



Actividad antibacteriana de las familias vegetales *Lamiaceae* y *Myrtaceae* en la cavidad oral. Una revisión narrativa.

Javier Enrique Delgado Del Castillo

ASESORES

Dr. Andrés Mauricio Rojas S.

Docente Investigador. Dr. Química de Productos Naturales

Dra. Clara Juliana Durango G.

Docente Investigador - Dra. Química Organometálica

Universidad Antonio Nariño Facultad de Odontología Sede Armenia

Armenia - Quindío 2021

Copyright © 2020 por Javier Enrique Delgado Del Castillo & Dr. Andrés Mauricio Rojas –
Dra. Clara Juliana Durango “**Actividad antibacteriana de las familias vegetales
Lamiaceae y *Myrtaceae* en la cavidad oral. Una revisión narrativa**”. Todos los
derechos reservados.

Aceptación



Armenia, abril 27 de 2021

Asunto: Carta de aceptación asesor temático trabajo de grado

En carácter de asesor metodológico del trabajo titulado “**Actividad antibacteriana de las familias vegetales *Lamiaceae* y *Myrtaceae* en la cavidad oral. Una revisión narrativa.**” Elaborado por el estudiante Javier Enrique Delgado Del Castillo, identificado con cedula de ciudadanía 1094967058 de la Facultad de Odontología. Considero que éste cumple con los requisitos y lineamientos de aprobación de acuerdo a los requisitos exigidos por la Universidad Antonio Nariño sede Armenia para el proceso de entrega del documento de trabajo de grado final.

Cordialmente,

A handwritten signature in black ink, reading 'Andrés Mauricio Rojas Sepúlveda'.

ANDRÉS MAURICIO ROJAS SEPÚLVEDA

Asesor temático

A handwritten signature in black ink, reading 'Javier Delgado del Castillo'.

JAVIER DELGADO DEL CASTILLO

Estudiante

Nota de aceptación

Firma del coordinador facultad de odontología

Firma Jurado

Firma Jurado

Dedicatoria

Dedico este trabajo a El-shaddai por tanta fidelidad y a mi madre por su paciencia.

Agradecimientos

Gracias a mi ABBA, a mi madre, mi hermano, familiares, asesores Andrés Rojas y las personas que me apoyaron para realizarlo especialmente al doctor Humberto Reyes Camero.

Resumen

En esta revisión narrativa se consultaron 19.441 publicaciones en diferentes bases de datos, de los cuales 707 artículos concordaban con los objetivos planteados. Estos artículos seleccionados fueron tamizados de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión, para finalmente escoger un total de 24 artículos. De igual manera de estos 24 artículos se determinó la elegibilidad de estos, obteniendo 4 artículos que fueron incluidos en esta Revisión Narrativa.

En cada uno de los artículos seleccionados se observó la información al respecto de su asociación con: patologías periodontales, plantas vegetales de las familias *Lamiaceae* y *Myrtaceae*, sus estructuras, los métodos para obtener extractos y/o metabolitos, microorganismos periodonto patógenos, actividad antibacteriana, para de esta manera hacer los análisis estadísticos, que permitió identificar los hallazgos más relevantes.

Para la familia *Lamiaceae* se identificaron tres especies que reportaron actividades antibacterianas: *Origanum vulgare*, *Rosmarinus officinalis* y *Salvia officinalis*, con respecto a la familia *Myrtaceae* de igual manera se identificaron tres especies vegetales *Eugenia caryophyllata*, *Eucalyptus citriodora* y *Melaleuca alternifolia*. De acuerdo con los análisis realizados se logró evidenciar el estudio de la composición de los aceites esenciales los cuales reportan la presencia de compuestos de tipo terpeno, los cuales han sido reportados en la literatura como excelentes agentes antimicrobianos.

Palabras Claves: Actividad antibacteriana, *Lamiaceae*, *Myrtaceae*.

Abstract

In this narrative review, 19,441 publications were consulted in different databases, of which 707 articles were consistent with the objectives set. These selected articles were screened according to the inclusion and exclusion criteria, to finally choose a total of 24 articles. Similarly, from these 24 articles, their eligibility was determined, obtaining 4 articles that were included in this Narrative Review.

In each of the selected articles, information was observed regarding its association with periodontal pathologies, plant plants of the *Lamiaceae* and *Myrtaceae* families, their structures, the methods to obtain extracts and/or metabolites, periodontopathogenic microorganisms, antibacterial activity, to this way to carry out the statistical analyzes, which allowed us to identify the most relevant findings.

For the *Lamiaceae* family, three species were identified that reported antibacterial activities: *Origanum vulgare*, *Rosmarinus Officinalis*, and *Salvia officinalis*, with respect to the *Myrtaceae* family, in the same way, three plant species *Eugenia caryophyllata*, *Eucalyptus citriodora*, and *Melaleuca alternifolia* were identified. According to the analyzes carried out, it was possible to show the study of the composition of essential oils which report the presence of terpene-type compounds, which have been reported in the literature as excellent antimicrobial agents.

Key Words: Antibacterial activity, *Lamaceae*, *Myrtaceae*.

Tabla de contenido

1.	Introducción.....	12
2.	Marco Teórico	15
2.1	Flora bacteriana	15
2.2	Cavidad oral.....	15
2.2.1	Infecciones orales	16
2.2.2	Infecciones bacterianas.....	16
2.2.3	<i>Porphyromonas gingivalis</i>	17
2.2.4	Enterobacterias.	18
2.3	Plantas medicinales	18
2.3.1	Familia <i>Lamiaceae</i>	23
2.3.2	Familia <i>Myrtaceae</i>	23
2.3.3	Especies más comunes de la familia <i>Lamiaceae</i> y <i>Myrtaceae</i> en Odontología	24
2.3.3.1	<i>Origanum vulgare (Lamiaceae)</i>	24
2.3.3.2	<i>Rosmarinus officinalis (Lamiaceae)</i>	25
2.3.3.3	<i>Salvia officinalis (Lamiaceae)</i>	26
2.3.3.4	<i>Eugenia caryophyllata (Myrtaceae)</i>	27
2.3.3.5	<i>Eucalyptus citriodora (Myrtaceae)</i>	28
2.3.3.6	<i>Melaleuca alternifolia (Myrtaceae)</i>	29
3.	Planteamiento del problema	31
4.	Objetivos.....	33

4.1	Objetivo General	33
4.2	Objetivos Específicos	33
5.	Metodología.....	34
5.1	Tipo de estudio	34
5.2	Métodos de búsqueda para identificación de estudios:	34
5.3	Estrategias de búsqueda en base de datos:	34
5.4	Criterios de inclusión:.....	34
5.5	Criterios para la exclusión:.....	35
5.6	Recolección de datos y análisis	35
5.6.1	Proceso de recolección de datos	35
5.7	Aspectos bioéticos	37
6.	Resultados y discusión.	38
7.	Conclusiones.....	44
8.	Bibliografía.....	46

Lista de tablas

Tabla 1	36
Tabla 2	38
Tabla 3	42

Lista de figuras

Figura 1	24
Figura 2	25
Figura 3	26
Figura 4	27
Figura 5	28
Figura 6	29

1. Introducción

La cavidad bucal se compone de muchas superficies, cada una cubierta con una plétora de bacterias. Algunas de estas bacterias se han relacionado con enfermedades orales como la caries y la periodontitis, que se encuentran entre las infecciones bacterianas más comunes en los seres humanos. Por ejemplo, se ha estimado que al menos el 35% de los adultos estadounidenses dentados entre 30 a 90 años tienen periodontitis (Aas et al., 2005).

