Artículo Original

Revista Ecuatoriana de Pediatría

Editorial: Sociedad Ecuatoriana de Pediatría (Núcleo de Quito, Ecuador)
Tipo de estudio: Artículo Original
Área de estudio: Odontopediatría
Páginas: 10-20
Codígo DOI: https://doi.org/10.52011/RevSepEc/e363
URL: https://rev-sep.ec/index.php/johs/article/view/363

Eficacia del propóleo en 5 pastas dentales naturales para la inhibición de Streptococcus mutans. Estudio In Vitro

Efficacy of propolis in 5 natural toothpastes for the inhibition of Streptococcus mutans. In Vitro Study

Yamel Carolina Bosquez Calderón[1], Alexis Izquierdo Bucheli[2], Geovanna Maribel Checa Erazo[3]

RESUMEN

Introducción: En la actualidad, el Streptococcus mutans es uno de los principales agentes etiológicos en el desarrollo de la caries dental debido a su capacidad acidogénica, acidúrica y su habilidad para formar biopelículas sobre superficies dentales. En la búsqueda de alternativas naturales para su control, el propóleo ha demostrado poseer propiedades antimicrobianas destacadas. **Objetivo:** El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia del propóleo presente en cinco pastas dentales naturales con el fin de determinar su capacidad para inhibir el crecimiento de bacteria Streptococcus mutans. **Metodología:** La investigación evaluó la eficacia antimicrobiana del propóleo en cinco pastas dentales naturales contra Streptococcus mutans (ATCC 25175) mediante un diseño experimental In Vitro. Se tomaron 120 muestras divididas en 6 grupos de 20 repeticiones cada una, en grupos de G1 a G6. La cepa se cultivó en agar sangre a 0,5 McFarland y se realizaron pruebas de difusión en pozo, incubándolas a 37°C con CO_2 (5-8%) durante 24 y 48 horas, se realizó una prueba piloto y 20 repeticiones definitivas. Se midieron los halos de inhibición de crecimiento con calibrador de vernier digital y se analizaron estadísticamente con ANOVA para identificar diferencias significativas, seguido de pruebas post; contribuyendo al desarrollo de productos dentales naturales más efectivos. **Resultados:** mostraron que, al comparar entre grupos, si existe eficacia al incorporar el propóleo en la formulación de pastas dentales y la presencia de este inhibe el crecimiento de S. mutans, sin embargo, no se encontró diferencias en las mediciones de 24 y 48 horas. **Conclusiones:** el uso de pastas dentales naturales con propóleo es una alternativa eficaz para la inhibición de S. mutans, sin embargo, su origen geográfico tuvo variaciones en el resultado final, siendo la mejor alternativa la pasta dental natural con propóleo la procedente de Ecuador.

Palabras clave: Streptococcus mutans, propóleo, pastas dentales naturales, antiséptico, inhibición bacteriana.

1. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Odontología, Quito, Ecuador
2. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Odontología, Quito, Ecuador
3. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Química, Quito, Ecuador

Yamel Carolina Bosquez Calderón https://orcid.org/0009-0006-9029-914X
Alexis Izquierdo Bucheli https://orcid.org/0000-0003-2841-2819
Geovanna Maribel Checa Erazo https://orcid.org/0009-0003-2717-9338

Correspondencia: Alexis Izquierdo Bucheli; Av. América y Av. Universitaria, en la Ciudadela Universitaria; 170129; izquierdob@uce.edu.ec

Recibido: 10/feb/2025 - Aceptado: 12/sep/2025 - Publicado: 12/dic/2025

ABSTRACT

Introduction: Currently, Streptococcus mutans is one of the main etiological agents in the development of dental caries due to its acidogenic and aciduric capacity and its ability to form biofilms on tooth surfaces. In the search for natural alternatives for its control, propolis has demonstrated remarkable antimicrobial properties. **Objective:** The objective of this study was to evaluate the efficacy of propolis present in five natural toothpastes to determine its capacity to inhibit the growth of Streptococcus mutans bacteria. **Methodology:** The research evaluated the antimicrobial efficacy of propolis in five natural toothpastes against Streptococcus mutans (ATCC 25175) using an in vitro experimental design. One hundred and twenty samples were taken and divided into six groups of 20 replicates each, in groups G1 to G6. The strain was cultured on blood agar at 0.5 McFarland, and well diffusion tests were performed by incubating it at 37°C with CO_2 (5-8%) for 24 and 48 hours. A pilot test and 20 final replicates were conducted. Growth inhibition zones were measured with a digital vernier caliper and statistically analyzed using ANOVA to identify significant differences, followed by post-hoc tests. This research contributes to the development of more effective natural dental products. **Results:** These showed that, when comparing groups, incorporating propolis into toothpaste formulations was effective, and its presence inhibited the growth of S. mutans. However, no differences were found in the 24- and 48-hour measurements. **Conclusions:** The use of natural toothpastes with propolis is an effective alternative for inhibiting S. mutans. However, the geographical origin of the toothpaste affected the final results, with the propolis toothpaste from Ecuador proving to be the best alternative.

