

ARTICULO DE INVESTIGACIÓN

EFFECTO ANTIMICROBIANO DEL PROPÓLEO SOBRE *Streptococcus mutans*: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

ANTIMICROBIAL EFFECT OF PROPOLIS ON *Streptococcus mutans*: SYSTEMATIC REVIEW OF THE LITERATURE

Claro Santiago Kevin Mauricio¹, Barbosa Vega Danna Victoria², González Pirela Fabiola Alejandra³, Mantilla Parada Giovanny⁴, Ramírez Sulvarán Jesús Arturo⁵

Recibido: 15 de mayo de 2024.

Aprobado: 15 de junio de 2024

RESUMEN

Para controlar la caries dental, se emplean diversas terapias; sin embargo, surgen alternativas de productos naturales con propiedades que inhiben el desarrollo de caries producidas por bacterias, como es el caso del propóleo, producto de la abeja. **Objetivo:** determinar el efecto antimicrobiano del propóleo sobre la bacteria *Streptococcus mutans* mediante una revisión sistemática de la literatura científica publicada entre 2019 - marzo de 2024 en revistas indexadas. **Aspectos Metodológicos:** Se empleó el método Prisma y el tamaño muestral empleado fueron 43 artículos seleccionados en las bases de datos y revistas indexadas, considerando criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos. **Resultados:** El propóleo difiere en sus propiedades en función de la región de procedencia; las concentraciones mínimas inhibitorias se ubican en distintos rangos para diferentes tipos de propóleo; este producto ha demostrado tener efecto antimicrobiano contra diversas bacterias, incluyendo *Streptococcus mutans*, gracias a

¹ Odontólogo en formación, Universidad Antonio Nariño, Sede Cúcuta, <https://orcid.org/0009-0006-6338-3960>, kclaro67@uan.edu.co.

² Odontóloga en formación, Universidad Antonio Nariño, Sede Cúcuta, <https://orcid.org/0009-0002-4112-0810>, dbarbosa91@uan.edu.co.

³ Odontóloga en formación, Universidad Antonio Nariño, Sede Cúcuta, <https://orcid.org/0009-0006-6338-3960>, fgonzales67@uan.edu.co.

⁴ MsC. en ciencias Biológicas, Docente Universidad Antonio Nariño, Sede Cúcuta, <https://orcid.org/0000-0002-9216-8083>, gmantilla90@uan.edu.co.

⁵ PhD. Educación, Docente Universidad Antonio Nariño, Sede Cúcuta, <https://orcid.org/0000-0003-1569-6744>, jesusr@uan.edu.co.

Cómo citar este artículo: Claro-Santiago Kevin, Barbosa-Vega Danna, González-Pirela Fabiola, Mantilla-Parada Giovanny, Ramírez-Sulvarán Jesús, Efecto antimicrobiano del propóleo sobre *streptococcus mutans*: revisión sistemática de la literatura, Revista Ciencias Básicas En Salud, 2(3):47-61, Septiembre 2024, ISSN 2981-5800.



sus más de 300 sustancias activas identificadas, las cuales interfieren con la actividad enzimática necesaria para el crecimiento bacteriano. Productos comerciales dedicados a la salud dental incluyen compuestos del propóleo para el tratamiento de microorganismos, incluidas las bacterias. **Conclusiones:** El propóleo, aunque posee una estructura biológica y química en relación directa con la región donde se obtiene, muestra actividad antimicrobiana contra *Streptococcus mutans*. Sus componentes activos pueden inhibir el crecimiento de esta bacteria, interferir con su adhesión a los dientes y reducir la producción de ácidos que dañan el esmalte. Se requiere continuar las investigaciones y ensayos clínicos para determinar de manera precisa su eficacia frente a *S. mutans*.

PALABRAS CLAVE: Propóleo, Efecto antimicrobiano, *Streptococcus mutans*.

ABSTRACT

To control dental caries, various therapies are used; However, alternatives are emerging for natural products with properties that inhibit the development of cavities caused by bacteria, such as propolis, a bee product. **Objective:** Determine the antimicrobial effect of propolis on the *Streptococcus mutans* bacteria through a systematic review of the scientific literature published between 2019 - March 2024 in indexed journals. **Methodological aspects:** The Prisma method was used and the sample size used was 43 articles selected from the databases and indexed journals, considering previously established inclusion and exclusion criteria. **Results:** Propolis differs in its properties depending on the region of origin; minimum inhibitory concentrations are located in different ranges for different types of propolis; this product has been shown to have an antimicrobial effect against various bacteria, including *Streptococcus mutans*, thanks to its more than 300 identified active substances, which interfere with the enzymatic activity necessary for bacterial growth; commercial products dedicated to dental health include propolis compounds for the treatment of microorganisms, including bacteria. **Conclusions:** propolis, although it has a biological and chemical structure in direct relation to the region where it is obtained, shows antimicrobial activity against *Streptococcus mutans*. Its active components can inhibit the growth of this bacteria, interfere with its adhesion to teeth and reduce the production of acids that damage enamel. Continued research and clinical trials are required to precisely determine its effectiveness against *S. mutans*.

KEYWORDS : Propolis, Antimicrobial effect, *Streptococcus mutans*.