La mayoría de los estudios realizados en población general identifican la caries y la enfermedad periodontal como principales causas de exodoncia, el bajo nivel socioeconómico, educación y nivel de higiene son otros factores que influyen potenciando la aparición de las causas reseñadas, las exodoncias por enfermedad periodontal o consideraciones protésicas son más frecuentes a medida que aumenta la edad, la prevalencia de cada una de ellas, según la edad de aparición, sexo y diente afectado, nos permite el diseño de diferentes estrategias de salud en la población a la que atendemos, otro factor poco conocido pero muy asociado a la pérdida dental son las características sociodemográficas de cada persona las cuales están relacionadas con su estilo de vida, sus creencias, las características sociales de su entorno y el tipo de población en la que vive (López et al., 2015).

Dentro de la búsqueda de nuevos y mejores productos que eviten el deterioro dental, se derivan diferentes formas por medio de las cuales se pretende aliviar estos factores. Es el caso de una alternativa que genera posibles soluciones a la pérdida dental. Una de estas alternativas está basada en el uso de especies vegetales, específicamente de extractos de origen natural como medicamentos o agentes promotores de la salud, el empleo de hierbas con propiedades medicinales son una fuente

útil y eficaz para el tratamiento de diversos procesos patológicos. A nivel mundial el depósito masivo de plantas medicinales se utiliza en curaciones médicas tradicionales, que también forman una rica fuente de conocimiento.

En el campo de la odontología se ha comenzado a explotar las propiedades de las hierbas con el fin de aliviar el dolor dental, la inflamación de las encías y las aftas. Sin embargo, es de relevancia comprender las interacciones de los extractos de plantas en el cuerpo, ya que muchos de estos extractos tienen efectos antiinflamatorios y ayudan a prevenir el sangrado, lo cual es importante en el tratamiento dental. Los agentes antisépticos, antibacterianos, antimicrobianos, antifúngicos, antioxidantes, antivirales y analgésicos derivados de plantas son de amplio interés en odontología. En el caso del campo de la periodoncia y la endodoncia, varios extractos de plantas como el propóleo, el fruto del noni, la raíz de bardana y la hoja de neem se han utilizado como medicamentos intracanales con excelentes resultados, abriendo una función novedosa para agentes a base de hierbas en la terapia dental (Martínez et al., 2017).

De igual manera existen medicamentos que se clasifican en agentes antimicrobianos, capaces de reducir el número de bacterias, se requieren medicamentos con acción antibacteriana para maximizar la desinfección del sistema del conducto radicular. En la elaboración de enjuagues bucales y dentífricos empleados para prevenir la caries o la formación de biopelículas, también se emplean productos a base de especies vegetales. Específicamente la *Curcuma zedoaria*, caléndula, *Aloe vera* entre otras especies se han empleado de forma eficaz para tratar enfermedades bucales.

Los fitoquímicos naturales podrían ofrecer una alternativa eficaz a los antibióticos y representar un enfoque prometedor en las estrategias de prevención y tratamiento de la caries dental y otras infecciones bucales (Student & Lecturer, 2016).

El propósito de esta revisión fue realizar una búsqueda de los reportes realizados hasta la fecha, que demostraran los efectos de especies vegetales derivadas de las familias *Lamiaceae* y *Myrtaceae* sobre la salud bucal.

2. Marco Teórico

2.1 Flora bacteriana

La flora bacteriana en la boca es dinámica con cambios que ocurren a un ritmo inconmensurable. Sin embargo, se encuentran biopelículas de comunidades bacterianas relativamente establecidas en las superficies de los dientes, surcos gingivales y cualquier superficie artificial como prótesis y aparatos (Samaranayake & Matsubara, 2017).

Incluso la dinámica de la población de esta flora bacteriana relativamente "estable" está sujeta a cambios por factores como la edad, la dieta y la salud sistémica subyacente (Rasiah et al., 2005). La colonización bacteriana preferencial se rige por factores ambientales (por ejemplo, disponibilidad de nutrientes) y factores del huésped (por ejemplo, la disponibilidad de receptores de unión específicos) (Samaranayake & Matsubara, 2017).

2.2 Cavity oral

La cavidad bucal forma una parte indispensable del microbioma humano, por su única y diversa microflora distribuida en varios nichos como los surcos gingivales, las bolsas periodontales, el dorso de la lengua y otras superficies mucosas. Según la genética evolutiva, estas formas de vida se clasifican en tres dominios; bacterias, arqueas y Eucaria. La boca alberga al menos seis mil millones de bacterias que representan más de 700 especies, así como otros tipos de

microorganismos, pero muchas de las bacterias se han identificado y caracterizado recientemente tras el desarrollo de nuevas técnicas biológicas, bacteriológicas y moleculares (Parahitayawa et al., 2010).

2.2.1 Infecciones orales

En la cavidad oral existen muchas infecciones polimicrobianas que pueden tener un papel relevante en la génesis de una bacteriemia de origen dental. Las infecciones odontogénicas son aquellas originadas a partir de los dientes o de los tejidos que los rodean íntimamente, progresando a través del periodonto hasta el ápice, afectando al tejido óseo periapical y diseminándose posteriormente a través del hueso y periostio hacia estructuras próximas o distantes. Su importancia radica en que pueden ser un foco de transmisión de la infección a distancia y producir complicaciones graves con manifestaciones sistémicas que pueden, en último término, poner en peligro la vida del paciente. Las infecciones odontogénicas se dividen en caries, pulpitis, enfermedades periapicales, enfermedades periodontales y periimplantarias, infecciones del tejido celular subcutáneo, infecciones de los maxilares, sinusitis maxilares odontogénicas y alveolitis secas (Bascones-Martínez et al., 2012).

2.2.2 Infecciones bacterianas.

Se encuentran diferentes tipos de bacterias que comprenden un gran grupo asociado a diferentes bacterias aisladas en la cavidad oral, las cuales generan diversos procesos patológicos asociados a

enfermedades representativas como la caries dental, enfermedad periodontal, enfermedades endodónticas, entre otras, como la sífilis generando manifestaciones clínicas orales evidentes.

Las especies específicamente asociadas con la enfermedad periodontal, como *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia* y *Treponema denticola*, la flora bacteriana que comúnmente está involucrada en la caries dental y las cavidades dentinarias profundas, representada por *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.* y *Atopobium spp.*, no se detectaron en placas supragingivales y subgingivales de dientes (Aas et al., 2005).

2.2.3 *Porphyromonas gingivalis*.

Es un bacilo Gram negativo predominante en la enfermedad periodontal, sus factores de virulencia la hacen sumamente agresiva. La *Porphyromonas gingivalis* es el patógeno de mayor relevancia en la periodontitis crónica, así como en presencia de diversas enfermedades o patologías periodontales (Carrol et al., 2020).

