UNIVERSIDAD FINIS TERRAE.
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA.
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA.

Propóleo como agente reparador en alvéolos post-exodoncia. Revisión narrativa sistematizada.

FRANCINNIE CONSTANZA SÁEZ AEDO

Tesis presentada a la Facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae para optar al Título de Cirujano Dentista.

Profesora guía: Dra. Sandra Moncada Ortega.

Santiago, Chile.

2025

Agradecimientos

En primer lugar quiero expresar mis agradecimientos a mi docente guía la Dra. Sandra Moncada por su orientación, disposición y compromiso en este proceso, ya que fueron fundamentales para el desarrollo de este trabajo. Sus observaciones y sugerencias fueron esenciales para confeccionar y lograr una investigación de calidad.

También, quiero extender estos agradecimientos, a mi familia y amigos quienes fueron un pilar muy importante en todo este proceso, guiándome y fortaleciendo mis capacidades, además de brindarme palabras de aliento para seguir y cumplir con la finalización de esta etapa de investigación y formación.

Quiero dedicar este trabajo a mis padres, Marjorie y Guillermo, quienes son una parte de mi y me motivan a cumplir con mis propósitos día a día. A mi madre por esforzarse cada día para entregarme todas las posibilidades para estudiar esta carrera, por darme la oportunidad de ser una profesional y creer en mí.

Resumen

Las exodoncias constituyen uno de los procedimientos más comunes en la práctica odontológica, y su proceso de reparación alveolar puede verse alterado por diversos factores locales y sistémicos, generando complicaciones como alveolitis y retraso en la cicatrización.

El propóleo es una sustancia natural compuesta por flavonoides, terpenos y ácidos fenólicos. Ha sido ampliamente estudiado por sus propiedades antiinflamatorias, antibacterianas, analgésicas y regenerativas, que podrían favorecer la recuperación tisular posterior a una extracción dental. Dado lo anterior, el objetivo de la presente investigación es conocer el efecto del propóleo en la reparación de alveolos post-exodoncia.

Se realizó una búsqueda estructurada en las bases de datos PubMed, ScienceDirect y Google Scholar. Se consideraron como criterios de inclusión artículos con vigencia de 10 años, idioma inglés/español, estudios en humanos y disponibilidad al texto completo; excluyendo artículos no relacionados al tema.

Búsqueda inicial: 700 artículos. Tras aplicar criterios de inclusión quedaron 30 estudios. Al aplicar criterios de exclusión y eliminar duplicados, se obtuvo un total de 22 textos incluidos en la revisión.

Literatura reciente reporta que el propóleo contribuye a disminuir el dolor postoperatorio, reducir la carga bacteriana en el sitio quirúrgico, estimular la síntesis de colágeno y acelerar la epitelización, promoviendo así una cicatrización más temprana y de mejor calidad. Asimismo, se han observado beneficios en la modulación de la respuesta inflamatoria y en la prevención de infecciones locales. Este compuesto se presenta como una alternativa terapéutica prometedora en el manejo de la reparación alveolar tras exodoncias. No obstante, la heterogeneidad metodológica de los estudios existentes resalta la necesidad de ensayos clínicos controlados y estandarizados que permitan confirmar su eficacia, establecer dosis óptimas, definir protocolos de aplicación y garantizar su seguridad en la práctica odontológica.

Palabras clave: “Propolis” [MeSH],”Dentistry” [MeSH], ”Flavonoids” [MeSH], ”Poliphenols” [MeSH], “Dental” [MeSH], “Oral” [MeSH], “Reparación” [MeSH], “Exodoncia” [MeSH], “Alveolitis” [MeSH], “Effect of propolis” [MeSH], “Dental socket” [MeSH].

Abstract

Tooth extractions are one of the most common procedures in dental practice, and the alveolar repair process can be altered by various local and systemic factors, leading to complications such as alveolitis and delayed healing.

Propolis is a natural substance composed of flavonoids, terpenes, and phenolic acids. It has been extensively studied for its anti-inflammatory, antibacterial, analgesic, and regenerative properties, which could promote tissue recovery after tooth extraction. Therefore, the objective of this research is to determine the effect of propolis on alveolar repair after tooth extraction.

A structured search was conducted in the PubMed, ScienceDirect, and Google Scholar databases. Inclusion criteria were articles published within the last 10 years, in English or Spanish, involving human subjects, and with full-text availability; articles unrelated to the topic were excluded.

Initial search yielded 700 articles. After applying the inclusion criteria, 30 studies remained. Following the application of exclusion criteria and the removal of duplicates, a total of 22 articles were included in the review.

Recent literature reports that propolis helps reduce postoperative pain, decrease bacterial load at the surgical site, stimulate collagen synthesis, and accelerate epithelialization, thus promoting earlier and better healing. Benefits have also been observed in modulating the inflammatory response and preventing local infections. This compound presents itself as a promising therapeutic alternative in the management of alveolar repair after tooth extractions. However, the methodological heterogeneity of existing studies highlights the need for controlled and standardized clinical trials to confirm its efficacy, establish optimal dosages, define application protocols, and ensure its safety in dental practice.

Keywords: “Propolis” [MeSH],”Dentistry” [MeSH], “Flavonoids” [MeSH], “Poliphenols” [MeSH], “Dental” [MeSH], “Oral” [MeSH], “Repair” [MeSH], “Exodontia” [MeSH], “Alveolitis” [MeSH], “Effect of propolis” [MeSH], “Dental socket” [MeSH].

Índice

1. Introducción..... 6
2. Marco teórico.....7
2.1 Fase de hemostasia y coagulación:.....7
2.2 Fase inflamatoria:.....8
2.3 Fase proliferativa:.....8
2.4 Fase de modelado y remodelación ósea:..... 9
Complicaciones más comunes post exodoncia..... 10
Propóleo como medicina natural..... 11
¿Qué es el propóleo?..... 11
Composición química y estructural.....11
Polifenoles dentro de su composición.....12
Efectos farmacológicos del propóleo en alveolos dentales post-exodoncia..... 13
Métodos de aplicación:.....18
3. Objetivos.....19
4. Metodología.....19
5. Consideraciones éticas.....20
6. Cronograma.....21
7. Presupuesto..... 21
8. Resultados.....21
9. Discusión.....25
10. Conclusión.....27
11. Referencias bibliográficas.....27

1. Introducción

En odontología, constantemente se realizan procedimientos sobre los tejidos duros y blando orales que pueden generar injurias de tipo inflamatoria. Dentro de los tratamientos que generan mayor nivel de inflamación se encuentra la exodoncia. La exodoncia es un acto quirúrgico, único y primordial en la rama de la cirugía oral, en la que se extrae una pieza dental por diversas indicaciones (1).