Cómo citar este artículo: Claro-Santiago Kevin, Barbosa-Vega Danna, González-Pirela Fabiola, Mantilla-Parada Giovanni , Ramírez-Sulvarán Jesús, Efecto antimicrobiano del propóleo sobre *streptococcus mutans*: revisión sistemática de la literatura, Revista Ciencias Básicas En Salud, 2(3):47-61, Septiembre 2024, ISSN 2981-5800.



INTRODUCCIÓN

La caries dental es una patología bucal multifactorial que abarca interacciones de diferentes factores genéticos, microbianos, conductuales, sociales y ambientales. *Streptococcus mutans* es una de las principales bacterias acidogénicas, responsable del desarrollo de la cariogénesis. (Asgharpou et al., 2019). *S. mutans* es una bacteria facultativa Grampositiva que puede fermentar un gran espectro de azúcares, los ácidos orgánicos excretados provocan la caída localizada del pH que puede causar lesiones en el esmalte dental y así iniciar el desarrollo de caries (Djais et al., 2019).

Actualmente, se fomenta la investigación de productos naturales que puedan inhibir el desarrollo de caries producidas por bacterias como es el caso del propóleo, que por su baja toxicidad se ha posicionado para prevenir y tratar enfermedades bucodentales. La composición química de los extractos del propóleo es compleja y varía según la región y época de recolección, debido a las variaciones en la flora de la que se obtienen las sustancias farmacológicas, siendo por tanto fundamental comprobar su actividad antimicrobiana (Navarro Pérez et al., 2021). El efecto antimicrobiano del propóleo se da en dos niveles; el primero relacionado con la acción directa sobre el

microorganismo, y el segundo con la estimulación del sistema inmunológico que da un efecto de activación en las defensas naturales del organismo, se ha evidenciado que la actividad antimicrobiana que tiene el propóleo es mayor en relación con las bacterias Grampositivas que las Gramnegativas, dando buen indicio para inhibir el *S. mutans* (Przybyłek y Karpiński, 2019). En este sentido, este trabajo tiene como objetivo determinar el efecto antimicrobiano del propóleo sobre *Streptococcus mutans* mediante una revisión sistemática de la literatura.

METODOLOGÍA

La investigación asumió la modalidad de Revisión sistemática de literatura científica existente sobre el propóleo y su efecto sobre la bacteria *Streptococcus mutans*. El tamaño muestral empleado fueron 43 artículos seleccionados en las bases de datos y revistas indexadas disponibles en la Universidad Antonio Nariño, referidos al efecto antimicrobiano del propóleo sobre el *S. mutans* y obtenidos a través de buscadores como Pubmed, Google Académico, Scielo, Science Direct.

Para la elección de artículos se asumió como criterios de inclusión: (a) artículos donde el tema principal es efecto antimicrobiano del propóleo sobre *Streptococcus mutans*, (b) escritos en idioma inglés o español, (c) publicados

Cómo citar este artículo: Claro-Santiago Kevin, Barbosa-Vega Danna, González-Pirela Fabiola, Mantilla-Parada Giovanni , Ramírez-Sulvarán Jesús, Efecto antimicrobiano del propóleo sobre *streptococcus mutans*: revisión sistemática de la literatura, Revista Ciencias Básicas En Salud, 2(3):47-61, Septiembre 2024, ISSN 2981-5800.



en revistas indexadas, entre 2019 – marzo 2024. Y como criterios de exclusión: (a) artículos duplicados o incompletos en las bases de datos, (b) monografías, (c) artículos con disponibilidad exclusiva de resúmenes.

Para la revisión sistemática de la literatura se utilizó el método PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), guía reconocida internacionalmente para la realización y presentación de revisiones sistemáticas y metaanálisis en la literatura científica (Rethlefsen et al., 2021). Se realizó siguiendo el orden correspondiente del método. **Identificación.** Identificación de estudios relevantes relacionados con las palabras clave (descriptores) y publicados entre enero del año 2019 hasta marzo del año 2024. **Selección.** Se realizó una selección de los estudios incluidos para la revisión, basada en criterios predefinidos de elegibilidad.

Extracción de datos. Se extrajeron los datos pertinentes de los estudios revisados. **Evaluación del riesgo de sesgo.** Se evaluó el riesgo de sesgo lo que implicó revisar la aplicación de los criterios de exclusión propuestos.

Síntesis de datos. Se realizó una síntesis de los datos obtenidos en la revisión. **Interpretación y presentación de los resultados.** Implicó combinar y resumir los resultados de los estudios individuales para proporcionar una estimación global del efecto antibacteriano del propóleo sobre *S.*

mutans. **Divulgación.** Se realizó la divulgación de todos los aspectos del proceso de revisión sistemática, incluidos los protocolos de revisión, y los resultados en el informe final.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Efecto antibacteriano de los tipos de propóleo dependiendo del origen geográfico sobre *S. mutans*

El propóleo posee una variedad de propiedades biológicas debido a una composición química muy compleja, directamente correlacionada con la biodiversidad vegetal de su zona de producción (Ribeiro et al., 2021). Como sustancia originada a partir de compuestos botánicos recolectados por las abejas, existen diferentes tipos (verde, marrón y rojo) según la composición química y origen geográfico (Martins et al., 2019; Almuhayawi, 2020).