Actinobacillus actinomycetemcomitans es un coco o bacilo corto pequeño Gram negativo no móvil este patógeno se encuentra directamente en la periodontitis agresiva, se localiza en el área subgingival además ha sido aislada de la saliva, faringe, dorso de lengua y mucosa oral (Ramos et al., 2011).

2.2.4 Enterobacterias.

Las enterobacterias son un grupo heterogéneo de gammaproteobacterias, que tienen forma de varilla recta y no esporulado; también son inmóviles o móviles por medios de flagelos periticos, anaerobios facultativos, oxidasa negativa, catalasa positiva, nitrato a nitrito reductores, fermentadores de glucosa que producen los diversos productos que tienen requisitos nutricionales simples (Morales-López et al., 2019).

Las especies del complejo *E. cloacae* se encuentran ampliamente en la naturaleza, pero también los patógenos: *E. cloacae* y *E. hormaechei* se aíslan con mayor frecuencia de muestras clínicas humanas. Por lo tanto, *E. cloacae* se encuentra entre las *Enterobacter* sp. Más comunes causando infecciones nosocomiales en la última década y se ha publicado sobre las características de resistencia a los antibióticos de estos microorganismos (Davin-Regli & Pagès, 2015).

2.3 Plantas medicinales

El reino vegetal está formado por una gran diversidad de especies encontradas, desde las más simples formadas por una célula hasta las más complejas, que son plantas como las flores; estas suministran oxígeno, consumen anhídrido carbónico y constituyen la base de alimentación de todos los demás seres vivos incluyendo al hombre, por ello su importancia en el planeta es vital.

Se denominan plantas medicinales aquellas cuyas partes o extractos se utilizan como medicamentos para el tratamiento de alguna afección o enfermedad. Ancestralmente se han usado

tanto en tratamientos para atender personas, como para atender enfermedades en animales, la parte de las plantas más utilizadas para los tales fines se conoce de forma genérica popular como droga vegetal y se puede suministrar en presentaciones diversas como cápsulas, comprimidos, cremas, infusiones, ungüentos y extractos.

El uso de las drogas o medicinas vegetales pueden reducir síntomas o trastornos que algunas enfermedades provocan. los problemas de la salud y la difícil consecución de medicamentos comerciales han llevado a la búsqueda de la medicina tradicional a través del uso y manejo de plantas, el uso de la medicina tradicional en el tratamiento de enfermedades es una práctica que se lleva a cabo desde tiempos ancestrales, estas actividades han sufrido profundas transformaciones y los valores que la población tiene en relación con las plantas que están desapareciendo con vertiginosa rapidez (Jarvis Yamith Toscano González, 2006).

En la actualidad el uso de plantas medicinales disminuye gradualmente, al mismo tiempo que el conocimiento tradicional se ve afectado por la revolución científica, perdiéndose gran parte del legado cultural y los recursos naturales, este hecho es generado por diversas causas de tipo socioeconómico que afectan la comunidad y la reproducción de los conocimientos tradicionales estiman que dentro de las mayores causas de pérdida cultural el conocimiento tradicional, se encuentra la valoración respecto al uso de las plantas medicinales la pérdida de influencia de las autoridades tradicionales en las decisiones de la comunidad y la homogeneización del territorio debido a los monocultivos (Romero, M, Cabrera & Ortiz, 2007).

Según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), más del 80% de la población mundial, especialmente los países en desarrollo, utiliza tratamientos tradicionales a base

de plantas para sus necesidades de atención primaria de salud, no obstante, en estos países ha ocurrido una pérdida importante del conocimiento tradicional sobre el uso de las plantas medicinales y además su disponibilidad se ha visto reducida por la delegación de los ambientes naturales sobre todo en la región tropical.

La droga vegetal es la parte de la planta medicinal en la que se encuentra la mayor concentración de principios activos pueden ser la hoja, la flor, la raíz, etc. La Constitución de estos elementos de las plantas cumplen una función activa originando las diferentes propiedades antibacterial que son extraídas por diferentes métodos de realización *in vitro* autores como Venon, Hofling, Mohammad Mehdi, establecen por sus estudios en método *in vitro* en la actividad antibacteriana de diferentes compuestos activos de plantas y la acción que ejercen sobre determinados microorganismos (Pandey et al., 2017).

Las plantas medicinales han sido utilizadas desde épocas primitivas en el tratamiento de diversas enfermedades durante mucho tiempo, los fármacos naturales y sobre todo las plantas medicinales fueron el principal e incluso el único recurso del que disponían los médicos, esto hizo que se profundizará el conocimiento de especies vegetales con propiedades medicinales y se ampliará la investigación acerca de los productos de que de ellas se extrae.

Fitoterapia, término que se aplica al uso medicinal de plantas, esta ciencia nunca ha dejado de tener vigencia muchas de las especies vegetales utilizadas por sus virtudes curativas entre los antiguos egipcios, griegos y romanos pasaron a formar parte de la farmacopea medieval, la que más tarde se vio enriquecida por el aporte de los conocimientos en el nuevo mundo.

La mayor parte de las plantas medicinales presentan múltiples efectos fisiológicos debido a que poseen un principio activo, estos corresponden a compuestos químicos propios de las plantas que están sometidos a una serie de variables físicas tales como: los factores ambientales, las condiciones de la luz, la temperatura, la humedad del suelo, entre otros. La estandarización de estas variables como el control de calidad aplicado a todas las fases de la elaboración de los resultados clínicos observados en estudios han permitido que la Organización Mundial de la Salud (OMS) publique monografías de algunas plantas medicinales con un mayor respaldo científico.

Las plantas medicinales presentan una extensa ventaja respecto a los tratamientos químicos. En las plantas los principios activos siempre están biológicamente equilibrados por la presencia de sustancias complementarias que se potencializan biológicamente entre sí, esto permite que no se acumulen en el organismo y sus efectos indeseables están limitados. Sin embargo, las investigaciones y estudios científicos acerca de las plantas han aumentado debido a que aún no se conocen muchos de los principios activos a los cuales se deben estas extraordinarias reacciones.

La eficacia de los antibióticos en la lucha contra las infecciones microbianas fue muy prometedora poco después de su introducción. Incluso se pensó que la guerra microbiana había terminado. Sin embargo, la resistencia a estos agentes se desarrolló rápidamente y el problema de la resistencia a los antibióticos sigue siendo una amenaza. Como resultado, una solución al problema de la resistencia a los antimicrobianos es un tema de urgente atención. Los productos naturales se consideran un grupo privilegiado de estructuras que han evolucionado para interactuar con una amplia variedad de objetivos proteicos para fines específicos. Además, la misma estructura de proteína con poca o ninguna variación sirve para diferentes propósitos en diferentes organismos. Como resultado, se anticipa que la búsqueda de agentes antimicrobianos a partir de fuentes

naturales producirá mejores resultados que la química combinatoria y otros procedimientos sintéticos. Esto explica por qué más del 90% de los antibióticos de uso clínico son de origen natural. Sin embargo, se han dado las mismas razones para explicar la facilidad con la que los microorganismos se adaptan y resisten a los nuevos agentes antibacterianos.