Una vez finalizado el procedimiento de exodoncia, se inicia el proceso de reparación alveolar, el cual resulta esencial para la recuperación estructural y funcional de los tejidos circundantes, permitiendo su remodelación y retorno al estado de homeostasis. En la mucosa oral, este proceso ocurre con mayor rapidez y con mínima formación de cicatriz, debido a características propias del medio bucal, como la capacidad hemostática favorecida por los componentes de la saliva, una respuesta inflamatoria equilibrada, la rápida reepitelización del tejido y una adecuada organización y remodelación de las fibras colágenas (2).

Este proceso de reparación se encuentra expuesto a diversos factores de riesgo de infección, condicionados tanto por factores intrínsecos del paciente, como su estado sistémico y capacidad de cicatrización, así como también por factores extrínsecos relacionados con el entorno oral, incluyendo la presencia de una microbiota compleja y el nivel de higiene bucal mantenido durante el periodo postoperatorio. En respuesta a estas potenciales complicaciones, se han implementado múltiples estrategias terapéuticas destinadas a reducir el riesgo de infección, mejorar la evolución clínica y controlar la sintomatología asociada en el sitio quirúrgico (1).

Históricamente, uno de los agentes que se ha usado por décadas para la reparación de tejidos de forma natural ha sido el propóleo. El propóleo es una sustancia resinosa natural que elaboran las abejas para confeccionar y conservar sus colmenas, protegiéndolas del exterior a través de su naturaleza adhesiva, y evitando la colonización de cuerpos extraños (3–9). Su composición química se ha descrito compleja de estandarizar debido a que depende de ciertos factores como por ejemplo, la ubicación geográfica, condición ambiental, flora existente en el sitio y la especie de abeja. Está compuesto por cera de abejas (24%), compuestos fenólicos (58%), lípidos y ceras (8%), bioelementos (0,5%), flavonoides (6%), terpenos (3%) y otras sustancias (0,5%) (3,5–7,9–12). Sus principales compuestos bioactivos que destacan en sus propiedades son los flavonoides, terpenos y ácidos fenólicos (3–16).

Dentro de las múltiples actividades terapéuticas que posee el propóleo se encuentran las propiedades antibacterianas, antiinflamatorias, inmunomoduladoras, antioxidantes, anticancerígenas, antivirales, antifúngicas, reparativas, entre otras (3–12,14,16). Dadas las propiedades que posee este agente natural, se ha implementado en distintas presentaciones para su aplicación en el campo odontológico. De acuerdo con diversos estudios, se ha investigado ampliamente en distintas ramas de la odontología como la cariología, endodoncia, implantología, periodoncia y cirugía oral (3–7,9,11,13,14,17).

La presente investigación tiene como objetivo conocer el efecto del propóleo en la reparación de alvéolos postexodoncia.

2. Marco teórico

Dentro de los múltiples tratamientos que pueden existir en Odontología, se conoce la exodoncia como el acto quirúrgico comúnmente más realizado en centros de salud y es un procedimiento que tiene variadas indicaciones según requiera cada caso en particular como ortodoncia, enfermedades periodontales, enfermedades periapicales, caries dental, trauma dental y también, muchas veces la solicitud del paciente (1). Luego de extraer la pieza dentaria de la arcada en la que se encontraba, inmediatamente después ocurre el mecanismo de reparación de la herida y el alveolo dental, el cual es un proceso complejo y conlleva varias fases superpuestas y secuenciales junto a una serie de eventos fisiológicos con el objetivo de restaurar la homeostasis de forma localizada (1,2).

Para extraer el diente de su alveolo es necesario que los ligamentos periodontales y el cemento radicular se corten, generando una lesión vascular y con ello se produzca el coágulo de sangre que es el primordial en primera instancia (18). Esta fase es fundamental, dado que la hemostasia busca controlar el sangrado, mediante la interacción coordinada de plaquetas, mediadores de citoquinas, plasma y proteínas fibrinolíticas, y vasculatura sanguínea con el objetivo de sellar los vasos sanguíneos que fueron dañados en el tejido circundante (1,2,18).

2.1 Fase de hemostasia y coagulación:

La primera fase que ocurre en este proceso se conoce como hemostasia, y se puede dividir en dos, primaria y secundaria.

En la hemostasia primaria, se producen ciertos eventos fisiológicos como vasoconstricción y espasmo vascular, debido a que en la sangre las plaquetas se encuentran expuestas a la matriz extracelular, ruedan al sitio de la lesión y se adhieren a la matriz extracelular subendotelial que está expuesta en la zona, mediante el factor de von Willebrand que desencadena la activación de las plaquetas, una degranulación, esto permite que se agreguen y logre formar el tapón plaquetario (18).

En la hemostasia secundaria, ocurre la activación de la cascada de coagulación dada por dos vías, intrínseca y extrínseca. Estos eventos llevan a que el fibrinógeno, una proteína soluble de gran importancia, se convierta a fibrina insoluble de manera que se establezca y se consolide una malla de fibrina reticulada, otorgando estabilidad y fortalecimiento al tapón plaquetario formado en una primera instancia y dando paso al coágulo sanguíneo. El trombo que resulta actúa como una matriz de manera provisoria de modo que sirva de soporte y ayude a la migración de células inflamatorias (1,2,18). Posteriormente, entre tanto la activación de la trombina y la fibrinólisis modulan la coagulación y desencadenan un aumento en la permeabilidad (2).

Las plaquetas que se encuentran insertas en la matriz, liberan una serie de citocinas y factores de crecimiento como la interleucina-1ß (IL-1β), el factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF-AA, -AB), el factor de crecimiento transformante, 1β (TGF-1β), el factor de crecimiento de fibroblastos (FGF), el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) y el factor de crecimiento similar a la insulina (IGF), estos son fundamentales para la señalización de las siguientes fases; inflamatorias y proliferativas que continúan posteriormente con la cicatrización de la herida (1,18). Finalmente, ocurre la disolución de los coágulos de fibrina a través de la plasmina para restituir el flujo sanguíneo a la normalidad (18).

2.2 Fase inflamatoria:

Esta fase ocurre dentro de las primeras 24 a 72 horas, luego una vez se inicia la hemostasia primaria y es activado el sistema inmunológico de forma innata el cual puede persistir durante una semana aproximadamente (2,18).

De acuerdo con lo que se conoce, la presencia de un biofilm patógeno continuo en la superficie, más una alta carga bacteriana en la zona de la herida provocan un estado proinflamatorio constante y con eso un retraso en la curación (18).

Las células del sitio de la herida comienzan a liberar ondas de calcio, especies reactivas de oxígeno (ROS), mediadores lipídicos y quimiocinas poco después de la lesión en el tejido. Ante una disrupción en el organismo, las primeras células de defensa que responden, viajan y se dirigen al sitio son neutrófilos polimorfonucleares (PMN) quienes detectan el desequilibrio de calcio y modifican su función exploratoria a una función migratoria (1,2,18).