El propóleo de origen del Medio Oriente ha mostrado la mejor eficacia antibacteriana (Almuhayawi, 2020), el origen de Túnez, especialmente los de la región de Béja podrían utilizarse eficientemente como materias primas en la industria alimentaria y farmacéutica, debido a su riqueza fenólica en su composición y sus posibles beneficios para la salud (Gargouri et al., 2019). La menor actividad se observó en muestras de propóleo de origen de Alemania, Irlanda y Corea (Przybyłek & Karpiński, 2019). El aceite esencial de Propóleo de

Cómo citar este artículo: Claro-Santiago Kevin, Barbosa-Vega Danna, González-Pirela Fabiola, Mantilla-Parada Giovanni , Ramírez-Sulvarán Jesús, Efecto antimicrobiano del propóleo sobre *streptococcus mutans*: revisión sistemática de la literatura, Revista Ciencias Básicas En Salud, 2(3):47-61, Septiembre 2024, ISSN 2981-5800.



origen de China presenta también actividad antibacteriana contra *S. mutans*, al inhibir la viabilidad celular dentro de la biopelícula, disminuyendo el total de biomasa de biopelículas y destruyendo la estructura de la biopelícula (Yuan et al., 2022). Algunos tipos de propóleos de origen europeo contienen flavonoides y ácidos fenólicos, que podrían ser marcadores de la estandarización y evaluación de la calidad del propóleo y sus preparados (Wieczorek et al., 2022). El propóleo de origen de España es eficaz contra las cepas de *Streptococcus oralis*, *S. mutans* y *S. sanguinis*, responsables, como especie dominante de la placa dental. (Navarro Pérez et al., 2021).

Carvalho et al. (2019) encontró que tanto el propóleo de origen de Brasil verde como el rojo son eficaces para los problemas de múltiples patologías que afectan la cavidad bucal. Con relación a la actividad antimicrobiana, un estudio realizado por Veloz et al. (2019) demostró las propiedades antibiopelículas del propóleo de origen de Chile contra *S. mutans* y agrega que los polifenoles encontrados en Chile en el propóleo exhiben actividad antimicrobiana contra *S. mutans* en bajas concentraciones, además, disminuye la biopelícula o su proliferación. Concentraciones del extracto etanólico de propóleo de origen de Perú, según la escala de Duraffourd, fue para *S. mutans*. sensible (+) y muy

sensible (++) (Collatupa y Tito, 2021). El propóleo marrón de origen de Brasil mostró una alta complejidad química en su fracción volátil y actividad bactericida (Ribeiro et al., 2021). El propóleo rojo de origen de Brasil presenta actividad antibacteriana y puede considerarse un agente potencial para reducir la acumulación de biopelícula cariogénica.

En ensayo *in vitro* de un propóleo rojo en extracto etanólico exhibió una citotoxicidad aceptable y una colonización reducida de *S. mutans* (Martins et al., 2019). No se localizaron estudios relacionados con uso del propóleo como agente antibacteriano de origen colombiano.

Se concluye que el efecto antibacteriano de los tipos de propóleo sobre *S. mutans* puede variar dependiendo de su origen geográfico y que los propóleos de ciertas regiones pueden ser más efectivos que otros debido a su contenido específico de compuestos activos. Los autores sugieren investigaciones específicas para determinar el efecto antibacteriano de un tipo de propóleo particular sobre *S. mutans* según su origen geográfico.

Concentración mínima inhibitoria del propóleo sobre *S. mutans*

Ensayo para evaluar la actividad antimicrobiana de extracto etanólico de propóleo español mostraron que *S. sanguinis* fue más sensible, inhibiendo

Cómo citar este artículo: Claro-Santiago Kevin, Barbosa-Vega Danna, González-Pirela Fabiola, Mantilla-Parada Giovanni , Ramírez-Sulvarán Jesús, Efecto antimicrobiano del propóleo sobre *streptococcus mutans*: revisión sistemática de la literatura, Revista Ciencias Básicas En Salud, 2(3):47-61, Septiembre 2024, ISSN 2981-5800.



su crecimiento con concentraciones más bajas que las requeridas para *S. mutans*. La concentración mínima inhibidora (CIM) y la concentración mínima bactericida (MBC) estimada para *S. mutans* fueron 240 µg/mL (0,4%) y 480 µg/mL (0,8%), respectivamente. También se observó en la concentración bactericida la concentración mínima inhibitoria para erradicar el crecimiento de *S. mutans* respecto a propóleo de otras regiones como Argentina 50 µg/mL, Brasil 293 µg/mL, Polonia, 39–156 µg/mL, entre otros. (Navarro Pérez et al., 2021).

Según Collatupa y Tito, (2021) caracterizaron químicamente un extracto etanólico de propóleo de origen de Perú y evaluó su actividad antibacteriana frente a *S. mutans*, los valores promedios de halos de inhibición de los cuatro grupos experimentales frente a la cepa de *S. mutans* demostró que al 25 % presentó una mayor actividad antibacteriana con halos de inhibición de 17,582 mm, aunque las cuatro concentraciones generaron halos de inhibición bien definidos.