Dado que las bacterias y hongos resisten fácilmente a compuestos de origen sintético, no están produciendo los resultados deseados debido a la falta de estructuras privilegiadas, un compuesto de origen natural que no se deriva de bacterias u hongos, pero tiene la estructura privilegiada deseada demostrará ser el agente antimicrobiano ideal. (Rahman & Sarker, 2020).

En el área odontológica, es importante el crecimiento de la fitoterapia dentro de programas preventivos y curativos, los cuales se han estimulado en la investigación con el fin de avalar la actividad antibacteriana de distintos extractos de plantas que inciden con el control de la placa bacteriana con consiguiente en la disminución de caries dental, enfermedades periodontales, entre otras.

Las especies de plantas no solo son una rica fuente de antibacterianos, sino que la información etnobotánica puede orientar la selección de extractos de plantas para el descubrimiento de nuevas moléculas antibacterianas. De hecho, existe una gran cantidad de información etnobotánica registrada sobre el uso de plantas para la salud bucal.

Es el caso del aceite de clavo (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M. Perry, *Myrtaceae*) se usa ampliamente para controlar el dolor dental; las ramitas de miswak (*Salvadora persica* L.,

Salvadoraceae) se utilizan como cepillo de dientes en Oriente Medio y África, y las ramitas de neem (*Azadirachta indica* L., *Meliaceae*) se emplean para el mal aliento en la cavidad bucal y como calmante para el dolor de muelas, para asear la lengua y como cepillo de dientes en Asia. Si bien las plantas medicinales se usan ampliamente para diversas afecciones de salud bucal, se necesita más investigación para vincular estos usos etnomedicinales a la actividad farmacológica sobre patógenos dentales (Rahman & Sarker, 2020).

2.3.1 Familia *Lamiaceae*

La familia *Lamiaceae* es ampliamente utilizada por las poblaciones indígenas, donde crece de forma silvestre en países de clima templado; Varios estudios informan la presencia de una amplia variedad de compuestos flavonoides, iridoides y fenólicos en estas plantas.

Las *Lamiaceae* incluye especies de plantas que contienen grandes cantidades de ácidos fenólicos como el ácido rosmarínico que tienen propiedades antibacterianas, antivirales, antioxidantes y antiinflamatorias; Los métodos de extracción se aplican en las porciones más activas de la planta (hojas, raíces, tallos y flores).

Los métodos de extracción más utilizados para obtener compuestos bioactivos son maceración, hidrodestilación, destilación, Soxhlet por extracción de fluidos supercríticos (Andrade et al., 2016).

2.3.2 Familia *Myrtaceae*

La familia *Myrtaceae* que es nativa en los trópicos, particularmente en el tropical América, así como Australia, las plantas de esta familia se sabe que son ricas en aceites volátiles que se reportan su importancia medicinal.

Esta familia tiene propiedades antiinflamatorias, analgésicas y antipiréticas (Barbosa et al., 2016).

2.3.3 Especies más comunes de la familia *Lamiaceae* y *Myrtaceae* en Odontología

2.3.3.1 *Origanum vulgare* (*Lamiaceae*)

Planta perenne de hasta 80 cm de alto, tallos erectos, pilosos y aromáticos, hojas ovales de hasta 7 milímetros redondeadas. La parte empleada es la planta completa, su composición química proporciona un aceite esencial generalmente rico en timol y/o carvacrol. La acción farmacológica es antibacteriana, antifúngica, antiviral, expectorante y antioxidante.

Está indicada para aftas bucales, gingivostomatitis herpética aguda y otras lesiones ulcerosas en la mucosa bucal (Muñoz Centeno, 2002).

Figura 1

Origanum vulgare (*Lamiaceae*)



Nota. Native – inflorescences. Tomada de (Farías et al., 2010).

2.3.3.2 *Rosmarinus officinalis* (Lamiaceae)

Arbusto tupido de hojas sésiles, persistentes y lineales, sus flores azul pálido claro.

Parte empleada, el follaje; Composición química, contiene aceite esencial cuyos constituyentes principales son el alcanfor, cineol, borneol y canfeno.

Acción farmacológica, bactericida, antifúngica y antiinflamatoria sus indicaciones son en aftas bucales y en otras ulceraciones de la mucosa bucal (Torres Castillo, 2019).

Figura 2

Rosmarinus officinalis (Lamiaceae)



Nota. The Rosemary. Tomada de (Ahmed & Babakir-Mina, 2020).

2.3.3.3 *Salvia officinalis* (Lamiaceae)

Sub arbusto muy ramificado con hojas gris verdosas, la superficie mate posee bordes denticulados y rugosas. La parte empleada son las hojas, su composición química es el aceite esencial que se caracteriza por la presencia de alcanfor, cineol y catonas monoterpenos.

La acción farmacológica, antiséptico, astringente, bactericida y analgésico.

Indicaciones, gingivitis, aftas bucales, gingivoestomatitis herpética y lesiones de tejidos blandos.

Figura 3

Salvia officinalis (Lamiaceae)



Nota. Aerial parts of *Salvia officinalis* L. Tomada de (Ghorbani & Esmailizadeh, 2017).

2.3.3.4 *Eugenia caryophyllata* (Myrtaceae)

Árbol aromático de color verde, 10 a 20 metros de altura con hojas en forma de lanza y flores amarillentas racemíferas. Tiene un fuerte olor fenólico y sabor acre agudo, mientras que, el aceite esencial es incoloro o ligero. Líquido amarillento extraído de los botones florales secos.

El eugenol es el componente principal del aceite de la *Eugenia caryophyllata*, que es responsable de sus propiedades medicinales en mayor medida. Acción farmacológica, bactericida y analgésico (Singh et al., 2012).

Figura 4

Eugenia caryophyllata (Myrtaceae)



Nota. Eugenia caryophyllata, Thunb. Tomada de (Julianus Sohilit, 2015).

2.3.3.5 *Eucalyptus citriodora* (Myrtaceae)

Árbol grande de hojas sésiles, verde glauco, serosas. La parte empleada son las hojas, su composición química constituye cineol, también tiene compuestos fenólicos, ácidos fenólicos comunes y flavonoides (Torres Castillo, 2019).

La acción farmacológica es antiséptica, antiinflamatoria, antibacteriana; Está indicada para gingivitis.

Figura 5

Eucalyptus citriodora (Myrtaceae)



Nota. The arrowheads show the leave of *E. citriodora* (used in this study) in the botanical field background. Tomada de (Gbenou et al., 2013).

2.3.3.6 *Melaleuca alternifolia* (Myrtaceae)

Árbol tipo matorral se encuentra principalmente en Sudamérica conocido como árbol de té, se utiliza ampliamente en la medicina popular por los aborígenes (Torres Castillo, 2019).

Su principal acción antibacteriana, antiviral y antifúngica. Su composición química está compuesta por hidrocarburos terpénicos principalmente monoterpenos.

Su acción farmacológica es analgésica (Felipe et al., 2018).

Figura 6

Melaleuca alternifolia (Myrtaceae)



Nota. Melaleuca alternifolia leaves. Tomada de (Shah & Baghel, 2017).