Los PMN para facilitar la eliminación de patógenos realizan una serie de procesos como fagocitosis, liberan gránulos aurófilos y trampas extracelulares de neutrófilos (NET), secretan péptidos antimicrobianos y usan mecanismos que son dependientes de oxidantes o proteasas. Mientras que ocurre la degranulación plaquetaria, la liberación de citoquinas inflamatorias, quimiocinas y factores de crecimiento. Luego, enviará señales a las células inflamatorias para que lleguen al sitio de la herida con el propósito de combatir la penetración bacteriana y eliminar las células y bacterias que resultaron muertas y ocurra la formación de un nuevo tejido (1,2,18)

Otras células que actúan en el proceso son los monocitos, los cuales se dirigen a la herida y se transdiferencian a macrófagos en respuesta al TGF-β cuando ya han transcurrido días de la lesión (2,18). Los macrófagos tempranos están en un estado M1 o proinflamatorio quienes sintetizan metaloproteinasas de la matriz (MMP) y así digieren la matriz extracelular y el trombo como además matan y fagocitan patógenos (1,18). También son responsables de la eferocitosis de neutrófilos, si existe una falla en esto, lleva a un estado inflamatorio persistente y con ello que la herida no progrese a la siguiente fase proliferativa (18).

La inflamación se ve resuelta una vez existe la transición de los macrófagos M1 al fenotipo reparativo M2. Los macrófagos M2 comparten parecido fenotípico y espacial con las células endoteliales, dado esto crean un “mimetismo vascular” mediando la angiogénesis y la anastomosis vascular. Pueden adquirir fenotipos profibróticos (M2a) o fibrinolíticos (M2c) de acuerdo con la fase de cicatrización de la herida y las señales biológicas que necesiten (18).

Durante esta fase, todo el grupo de células inflamatorias como macrófagos, fibroblastos inmaduros y brotes vasculares formarán en conjunto un tejido nuevo o de granulación en el alveolo. Según estudios, en una semana y entre 2 a 4 semanas, el coágulo de sangre y la malla de fibrina en la que se encuentran plaquetas incrustadas, eritrocitos, y leucocitos, fueron completamente remodelados en un tejido conectivo de granulación con eritrocitos dispersos entre células mesenquimales (1,18). Este fenómeno ocurre de manera centrífuga y comienza desde los bordes externos extendiéndose al centro del alveolo de forma progresiva (18).

2.3 Fase proliferativa:

Esta fase comienza una vez ocurre la fagocitosis de restos de la fase anterior y existe una “esterilización” del sitio por células inflamatorias (18).

En humanos, alrededor de las 6 a 8 semanas comprende una fibroplasia y una formación de hueso reticular, reemplazando gradualmente el tejido de granulación en la matriz provisional

y hueso reticular (1,18). La activación y atracción de los fibroblastos a la herida ocurre mediante varios factores de crecimiento (TGF-β, FGF-2 y PDGF), que luego se sintetizan y depositan componentes de la MEC como colágeno, elastina, y proteoglicanos para la formación de un nuevo tejido (2,18).

Este tejido es potenciado por células mesenquimales, fibras de colágeno, y estructuras vasculares donde el 60% del área corresponde a la matriz provisional. La maduración de la MEC ayuda en la migración celular y mejora la adhesión celular dada por la interacción entre la extensión de filopodios y pseudópodos con fibronectina y proteínas colágenas de la matriz (2,18). Según la evidencia, existe una alta expresión de colágeno tipo I como marcador de formación ósea temprana y MMP (2 y 9) encargadas de remodelar la MEC como también la angiogénesis fundamental para entregar nutrientes, oxígeno y factores de crecimiento al sitio de la lesión (18). De la misma manera, las células endoteliales que se encuentran recubriendo la superficie interior de los vasos sanguíneos, proliferan y migran para formar capilares nuevos (1, 2, 18).

En humanos, la formación de tejido óseo se pudo observar alrededor de la 2a a la 4a semana de curación donde se veían proyecciones parecidas a tejido óseo nuevo, abarcando una media de 6% del área de la zona . Esta deposición de tejido óseo reticular a partir de la matriz provisional se distingue por una diferenciación en las células mesenquimales a un linaje osteogénico, existiendo una alta expresión de BMP-7 (1,18). El área comienza a aumentar aproximadamente a las 6 a 8 semanas a una media de 32 a 34% del área tisular y la cicatrización se comienza a ver a las 12 a 24 semanas (18).

Ha sido demostrado que órganos hematopoyéticos como la médula ósea, periostio, ligamento periodontal, adipocitos y pericitos originan las fuentes celulares de linaje osteogénico (1,18). La matriz provisional es infiltrada gradualmente por células que forman tejido óseo y los nuevos vasos sanguíneos, el hueso reticulado se va posicionando sucesivamente alrededor de las estructuras vasculares dando forma a la osteona primaria o el sistema de Havers y puede ser reforzada por tejido óseo con fibras paralelas (18). En el alvéolo, las células epiteliales van aumentando desde los bordes de la herida hacia el centro sellando la superficie, los fibroblastos se diferencian en miofibroblastos provocando el cierre de la herida gradualmente (2,18).

2.4 Fase de modelado y remodelación ósea:

Esta fase comprende la última y posteriormente ocurren cambios cualitativos y cuantitativos en la cresta alveolar. En el modelado óseo ocurre un cambio en la topografía y la arquitectura estructural lo que se observa como una reabsorción en la pared alveolar, el hueso alveolar y los cambios dimensionales de la cresta alveolar que resultan luego de la cicatrización por la exodoncia (18).

El hueso mineralizado es potenciado con osteonas secundarias, mientras que la médula ósea regenerada es compuesta por estructuras vasculares, células madre mesenquimales, adipocitos y células inflamatorias. Estos procesos resultan de una activa interacción entre osteoblastos y osteoclastos que son procesos simultáneos y regulados por cascadas y vías de señalización con su complejidad (1,18).

La remodelación se comienza a observar alrededor de la 4a semana desde la zona apical y a medida que avanza hasta la zona coronal alrededor de la 12a semana, finaliza uniendo las placas corticales a la altura de la cresta alveolar con el hueso cortical (1,18).

Complicaciones más comunes post exodoncia

De acuerdo a estos eventos y a pesar de las mejoras que se han descrito en la actualidad, el acto quirúrgico como tal, genera cierto grado de inflamación, dolor, malestar e incomodidad para el paciente. Dentro de las complicaciones postoperatorias más comunes se encuentran alveolitis seca (0,78-39,12%), dolor (0,86-6,67%), abscesos (0,11%), osteomielitis (0,7%), sangrado post-extracción (0,55-12,51%), trismus (14,85%), y daño a ramas nerviosas como nervio alveolar inferior y nervio lingual (0,06%). En ciertos casos, pueden existir complicaciones como fracturas de huesos de soporte como el maxilar o la mandíbula, enfisema subcutáneo y en casos particulares infarto cerebral embólico séptico debido a una infección rara por Prevotella denticola (1).