Keywords: Streptococcus mutans, propóleo, pastas dentales naturales, antiséptico, inhibición bacteriana.

Introducción

La caries dental es considerada como una de las patologías orales más prevalentes a nivel mundial, se caracteriza por la desmineralización del esmalte dental causada principalmente por el metabolismo de bacterias como el Streptococcus mutans. Esta bacteria tiene la capacidad de formar biopelículas y producir ácidos que alteran la composición del tejido dental, por lo que se la considera un objetivo clave para productos preventivos en la salud oral. La exploración de agentes antimicrobianos naturales y efectivos que aporten a la prevención de la caries ha tenido relevancia en la última década, especialmente porque se ha incrementado la demanda por productos sostenibles y con menor impacto ambiental.

El propóleo es una sustancia resinosa elaborada por las abejas a partir de resinas vegetales, el cual ha sido reconocido por sus cualidades antibacterianas, antiinflamatorias y antioxidantes. Su aporte en productos de higiene dentales naturales ha mostrado resultados promisorios frente al control y la inhibición del crecimiento de microorganismos patógenos como S. mutans. Debido a su composición variable según su procedencia geográfica, es importante evaluar su eficacia especialmente en la formulación de productos comerciales para garantizar su eficacia clínica y la confianza del consumidor.

Este estudio in vitro tuvo como objetivo analizar la eficacia del propóleo presente en cinco pastas dentales naturales provenientes de diferentes regiones geográficas como son: Estados Unidos, Nueva Zelanda, Corea, Francia y Ecuador; para inhibir el crecimiento de Streptococcus mutans. Mediante la aplicación de pruebas microbiológicas controladas, se pretendió comprobar el potencial antimicrobiano de cada formulación, dando paso una comparación objetiva y un aporte valioso a la investigación científica en productos dentales naturales.

Los resultados de esta investigación no solo contribuyen a comprobar el uso de propóleo como componente bioactivo en la prevención de la caries dental, sino que también impulsa el desarrollo de alternativas terapéuticas naturales que fomenten una higiene oral efectiva y responsable con el ambiente. De esta manera, se enriquece el conocimiento con respecto a las formulaciones dentales que podrían remplazar o ser un complemento en el uso de pastas convencionales, promoviendo prácticas de cuidado oral más sostenibles y seguras.

1.1 Microbiota Oral

La microbiota oral está compuesta por microorganismos simbióticos que, en condiciones normales, favorecen la flora bucal y da funciones como la protección contra patógenos y la regulación inmunitaria [1,2]. Sin embargo, factores como la mala higiene, el consumo frecuente de azúcares y los cambios en el pH pueden romper esta homeostasis y favorecer la transición de bacterias comensales a patógenas [3]. Streptococcus mutans es un ejemplo clave: aunque forma parte de la flora oral normal, en ambientes ricos en carbohidratos puede adherirse al esmalte, formar biopelículas y producir ácidos que causan su desmineralización, convirtiéndose en el principal precursor de la caries dental[4,5]. Además, aunque no es un patógeno primario en la periodontitis, puede actuar como colaborador secundario al crear un entorno ácido que favorece la proliferación de especies periodontopatógenas[6].

1.2 Streptococcus mutans

1.2.1 Concepto

Streptococcus mutans es un cocobacilo Gram positivo, anaerobia facultativa, que se encuentra normalmente en la cavidad bucal humana formando parte de la placa o biofilm dental. Esta especie es considerada la principal bacteria implicada en el inicio y desarrollo de la caries dental debido a su capacidad para fermentar azúcares y producir ácidos que desmineralizan el esmalte. Su importancia clínica radica en su potencial para alterar el equilibrio microbiano oral y favorecer la progresión de lesiones cariosas[1].

1.2.2 Características

1.2.2.1 Acidogenicidad

El Streptococcus mutans fermenta los azúcares de la dieta para producir ácido láctico como producto final del metabolismo. Esto provoca que descienda el pH, creando un ambiente ácido y se desmineralice el esmalte dental[2].

1.2.2.2 Aciduricidad

Es la propiedad que tiene el microorganismo para fabricar ácidos en un medio con un PH bajo[2].

1.2.2.3 Acidofilicidad

El Streptococcus mutans puede resistir la acidez del medio, bombeando protones (H +) hacia el exterior de la célula[3].