3. Planteamiento del problema

La periodontitis es una enfermedad infecciosa que genera inflamación de los tejidos de soporte dental, pérdida de inserción progresiva y pérdida ósea, caracterizada por la formación de bolsas que pueden afectar un número variable de dientes y que muestra diferentes velocidades de progresión (Wiebe & Putnins, 2000). En Colombia, la enfermedad periodontal evaluada mediante la pérdida de inserción clínica afecta al 50% de la población. En su forma generalizada, el 12% de los individuos menores de 35 años muestran pérdida de inserción, la que aumenta a 42% después de los 60 años. En forma avanzada, el 10% de la población presenta pérdida de inserción avanzada (Mayorga-Fayad et al., 2007).

En Colombia, se han incluido estudios de prevalencia de enfermedad periodontal en diferentes estudios, tal como lo es el ENSAB IV realizado en el año 2013-2014, arrojando valores así: 1965 Morbilidad Oral el 89%, 1977-1980 Morbilidad Oral el 93%, valores disímiles que demuestran la alta prevalencia de esta patología. Sin embargo, cuando se analizó en términos de severidad la pérdida de soporte periodontal en el mismo estudio se encontró con que $\leq 2,9$ mm (leve) afecta al 62% de la población colombiana y entre 3,0 mm y menos de 5,00 mm (moderada) afecta al 10% de los colombianos y el 1.2 % de forma severa. Esta información es de suma importancia, porque además de ser el primer estudio poblacional que utiliza los nuevos indicadores en América Latina, sus resultados coinciden con los estudios pioneros realizados por Baelum y colaboradores en África (Ministerio de salud, 2014).

El uso de medicamentos convencionales (Antibióticos) para el tratamiento de este tipo enfermedades crónicas en cavidad oral han generado respuestas inadecuadas que inducen a la

resistencia bacteriana a estos productos, ya por el manejo en la dosis y por sobre todo la automedicación. Cada vez que se recetan antibióticos de amplio espectro, se sensibilizan un buen número de ellas y si la dosis y el tiempo de consumo no son los indicados, poblaciones bacterianas morirán, pero algunos grupos poblacionales bacterianos desarrollarán resistencia a esos antibióticos y podrán transmitir esas características a su descendencia, creando cepas resistentes.

En este sentido, las plantas medicinales han ofrecido alternativas relevantes en el tratamiento de diferentes enfermedades infecciosas que afectan la salud humana. La cavidad oral es susceptible a enfermedades que tiene como principal actor la flora bacteriana patógena, flora invasiva que afecta el equilibrio normal entre los distintos tipos de flora.

Las plantas contienen principios activos conocidos como metabolitos secundarios, los cuales no son fundamentales para el desarrollo de las plantas, pero tienen actividades biológicas útiles para los seres humanos, incluidos los usos como compuestos medicinales.

Específicamente, algunos metabolitos secundarios derivados de especies vegetales y que contienen actividades antimicrobianas se pueden clasificar en varios grupos principales que incluyen alcaloides, compuestos que contienen azufre, terpenoides y polifenoles.

Por lo antes mencionado, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Las especies vegetales, de las familias *Lamiaceae*, *Myrtaceae* presentan actividad antibacteriana sobre los microorganismos periodonto patógenos en la cavidad oral?

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

Documentar la acción antibacteriana de las especies vegetales pertenecientes a las familias *Lamiaceae* y *Myrtaceae* sobre los microorganismos patógenos en la cavidad oral mediante una revisión narrativa.

4.2 Objetivos Específicos

Determinar las especies vegetales de las familias *Lamiaceae* y *Myrtaceae* que reportan actividad antibacteriana sobre los microorganismos periodonto patógenos en la cavidad oral.

Identificar los posibles metabolitos activos con propiedades antibacterianas, pertenecientes a las familias *Lamiaceae* y *Myrtaceae*

5. Metodología

5.1 Tipo de estudio

Se realizó una revisión narrativa, mediante la evaluación de artículos publicados relacionados con el tema estudiado.

5.2 Métodos de búsqueda para identificación de estudios:

Se basó en la revisión de investigaciones de artículos científicos que se encuentran en bases de datos como (Pubmed, Scopus), Web of Science, ScienceDirect y (Google Scholar). Principalmente la búsqueda estuvo enfocada en investigaciones que datan el uso de plantas medicinales para el tratamiento de patologías orales y periodonto patogénicas.

5.3 Estrategias de búsqueda en base de datos:

Se usó términos MeSH, por medio de la filtración de las palabras claves, previamente utilizada la herramienta de búsqueda avanzada, las palabras claves que se utilizaron fueron: Anti-bacterial infections pathogenic periodontium, Use of plants in periodontal antibacterial, Use of plants in oral infection, Oral infection antimicrobial activity, Plants extract oral antimicrobial, Plant extract oral antibacterial. (TITLE-ABS-KEY (“*Lamiaceae*”) AND TITLE-ABS-KEY (antimicrobial) AND TITLE-ABS-KEY (oral AND cavity) OR TITLE-ABS-KEY (*Myrtaceae*))

5.4 Criterios de inclusión:

- Artículos que abordan el uso de dos familias de plantas medicinales, *Lamiaceae* y *Myrtaceae*, con actividad antibacteriana sobre microorganismos causantes de patologías orales y periodontales.
- Artículos que se encuentren en texto completo.
- Artículos incluidos en las bases de datos electrónicas seleccionadas anteriormente.

5.5 Criterios para la exclusión:

- Estudios experimentales en animales.
- No se seleccionan artículos fuera de los rangos de los años (2000-2020)
- Artículos que no sean pertinentes al tema investigado.

5.6 Recolección de datos y análisis

5.6.1 Proceso de recolección de datos

Se inició de manera manual en las bases de datos previamente escogidas, en Mendeley (versión 1.19.6 Elsevier) se almacenaron todos los artículos encontrados con referencia a las palabras claves establecidas, una vez almacenados dichos artículos se realizó la distribución de los artículos de inclusión y los artículos de exclusión, con base a los parámetros que previamente se establecieron, se inició el proceso de redacción de cada uno de los artículos científicos independientemente del idioma obtenido, en un orden de ideas referentes a las palabras claves, objetivos, metodología, resultados y discusión. Y así obtenido estos datos establecer relaciones de los resultados entre los

diferentes artículos basándonos en las familias de plantas medicinales, *Lamiaceae* y *Myrtaceae*, sus respectivas especies, principios activos, mecanismos de acción, infecciones orales, tipos de microorganismos presentes ante el efecto antimicrobiano.

En la búsqueda se consultaron 19.441 publicaciones en diferentes bases de datos, de los cuales 707 artículos concordaban con los objetivos planteados. Estos artículos seleccionados fueron tamizados de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión, para finalmente escoger un total de 24 artículos. De igual manera de estos 24 artículos se determinó la elegibilidad de estos, obteniendo 4 artículos que fueron incluidos en esta Revisión Narrativa.

Tabla 1

Recolección de bases de datos.