La alveolitis seca ha sido la complicación con mayor porcentaje y se presenta como una problemática dental de forma urgente y que puede involucrar varias visitas de control dada las molestias del paciente (13). Se define como el “dolor postoperatorio en la zona de la exodoncia y sus alrededores, cuya intensidad aumenta en cualquier momento entre el primer y tercer día posteriores a la exodoncia, acompañado de desintegración parcial o total del coágulo sanguíneo en el alvéolo, con o sin halitosis” (19). Las causas propuestas han sido una irrigación sanguínea del alveolo de forma insuficiente, exodoncias traumáticas, succionar o escupir en el postoperatorio, la invasión bacteriana y la pérdida del coágulo sanguíneo (13). Se ha reportado una mayor incidencia en exodoncias simples con un 3% y en terceros molares inferiores con un 30% (19).

Varias revisiones describen los factores que puedan influir en las complicaciones clínicas post-extracción. Se pueden clasificar factores del paciente y factores relacionados con la clínica (1). Es importante entender que una combinación de factores sistémicos como locales puede intensificar la respuesta inflamatoria y con ello un retardo en la cicatrización y reparación de tejidos (2).

En los factores del paciente pueden influir componentes sistémicos como locales, los componentes sistémicos innatos del paciente aportan en un retraso del proceso de cicatrización aumentando el riesgo de complicaciones, principalmente por el compromiso que existe en la respuesta inmunitaria, incluyendo el estado de salud general, la edad, el sexo, el tabaquismo, el consumo de alcohol, la medicación y el estado de coagulación (1).

En cuanto a los componentes locales del paciente determinantes para la cicatrización son el estado de la flora oral, la magnitud del traumatismo quirúrgico, el nivel de higiene bucal, el cumplimiento de las indicaciones postextracción, las características y la dificultad de la pieza dental que ha sido extraída (1).

Otros estudios sugieren que factores locales influyen notablemente en la cicatrización de heridas intraorales, como la humedad presente en el ambiente, una epitelización más rápida, la interferencia microbiana y el estrés mecánico. Una humedad en el ambiente puede favorecer la migración celular como también puede existir una dilución de factores de coagulación y aumentar el riesgo de infección. La epitelización más rápida es posible que enmascare una lenta reparación de los tejidos que tienen mayor profundidad en las heridas de la mucosa oral. Asimismo, existe una interferencia microbiana por la presencia de microorganismos en la cavidad oral tanto simbióticos como patógenos que pueden favorecer o dificultar la cicatrización. Por último, el estrés mecánico, dada las funciones fundamentales que tiene el humano como la masticación pueden alterar la formación de los nuevos tejidos en la zona de la lesión, retrasando su proceso de reparación (2).

Los factores clínicos se atribuyen a aspectos relacionados con el procedimiento quirúrgico como la experiencia y habilidad del cirujano, la técnica quirúrgica utilizada, el tipo de anestesia usada y los materiales que se emplean para el cuidado de la herida luego de la

extracción, si hay necesidad de prescripción antibiótica y analgésicos, y el uso de colutorios (1,19)

Como profesional de la salud, se busca minimizar cualquier complicación post-operatoria que se pueda presentar en el paciente, disminuyendo la incomodidad y así aumentar el éxito del tratamiento. En cuanto a esto, se buscan y existen múltiples opciones terapéuticas que se estudian y evalúan con anterioridad para cumplir con ciertos requisitos. Una opción terapéutica de forma natural ampliamente descrita en Medicina y Odontología durante años ha sido la apiterapia (1,3,5,6,9,11).

Propóleo como medicina natural

El origen de la apiterapia se remonta a la medicina del antiguo Egipto hace más de 6000 años. Los productos apícolas se caracterizan por su riqueza en antioxidantes naturales y han sido comúnmente utilizados como medicamentos de forma natural para mantener la salud en la medicina tradicional de muchos países (3). Los productos de abeja con mayor enfoque en su investigación dadas sus actividades biomédicas ha sido la miel, la cera, el propóleo y la jalea real. Estos productos demuestran gran efectividad en su empleo clínico y que en la actualidad se ha usado para prevenir y curar enfermedades graves como cánceres e infecciones. Aunque gran parte de los compuestos de estos productos se han descrito por su potencial biomédico, se destacan principalmente los polifenoles o compuestos fenólicos debido a que se encuentran ampliamente distribuidos entre todos los productos derivados de la abeja melífera, especialmente la miel y el propóleo, pero también a su estructura con una alta complejidad y la diversidad en sus propiedades (11).

¿Qué es el propóleo?

El propóleo o “pegamento de abejas” corresponde al tercer producto apícola con mayor importancia luego de la miel y la cera. Su terminología proviene de palabras griegas <<pro>> que significa defensa o pared exterior y <<polis>> que significa comunidad o ciudad (3,5). Es una sustancia natural resinosa no tóxica que las abejas metabolizan para la confección y conservación de sus colmenas. Tiene un olor característico y la variabilidad en su color va de amarillo a verde y de rojo a marrón oscuro dependiendo de la planta de la que proviene y la época en el que fue recolectado. Esta sustancia, se le atribuye el término de “pegamento” dada su naturaleza adhesiva, otorgándole aislamiento térmico y protección a la colmena frente a lluvias, eliminación de patógenos, y colonización de cuerpos extraños desde el exterior, además de desinfectar el interior de la colmena, regular su temperatura y servir de refuerzo para rellenar grietas y agujeros (3–9).

La amplia gama de beneficios que posee el propóleo son poco conocidos, clasificándose en doce tipos diferentes que se pueden diferenciar en su ubicación terrestre y propiedades fisicoquímicas, sin embargo, sólo ha sido posible identificar tres tipos de origen botánico. Este material resinoso y lipofílico es característico por ser pegajoso, suave y flexible al contactarse con el trigo, pero duro y quebradizo ante bajas temperaturas (5).

Composición química y estructural

La complejidad en su composición química y estructura se ha descrito con una dificultad de estandarizar debido a que depende de ciertos factores y que son determinantes para sus actividades biomédicas como la zona geográfica, tipo de polen vegetal, condición ambiental y la especie de abeja (3,5–7,9–12). Para su producción, las abejas toman las secreciones, sustancias liberadas por heridas y materiales lipofílicos que existen en hojas, resinas, yemas, gomas y matrices de diversas plantas. Entonces, existe una diversa variabilidad química en la composición del propóleo, especialmente en regiones tropicales (5). Diversos

estudios señalan la variabilidad en su composición química, pero principalmente se compone de cera de abejas (24%), compuestos fenólicos (58%), lípidos y ceras (8%), bioelementos (0,5%), flavonoides (6%), terpenos (3%) y otras sustancias (0,5%) (3,5–7,9–12).