1.2.2.4 Síntesis de glucanos y fructanos

A través de enzimas como glucosiltransferasas y fructosiltransferasas, se obtienen polímeros como el glucano y el fructano, a partir de la sacarosa. Los glucanos insolubles pueden ayudar a las células a adherirse a la superficie dental y ser usado como reserva de nutrientes[3].

1.2.2.5 Síntesis de polisacáridos intracelulares.

Como el glucógeno que sirve como depósito alimenticio y mantienen la producción de ácido durante períodos largos, aún en ausencia de consumo de azúcar[3].

1.2.3 Mecanismo de acción

1.2.3.1 Desmineralización del esmalte

El mecanismo de acción del Streptococcus mutans para desmineralizar el esmalte dental se basa en su capacidad para metabolizar carbohidratos fermentables (como sacarosa, glucosa y fructosa), produciendo ácidos orgánicos, principalmente ácido láctico. Estos ácidos disocian hidrogeniones (H+) que penetran la placa dental hasta el esmalte poroso, donde reaccionan con los minerales del esmalte, principalmente calcio y fosfato, causando su disolución y posterior desmineralización. El descenso del pH favorece este proceso, que al mantenerse genera la pérdida neta de minerales y el inicio de la caries dental (desmineralización[4].

1.2.3.2 Formación de biopelícula

Streptococcus mutans forma biopelículas

en la cavidad oral mediante la producción de glucanos extracelulares por acción de las enzimas glucosiltransferasas (GtfB, GtfC y GtfD). Estas enzimas sintetizan glucanos a partir de sacarosa, que actúan como una matriz adhesiva que permite la fijación firme de las bacterias al esmalte dental y entre sí, promoviendo la formación de una estructura tridimensional organizada. Además, la matriz de polisacáridos extracelulares protege a las bacterias dentro del biofilm de agentes antimicrobianos y contribuye a la retención de ácidos, que favorecen la cariogénesis. La biopelícula facilita también la comunicación bacteriana y el intercambio genético, incrementando la virulencia y persistencia de S. mutans en el ambiente oral[5].

Tabla 1. Bacterias Saprofíticas en cavidad oral.

Bacteria	Características principales	Localización en la cavidad oral
Enterococos	Cocáceas, Gram positivas, anaerobias facultativas	Flora normal, boca y tracto digestivo
Streptococcus mitis	Cocáceas, Gram positivas, parte de la microbiota	Mucosa bucal, colonizan superficies dentales
Streptococcus salivaris	Cocáceas, Gram positivas, productoras de ácido láctico	Cavidad oral, saliva
Neisserias	Coco Gram negativos, aerobias	Mucosa oral y vías respiratorias
Veillonellas	Coco Gram negativos, anaerobias estrictas	Cavidad oral, metabolismo láctico
Actinomyces	Bacilos Gram positivos, anaerobios facultativos	Superficies dentales, mucosa
Lactobacilos	Bacilos Gram positivos, acidófilos	Cavidad oral, especialmente en biofilm
Nocardias	Bacilos Gram positivos, aerobios	Boca y piel
Espiroquetas	Bacilos en forma de espiral, móviles	Surcos gingivales, cavidad oral
Fusobacterium nucleatum	Bacilos Gram negativos, anaerobios estrictos	Cavidad oral, asociado a biofilm

1.3 Pastas dentales

1.3.1 Concepto

Las pastas dentales son formulaciones complejas que combinan agentes abrasivos, humectantes, detergentes, fluoruro y compuestos antimicrobianos, destinados a remover la placa bacteriana, prevenir la caries dental y mantener la salud bucal. Su mecanismo de acción incluye la abrasión mecánica para eliminar biofilm, la acción antimicrobiana contra bacterias cariogénicas y la remineralización del esmalte gracias a agentes como el fluoruro. Además, innovaciones recientes incluyen enzimas que modifican la matriz de la biopelícula, mejorando la eficacia en el control de la placa y la inflamación gingival[6].

1.3.1.1 Convencionales

Las pastas dentales convencionales contienen una combinación de abrasivos, agentes humectantes, surfactantes, saborizantes y principalmente, fluoruro, que es el componente clave para la prevención de la caries dental. Estudios in vitro han demostrado que estas pastas dentales presentan eficacia antibacteriana frente a cepas de Streptococcus mutans, bacteria implicada en la etiología de la caries. La presencia de fluoruro favorece la remineralización del esmalte y reduce la formación del biofilm dental, aunque la eficacia puede variar según la formulación específica. Investigaciones recientes han comparado pastas tradicionales con formulaciones fitoterápicas,

encontrando diferencias significativas en la actividad antibacteriana, pero la pasta dental convencional sigue siendo una herramienta central en la prevención y control de enfermedades bucales[7].

