)

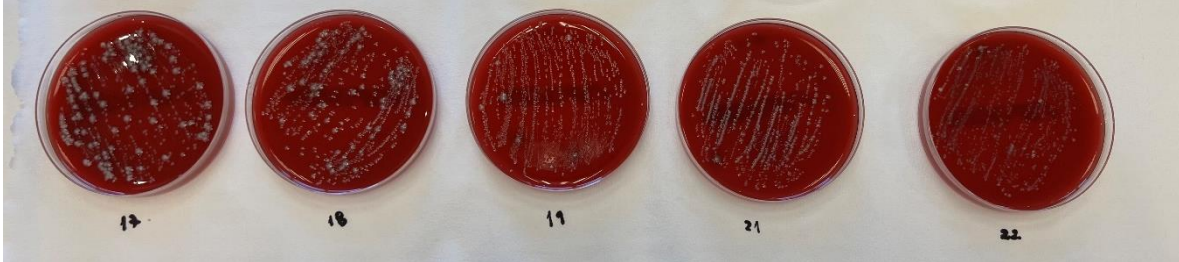


Figura 3.4 Piezas 17-22 grupo experimental.

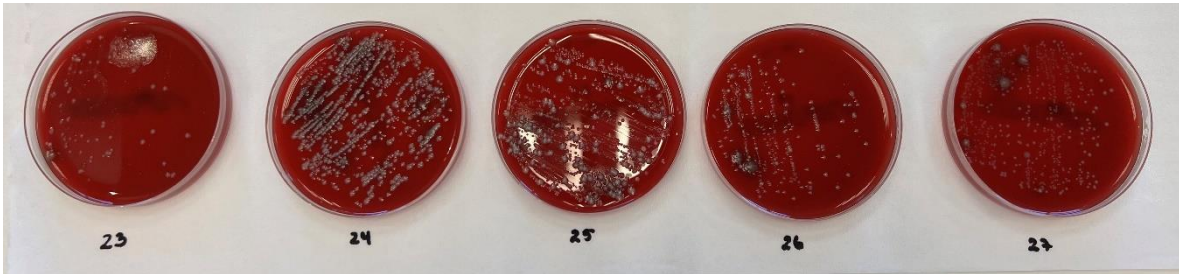


Figura 3.5 Piezas 23-27 Grupo experimental.



Figura 3.6 Piezas 28-32 Grupo experimental.

Como se puede observar en las imágenes, la inoculación de la bacteria *Enterococcus faecalis* fue exitosa, ya que en todas las placas de agar sangre se pueden ver colonias de la bacteria en mayor o menor cantidad.

Las Placas que poseen menor cantidad de colonias bacterianas se puede deber a que como la muestra fueron tomadas anterior a la instrumentacion biomecánica de las piezas dentarias, algunas presentaban conductos muy finos, aunque todas fueron debridadas y preparadas hasta una lima K #15 manual algunas presentaban conductos más estrechos.

La otra posibilidad se puede deber a que las muestras fueron tomadas con un cono de papel N°15 el cual al ser sumamente fino se doblaba con facilidad al ser introducido al interior de los conductos sobre todo en los conductos más finos.

Sin embargo en todas las placas podemos ver una gran cantidad de unidades formadoras de colonias.

Tiempo de Muestra N°2 (Posterior a Intrumentación Biomecánica)

Grupo Control (Piezas 1-16)

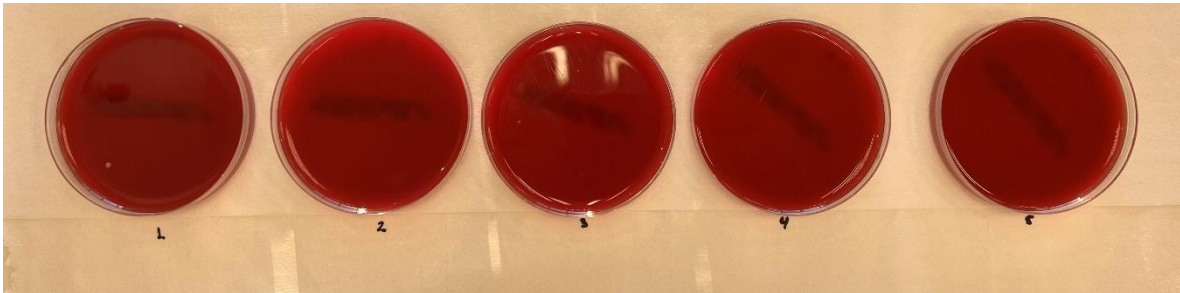


Figura 3.7 Piezas 1-5 grupo control.