Los compuestos fenólicos comprenden el grupo con mayor cantidad de metabolitos secundarios de las plantas. Se estima que alrededor del 2% del carbono fijado en el proceso de la fotosíntesis pasa a convertirse en compuestos fenólicos. Son considerados como metabolitos secundarios, pero independiente de que no participen en procesos anabólicos y catabólicos directamente, son esenciales para la supervivencia de las plantas ya que, participan en varias funciones fundamentales como la señalización del desarrollo vegetal y los mecanismos de defensa contra la oxidación, patógenos, insectos y radiación UV (8).

Polifenoles dentro de su composición

En términos generales, los polifenoles constan de dos anillos fenilo y uno o más sustituyentes hidroxilo, así como derivados funcionales ésteres y glucósidos. Es posible clasificar los compuestos fenólicos vegetales en dos grupos: flavonoides y no flavonoides. Los flavonoides poseen una estructura de difenilpropano ($C_6 – C_3 – C6$) donde los anillos fenólicos usualmente se encuentran unidos por un anillo heterocíclico. Este grupo y sus conjugados forman un conjunto importante de productos naturales y se han identificado más de 8000 tipos. Algunos ejemplos son flavanol, flavanona, pinocembrina, quercetina, galangina, crisina y kaempferol (8), es posible que se encuentren presentes en climas templados como el éster fenetílico del ácido cafeico (CAPE) que ha sido identificado como compuesto principal (5).

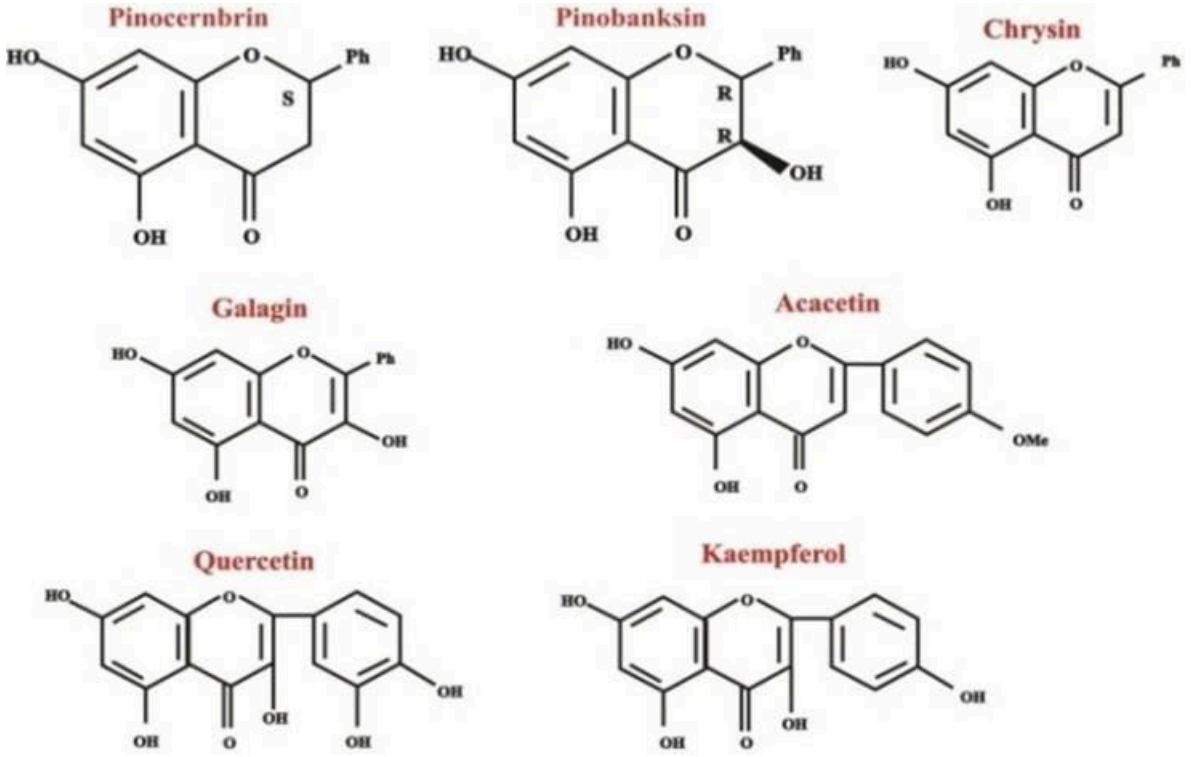


Fig 1. Estructura química de algunos compuestos pertenecientes a los polifenoles.

El grupo de los compuestos no flavonoides contienen fenoles simples, benzoquinonas, ácidos fenólicos, estilbenos y lignanos. Los ácidos fenólicos a su vez se dividen en dos

grupos principales: derivados del ácido benzoico y del ácido cinámico. Es rara la vez que los ácidos fenólicos se encuentran en un estado libre, generalmente se encuentran conjugados con azúcares u otros ácidos orgánicos. Usualmente forman parte de estructuras con mayor complejidad como las ligninas y los taninos hidrolizables. Algunos ejemplos de los derivados del ácido benzoico son el ácido gálico, el ácido p-hidroxibenzoico, el ácido protocatecuico, el ácido siríngico y el ácido vanílico, mientras que los derivados del ácido cinámico son el ácido cafeico, el ácido ferúlico, el ácido p-cumárico y el ácido sinapínico (8,11).

Estudios han demostrado que los compuestos fenólicos que comúnmente se encuentran en el propóleo son una combinación de flavonoides y no flavonoides (8,11). Estos se han empleado ampliamente en la Medicina tradicional y Odontología en cirugía oral dadas sus características curativas y su eficacia contra amplios espectros de microorganismos como bacterias, virus y hongos (3–7,11,13,14,17).

Otro elemento bioactivo importante que compone el propóleo son los terpenoides. Corresponden a metabolitos secundarios de las plantas que realizan funciones determinadas en distintos procesos vegetales como la señalización coordinada por hormonas y los sistemas de transferencia de electrones, la acción antioxidante y los mecanismos de defensa que tienen para combatir patógenos e insectos. Su síntesis comienza con la conversión de los precursores 5-carbonisoprenoides en diversos núcleos terpenoides que son estructuralmente distintos y luego se modifican dando origen a más de 50.000 variedades (8).

Efectos farmacológicos del propóleo en alveolos dentales post-exodoncia.

Como se mencionó anteriormente, unos de los compuestos activos principales a los que se le atribuyen los efectos biológicos y actividades farmacológicas son los flavonoides y el éster fenetílico del ácido cafeico (CAPE). Estas sustancias bioactivas, comprenden gran porcentaje de actividades biomédicas lo que hace que su uso en la prevención o el tratamiento de diversas patologías dentales y orales sea atractivo, ya que, según diversos estudios, sus efectos clínicos son positivos en la aplicación de alveolos post-exodoncia (6,7, 9, 11,13,17).

Estos compuestos poseen efectos antiinflamatorios, antivirales, antibacteriano, inmunomodulador, reparador, antioxidante, antifúngico, entre otros (3–8,11–14,17).