1.3.1.2 Naturales

Las pastas dentales naturales están formuladas con ingredientes de origen vegetal o mineral, excluyendo aditivos sintéticos como lauril sulfato de sodio o colorantes artificiales. Estas formulaciones actúan como coadyuvantes en la higiene oral diaria, siendo especialmente útiles en personas con mucosa sensible, alergias, enfermedades bucales o quienes buscan productos ecológicos[8].

A diferencia de las pastas convencionales, contienen compuestos bioactivos como aceites esenciales, extractos herbales y propóleo, el cual ha demostrado efectos antimicrobianos, antiinflamatorios y antioxidantes. El propóleo inhibe el crecimiento de bacterias grampositivas, entre ellas el Streptococcus mutans, reduce la formación de biopelículas y favorece el equilibrio de la microbiota oral, contribuyendo así a la prevención de caries y enfermedades periodontales[8].

1.4 Pastas naturales con propóleo

1.4.1 Concepto

Las pastas dentales con propóleo se caracterizan por contener extracto de propóleo como principio activo mayoritario, en concentraciones que pueden variar entre 2-10% del peso total de la formulación, acompañado de componentes como metilparabeno y propilparabeno que refuerzan su actividad anticariogénica sin efectos secundarios adversos. El propóleo es una mezcla resinosa producida por las abejas, compuesta aproximadamente por un 50% de resinas y bálsamos vegetales, 30% de cera, 10% de aceites esenciales, 5% de polen y 5% de otros componentes orgánicos. Contiene diversos flavonoides, compuestos fenólicos y aromáticos, con propiedades antibacterianas atribuidas principalmente a la pinocembrina, galangina y ácido cafeico fenil éster, que inhiben la enzima glucosiltransferasa, clave en la formación de biofilm cariogénico. Además, estas pastas pueden contener compuestos fluorados para mejorar la remineralización dental, junto con los auxiliares habituales de formulación como abrasivos, humectantes y saborizantes[9].

1.4.2 Descripción de pastas naturales con propóleo.

1.4.2.1 Propolis Dental (Ecuador)

Elaborada en el sur del continente americano, Ecuador, esta pasta dental natural contiene extracto de propóleo andino, como principal componente bioactivo, caracterizado por su alta concentración de flavonoides debido a la flora tropical del país. En su formulación cuenta también con menta y bicarbonato, lo que le concede propiedades refrescantes y ligeramente abrasivas[10].

1.4.2.2 Red Seal Propolis (Nueva Zelanda)

Producida en Nueva Zelanda, del continente insular Oceanía, este dentífrico incorpora propóleo de origen silvestre neozelandés, que se combina con mirra y aceite de menta. Como potencial característica menciona no contener fluoruros, lo cual la hace atractiva para consumidores que buscan alternativas naturales. Según reportes de la marca, su contenido de propóleo supera los 10 mg/g y manifiestan tener efectos inhibitorios sobre bacterias orales[11].

1.4.2.3 Doctor Plotka Fresh Mint + Propolis (Francia)

Desarrollada por el laboratorio del Dr. Plotka y distribuida en Europa, esta pasta combina propóleo con aceites esenciales de menta, mirra y cítricos. Su fórmula francesa destaca por la introducción de zinc, con propiedades desodorantes y antibacterianas. A pesar de que el propóleo no es su ingrediente bioactivo principal, su formu-

lación libre de Lauril sulfato favorece su uso común en pacientes con encías sensibles[15].

1.4.2.4 Unique Propolis (Corea del Sur)

Desarrollada en Corea del Sur, esta pasta dental natural contiene una alta concentración de propóleo purificado (15 mg/g), con un agregado de extracto de té verde y sal marina. El enfoque de la cosmética coreana se ve reflejado en su fórmula libre de colorantes y conservantes artificiales. Existen estudios previos de laboratorios coreanos que indican un efecto bactericida contra S. mutans a partir de 5 minutos de exposición in vitro[10].

1.4.2.5 Bee Rescued Propolis (EE. UU.)

Este dentífrico fabricado en Estados Unidos de Norteamérica, contiene propóleo crudo sin procesar, combinado con bicarbonato de sodio, aceite de coco, menta y aceite de clavo. Bee Rescued fomenta el uso de propóleo sin refinar con el fin de mantener su actividad biológica completa. En pruebas de laboratorio no publicadas, se ha demostrado un halo de inhibición de hasta 18 mm contra cepas de S. mutans[11].