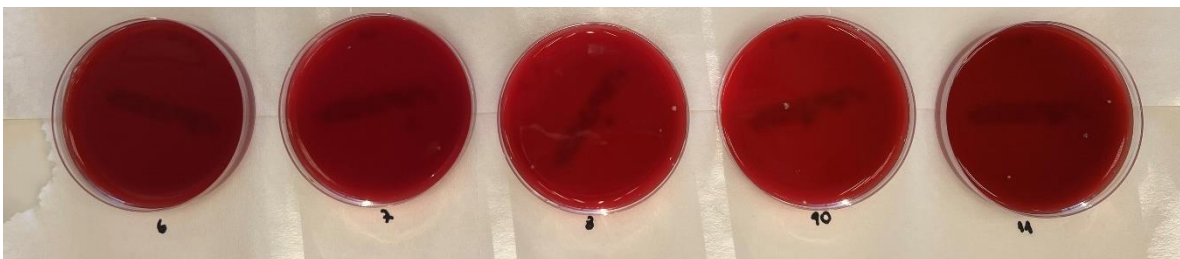


Figura 3.8 Piezas 6-11 grupo control.

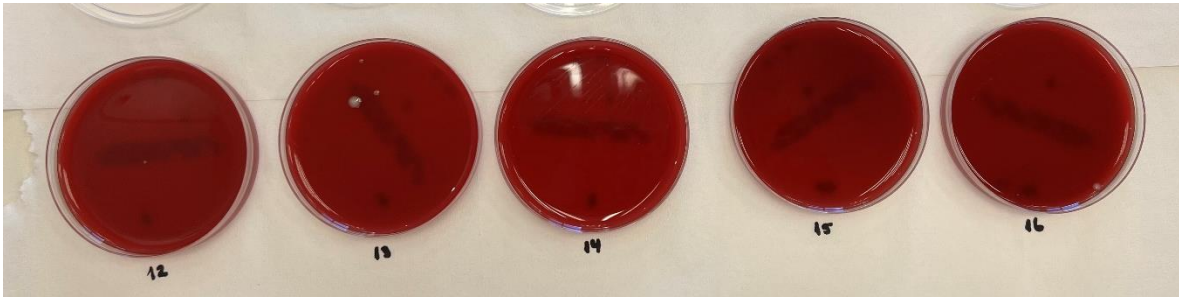


Figura 3.9 Piezas 12-16 grupo control.

En las imágenes posterior a la instrumentación biomecánica en el grupo control que fue irrigado con el Hipoclorito de sodio se puede observar que prácticamente no hay formación de colonias de *Enterococcus faecalis*.

La irrigación con Hipoclorito de sodio fue efectiva para la eliminación de la bacteria en estudio, solo en 3 placas se puede observar crecimiento de la bacteria en cuestion. En las otras 12 placas no hay crecimiento.

Grupo Experimental (piezas 17-32)

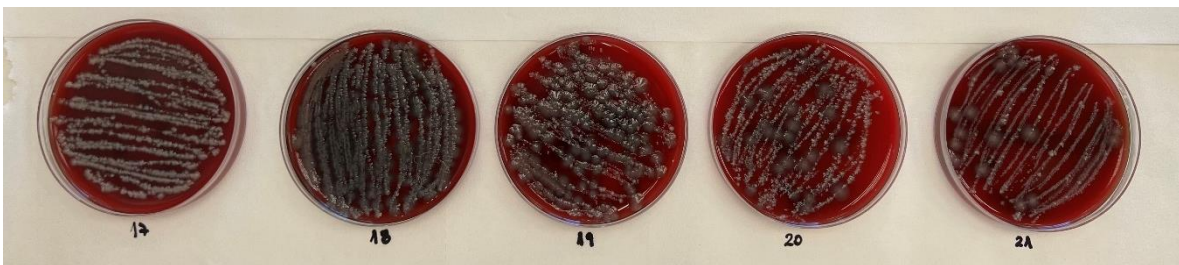


Figura 3.10 Muestras 17-21 grupo experimental.