Efecto antiinflamatorio:

Una vez que se genera una injuria en algún tejido, se activa y comienza la respuesta inflamatoria de manera general. Numerosas investigaciones permiten concluir que los flavonoides y los polifenoles participan inhibiendo vías de la ciclooxigenasa (COX) y lipoxigenasa, reduciendo la liberación de ácido araquidónico y con ello la síntesis de prostaglandinas y leucotrienos (4–7).

Las prostaglandinas, son las responsables de interferir en la homeostasis y pueden generar dolor, inflamación y desarrollar neoplasias. Asimismo, los neutrófilos al contener lipoxigenasa, se impide la generación de compuestos quimiotácticos a partir del ácido araquidónico (4–6).

Se conoce que los bioflavonoides ayudan a que el sangrado del tejido se detenga y se estimulan las enzimas que se encuentran presentes y fortalecen las paredes de los vasos sanguíneos en el periodonto. Esta actividad de los flavonoides se debe principalmente a su capacidad de inhibir la síntesis de prostaglandinas y la desinfección del tejido (17).

El CAPE, también tiene la capacidad de aumentar la producción de citocinas antiinflamatorias IL4 y IL10, reduciendo la infiltración de neutrófilos y monocitos (5). Del mismo modo, autores describen que el ácido cafeico es uno de los compuestos responsables de la actividad antiinflamatoria y que la cicatrización de heridas quirúrgicas sea más rápida, debido a que inhibe de forma notoria la hidrólisis del ácido araquidónico y la producción de prostaglandina E2, además de la liberación de histamina por los mastocitos (17).

Se ha observado que el propóleo mostró una reducción en el tiempo de evolución de patologías de tipo inflamatorio (4).

En un estudio randomizado a boca dividida por lados, se aplicó un gel compuesto por propóleo al 2% + vitaminas C y E luego de exodoncias de terceros molares inferiores incluídos. Fue posible observar una disminución del dolor postoperatorio estadísticamente notorio en el grupo de estudio (13).

Efecto antiviral:

Se ha investigado la actividad antiviral de los flavonoides contenidos en el propóleo como la acacetina, el kaempferol, la crisina, la quercetina y la galangina, y se han establecidos sus efectos contra diversos tipos de adenovirus, virus de la influenza, rotavirus, herpesvirus y coronavirus (3).

Los extractos de propóleo evidenciaron niveles altos de actividad antiviral contra el virus del herpes simple tipo 1 (VHS-1). Para evaluar la acción antiviral del propóleo se empleó el método de agregar extracto de propóleo en distintos momentos del ciclo de la infección viral. Fue posible observar una actividad anti-VHS-1 cuando los virus fueron tratados previamente con este compuesto antes de que fueran infectados (3).

Del mismo modo, con muestras de propóleo de diversas regiones geográficas se evidenció actividad anti-VIH-1, ya que, el mecanismo de acción en linfocitos CD4+ tuvo un efecto adicional sobre el inhibidor de la transcriptasa inversa zidovudina (3).

Efecto antibacteriano:

La prevención de la contaminación bacteriana en el sitio de la lesión es primordial para evitar que la herida se pueda infectar y así propiciar un entorno favorable para que ocurra la reparación. Una invasión por microorganismos orales y la acumulación de ácidos que provienen de una actividad metabólica bacteriana son capaces de producir ácidos y elevar el pH de la placa a un estado crítico. Al inhibir e impedir que se forme la placa bacteriana, la cicatrización de la herida ocurrirá con mayor rapidez y menor número de complicaciones (17).

Los compuestos fenólicos y flavonoides tienen la capacidad de inducir cambios de manera irreversible en las propiedades que posee la membrana, ya que, modifica la hidrofobicidad y disminuye su carga superficial negativa en la membrana bacteriana. Asimismo, puede ocasionar la ruptura y generar poros favoreciendo la salida de componentes intracelulares (6).

En cuanto a la flora microbiana presente en la cavidad oral, se encuentran diversidad en su composición como aerobios, anaerobios, virus, hongos y otros parásitos (3). La actividad antibacteriana del propóleo es eficaz contra bacilos grampositivos como Streptococcus circuits, Streptococcus mutans y Streptococcus sobrinus ya que principalmente inhibe la actividad de la enzima glicosiltransferasa e induce la síntesis de glicano insoluble. Mientras que para espectros gramnegativos su efectividad se ve reducida (5).

En estudios se evaluó la efectividad contra la flora anaerobia como Lactobacillus acidophilus, Actinomyces naeslundii, Prevotella oralis, Prevotella melaninogenica, Porphyromonas gingivalis, Fusobacterium nucleatum y Veillonella párvula y se observó y confirmó su eficacia (7). Esta propiedad del propóleo contra las diversas especies de patógenos orales, se le atribuye a flavonona pinocembrina, amirinas, flavonol galangina y al éster fenetílico del ácido cafeico (CAPE) al inhibir la ARN polimerasa bacteriana (3).

Otro estudio evaluó la efectividad del colutorio en base a propóleo diseñado por los investigadores, donde se midieron los niveles de Streptococcus mutans y Lactobacillus antes y después del uso de los diferentes colutorios a estudiar. Se diseñaron cuatro enjuagues bucales sin alcohol: un enjuague bucal de control (placebo) con glicerina, benzoato de sodio y agua purificada; un enjuague bucal con clorhexidina (0,2 % v/v de clorhexidina añadida a la solución de control); un enjuague bucal con propóleo (2 % p/v de propóleo); y un enjuague bucal con propóleo y clorhexidina (2 % p/v de propóleo y 0,2 % v/v de clorhexidina añadida a la solución de control). Todos los enjuagues bucales utilizados en este estudio se prepararon en condiciones asépticas, siguiendo instrucciones y cumpliendo con los requisitos de las normas ISO 9001 y GMP International, por Euronatur SL (Granada, España) (17).

El crecimiento bacteriano se evaluó comparándolo con los estándares expresados en unidades formadoras de colonias (UFC) proporcionados por los fabricantes, según el siguiente esquema: Puntuación de Streptococcus mutans (0 = Muy baja cantidad de colonias detectadas; 1 = Baja, crecimiento de colonias $<10^5$ UFC; 2 = Media, crecimiento de colonias $>10^5$ pero $<10^6$ UFC; 3 = Alta, crecimiento de colonias $>10^6$ UFC) y Puntuación de Lactobacilli (0 = Muy baja cantidad de colonias detectadas; 1 = Baja, colonias ~$<10^3$ UFC; 2 = Media, colonias $<10^4$ UFC; 3 = Alta, colonias $>10^5$ UFC) (17).