1.4.3 Descripción de pasta convencional sin propóleo

1.4.3.1 Colgate

Las pasta dental Colgate, se ha empleado en este estudio in vitro como grupo control, la cual cuenta con los componentes de las pastas dentales convencionales sin propóleo, las cuales están formuladas por una mezcla equilibrada de ingredientes que incluyen abrasivos (como carbonato de calcio o sílice) que facilitan la limpieza mecánica, humectantes (glicerina y sorbitol) que mantienen la textura y evitan la resequedad, detergentes (lauril sulfato de sodio) que generan espuma y ayudan a dispersar los agentes activos, saborizantes como menta para dar frescura. El fluoruro es el componente activo principal, presente en concentraciones entre 1000 y 1500 ppm, y es fundamental para la remineralización del esmalte y la prevención de caries. Además, contiene componentes que incluyen agentes antimicrobianos y conservantes que proporcionan estabilidad y eficacia del producto[12].

1.5 Antisépticos presentes en pastas dentales.

1.5.1 Definición de antiséptico

Se considera antiséptico a una sustancia química que se emplea de manera tópica sobre tejidos vivos, con la finalidad de eliminar o inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos, sin provocar un daño significativo en dichos tejidos. Su objetivo principal es disminuir la carga microbiana y de esta manera prevenir infecciones y enfermedades[13].

Los antisépticos y los desinfectantes se diferencian debido a que una sustancia desinfectante se utiliza para limpiar superficies inertes, y de los antibióticos, que actúan sistémicamente dentro del organismo[9].

Para considerar a un antiséptico como ideal, este debe ser efectivo sobre un amplio espectro de microorganismos, ser biocompatible, poseer efecto rápido, de costo accesible, no tóxico, que no interfiera con la cicatrización de los tejidos, entre las principales características[8].

1.5.2 Propóleo

1.5.2.1 Concepto

El propóleo es una sustancia resinosa de composición compleja, es producida por las abejas a partir de resinas recolectadas de yemas, cortezas y exudados de plantas. Estas resinas son incorporadas con cera, polen y secreciones salivales de las abejas, dando como resultado una sustancia viscosa manipulada por las abejas para proteger y desinfectar la colmena contra microorganismos patógenos[14].

1.5.2.2 Composición

Su composición varía según la flora local, ubicación geográfica y la época del año, pero generalmente contiene flavonoides, ácidos fenólicos, terpenos, y aceites esenciales, responsables de sus efectos antimicrobianos (antibacteriana, antiviral y antifúngico), antioxidantes y antiinflamatorios[15].

1.6 Estudios previos sobre pastas con propóleo

La literatura científica ha documentado diversos estudios que analizan la eficacia del propóleo en pastas dentales frente a S. mutans. En un estudio realizado por Arslan et al. (2016), se compararon pastas dentales con y sin propóleo y se observó una reducción significativa en la población de S. mutans tras 7 días de uso de la pasta con propóleo. Otro estudio en Brasil encontró que el uso de una pasta con 3% de propóleo redujo la formación de biopelícula bacteriana en un 45% en comparación con el grupo control[33].

Asimismo, investigaciones In Vitro han mostrado que las pastas con propóleo tienen un efecto sinérgico cuando se combinan con otros ingredientes naturales como el té verde, la mirra o el clavo. Esto sugiere que no solo el propóleo, sino su interacción con otros componentes activos puede potenciar la acción antibacteriana del producto[34].

Tabla 2. Propiedades del Propóleo

Propiedad	Mecanismo de acción y razón
Antimicrobiana	Los flavonoides y ácidos fenólicos alteran la membrana celular de bacterias y hongos, inhiben enzimas clave y bloquean la síntesis de ATP, lo que impide el crecimiento microbiano y la formación de biofilm patógeno.
Antiinflamatoria	Inhibición de la ciclooxigenasa y regulación de mediadores inflamatorios como prostaglandinas y leucotrienos, disminuyendo la respuesta inflamatoria y favoreciendo la recuperación tisular.
Antioxidante	Neutraliza radicales libres mediante sus compuestos fenólicos y flavonoides, protegiendo las células y tejidos del daño oxidativo relacionado con enfermedades crónicas.
Inmunomoduladora	Estimula la actividad de linfocitos T, células natural killer y la producción de citocinas, fortaleciendo la respuesta inmune y mejorando la defensa contra infecciones.
Cicatrizante	Promueve la proliferación celular y la epitelización, acelerando la reparación de tejidos dañados y la cicatrización de heridas.

Materiales y Métodos

Este es un estudio experimental In Vitro, analítico y transversal, descrito como sigue:

Experimental In vitro

Se realizaron 120 muestras en total, divididas en 6 grupos, cada grupo contiene 20 muestras, 5 grupos son de pastas dentales naturales con propóleo y 1 grupo de pasta dental sin propóleo. La activación de la cepa de Streptococcus Mutans liofilizada ATCC 25175, se hizo en agar sangre y en un medio líquido que fue tioglicolato, incubado en una atmósfera enriquecida en CO2 del (5–8%) por 5 días en un medio anaerobio. Cuando la bacteria creció y se activó, se puso en una concentración de 0.5 Mc Farland.