Trabajo realizado por Neelima et al. (2020) demostró que el cemento de ionómero de vidrio (GIC) es conocido por su actividad antimicrobiana debido a su bajo pH y liberación de fluoruro. El experimento añadió propóleo, quitosano y clorhexidina para una mayor eficacia microbiana contra *S. mutans*. El valor

medio de la zona de inhibición (en mm) contra *S. mutans* para los grupos I, II, III y IV fueron $11,70 \pm 1,49$, $16,50 \pm 2,23$, $19,30 \pm 2,87$ y $15,60 \pm 2,76$, respectivamente. Se concluyó que el Propóleo y Clorhexidina fueron eficaces para inhibir *S. mutans*.

Ensayo realizado por Veloz et al. (2019) para determinar la concentración inhibidora mediante el método de dilución en serie en caldo de soja con sacarosa y diferentes concentraciones de extracto de propóleo rico en polifenoles en los resultados mostraron que el propóleo reduce la formación de biopelículas y la actividad metabólica de las biopelículas en *S. mutans* en cualquiera de las concentraciones empleadas. Tambur et al. (2021) en estudio realizado prepararon diluciones en serie de aceites esenciales en placas y se estimó que las placas de ensayo contenían 100, 50, 25 y 12,5 µg/mL de aceites esenciales activos. Las diluciones de propóleo fueron 50, 25, 12,5 y 6,3 µg/mL de soluciones activas. El resultado obtenido demuestra que las soluciones de propóleo disueltas en benceno, éter dietílico y cloruro de metilo demostraron igual eficacia frente a todos los investigados en concentración de 12,5 µg/mL y fue eficaz contra *S. mutans*. Estudio *in vitro* realizado por Saputra et al. (2020) en muestras de adhesivo donde el grupo control fue modificado con soporte de cemento de ionómero, se incorporó a dos grupos propóleo en

Cómo citar este artículo: Claro-Santiago Kevin, Barbosa-Vega Danna, González-Pirela Fabiola, Mantilla-Parada Giovanni , Ramírez-Sulvarán Jesús, Efecto antimicrobiano del propóleo sobre *streptococcus mutans*: revisión sistemática de la literatura, Revista Ciencias Básicas En Salud, 2(3):47-61, Septiembre 2024, ISSN 2981-5800.



concentraciones de 15% y 25% durante 15 y 30 días para evaluar el efecto antibacteriano de cada muestra contra *S mutans*, usando una prueba de difusión en placa de agar.

El resultado mostró que una concentración de propóleo del 25% inhibió el crecimiento de *S. mutans* más que la adición del 15% y sin propóleo (grupo de control). Otro estudio experimental de laboratorio utilizó un propóleo alcohólico, se calculó la concentración mínima inhibitoria (CMI) para cuatro especies bacterianas, una de ellas *S. mutans*, utilizando dilución en agar. Según los resultados, el enjuague bucal de propóleo fue más eficiente contra las bacterias orales estudiadas en comparación con otros enjuagues (Nazery et al., 2019).

Evaluación de la actividad antibacteriana *in vitro* del extracto etanólico del té verde comparado con extracto etanólico de propóleo (al 10% y 20%) concluye que frente al crecimiento de cepas de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175), el extracto etanólico de propóleo al 20 % presenta mayor actividad antibacteriana respecto al extracto etanólico de té verde (Cayo Rojas y Ganoza, 2020).

En estudio para cuantificar compuestos volátiles de propóleo marrón brasileño y

evaluar sus actividades biológicas dieron como resultado que el aceite mostró un efecto antibacteriano al inhibir el crecimiento de *Streptococcus mutans* en concentraciones de 25 µg/mL y 50 µg/mL (Porto et al., 2021).

La concentración mínima inhibitoria del propóleo sobre *Streptococcus mutans* puede variar, aunque la concentración aproximadamente va desde los 12,5 µg/mL hasta 480 µg/mL según se deriva de la lectura de los artículos localizados, dependiendo de diversos factores, como la cepa de la bacteria, el crecimiento de la cepa, la composición del propóleo y las condiciones de prueba (método empleado, concentración, sustrato, tiempo). En general, las concentraciones mínimas inhibitorias se ubican en distintos rangos para diferentes tipos de propóleo y se dificulta su ubicación por el empleo de diferentes unidades de medidas (% , µg/mL).

Es importante tener en cuenta que la concentración exacta puede requerir pruebas específicas en laboratorio para determinarla con precisión. En la Tabla 1 se observa la conversión de µg/mL a mg/L de las concentraciones mínimas inhibitorias de lo investigado de cada autor.

Tabla 1 Conversión de µg/mL a mg/L de las concentraciones mínimas inhibitorias de lo investigado de cada autor.

Como citar este artículo: Claro-Santiago Kevin, Barbosa-Vega Danna, Gonzalez-Pireira Fabiola, Mantilla-Parada Giovanni , Ramírez-Sulvarán Jesús, Efecto antimicrobiano del propóleo sobre *streptococcus mutans*: revisión sistemática de la literatura, Revista Ciencias Básicas En Salud, 2(3):47-61, Septiembre 2024, ISSN 2981-5800.