Se incluyeron 40 participantes en el estudio, en donde 10 usaron el colutorio bucal de control, 10 usaron colutorio bucal con CHX al 0,2%, 10 usaron colutorio bucal con propóleo al 2% y 10 usaron colutorio bucal con CHX al 0,2% y propóleo al 2%. “El nivel basal de Streptococcus mutans fue de 2 (recuento de colonias $>10^5$ pero $<10^6$ UFC), y el de Lactobacilli fue de 3 (~10^5) (n = 40). Cuarenta y ocho horas después de utilizar los diferentes enjuagues bucales tres veces al día, los resultados para Streptococcus mutans fueron los siguientes : en los pacientes que utilizaron el enjuague bucal control, puntuación de 2 en el 100% de los casos; en los pacientes que utilizaron el enjuague bucal con clorhexidina, puntuación de 2 en el 20% y de 1 en el 80%; en los pacientes que utilizaron el enjuague bucal con propóleo, puntuación de 2 en el 40% y de 1 en el 60%; en los pacientes que utilizaron el enjuague bucal con clorhexidina y propóleo, puntuación de 1 en el 100%. En cuanto a Lactobacillus spp., los resultados fueron: en los pacientes que utilizaron el enjuague bucal control, puntuación de 3 en el 100% de los casos. En pacientes que utilizan enjuague bucal con clorhexidina, la puntuación fue de 2 en el 100 % de los casos; en pacientes que utilizan enjuague bucal con propóleo, la puntuación fue de 2 en el 50 % de los casos y de 3 en el 50 % restante; en pacientes que utilizan enjuague bucal con clorhexidina y propóleo, la puntuación fue de 1 en el 100 % de los casos” (17).

De acuerdo a los resultados, se observó una reducción notable en las UFC con CHX y propóleo, y especialmente en la combinación de ambas en comparación con los recuentos basales. Esto podría explicar y justificar la actividad antibacteriana del propóleo, la disminución del número de microorganismos en el biofilm resultó en una reducción de su volumen. Entonces, la disminución del número de microorganismos en la placa dental repercute en la reducción de los productos que se liberan y los que actúan como agravantes de la inflamación del tejido gingival, y, con ello una placa más deficiente, lo que a su vez potencia su efecto antiinflamatorio (17).

Efecto inmunomodulador:

Los flavonoides contenidos en el propóleo participan indirectamente en el mecanismo de la inmunidad celular en la liberación de linfocitos T8, quienes forman parte de la segunda línea de defensa del sistema inmune. Los linfocitos T8 reciben la información de los macrófagos productores de citoquinas e interleucinas y otro tipo celular cuando requieren informar al organismo que existe la presencia de un antígeno en el cuerpo y debe ser combatido, actúan contra células invasoras como cancerígenas, bacterianas y virus (4).

Efecto reparador:

Dentro de su composición también se ha descrito concentraciones de elementos como el hierro y el zinc los cuales se les atribuye gran importancia debido a su capacidad para sintetizar colágeno (17).

De acuerdo con diversos autores, se ha observado esta actividad debido a su acción antiinflamatoria, ya que, aceleran el proceso de reparación al disminuir el volumen de placa bacteriana y con ello la liberación de sustancias proinflamatorias (6,7,17). En estudios comparativos, se analizaron la eficacia para la síntesis y acumulación de fibras de colágeno tipo I y III tras la aplicación tópica hidroalcohólica de propóleo al 10%, donde el propóleo exhibió cantidades superiores de colágeno tipo I y III (7).

De igual modo, otros estudios demostraron el potencial terapéutico de los polifenoles en la reparación de heridas dadas sus actividades antioxidantes, antiinflamatorias y antibacterianas. Su empleabilidad aumenta la proliferación celular y un desbridamiento autolítico, que, a su vez, estimula al sistema inmune para modular el edema y el dolor (11).

En un estudio realizado para evaluar la “Eficacia del propóleo al 10% en la cicatrización del alveolo dental post exodoncia” en el 2015, participaron 20 niños sanos; 10 en el grupo control y 10 en el grupo de estudio. Se tomaron fotografías a las 24, 48 hrs y a la semana posterior al procedimiento y exámenes sanguíneos con biometría y tiempos de coagulación un día previo a la exodoncia, 24 hrs y a la semana después (20).

Respecto a los resultados arrojados en los pacientes del grupo de estudio a las 24 hrs posterior a la exodoncia, fue posible observar un aumento del 100% de las plaquetas en hombres y un 40% en mujeres, los glóbulos blancos aumentan un 80% en hombres y un 20% en mujeres, los glóbulos rojos aumentan un 60% en hombres y un 20% en mujeres, el TP disminuye un 100% en hombres y un 80% en mujeres, mientras que el TPT disminuye en un 100% para ambos géneros (20).

Mientras que los resultados arrojados en los pacientes del grupo control a las 24 hrs posterior a la exodoncia, fue posible observar un aumento del 16,6% de las plaquetas en hombres sin aumento en mujeres, los glóbulos blancos aumentan un 50% sin aumentar en mujeres, los glóbulos rojos aumentan un 16,6% en hombres y un 25% en mujeres, el TP disminuye un 100% en ambos géneros y el TPT disminuye un 100% en hombres y un 75% en mujeres (20).

Estos resultados permiten inferir que de acuerdo al incremento de elementos sanguíneos, las plaquetas despiertan mayor interés debido a su importante participación en la hemostasia dentro de las 24 hrs dentro del tiempo en que existe la formación del coágulo sanguíneo y el cual es primordial en una primera instancia. Por lo tanto, es posible sostener que el propóleo tiene funciones hemostáticas favoreciendo la primera etapa en la reparación de tejidos (20).

Asimismo, de acuerdo a un estudio donde se evaluaba la efectividad de la pasta dental a base de propóleo al 10%, se seleccionaron 60 pacientes y se realizaron 120 exodoncias, se les aplicó pasta dental a un grupo control y a un grupo de estudio a los 3, 4 y 7 días posteriores al procedimiento (20).

Los resultados sobre el propóleo fueron prometedores, “en la primera visita (3 días posterior a la exodoncia) los alvéolos que fueron tratados con pasta dental de control, 8 alveolos (13,4%) habían cicatrizado de forma completa (cierre total), 34 (53,4 %) presentaban tejido de granulación y 18 (33,4 %) mostraban relleno parcial con tejido gingival blando (cierre parcial). En cambio, con la pasta de propóleo, en 38 alvéolos (63,3 %) la cicatrización fue completa, 6 (10 %) presentaban tejido de granulación y 16 (26,7 %) mostraban cierre parcial. Durante la segunda visita (4 días después de la cirugía) con la pasta de control, 14 alvéolos (23,4 %) habían cicatrizado completamente, 8 (13,3 %) presentaban tejido de granulación y 38 (63,3 %) mostraban cierre parcial. En cambio, con la pasta de propóleo, en 42 alvéolos (70 %) la cicatrización periodontal fue completa y 18 (30 %) mostraban cierre incompleto o parcial. Finalmente, en la tercera visita (7 días después de la cirugía) con la pasta de control, 36 alvéolos dentales (53,4 %) habían cicatrizado completamente y 24 (46,6 %) mostraron cierre parcial. Sin embargo, en todos los alvéolos dentales (100 %) tratados con pasta de propóleo, la cicatrización periodontal fue completa” (17).