Figura 3.11 Muestras 23-27 grupo experimental.

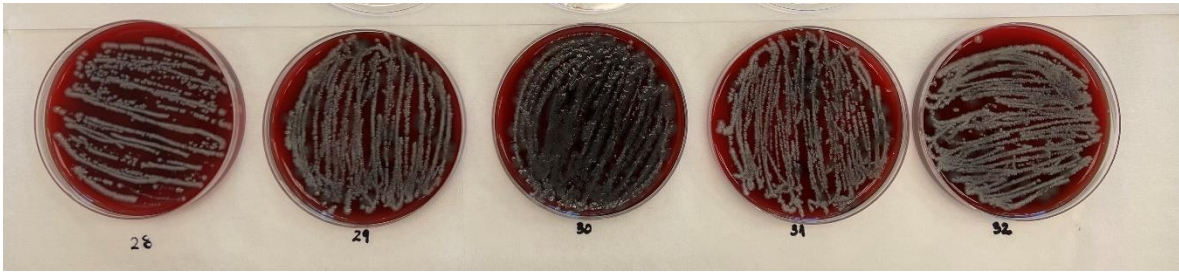


Figura 3.12 Piezas 28-32 grupo experimental.

En las imágenes del grupo experimental irrigado con el extracto de manzanilla se puede observar que el resultado fue negativo para la eliminación del *Enterococcus faecalis*, ya que en ninguna de las placas se observó disminución o eliminación de unidades formadoras de colonias.

CAPITULO IV

DISCUSION.

El irrigante en el uso endodóntico es uno de los aspectos fundamentales en el éxito de nuestra terapia, cabe destacar que junto con la Instrumentación biomecánica su función será disminuir la población bacteriana en el canal radicular (Siqueira,2000). La eliminación mecanicoquímica será lo que lleve al éxito nuestra terapia endodóntica. En nuestro estudio se decidió comparar la eficiencia antibacteriana de la irrigación con hipoclorito de sodio con el extracto etanólico de *matricaria recutita* contra el *Enterococcus faecalis*.

El *Enterococcus faecalis* es una de las principales especies bacterianas aisladas en los fracasos de la terapia endodóntica debido a su capacidad de invadir los canales dentinarios y adherirse a las paredes del conducto radicular mediante componente celulares específicos (Waltimo,2000). De esta manera la bacteria puede persistir dentro de los túbulos dentinarios después del tratamiento endodóntico. Además, pueden vivir en ambientes extremadamente alcalinos y periodos prolongados con poco o nada de nutrientes (Stuart, 2006).

Como se puede observar en los resultados del estudio, el extracto etanólico de *matricaria recutita* no fue efectivo para la bacteria *Enterococcus faecalis*, desde el punto de vista microbiológico, aunque sepamos todas las cualidades que posee la manzanilla y que hay varios estudios que la utilizan como un potente antiséptico oral con resultados similares a la clorhexidina en el uso contra la gingivitis, no fue exitoso su uso al nivel endodóntico.

La primera diferencia pudiese ser los diferentes tipos de bacterias involucradas en cada una de las enfermedades orales, en la gingivitis por ejemplo la mayoría de las bacterias involucradas son susceptibles a los antisépticos orales como la clorhexidina o la manzanilla ya que sus características no muestran ser resistentes a ellas. En cambio, el *Enterococcus faecalis* sabemos que es una bacteria sumamente resistente incluso a la medicación con hidróxido de calcio.