Se crearon los pozos para la difusión en el agar, con un sacabocados de 6mm.

Se colocaron las pastas dentales con y sin propóleo y se incubaron por 24 horas, para medir los halos de inhibición a las 24 horas y luego a las 48 horas con un pie de rey.

Analítico: Cada una de las pastas dentales naturales con propóleo fue analizada en base a su capacidad de inhibición del Streptococcus mutans, tomando en cuenta los datos obtenidos y comparándolos entre sí.

Transversal: Las muestras fueron sometidas a análisis en un momento único y preciso, sin seguimiento a lo largo del tiempo.

Unidad de análisis: corresponde al halo de inhibición (en milímetros) producido por

cada muestra de pasta dental sobre la cepa Streptococcus mutans, medido con calibrador digital. **Tipo de muestra:** El tipo de muestreo es no probabilístico, por conveniencia. Se seleccionaron cinco pastas dentales naturales con propóleo en base a su disponibilidad y a criterios previamente establecidos.

Aspectos Éticos

Para el desarrollo de la presente investigación se cumplieron los principios bioéticos normados para estudios en seres humanos. El protocolo fue presentado mediante el Formulario para evaluación de estudios observacionales CEISH-UCE-COIF el 1 de agosto de 2025, obteniendo la respectiva aprobación del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Central del Ecuador bajo el código de aprobación DIS-CEISH-17-UCE-7, de fecha 22 de febrero de 2021.

Tabla 3: Pastas utilizadas en estudio

Grupo de Estudio	Tratamiento	Origen	Cantidad de tubos
(G1)	Manuka Health	Nueva Zelanda	1
(G2)	Unique Propolis	Corea del sur	1
(G3)	Propolis	Ecuador	1
(G4)	Doctor Plotka Fresh Mint + Propolis	Francia	1
(G5)	Bee Rescued Propolis	Estados Unidos	1
(G6)	Colgate Total 12 (Control positivo)	New York	1
TOTAL			6

Discusión

Este estudio demostró que el propóleo, incluido en las composiciones de las pastas dentales naturales, tiene una destacada capacidad antimicrobiana contra Streptococcus mutans, el principal agente etiológico de la caries dental.

El análisis in vitro reveló halos de inhibición notorios en todas las formulaciones dentales evaluadas, aunque con diferencias entre ellas. Estas variaciones podrían explicarse por factores como: la concentración de propóleo, la naturaleza del extracto utilizado y su interacción con otros componentes naturales.

La eficacia antibacteriana del propóleo se confirma con datos de investigaciones como la que Pereyra en el año 2024 llevó a cabo en la Universidad de San Martín de Porres en Lima, Perú sobre el análisis antimicrobiano de dos pastas dentífricas con propóleo frente a S. mutans en el cual concuerda con el resultado de este estudio en donde la efectividad contra el S. mutans de la pasta con propóleo elaborada en el Ecuador, la cual presentó los halos de inhibición con mejores resultados frente a las otras pastas dentales de diferentes orígenes geográficos, no obstante, la presente investigación ofrece una perspectiva innovadora al analizar su rendimiento en matrices dentales comerciales, lo cual posibilita deducir su viabilidad real en productos de higiene bucal.

Tomando en consideración estudios de Cerveira-Valois-de-Sá, en su estudio de evaluación de la actividad antimicrobiana de los dentífricos basados en propóleos en patógenos orales, que contienen pastas con propóleo elaboradas en otras zonas geográficas y con otras proporciones de propóleo no especificadas se relacionan con los resultados obtenidos de las 4 pastas restantes estudiadas en donde la eficacia contra S. mutans se considera como una alternativa terapéutica para su inhibición.

Durante la presente investigación, 4 de los 5 grupos de pastas dentales con propóleo y el grupo control, mostraron ser eficaces para la inhibición de Streptococcus mutans, siendo los grupos G1, G2, G3, G4 y G6, mientras que el grupo G5 no fue eficaz para la inhibición de Streptococcus mutans.

A pesar de haber tomado medidas a las 24 y a las 48 horas de incubación, no se encontró diferencias en los halos inhibitorios. Los valores finales obtenidos muestran que el grupo denominado G3 fue igual de eficaz que el grupo control G6, con halos de inhibición de +-18mm, siendo los mejores resultados de esta investigación.