IDENTIFICACIÓN	ARTÍCULOS ENCONTRADOS EN LAS BASES DE DATOS	PubMed (N° 69 results) Scopus (N° 24 results) Web of Science (N° 707 results) Google Scholar (N° 17.700 results) ScienceDirect (N° 941 results) Total: 19.441
CLASIFICACIÓN	REGISTRO SELECCIONADOS N° 707	REGISTRO EXCLUIDOS N° 18.734
ELEGIBILIDAD	DOCUMENTOS EN TEXTO COMPLETO EVALUADOS PARA ELEGIBILIDAD N° 24	ARTÍCULOS EXCLUIDOS N° 683
INCLUSIÓN	DOCUMENTOS ELEGIDOS PARA EL ESTUDIO N° 4	

5.7 Aspectos bioéticos

De acuerdo con la resolución 8430 del 4 de octubre de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, esta investigación está clasificada sin riesgo, debido a que es una revisión narrativa y no realiza intervenciones que impliquen contacto con humanos ni animales.

6. Resultados y discusión.

Los resultados de las plantas con actividad antimicrobiana en patologías orales se encuentran resumidos en la tabla 2.

Tabla 2

Plantas con actividad antimicrobiana en patologías orales.

NOMBRE COMÚN/ CIENTÍFICO DE LA PLANTA ESTUDIADA	MÉTODO PARA OBTENER EL EXTRACTO EVALUADO	BACTERIA INHIBIDA	PATOLOGÍA ORAL ASOCIADA	AUTOR
El mirto/ <i>Mytus comunis</i> .	Se preparó por procedimientos de hidrodestilación usando un aparato de Clevenger.	<i>S. mutans</i> , <i>P. gingivalis</i> , <i>Aggregativacter gingivalis</i> , <i>Actynomices actinomiceticomitans</i> , <i>S. piongens</i> , <i>Cándida albicans</i> .	Infecciones orales	(Fani, Kohanteb, and Araghizadeh 2014)

Guayaba/ <i>Psidium guajava</i> .	Extracción por decocción.	<i>S. mutans</i> , <i>S. mitis</i> , <i>P. gingivalis</i> . <i>Prevotella intermedia</i> , <i>C. albicans</i> .	Caries dental y Enfermedad periodontal.	(Mehta et al. 2014)
Zataria. / Z. <i>multiflora</i>	Hidrodestilación usando un aparato de Clevenger.	<i>E. facelis</i> , <i>S. mutans</i> , <i>S. sangis</i> , <i>S. salivarium</i> .	Infecciones orales.	(Zomorodian et al. 2015)
Guayaba/ <i>Psidium guajava</i> .	Extracción por maceración.	<i>S. mutans</i> , <i>S. mitis</i> , <i>P. gingivalis</i> . <i>Prevotella intermedia</i> , <i>C. albicans</i> .	Caries dental y Enfermedad periodontal.	(Vieira et al. 2014)

En cada uno de los artículos seleccionados se evaluó la información al respecto de su asociación con: patologías periodontales, plantas vegetales de las familias *Lamiaceae* y *Myrtaceae*, sus estructuras, los métodos para obtener extractos y/o metabolitos, microorganismos periodonto patógenos, actividad antibacteriana, para de esta manera hacer los análisis, que nos permitió

identificar los hallazgos más relevantes y finalmente hacer conclusiones al respecto de nuestro tema de investigación.

Para la familia *Lamiaceae* se identificaron tres especies que reportaron actividades antibacterianas: *Origanum vulgare*, *Rosmarinus officinalis* y *Salvia officinalis*. Nombres vulgares Orégano, Romero, Salvia.

Con respecto a la familia *Myrtaceae* se identificaron tres especies vegetales *Eugenia caryophyllata*, *Eucalyptus citriodora* y *Melaleuca alternifolia*, Nombres vulgares Clavo, Eucalipto Moteado, Árbol de té, las tres especies coinciden en reportar compuestos de tipo terpeno, que tienen actividad antibacteriana en cavidad oral.

De la familia *Lamiaceae* se evidencio en su composición química, aceites esenciales, principalmente del tipo terpeno, específicamente monoterpeno como lo son el timol, carvacrol, cineol y borneol en las tres especies estudiadas. Este tipo de compuesto está bien caracterizado y se describe en la literatura científica su actividad antimicrobiana.

De igual manera para la familia *Myrtaceae* en las tres especies seleccionadas, coinciden en reportar compuestos de tipo terpeno como eugenol, cineol y monoterpenos, en lo particular a este tipo de compuestos se aduce la actividad antimicrobiana presente para esta familia.

Goncalves y colaboradores reportaron la presencia de aceites esenciales en diferentes partes de la especie *Vitex agnus-castus L. (Lamiaceae)* comprobando la actividad antibacteriana contra

Escherichia coli, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* y *Staphylococcus aureus*. En estudios previos se han asociado la actividad antibacteriana de los aceites esenciales de *Vitex sp.* debido a la presencia de compuestos como el 1,8-cineol. El mecanismo de reacción propuesto de este compuesto demuestra que una vez dentro de la célula microbiana, el 1,8-cineol podría interactuar con enzimas y proteínas en la membrana para revertir el flujo de protones, lo que afectaría la actividad celular. Sin embargo, el 1,8-cineol solo no presenta una actividad significativa, en conclusión, la actividad antimicrobiana puede estar correlacionada con otros componentes principales o incluso con sustancias químicas menores que podrían subyacer o incluso aumentar la actividad de los componentes químicos principales de este aceite esencial en un mecanismo sinérgico. Sin embargo, aunque la actividad antimicrobiana puede estar relacionada con la lipofilia de sus monoterpenos, el mecanismo exacto de su acción antimicrobiana no está claro y debe investigarse más a fondo (Li et al. 2020).

Para la familia *Myrtaceae*, Carneiro y colaboradores, reportaron en la especie *Eugenia klotzschiana* Berg (*Myrtaceae*) los aceites esenciales los cuales se mostraban como una mezcla compleja de monoterpenos y sesquiterpenos. Los aceites esenciales de evaluados mostraron un potencial antioxidante, de moderado a alto, resultado que concuerda con la presencia de los compuestos D-germacreno y eugenol cuya actividad antioxidante ha sido bien conocida incluso aunque también se tuvo en cuenta el efecto sinérgico de los componentes menores. De igual manera, los aceites esenciales de *E. klotzschiana* presentaron una actividad antimicrobiana prometedora contra algunas bacterias cariogénicas, como *Streptococcus mutans* y *Prevotella nigrescens*. Además, la actividad antimicrobiana de los aceites esenciales de *E. klotzschiana* contra patógenos orales los convierte en potenciales agentes antimicrobianos naturales (Carneiro et al. 2017).

En esta revisión narrativa se evidencio la presencia de compuestos con actividad antibacteriana, evaluados a partir de las familias *Lamiaceae* y *Myrtaceae*. Es de resaltar el contenido que presentan las especies vegetales y la presencia de compuestos químicos con un alto valor biológico, es el caso de estas dos familias *Lamiaceae* y *Myrtaceae*, de las cuales derivan especies que reportan la presencia de compuestos de tipo terpenos y que son eficientes agentes antimicrobianos, estas dos familias se postulan como fuentes de posibles nuevos medicamentos para la salud oral desde su acción como agentes antimicrobianos. Este reporte resalta la importancia del estudio de los productos naturales derivados de plantas y contrasta el contenido de metabolitos secundarios con los potenciales usos terapéuticos sobre la salud humana.