La eliminación del hipoclorito de sodio al 5% del *Enterococcus faecalis* fue prácticamente completa en nuestras placas de agar sangre, quedando pequeñas colonias aisladas en 3 de las placas de agar.

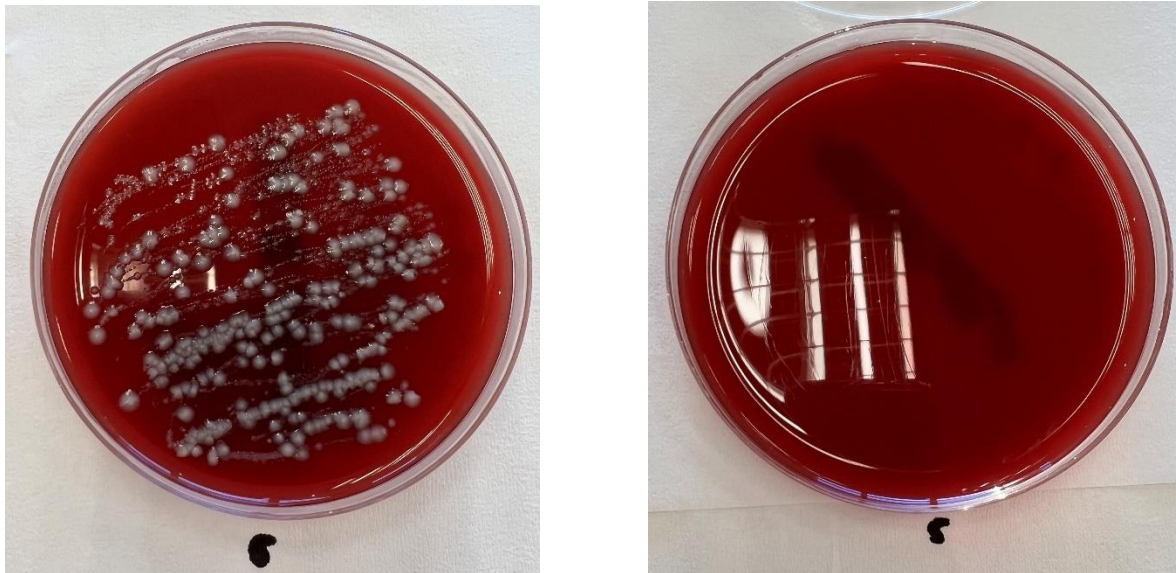


Figura 4.1 Muestra N°5 grupo control previo y posterior a irrigación con Hipoclorito.

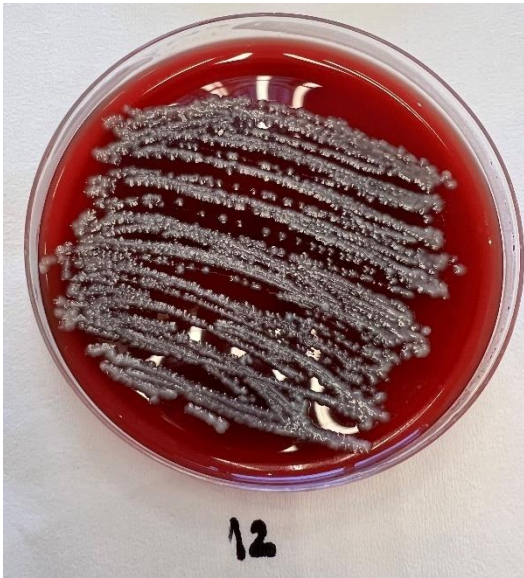


Figura 4.2 Muestra N°12 grupo control previo y posterior a irrigación con Hipoclorito.