Autores	Concentración mínima Inhibitoria
(Navarro Pérez et al., 2021).	240 µg/mL (0,24 mg/L), 480 µg/mL (0,48 mg/L), 50 µg/mL (0,05 mg/L), 293 µg/mL (0,293 mg/L), 39–156 µg/mL (0,039- 0,156 mg/L)
(Tambur et al., 2021)	100, 50, 25 y 12,5 µg/mL (0,1, 0,05, 0,025, 0,0125 mg/L), 50, 25, 12,5, 6,3 µg/mL (0,05, 0,025, 0,0125, 0,0063 mg/L)
(Porto et al., 2021)	25 µg/mL (0,025 mg/L), 50 µg/mL (0,05)

Relación entre los principios activos de los propóleos para su efecto antibacteriano sobre *S. mutans*.

Se han identificado más de 300 compuestos en el propóleo como, compuestos fenólicos (flavonoides, ácidos fenólicos y ésteres), ácidos aromáticos, aceites esenciales, ceras y aminoácidos. El propóleo colectado de Egipto era conocido por poseer un componente del álamo, así como ésteres de ácido cafeico y alcoholes grasos de cadena larga, incluyendo tetradecanol, hexadecanol y dodecanol. Propóleo recogido en Rusia contiene flavonoles y flavonas. Asimismo, la principal fuente de propóleo brasileño es resina que incluye componentes como diterpenos, lignanos, derivados prenilados del ácido p-cumárico así como de acetofenona y flavonoides.

El propóleo brasileño contiene artepilina C y éster fenílico del ácido cafeico.

Algunos compuestos se encuentran sólo en zonas tropicales, como esquiterpenoides, incluidos germacrene d, ledol y espatuleno. Un tipo de propóleo cubano contiene benzofenil, poliisoprenilado (Anjum et al., 2019).

Otreba et al. (2022) ratifican la presencia de diversas sustancias activas en el propóleo y destacan la actividad antibacteriana, especialmente de los flavonoides, que aumentan la permeabilidad de la membrana bacteriana e inhiben las bacterias, codificación genética, síntesis de ácidos nucleicos, unión y formación de biopelículas, energía, metabolismo de las bacterias o síntesis de ácidos nucleicos bacterianos. Los compuestos fenólicos se encuentran entre los más comunes ingredientes bioactivos del propóleo y posee propiedades antiinflamatorias, antimicrobianas y antioxidantes (Moghadam et al., 2020). Los agentes antimicrobianos en el

Cómo citar este artículo: Claro-Santiago Kevin, Barbosa-Vega Danna, González-Pirela Fabiola, Mantilla-Parada Giovanni , Ramírez-Sulvarán Jesús, Efecto antimicrobiano del propóleo sobre *streptococcus mutans*: revisión sistemática de la literatura, Revista Ciencias Básicas En Salud, 2(3):47-61, Septiembre 2024, ISSN 2981-5800.



propóleo, señala Veloz et al. (2019), producen cambios en la estructura de biopelículas y en la agregación celular debido a las fluctuaciones en los niveles de proteína y expresión enzimática. En estudio de Djais et al. (2019) el extracto etanólico de propóleo no mostró efectos inhibidores sobre la formación de biopelículas de *S. mutans* y plantean la hipótesis de que la matriz extracelular puede haber interferido con las propiedades antimicrobianas del propóleo probado.

Estudio de Tambur et al. (2021) mostró una influencia inhibidora positiva de diferentes soluciones de propóleo y aceites esenciales en el crecimiento de los microorganismos orales lo que representa un enfoque preventivo y terapéutico alternativo para personas con alto riesgo de caries dental y otras enfermedades bucales.

El extracto etanólico de propóleo español presenta como principales componentes terpenos, diterpenos y terpenoidales (Collatupa y Tito, 2021). El éster fenílico (polifenol) es el compuesto más abundante en el propóleo de origen de Chile. El efecto de los polifenoles sobre *S. mutans* se produce mediante una combinación de mecanismos para disminuir el crecimiento bacteriano y afectar la biopelícula o proliferación de esta debido a cambios en su arquitectura. También la pinocembrina y la apigenina, compuestos bioactivos de

los flavonoides tienen fuertes propiedades antimicrobianas y actividad antibiopelícula (Veloz et al., 2019). Los flavonoides muestran efecto antimicrobiano al inhibir factores de virulencia, bomba de eflujo, formación de biopelículas, alteración de la membrana, síntesis de la envoltura celular, ácidos nucleicos, síntesis de ácido e inhibición de la motilidad bacteriana (Biharee et al., 2020)

Los resultados revelan altos contenidos de fenólicos totales, flavonoides y polifenoles, el éster etílico, la galangina y la genisteína fueron los principales compuestos identificados. Los flavonoides son compuestos orgánicos caracterizados por una variedad de estructuras fenólicas lo que les asigna propiedades antibacterianas, según evidencia de investigaciones clínicas e *in vitro*. (Hasnat et al., 2024). El farnesol es un sesquiterpeno del propóleo y de cítricos que muestra actividad antibacteriana prometedora para tratar y prevenir la caries, pero su hidrofobicidad limita la aplicación clínica (Yi et al., 2020).

La combinación de principios activos presentes en el propóleo como flavonoides, ácido cafeico, alcoholes grasos, diterpenos, artepilina C, germacrene d, benzofenil, poliisoprenilado (Anjum et al., 2019), apoyan el efecto antibacteriano sobre *S. mutans* y puede beneficiar la salud oral al prevenir la caries dental.