Tabla 3

Descripción de microorganismos inhibidos de acuerdo con especie y familia de las plantas estudiadas.

FAMILIA	ESPECIE	MICROORGANISMO	INHIBICIÓN
<i>Lamiaceae</i>	<i>Scutellaria baicalensis Georgi</i>	<i>Streptococcus ratti</i> , <i>Streptococcus criceti</i> , <i>Streptococcus anginosus</i> , <i>Streptococcus gordonii</i> , <i>Actinobacillus actinomycetemcomitans</i> , <i>Fusobacterium nucleatum</i> ,	Si

		<i>Prevotella intermedia</i> , <i>Porphyromonas gingivalis</i> .	
	<i>Satureja</i>	<i>E. fecalis</i> , <i>Streptococcus mutans</i> , <i>S. sanguis</i> , <i>S. salivarium</i>	Si
<i>Myrtaceae</i>	<i>Syzygium aromaticum</i> (Clavo de olor)	<i>S.mitas</i>	Si
		<i>S.sobrinu</i>	No
	<i>Myrtus comunis</i>	<i>S.mitas</i>	Si
		<i>S.sobrinu</i>	Si
	<i>Psidium guajava</i>	<i>S.mutans</i>	Si

7. Conclusiones

Con base en los reportes realizados por diferentes autores y analizados en este trabajo, se muestran las propiedades antimicrobianas de diferentes especies vegetales pertenecientes a las familias *Lamiaceae* y *Myrtaceae* así como los compuestos presentes y su acción frente a determinados microorganismos causantes de infecciones más representativas en el campo de la odontología. De acuerdo con el rastreo realizado a las familias *Lamiaceae* y *Myrtaceae* es importante resaltar que aún no se consigue suficiente literatura indexada acerca del tema, por lo tanto, se debe proseguir con nuevos estudios para fortalecer la evidencia científica que proporcionan las plantas medicinales.

De la familia *Lamiaceae* se lograron identificar 3 especies *Origanum vulgare*, *Rosmarinus officinalis* y *Salvia officinalis*, las cuales reportaron actividad antibacteriana, esto debido a la composición química de los aceites esenciales con una marcada tendencia en la presencia de compuesto de tipo monoterpeno: timol, carvacrol, cineol y el borneol para las tres especies.

Para la familia *Myrtaceae* se identificaron tres especies vegetales *Eugenia caryophyllata*, *Eucalyptus citriodora* y *Melaleuca alternifolia*, las cuales reportaron compuestos de tipo terpeno como eugenol, cineol y monoterpenos, compuestos causantes de la actividad antimicrobiana.

En esta revisión narrativa se encontró que de la familia *Lamiaceae*, la especie *Scutellaria baicalensis* Georgi, tienen efecto antibacterial sobre Gram negativos específicamente en, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella intermedia*, y la bacteria más relevante, *Porphyromonas gingivalis*, estas bacterias son las más significativas en las patologías periodontales. Por lo contrario, en la familia *Myrtaceae*, no se encuentra evidencia de

actividad antibacterial sobre los Gram negativos y contra bacterias periodonto patogénicas, sin embargo posee actividad antibacterial sobre los Gram positivos como, *S.mitis*, *S.sobrinu*, *S.mutans*, podríamos estar frente a una familia vegetal que ayude a controlar la patología caries dental.

8. Bibliografía

- Aas, J. A., Paster, B. J., Stokes, L. N., Olsen, I., & Dewhirst, F. E. (2005). Defining the normal bacterial flora of the oral cavity. *Journal of Clinical Microbiology*, 43(11), 5721–5732. <https://doi.org/10.1128/JCM.43.11.5721-5732.2005>
- Ahmed, H. M., & Babakir-Mina, M. (2020). Investigation of rosemary herbal extracts (*Rosmarinus officinalis*) and their potential effects on immunity. *Phytotherapy Research*, 34(8), 1829–1837. <https://doi.org/10.1002/ptr.6648>
- Andrade, J. M., Faustino, C., García, C., Ladeiras, D., Reis, C. P., & Rijo, P. (2016). R.O 15.pdf. *Future Science*, 4.
- Barbosa, L. C. A., Filomeno, C. A., & Teixeira, R. R. (2016). Chemical variability and biological activities of *Eucalyptus* spp. essential oils. *Molecules*, 21(12), 1–33. <https://doi.org/10.3390/molecules21121671>
- Bascones-Martínez, A., Muñoz-Corcuera, M., & Bascones-Ilundain, J. (2012). Infecciones orales y endocarditis infecciosa. *Medicina Clinica*, 138(7), 312–317. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2011.03.029>
- Carneiro, Nargella S., Cassia C. F. Alves, José M. Alves, Mariana B. Egea, Carlos H. G. Martins, Thayná S. Silva, Lizandra C. Bretanha, Maira P. Balleste, Gustavo A. Micke, Eduardo V. Silveira, and Mayker Lazaro Dantas Miranda. (2017). “Chemical Composition, Antioxidant and Antibacterial Activities of Essential Oils from Leaves and Flowers of *Eugenia Klotzschiana* Berg (Myrtaceae).” *Anais Da Academia Brasileira de Ciencias* 89(3):1907–15. doi: 10.1590/0001-3765201720160652.

- Carrol, D. H., Chassagne, F., Dettweiler, M., & Quave, C. L. (2020). Antibacterial activity of plant species used for oral health against *Porphyromonas gingivalis*. *PLoS ONE*, *15*(10 October), 1–22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239316>
- Davin-Regli, A., & Pagès, J. M. (2015). *Enterobacter aerogenes* and *Enterobacter cloacae*; Versatile bacterial pathogens confronting antibiotic treatment. *Frontiers in Microbiology*, *6*(MAY), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2015.00392>
- Fani, Mohammad Mehdi, Jamshid Kohanteb, and Abdolmehdi Araghizadeh. (2014). “Inhibitory Activity of *Myrtus Communis* Oil on Some Clinically Isolated Oral Pathogens.” *Medical Principles and Practice* *23*(4):363–68. doi: 10.1159/000362238.
- Fariás, G., Brutti, O., Grau, R., Di Leo Lira, P., Retta, D., van Baren, C., Vento, S., & Bandoni, A. L. (2010). Morphological, yielding and quality descriptors of four clones of *Origanum* spp. (Lamiaceae) from the Argentine Littoral region Germplasm bank. *Industrial Crops and Products*, *32*(3), 472–480. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2010.06.019>
- Felipe, L. de O., Júnior, W. F. da S., Araújo, K. C. de, & Fabrino, D. L. (2018). Lactoferrin, chitosan and *Melaleuca alternifolia*—natural products that show promise in candidiasis treatment. *Brazilian Journal of Microbiology*, *49*(2), 212–219. <https://doi.org/10.1016/j.bjm.2017.05.008>
- Gbenou, J. D., Ahounou, J. F., Akakpo, H. B., Laleye, A., Yayi, E., Gbaguidi, F., Baba-Moussa, L., Darboux, R., Dansou, P., Moudachirou, M., & Kotchoni, S. O. (2013). Phytochemical composition of *Cymbopogon citratus* and *Eucalyptus citriodora* essential oils and their antiinflammatory and analgesic properties on Wistar rats. *Molecular Biology Reports*, *40*(2), 1127–1134. <https://doi.org/10.1007/s11033-012-2155-1>
- Ghorbani, A., & Esmailizadeh, M. (2017). Pharmacological properties of *Salvia officinalis* and its components. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, *7*(4), 433–440. <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2016.12.014>