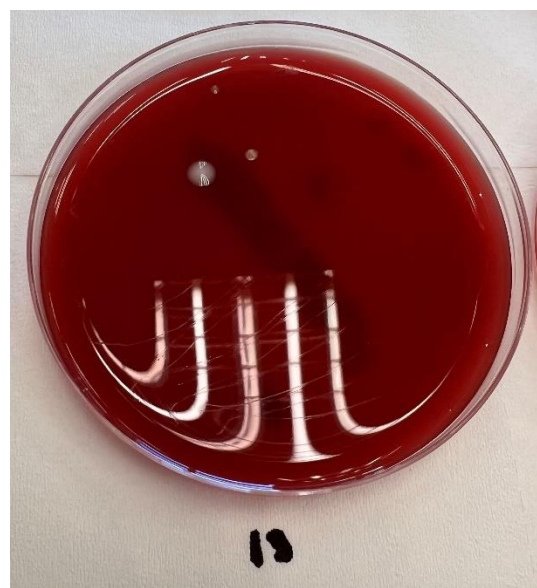


Figura 4.3 Muestra N°13 grupo control previo y posterior a irrigación con Hipoclorito.

En cambio en las muestras irrigadas con el Extracto etanolico de matricaria recutita no hubo disminución en ninguna de las placas de agar sangre, incluso en alguna de ellas hubo mayor crecimiento, hasta eliminar en zonas el agar.



Figura 4.4 Muestra N°17 grupo experimental previo y posterior a irrigación con extracto de manzanilla.

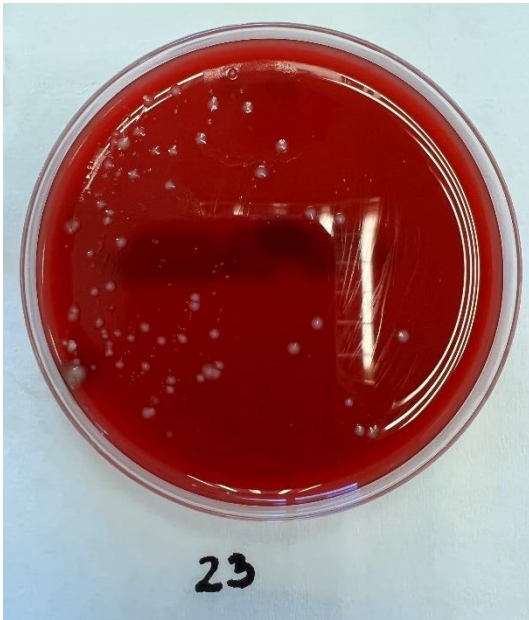


Figura 4.5 Muestra N°23 grupo experimental previo y posterior a irrigación con extracto de manzanilla.