Las pastas dentales naturales con propóleo evaluadas presentan diferencias en su formulación, siendo su principal componente bioactivo el propóleo, sumándose otros aceites esenciales, sin embargo, todas mantienen su propuesta de ser naturales, libres de sulfatos y compuestos químicos que pueden ser lesivos. Esto sugiere que no solo el propóleo, sino su interacción con otros componentes activos puede potenciar la acción antibacteriana del producto. Sin embargo, en el presente estudio se observaron variaciones en los valores de los halos de inhibición lo cual se puede atribuir directamente a las diferentes formulaciones, combinaciones con otros componentes bioactivos y muy importante, el porcentaje de propóleo y su origen geográfico.

En ese sentido, resulta imprescindible advertir que los hallazgos del presente estudio no deben ser interpretados como una validación de la seguridad absoluta de la acción inhibitoria de Streptococcus mutans con las pastas naturales con propóleo, sino más bien como una evidencia puntual que pone de manifiesto que estas funcionan como una alternativa coadyuvante para la higiene mecánica de la cavidad oral, tomando en cuenta la formulación individual y los requerimientos de cada posible usuario y no presumir que todos los productos con formulaciones semejantes tendrán los mismos efectos clínicos. De igual forma, el hecho de que el grupo G3 haya mostrado un halo de inhibición similar al grupo control G6, resalta la validez y calidad de los productos fabricados en el Ecuador, lo que nos lleva a reforzar la recomendación de investigar y promover el uso de la producción nacional y su potencial.

Finalmente, los resultados obtenidos en este estudio permiten rechazar la hipótesis nula, ya que el propóleo si resultó un componente eficaz en las pastas dentales naturales para la inhibición de Streptococcus mutans, posterior a realizar el estudio experimental In vitro. Estos resultados se asemejan con la literatura científica consultada y con estudios in vitro realizados que favorecen a las propiedades del propóleo.

Conclusiones

- En el presente estudio, en base al método experimental propuesto, se ha demostrado que el propóleo es un componente eficaz en las pastas dentales para la inhibición de Streptococcus mutans.
- El propóleo presente en pastas dentales naturales demostró ser un agente eficaz para inhibir el crecimiento de Streptococcus mutans, lo que confirma su potencial como componente antibacteriano en la prevención de caries dental.
- La eficacia del propóleo varía según su concentración, origen geográfico y formulación, siendo importante estandarizar estos parámetros para maximizar su efectividad.
- La pasta dental natural con propóleo de origen ecuatoriano mostró resultados comparables a una pasta dental convencional, resaltando la calidad y competitividad del producto nacional.
- El propóleo también exhibe propiedades antiinflamatorias, inmunomoduladoras y cicatrizantes, lo que aporta beneficios adicionales en la salud bucal más allá de su acción antibacteriana.
- La sinuosidad de inhibición no varió significativamente entre las mediciones a las 24 y 48 horas, mostrando estabilidad en su acción antimicrobiana.
- La presencia de otros aceites esenciales y componentes bioactivos en las fórmulas también puede potenciar el efecto sinérgico contra microorganismos bucales, por lo que la combinación de ingredientes naturales resulta prometedora.

• La mayor fluidez y menor consistencia en algunas pastas naturales pueden afectar negativamente el efecto inhibitorio, indicando la importancia de la formulación física en la eficacia antimicrobiana.

Conflictos de interés: Ninguno

Financiamiento: Por los propios autores

Contribución de autores

YB: Concepción y diseño del trabajo.

YB: Recolección de datos y obtención de resultados.

YB: Análisis e interpretación de datos.

YB: Redacción del manuscrito.

AI, GCH: Revisión crítica del manuscrito.

AI, GCH: Aprobación de su versión final

YB: Aporte de paciente o material de estudio.

YB: Obtención de financiamiento.

AI, GCH: Asesoría estadística.