- Jarvis Yamith Toscano González. (2006). Traditional use of medicinal plants in the Sidewalk San Isidro, municipality of San Jose de Pare-Boyacá: A preliminary study using. *Acta Biológica Colombiana*, 11(2), 137–146.
- Julianus Sohilit, H. (2015). Chemical Composition of the Essential Oils in *Eugenia caryophyllata*, Thunb from Amboina Island. *Science Journal of Chemistry*, 3(6), 95. <https://doi.org/10.11648/j.sjc.20150306.13>
- Li, Meng Yuan, Lang Shen, Shan Tang, Zi Qian He, and Peng Xiang Lai. (2020). “Chemical Composition and Antibacterial Activity of the Essential Oil of *Viola Lactiflora*.” *Chemistry of Natural Compounds* 56(1):149–51. doi: 10.1007/s10600-020-02969-5.
- López, V., Enrique, D., Olarán, R., Ignacio, J., & González, G. (2015). *de odontología de un Centro de. December.*
- Martínez, C. C., Gómez, M. D., & Oh, M. S. (2017). Use of traditional herbal medicine as an alternative in dental treatment in mexican dentistry: A review. *Pharmaceutical Biology*, 55(1), 1992–1998. <https://doi.org/10.1080/13880209.2017.1347188>
- Mayorga-Fayad, I., Lafaurie, G. I., Contreras, A., Castillo, D. M., Barón, A., & Aya, M. D. R. (2007). Microflora subgingival en periodontitis crónica y agresiva en Bogotá, Colombia: un acercamiento epidemiológico. *Biomédica*, 27(1), 21. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v27i1.230>
- Mehta, Viral V., Gururaghavendran Rajesh, Ashwini Rao, Ramya Shenoy, and B. H. Mithun Pai. (2014). “Antimicrobial Efficacy of *Punica Granatum* mesocarp, *Nelumbo Nucifera* Leaf, *Psidium Guajava* Leaf and *Coffea Canephora* Extract on Common Oral Pathogens: An in-

Vitro Study.” *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 8(7):65–68. doi: 10.7860/JCDR/2014/9122.4629.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2014). *IV Estudio Nacional de Salud Bucal: Metodología y Determinación Social de la Salud Bucal*. 180.

Morales-López, S., Yepes, J. A., Prada-Herrera, J. C., & Torres-Jiménez, A. (2019). Enterobacteria in the 21st century: A review focused on taxonomic changes. *Journal of Infection in Developing Countries*, 13(4), 265–273. <https://doi.org/10.3855/jidc.11216>

Muñoz Centeno, L. M. (2002). Plantas medicinales españolas: *Origanum vulgare* L. (Lamiaceae) (Orégano). *Acta Botanica Malacitana*, 27, 273–280. <https://doi.org/10.24310/abm.v27i0.7343>

Parahitiyawa, N. B., Scully, C., Leung, W. K., Yam, W. C., Jin, L. J., & Samaranayake, L. P. (2010). Exploring the oral bacterial flora: Current status and future directions. *Oral Diseases*, 16(2), 136–145. <https://doi.org/10.1111/j.1601-0825.2009.01607.x>

Rahman, M., & Sarker, S. D. (2020). Antimicrobial natural products. *Annual Reports in Medicinal Chemistry*, 55(January), 77–113. <https://doi.org/10.1016/bs.armc.2020.06.001>

Ramos, D., Moromi, H., & Martínez, E. (2011). *Porphyromonas gingivalis*: patógeno predominante en la periodontitis crónica. *Odontología Sanmarquina*, 14(1), 34–38.

Rasiah, I. A., Wong, L., Anderson, S. A., & Sissons, C. H. (2005). Variation in bacterial DGGE patterns from human saliva: Over time, between individuals and in corresponding dental plaque microcosms. *Archives of Oral Biology*, 50(9), 779–787.

<https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2005.02.001>

- Romero, M, Cabrera, E., & Ortiz, N. (2007). *Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia*.
- Samaranayake, L., & Matsubara, V. H. (2017). Normal Oral Flora and the Oral Ecosystem. *Dental Clinics of North America*, 61(2), 199–215. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2016.11.002>
- Savita Pandey. (2017). “A Review on Constituents, Pharmacological Activities and Medicinal Uses of Glycyrrhiza Glabra.” *Universal Journal of Pharmaceutical Research* 2(2):6–11. doi: 10.22270/ujpr.v2i2.rw2.
- Shah, G., & Baghel, U. S. (2017). Pharmacognostic Standardization of the Leaf of Melaleuca Alternifolia (Maiden & Betche) Cheel. *African Journal of Traditional, Complementary, and Alternative Medicines: AJTCAM*, 14(3), 1–11. <https://doi.org/10.21010/ajtcam.v14i3.1>
- Singh, J., Baghotia, A., & Goel, S. P. (2012). Eugenia caryophyllata Thunberg (Family Myrtaceae): A Review. *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences*, 3(4), 1469–1475.
- Student, P., & Lecturer, S. (2016). Natural products used in dentistry-A Review. *International Journal of Oral Health Dentistry*, 2(4), 209–212. <https://doi.org/10.18231/2395-499X.2016.0010>
- Torres Castillo, C. (2019). “Inhibición del crecimiento de microorganismos de interés médico y odontológico mediante aceites esenciales de plantas”. <http://132.248.9.195/11/0798633/Inde x.html>

Vieira, Denise R. P., Flavia M. M. Amaral, Márcia C. G. Maciel, Flávia R. F. Nascimento, Silvana

A. Libério, and Vandilson P. Rodrigues. (2014). “Plant Species Used in Dental Diseases:

Ethnopharmacology Aspects and Antimicrobial Activity Evaluation.” *Journal of Ethnopharmacology* 155(3):1441–49. doi: 10.1016/j.jep.2014.07.021.

Wiebe, C. B., & Putnins, E. E. (2000). The periodontal disease classification system of the American Academy of Periodontology - An update. *Journal of the Canadian Dental Association*, 66(11), 594–597.

Zomorodian, Kamiar, Pooria Ghadiri, Mohammad Jamal Saharkhiz, Mohammad Reza Moein, Peiman Mehriar, Farideh Bahrani, Tahereh Golzar, Keyvan Pakshir, and Mohammad Mehdi Fani. (2015). “Antimicrobial Activity of Seven Essential Oils from Iranian Aromatic Plants against Common Causes of Oral Infections.” *Jundishapur Journal of Microbiology* 8(2). doi: 10.5812/jjm.17766.