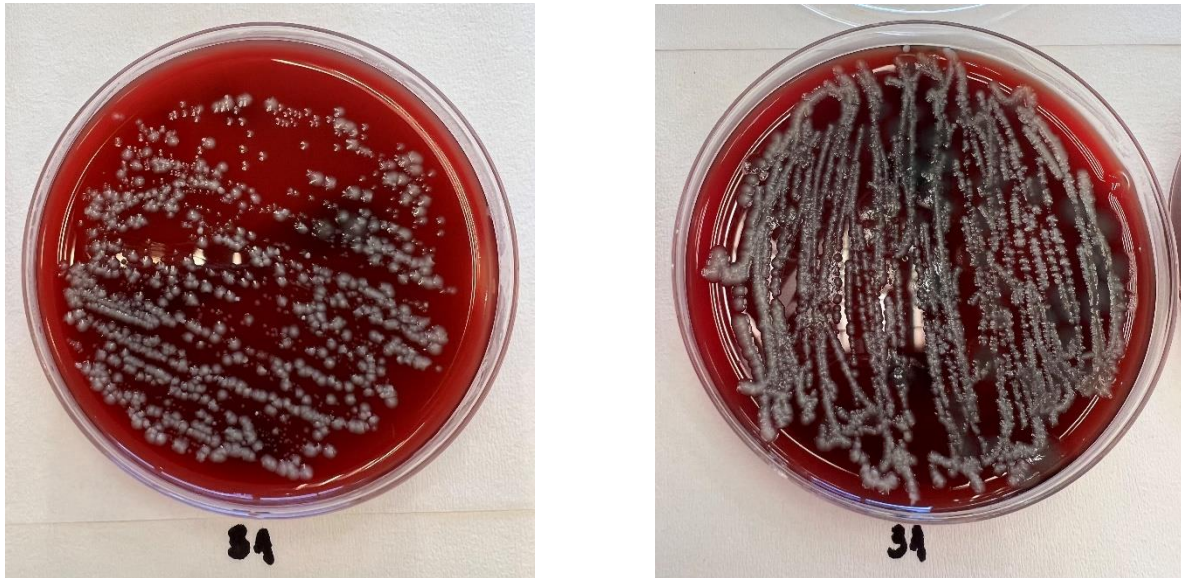


Figura 4.6 Muestra N°31 grupo experimental previo y posterior a irrigación con extracto de manzanilla.

Sin embargo puede que en los primeros tiempos de muestra, el conducto al no estar instrumentado, el cono N°15 puede no haber ingresado al interior del conducto completamente y al tomar la muestra ésta haya sido menor a lo que realmente poseía.

Podemos verificar que el crecimiento de bacterias en las placas de agar instrumentado e irrigado con el extracto de manzanilla en el 100% de los casos es mayor tanto del tiempo de muestra N°1 como del grupo control. Por lo tanto podemos concluir que en ninguno de los casos fue efectivo el tratamiento experimental.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Podemos concluir del siguiente estudio que el extracto de matricaria recutita no fue efectivo para la bacteria *Enterococcus faecalis* en el tratamiento endodóntico en comparación al Hipoclorito de sodio, además que, aunque la preparación biomecánica es importante para la disminución bacteriana en el interior de los conductos radiculares, la eliminación mediante el agente químico es de suma importancia ya que será el que complete la desinfección del sistema de conductos radiculares.

Ambos grupos del estudio fueron instrumentados con el mismo sistema de limas y aún así solo el grupo control demostró la eliminación bacteriana. Por lo tanto, se confirma que la instrumentación biomecánica por si sola no es efectiva y necesita un agente químico como el hipoclorito.

Se recomienda como parte del estudio seguir con la utilización del Hipoclorito de sodio como parte de la limpieza química ya que, aunque los extractos de origen natural han sido de ayuda en otros ámbitos de la odontología, su uso en endodoncia no fue efectivo.

BIOBLOGRAFIA

1. Albuquerque, A.; Pereira, M.; Pereira, J.; Pereira, L.; Silva, D.; Macedo-Costa, M. & Higino, J. Efeito antiaderente do extrato da *Matricaria recutita* Linn. sobre microorganismos do biofilme dental. *Rev. Odontol. UNESP*, 39(1):21-5, 2010.
2. Alghamdi F, Shakir M (March 13, 2020) The Influence of *Enterococcus faecalis* as a Dental Root Canal Pathogen on Endodontic Treatment: A Systematic Review. *Cureus* 12(3): e7257. DOI 10.7759/cureus.7257
3. Avallone R, Zanolli P, Puia G, et al. Pharmacological profile of apigenin, a flavonoid isolated from *Matricaria chamomilla*. *Biochem Pharmacol.* 2000;59:1387–94.
4. CÁRCAMO, O. V.; OLIVA, M. P. & GONZÁLEZ, C. P. Efectividad antimicrobiana del colutorio de *Matricaria recutita*, en funcionarios de la Facultad de Odontología de la Universidad del Desarrollo, Chile. *Int. J. Odontostomat.*, 5(2):179-184, 2011
5. CARDENAS-BAHENA, Ángel et al. Hipoclorito de sodio en irrigación de conductos radiculares: Sondeo de opinión y concentración en productos comerciales. *Rev. Odont. Mex* [online]. 2012, vol.16, n.4 [citado 2022-06-21], pp.252-258.
6. Del Fabbro M, Samaranayake LP, Lolato A, Weinstein T, Taschieri S. Analysis of the secondary endodontic lesions focusing on the extraradicular microorganisms: an overview. *J Investig Clin Dent.* 2014 Nov;5(4):245-54. doi: 10.1111/jicd.12045. Epub 2013 Jun 14. PMID: 23766136.
7. Estrela C, Silva JA, de Alencar AH, Leles CR, Decurcio DA. Efficacy of sodium hypochlorite and chlorhexidine against *Enterococcus faecalis*-a systematic review. *J Appl Oral Sci.* 2008 Nov-Dec;16(6):364-8. doi: 10.1590/s1678-77572008000600002. PMID: 19082392; PMCID: PMC4327704.
8. GAETE, F. M. J. & OLIVA, M. P. Efectividad del colutorio de manzanilla comparado con placebo y clorhexidina en pacientes con gingivitis entre 19 y 25 años: ensayo clínico controlado. *Int. J. Odontostomat.*, 6(2):151-156, 2012.
9. Goes P, Dutra CS, Lisboa MR, Gondim DV, Leitão R, Brito GA, et al. Clinical efficacy of a 1% *Matricaria chamomile* L. mouthwash and 0.12% chlorhexidine for gingivitis control in patients undergoing orthodontic treatment with fixed appliances. *J Oral Sci.* 2016;58:569–74. [PubMed: 28025442]
10. Gomes BP, Vianna ME, Zaia AA, Almeida JF, Souza-Filho FJ, Ferraz CC, et al. Chlorhexidine in endodontics. *Braz Dent J.* 2013;24:89–102. [PubMed: 23780357]