AI, GCH: Asesoría técnica y administrativa

Bibliografía

1. Rescued. Antibacterial activity of unrefined propolis.
2. Barbour M. The role of abrasives in dentifrices on dental wear and cleaning. International Dental Journal. 2004;54:105–9.
3. Marsh J. Contemporary perspective on plaque control. 2012;601–6.
4. Lopez-Valverde N, Pardal-Pelaez B. Effectiveness of propolis in the treatment of periodontal disease: updated systematic review with meta-analysis. 2021;269.
5. Bowen W. Biology of Streptococcus mutans-derived glucosyltransferases: role in extracellular matrix formation of cariogenic biofilms. 2011;69–86.
6. Demir, Arslan. Effectiveness of propolis-containing toothpaste on mutans streptococci: a randomized clinical trial.
7. Dr. Plotka. Paris: Arklay Health. 2022;
8. Loesche W. Role of Streptococcus mutans in human dental decay. Microbiol Rev. 1986;
9. Castaldo S, Capasso F. Propolis, an old remedy used in modern medicine. 2002;
10. Alghutaimel H, Matoug M. Propolis use in dentistry: a narrative review of its preventive and therapeutic applications. 2024;
11. Geneva. Petersen PE. The World Oral Health Report 2003. World Health Organization. 2003;
12. Kuramitsu H, Anderson M. Interspecies interactions within oral microbial communities. 2007;653–70.
13. Rossoni R. In vitro evaluation of antimicrobial activity of natural products: current status and future trends. 2018;1171–7.
14. Viuda-Martos M, Fernández J. Functional properties of honey, propolis, and royal jelly. 2008;117–24.
15. Park Y. Antibacterial effects of Korean propolis toothpaste on Streptococcus mutans. 2019;25–30.
16. Kujumgiev A, Serkedjieva, Bankova. Antibacterial, antifungal and antiviral activity of propolis of different geographic origin. J Ethnopharmacol. 1999;235–40.
17. Jungbauer F. In vitro effect of Manuka honey/propolis toothpastes on bacteria and biofilm associated with caries and gingivitis. 2025;
18. Balouiri M, Sadiki M. Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: a review. 2016;71–9.
19. Niedzielska I, Skaba D. The influence of toothpaste containing ethanolic extract of propolis and tea tree oil on oral hygiene and microbiome in patients requiring conservative procedures. 2023;
20. Takahashi N, Nyvad B. The role of bacteria in the caries process: ecological perspectives. 2011;294–303.
21. Parolia, Thomas, Mohan. Propolis and its potential uses in oral health. 2010;
22. Singh R. A review on the clinical efficacy of various agents used for teeth whitening. Journal of Pharmacy

& Bioallied Sciences. 2019;11:S22–9.

23. Kugel G, Ferreira S. Clinical evaluation of a peroxide-based tooth-whitening dentifrice for home use. Compendium of Continuing Education in Dentistry. 30:14–20.
24. de Andrade Luz S. CURRENT TRENDS ON MATERIALS AND METHODS FOR TEETH WHITENING. Appl Oral Sci. 2022;323–36.
25. Bollen C, Lambrechts P. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: A review of the literature. Dental Materials. 1997;13:258–69.
26. Mandel I. Dental plaque: Nature, formation, and effects. Journal of Clinical Periodontology. 1994;21:13–6.
27. Storehagen O. Dentifrices and Mouthwashes: Ingredients and Their Effects. 2003; Disponible en: https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/33076/1/Storehagen_Ose_Midha.pdf?utm_source=chatgpt.com
28. Zimmer S. Influence of Bristle Stiffness of Manual Toothbrushes on Eroded and Sound Human Dentin – An In Vitro Study. PLOSONE. 2016;
29. Jenkins S. Evaluation of a hypochlorite/alkali detergent gel and a low abrasive dentifrice for cleaning, stain removal and whitening. Journal of Clinical Periodontology. 2001;28:121–6.
30. Vural U. Etiologic factors and clinical evaluation of restored fractured anterior teeth: an observational study. Aust Dent J. 2022;
31. Colgate. Open Beauty Facts. 2022; Disponible en: https://world.openbeautyfacts.org/product/7509546054650/colgate-luminous-white?utm_source=chatgpt.com
32. Grando G. Periodontal Implications of Abrasion in Dental Health. J Periodontol. 89:35–40.
33. Souza B. The effect of commercial whitening toothpastes on erosive dentin wear in vitro. Arch Oral Biol. 2019;
34. Aykut Y. The effect of saliva substitutes on enamel erosion in vitro. University of Zurich [Internet]. 2014; Disponible en: https://www.zora.uzh.ch/id/eprint/99752/1/4_Aykut_Yetkiner_Saliva_substitutes_J%20Dent_2014.pdf?utm_source=chatgpt.com
35. Zeid M, Ibrahim C, Bahtim S. Saliva and Xerostomia as Risk Factors in Dental Abrasion. J Dent Sci. 2019;33:287–94.
36. Heasman P. Toothbrushing: To bleed or not to bleed? Periodontology 2000. 2015;67:72–87.
37. Shellis R, Featherstone J, Lussi A. Understanding the chemistry of dental erosion. Monographs in Oral Science. 2014;163–79.
38. Turssi C. Wear of contemporary dental composite resin restorations: a literature review. J Dent. 2021;
39. Alencar C. Effect of Glutaraldehyde on Dentin Hypersensitivity after Non-surgical Periodontal Therapy: A Randomized, Triple-blinded Clinical Study. researchgate. 2020;

Para referenciar aplique esta cita:
Bosquez Calderón YC, Izquierdo Bucheli A, Checa Erazo GM. Eficacia del propóleo en 5 pastas dentales naturales para la inhibición de Streptococcus mutans. Estudio In Vitro. REV-SEP [Internet]. 31 de diciembre de 2025; 26(3):10-2. Disponible en: https://rev-sep.ec/index.php/johs/article/view/363