Cómo citar este artículo: Claro-Santiago Kevin, Barbosa-Vega Danna, González-Pirela Fabiola, Mantilla-Parada Giovanni , Ramírez-Sulvarán Jesús, Efecto antimicrobiano del propóleo sobre *streptococcus mutans*: revisión sistemática de la literatura, Revista Ciencias Básicas En Salud, 2(3):47-61, Septiembre 2024, ISSN 2981-5800.



Productos que se han usado a base de propóleo en la salud oral

Para enfrentar enfermedades, incluidas las bucodentales, se han buscado propiedades curativas en el entorno natural. Su utilización representa mayor disponibilidad, bajos costos y menores efectos secundarios (Moghadam et al., 2020). Carvalho et al. (2019) señalan que estos elementos generan menor toxicidad, mayor biocompatibilidad y mejor actividad farmacológica; Martins et al. (2019) explican que los productos naturales reportan menor tolerancia bacteriana, menor toxicidad y ningún cambio gustativo. Investigadores dedican esfuerzos, tiempo y recursos para descubrir sus compuestos bioactivos y encontrar aplicaciones para la salud bucal (Moghadam et al., (2020).

Anjum et al. (2019) expresan que el propóleo posee una amplia gama de potenciales farmacológicos con posibilidades de uso antibacteriano y en su empleo como componente individual, puede haber una acción combinada, lo que conduce a un rendimiento biológico diverso, que empleado como complemento el extracto etanólico de propóleo en la composición de la boca, los lavados y pastas dentales mejoran la prevención de microbios, infecciones y es eficaz para tratar la inflamación de las encías.

El propóleo se encuentra comercialmente en dentífricos, pastillas para chupar, enjuagues, cremas, geles, masticables y tabletas, pastas dentales y mezclas antisépticas (Anjum et al., 2019). Aunque no es tan común como ingrediente activo, en los dentífricos norteamericanos ha comenzado a surgir, por sus propiedades antiinflamatorias, inmunomoduladores, antioxidantes, antimicrobianas y propiedades antidiabéticas (Saeed et al., 2021).

Para Martins et al. (2019) el extracto de propóleo rojo de origen de España fue eficaz contra la biopelícula, incluso a baja concentración, lo que permite indicarlo en el desarrollo de productos complementarios no tóxicos para el control de la caries dental.

Es necesario determinar de manera adecuada los compuestos responsables de la actividad biológica del propóleo para facilitar el desarrollo de preparados estandarizados, asegurando así su mayor calidad y eficacia. Además, el propóleo podría considerarse una fuente de aislamiento de sustancias biológicamente activas (Martins et al., 2019).

Productos comerciales dedicados a la salud dental incluyen compuestos del propóleo para el tratamiento de microorganismos, incluidas las bacterias (antibacteriales). Su uso se explora también en forma combinada con otros

Cómo citar este artículo: Claro-Santiago Kevin, Barbosa-Vega Danna, González-Pirela Fabiola, Mantilla-Parada Giovanni , Ramírez-Sulvarán Jesús, Efecto antimicrobiano del propóleo sobre *streptococcus mutans*: revisión sistemática de la literatura, Revista Ciencias Básicas En Salud, 2(3):47-61, Septiembre 2024, ISSN 2981-5800.



productos como complemento terapéutico en odontología. Se concluye que, en la salud oral, el propóleo se utiliza en diversos productos debido a sus propiedades antibacterianas y antiinflamatorias.

CONCLUSIONES

El propóleo varía en eficacia según su concentración y calidad, la cual puede estar influenciada por su origen geográfico al ser factor que determina su composición química y actividad biológica. El propóleo del mediterráneo, especialmente el originado en Tunes, posee alta actividad antibacteriana por su contenido de ácidos fenólicos y diterpenos. Por otro lado, el propóleo de origen de China expresa mayor acción antibacteriana para bacterias Gram positivas (*Streptococcus mutans*) mientras, la menor actividad antibacteriana se ha manifestado en Alemania, Irlanda y Corea.

El propóleo de España ha requerido para ser eficaz contra *Streptococcus mutans* mayor concentración que para otras especies de bacterias orales, aunque podría ser utilizado en marcadores de estandarización y evaluación de su calidad. En América el propóleo rojo, verde y marrón de Brasil muestran eficacia en patologías que afectan la cavidad bucal.

El propóleo rojo mostró la mayor actividad antibacteriana. En Chile, ha sido eficaz frente a las bacterias en bajas concentraciones, y el de Perú según la Escala de Duraffourd, evidenció una actividad antibacteriana significativa en todas las concentraciones empleadas.

La concentración mínima inhibitoria del propóleo sobre *Streptococcus mutans* puede variar, aunque la concentración aproximadamente va desde los 12,5 µg/mL hasta 480µg/m, dependiendo de diversos factores, como la cepa de la bacteria, el crecimiento de la cepa, la composición del propóleo y las condiciones de prueba (método empleado, concentración, sustrato, tiempo).