11. Gonçalves LS, Rodrigues RC, Andrade Junior CV, Soares RG, Vettore MV. The Effect of Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine as Irrigant Solutions for Root Canal Disinfection: A Systematic Review of Clinical Trials. *J Endod.* 2016 Apr;42(4):527-32. doi: 10.1016/j.joen.2015.12.021. Epub 2016 Feb 4. PMID: 26852149.
12. Kim D, Kim E. Antimicrobial effect of calcium hydroxide as an intracanal medicament in root canal treatment: A literature review – Part I. In vitro studies. *Restor Dent Endod.* 2014;39:241–52. [PMCID: PMC4223092] [PubMed: 25383341]
13. McKay, D. L. & Blumberg, J. B. A Review of the bioactivity and potential health benefits of chamomile tea (*Matricaria recutita* L.). *Phytother. Res.*, 20(7):519-30, 2006
14. Narayanan LL, Vaishnavi C. Endodontic microbiology. *J Conserv Dent.* 2010;13:233-9.
15. Pereira RS, Rodrigues VAA, Furtado WT, Gueiros S, Pereira GS, Avila-Campos MJ. Microbial analysis of root canal and periradicular lesion associated to teeth with endodontic failure. *Anaerobe.* 2017;48:12-8
16. Pinheiro ET, Gomes BP, Ferraz CC, Sousa EL, Teixeira FB, Souza-Filho FJ: Microorganisms from canals of root-filled teeth with periapical lesions. *Int Endod J.* 2003, 36:1-11. 10.1046/j.1365-2591.
17. Prada I, Micó-Muñoz P, Giner-Lluesma T, Micó-Martínez P, Collado-Castellano N, Manzano-Saiz A. Influence of microbiology on endodontic failure. Literature review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2019 May 1;24(3):e364-72
18. Rahman H, Chandra A. Microbiologic Evaluation of *Matricaria* and Chlorhexidine against *E. faecalis* and *C. albicans*. *Indian J Dent.* 2015 Apr-Jun;6(2):60-4. doi: 10.4103/0975-962X.155876. PMID: 26097333; PMCID: PMC4455156.
19. Ran S, Liu B, Jiang W, Sun Z, Liang J. Transcriptome analysis of *Enterococcus faecalis* in response to alkaline stress. *Front Microbiol.* 2015 Aug 7;6:795. doi: 10.3389/fmicb.2015.00795. PMID: 26300863; PMCID: PMC4528170.
20. Reinhold C. Producción de un extracto de manzanilla con cualidades curativas. Sol 92100387. F. Sol 23.01.91, NP 04962 30, F.Pub. 11.01.92. RFA. 1992
21. Rocas IN, Siqueira JF Jr, Santos KR: Association of *Enterococcus faecalis* with different forms of periradicular diseases. *J Endod.* 2004, 30:315-320. 10.1097.
22. Saatchi M, Shokraneh A, Navaei H, Maracy MR, Shojaei H. Antibacterial effect of calcium hydroxide combined with chlorhexidine on *Enterococcus faecalis*: a systematic review and meta-analysis. *J Appl Oral Sci.* 2014 Sep-Oct;22(5):356-65. doi: 10.1590/1678-775720140032. PMID: 25466470; PMCID: PMC4245746.
23. Sadr Lahijani, M.; Raof Kateb, H. R.; Heady, R. & Yazdani, D. The effect of German chamomile (*Marticariarecutita* L.) extract and tea tree (*Melaleucaalternifolia* L.) oil used as irrigants on removal of smear layer: a scanning electron microscopy study. *Int. Endod. J.*, 39(3):190-5, 2006.