El propóleo ha demostrado tener efecto antimicrobiano contra diversas bacterias, incluyendo *Streptococcus mutans*, gracias a sus más de 300 sustancias activas identificadas, las cuales interfieren en la actividad enzimática de varias proteínas necesarias para el crecimiento y desarrollo de las bacterias. En conclusión, los principios activos del propóleo son favorables para el tratamiento de infecciones bacterianas de la cavidad bucal, de manera específica en la prevención de la caries dental y la inhibición de formación de placa dental.

El uso de productos naturales como el propóleo para prevenir enfermedades

Cómo citar este artículo: Claro-Santiago Kevin, Barbosa-Vega Danna, González-Pirela Fabiola, Mantilla-Parada Giovanni , Ramírez-Sulvarán Jesús, Efecto antimicrobiano del propóleo sobre *streptococcus mutans*: revisión sistemática de la literatura, Revista Ciencias Básicas En Salud, 2(3):47-61, Septiembre 2024, ISSN 2981-5800.



bucodentales se ha incrementado debido a sus ventajas en costos, disponibilidad y efectos secundarios comparados con los productos convencionales. Productos comerciales que incluyen compuestos del propóleo, tales como dentífricos, pastillas para chupar, enjuagues, cremas, geles, masticables y tabletas; usados en forma individual o combinada, conforman un complemento terapéutico por sus propiedades antibacterianas.

REFERENCIAS

Almuhayawi, M. S. (2020). Propolis as a novel antibacterial agent. *Saudi journal of biological sciences*, 27(11), 3079-3086.

Anjum, S. I., Ullah, A., Khan, K. A., Attaullah, M., Khan, H., Ali, H., ... & Dash, C. K. (2019). Composition and functional properties of propolis (bee glue): A review. *Saudi journal of biological sciences*, 26(7), 1695-1703.

Asgharpour, F., Moghadamnia, A. A., Zabihi, E., Kazemi, S., Ebrahimzadeh Namvar, A., Gholinia, H., & Nouri, H. R. (2019). Iranian propolis efficiently inhibits growth of oral streptococci and cancer cell lines. *BMC complementary and alternative medicine*, 19, 1-8.

Biharee, A., Sharma, A., Kumar, A., & Jaitak, V. (2020). Antimicrobial flavonoids as a potential substitute for overcoming antimicrobial resistance. *Fitoterapia*, 146, 1-2.

De Carvalho, C., Fernandes, W. H. C., Moutinho, T. B. F., de Souza, D. M., Marcucci, M. C., & D'Alpino, P. H. P. (2019). Evidence-based studies and perspectives of the use of Brazilian green and red propolis in dentistry. *European journal of dentistry*, 13(03)

De Moraes Porto, I. C. C., de Barros Rocha, A. B., Ferreira, I. I. S., de Barros, B. M., Ávila, E. C., da Silva, M. C., ... & de Freitas, J. D. (2021). Polyphenols and Brazilian red propolis incorporated into a total-etching adhesive system help in maintaining bonding durability. *Heliyon*, 7(2).

Cayo Rojas, C. F., & Cervantes Ganoza, L. A. (2020). La actividad antibacteriana de *Camellia sinensis* comparada con propóleo frente al *Streptococcus mutans*. *Revista Cubana de Estomatología*, 57(1), 1-12

Checalla-Collatupa, J. L., & Sánchez-Tito, M. A. (2021). Caracterización química y actividad antibacteriana in vitro de un extracto etanólico de propóleo peruano frente a *Streptococcus mutans*. *International journal of odontostomatology*, 15(1), 145-151.

Djais, A. A., Putri, N., Putri, A. R., Darwita, R. R., & Bachtiar, B. M. (2020). Effect of propolis on *Streptococcus mutans* biofilm formation. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*, 19, 1-9.

Cómo citar este artículo: Claro-Santiago Kevin, Barbosa-Vega Danna, González-Pirela Fabiola, Mantilla-Parada Giovanni , Ramírez-Sulvarán Jesús, Efecto antimicrobiano del propóleo sobre *streptococcus mutans*: revisión sistemática de la literatura, Revista Ciencias Básicas En Salud, 2(3):47-61, Septiembre 2024, ISSN 2981-5800.



Gargouri, W., Osés, S. M., Fernández-Muiño, M. A., Sancho, M. T., & Kechaou, N. (2019). Evaluation of bioactive compounds and biological activities of Tunisian propolis. *Food Science and Technology*, 111, 328-336.

Hasnat, H., Shompa, S. A., Islam, M. M., Alam, S., Richi, F. T., Emon, N. U., ... & Ahmed, F. (2024). Flavonoids: A treasure house of prospective pharmacological potentials. *Heliyon*. 1-28.

Martins, M. L., Monteiro, A. S. N., Ferreira-Filho, J. C. C., Vieira, T. I., Guimarães, M. B. D. C. T., Farah, A., ... & Fonseca-Gonçalves, A. (2019). Antibacterial and cytotoxic potential of a brazilian red propolis. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*, 19, e4626.

Martins, M. L., Monteiro, A. S. N., Guimarães, J. E. C., Guimarães, M. B. D. C. T., da Silva, R. F., Cabral, L. M., ... & Fonseca-Gonçalves, A. (2019). Cytotoxic and antibacterial effect of a red propolis mouthwash, with or without fluoride, on the growth of a cariogenic biofilm. *Archives of oral biology*, 1-9.