24. Sedgley C, Nagel A, Dahlén G, Reit C, Molander A. Real-time quantitative polymerase chain reaction and culture analyses of *Enterococcus faecalis* in root canals. *J Endod.* 2006 Mar;32(3):173-7. doi: 10.1016/j.joen.2005.10.037. PMID: 16500220.
25. Shakya VK, Luqman S, Tikku AP, Chandra A, Singh DK. A relative assessment of essential oil of *Chrysopogon zizanioides* and *Matricaria chamomilla* along with calcium hydroxide and chlorhexidine gel against *Enterococcus faecalis* in *ex vivo* root canal models. *J Conserv Dent.* 2019 Jan-Feb;22(1):34-39. doi: 10.4103/JCD.JCD_69_18. PMID: 30820080; PMCID: PMC6385582.
26. Singh H: Microbiology of endodontic infections. *J Dent Oral Hyg.* 2016, 2:1-4.
27. Siqueira J, Rocas I, Lopes H, Uzeda M. Coronal leakage of two root canal sealers containing calcium hydroxide after exposure to human saliva. *J Endod.* 1999;25:14-6.
28. Siqueira JF Jr, Rôças IN. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. *J Endod.* 2008 Nov;34(11):1291-1301.e3. doi: 10.1016/j.joen.2008.07.028. Epub 2008 Sep 17. PMID: 18928835.
29. Siqueira J. Aetiology of root canal treatment failure: why welltreated teeth can fail. *Int Endod J.* 2001;34:1-10.
30. Stuart CH, Schwartz SA, Beeson TJ, Owatz CB. *Enterococcus faecalis*: its role in root canal treatment failure and current concepts in retreatment. *J Endod.* 2006 Feb;32(2):93-8. doi: 10.1016/j.joen.2005.10.049. PMID: 16427453.
31. Tabassum S, Khan FR. Failure of endodontic treatment: The usual suspects. *Eur J Dent.* 2016;10:144-7.
32. Venkataram V, Gokhale ST, Kenchappa M, Nagarajappa R. Effectiveness of chamomile (*Matricaria recutita* L.), MTAD and sodium hypochlorite irrigants on smear layer. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2013 Aug;14(4):247-52. doi: 10.1007/s40368-013-0062-3. Epub 2013 Jul 20. PMID: 23872885.
33. Vianna ME, Gomes BP, Berber VB, Zaia AA, Ferraz CC, de Souza-Filho FJ. In vitro evaluation of the antimicrobial activity of chlorhexidine and sodium hypochlorite. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004 Jan;97(1):79-84. doi: 10.1016/s1079-2104(03)00360-3. PMID: 14716261.
34. Vidana R, Sullivan A, Billström H, Ahlquist M, Lund B. *Enterococcus faecalis* infection in root canals – Host-derived or exogenous source? *Lett Appl Microbiol.* 2011;52:109–15. [PubMed: 21155997]
35. Widjastuti I, Retnaningsih FD, Ramadhinta Y, Widona SN, Sukaton. The correlation of dentin elastic moduli and pH after exposed to combination of calcium hydroxide-propolis-propylene glycol. *J Adv Pharm Technol Res* 2022;13:66-9.