Moghadam, E. T., Yazdanian, M., Tahmasebi, E., Tebyanian, H., Ranjbar, R., Yazdanian, A., ... & Tafazoli, A. (2020). Current herbal medicine as an alternative treatment in dentistry: *In vitro*, *in vivo*, and clinical studies. *European journal of pharmacology*, 889, 1-23.

Navarro-Pérez, M. L., Vadillo-Rodríguez, V., Fernández-Babiano, I., Pérez-Giraldo, C., & Fernández-Calderón, M. C. (2021). Antimicrobial activity of a novel Spanish propolis against planktonic and sessile oral *Streptococcus spp.* *Scientific Reports*, 11(1), 1-10.

Nazeri, R., Ghaiour, M., & Abbasi, S. (2019). Evaluation of antibacterial effect of propolis and its application in mouthwash production. *Frontiers in dentistry*, 16(1).

Neelima, B., Reddy, J. S., Singh, P. T., Suhasini, K., Hemachandrika, I., & Hasanuddin, S. (2020). Comparative evaluation of antimicrobial efficacy of glass ionomer cement added with propolis, chitosan, and chlorhexidine against *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus acidophilus*: An *in vitro* study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 38(4), 367-373.

Otręba, M., Marek, Ł., Tyczyńska, N., Stojko, J., Kurek-Górecka, A., Górecki, M., ... & Rzepecka-Stojko, A. (2022). Propolis as natural product in the oral cavity bacterial infections treatment: A systematic review. *Applied Sciences*, 12(19).

Przybyłek, I., & Karpiński, T. M. (2019). Antibacterial properties of propolis. *Molecules*, 24(11), 1-17.

Ribeiro, V. P., Arruda, C., Mejía, J. A. A., Candido, A. C. B. B., Dos Santos, R. A.,

Cómo citar este artículo: Claro-Santiago Kevin, Barbosa-Vega Danna, González-Pirela Fabiola, Mantilla-Parada Giovanni , Ramírez-Sulvarán Jesús, Efecto antimicrobiano del propóleo sobre *streptococcus mutans*: revisión sistemática de la literatura, Revista Ciencias Básicas En Salud, 2(3):47-61, Septiembre 2024, ISSN 2981-5800.



Magalhães, L. G., & Bastos, J. K. (2021). Brazilian southeast brown propolis: gas chromatography method development for its volatile oil analysis, its antimicrobial and leishmanicidal activities evaluation. *Phytochemical Analysis*, 32(3), 404-411.

Rethlefsen, M. L., Kirtley, S., Waffenschmidt, S., Ayala, A. P., Moher, D., Page, M. J., & Koffel, J. B. (2021). PRISMA-S: an extension to the PRISMA statement for reporting literature searches in systematic reviews. *Systematic reviews*, 10, 1-19.

Saeed, M. A., Khabeer, A., Faridi, M. A., & Makhdoom, G. (2021). Effectiveness of propolis in maintaining oral health: a scoping review. *Canadian Journal of Dental Hygiene*, 55(3), 167.

Saputra, S. K., Sutantyo, D., Farmasyanti, C. A., & Alhasyimi, A. A. (2019). The effect of the addition of propolis to resin-modified glass ionomer cement bracket adhesive materials on the growth inhibition zone of *Streptococcus mutans*. *F1000Research*, 8, 1-17

Tambur, Z., Miljković-Selimović, B., Opačić, D., Vuković, B., Malešević, A., Ivančajić, L., & Aleksić, E. (2021). Inhibitory effects of propolis and essential oils on oral bacteria. *The Journal of Infection in Developing Countries*, 15(07), 1027-1031.

Veloz, J. J., Alvear, M., & Salazar, L. A. (2019). Antimicrobial and antibiofilm activity against *Streptococcus mutans* of individual and mixtures of the main polyphenolic compounds found in Chilean propolis. *BioMed research international*, 1-7.

Wieczorek, PP, Hudz, N., Yezerska, O., Horčinová-Sedláčková, V., Shanaida, M., Korytniuk, O. y Jasicka-Misiak, I. (2022). Variabilidad química y potencial farmacológico del propóleo como fuente para el desarrollo de nuevos productos farmacéuticos. *Moléculas*, 27 (5),

Yi, Y., Wang, L., Chen, L., Lin, Y., Luo, Z., Chen, Z., ... & Zhong, Z. (2020). Farnesal-loaded pH-sensitive polymeric micelles provided effective prevention and treatment on dental caries. *Journal of nanobiotechnology*, 18, 1-16.

Yuan, J., Yuan, W., Guo, Y., Wu, Q., Wang, F., & Xuan, H. (2022). Anti-Biofilm Activities of Chinese Poplar Propolis Essential Oil against *Streptococcus mutans*. *Nutrients*, 14(16), 1-13.

Cómo citar este artículo: Claro-Santiago Kevin, Barbosa-Vega Danna, González-Pirela Fabiola, Mantilla-Parada Giovanni , Ramírez-Sulvarán Jesús, Efecto antimicrobiano del propóleo sobre *streptococcus mutans*: revisión sistemática de la literatura, Revista Ciencias Básicas En Salud, 2(3):47-61, Septiembre 2024, ISSN 2981-5800.