Estos resultados permitieron confirmar los hallazgos que se describen en estudios más antiguos y relacionan las propiedades antiinflamatorias que posee el propóleo, permitiendo acelerar el proceso de cicatrización (17).

Por otra parte, es importante evaluar la evolución clínica y la sintomatología del paciente luego de la extracción dental, en un estudio se observó una evolución satisfactoria del 73.3% al cabo de 24 hrs en el grupo de estudio mientras que al cabo del mismo tiempo se presentaba un 36.7% del grupo control con sintomatología infecciosa en el alveolo (23).

Efecto antioxidante:

Los polifenoles son componentes claves en el propóleo y a los cuales se le atribuye la propiedad antioxidante (3).

En situaciones de normalidad, el metabolismo genera especies reactivas de oxígeno (ROS) incluyendo radicales libres (radical anión superóxido, radical hidróxilo, etc) y no radicales (oxígeno singlete, lipoperóxidos, peróxido de hidrógeno, etc). Estas ROS interaccionan con enzimas, lípidos, componentes proteicos de la membrana celular y ADN celular, ocasionándoles daño y así desencadenar una serie de patologías (3).

Los antioxidantes tienen la capacidad de capturar radicales libres antes de que puedan provocar algún daño celular, donando átomos de hidrógeno de sus grupos hidróxilos a los radicales libres, es decir, forman moléculas más estables y menos tóxicas (3,11). Además, son capaces de inhibir los procesos oxidativos actuando como inhibidores de la lipoxigenasa y agentes reductores de la metmioglobina. Los polifenoles más investigados por su propiedad antioxidante son la curcumina y el resveratrol. Sus propiedades se deben principalmente a la capacidad para regular de forma negativa el factor nuclear NF-Kb, que coordinan vías de señalización celular que son esenciales y están encargadas de la inflamación y del cáncer (11).

Estos compuestos naturales tienen la característica de aumentar la función antioxidante de los fluidos orales, lo que podría parecer una opción preventiva para ciertos tipos de tratamiento (11). Los antioxidantes en general se pueden aplicar en forma tópica como enjuagues, geles, pastas, chicles o pastillas y, en forma de ingesta oral como suplementos dietéticos o vitamínicos y nutracéuticos (3).

Asimismo, recientemente se ha registrado que el propóleo puede modular la expresión de proteínas enzimáticas antioxidantes que inducen la eliminación directa de radicales libres, favoreciendo la reparación del ADN y disminuyendo los peróxidos que pueden estar presentes y dañar ácidos grasos poliinsaturados, de esta forma se evita la peroxidación lipídica y el daño tisular (17).

Efecto antifúngico:

Si se habla de hongos en la cavidad oral se pueden encontrar 85 tipos, pero el más significativo es Candida albicans. Cuando en un estado de salud ocurre un desequilibrio en las proporciones de este hongo, puede desencadenar un cuadro de candidiasis, aumentando su proporción (3).

El porcentaje de flavonoides contenidos en el propóleo le confiere la actividad antifúngica y es comparado con varios antibióticos, ya que, previene la división celular fúngica y altera la estabilidad de la pared celular y el citoplasma. Según estudios, la aplicación tópica de extracto de propóleo sobre lesiones orales de Candida albicans logró remitir en tres semanas, y su acción fue comparable con la Nistatina, antifúngico comúnmente usado en este tipo de situaciones (3).

Asimismo, en otro estudio se evaluó la actividad fungicida y fungistática del propóleo en diferentes especies de Candida empleando Fluconazol como grupo control, obteniéndose una eficacia superior con la aplicación del propóleo (5).

Métodos de aplicación:

Su presentación depende del área clínica odontológica donde se requiera, de acuerdo con la literatura, se han descrito diversas presentaciones que contienen propóleo. Se pueden encontrar enjuagues bucales, pastas dentales, geles, tabletas masticables, chicles y de forma tópica (5).

Dado que la cavidad oral presenta una microbiota oral abundante y un excesivo crecimiento bacteriano en forma de placa, se pueden observar diversas condiciones orales. Según varios estudios se ha demostrado que el propóleo dadas sus propiedades antibacterianas, tiene la capacidad de restringir el desarrollo de placa bacteriana sobre las superficies orales y el número de patógenos causantes de una enfermedad en el tejido gingival y óseo conocida como periodontitis (16).

La Clorhexidina, ha sido el colutorio comúnmente indicado para reducir la carga bacteriana en pacientes con mayor riesgo o son susceptibles a la colonización de patógenos, es recomendado su uso posteriormente a exodoncias dentales, sin embargo, se han reportado efectos adversos durante su uso como ardor, tinciones, sequedad bucal, entre otras (17). Debido a esto es que se investigan otras opciones terapéuticas como las soluciones de propóleo, se ha descrito que generan una acción citotóxica selectivamente menor en fibroblastos de encías humanas, pero se evidenció una efectividad levemente menor en comparación con la clorhexidina (5,7,16).

De igual modo, se descubrió según diversos estudios que los enjuagues que contienen propóleo y una solución acuosa en su formulación, promueven la reparación de heridas quirúrgicas intrabucales y muestra efectos antiinflamatorios y analgésicos (5–7,16,17). Además, se observa que propiedades antibacterianas y con ello antiinflamatorias se encuentran comúnmente en enjuagues bucales (3).

Según el estudio del “Efecto de la formulación de pasta dental y enjuague bucal a base de propóleo en la reparación tras la extracción dental en la enfermedad periodontal” obtuvieron

resultados que concuerdan con otros estudios similares y fueron significativos ($p < 0,001$) para la reparación a los 3, 4 y 7 días después de usar la pasta de propóleo. Luego de transcurrido tres días de la cirugía en los dientes tratados con pasta de control, solo el 13,4% había reparado completamente; sin embargo, con pasta de propóleo, en el 90% de los alvéolos periodontales, la reparación fue completa. Por lo tanto, se puede concluir que la pasta de propóleo es una alternativa viable para la reparación alveolar luego de una extracción dental y resultó ser más eficaz para mantener un control del proceso inflamatorio durante el periodo a estudiar (17).

3. Objetivos

Objetivo general: Conocer el efecto del propóleo en la reparación de alvéolos post-

exodoncia.

4. Metodología

a) Diseño del estudio: Revisión Narrativa Sistematizada.

b) Criterios de inclusión y exclusión.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

● Actualidad 10 años.

● Idioma: inglés y español

● Disponibilidad al texto completo

● Estudios en humanos

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

● Artículos no relacionados al tópico investigativo.

e) Técnicas de recolección de datos.

Búsqueda estructurada de información en motores PubMed, ScienceDirect y Google Scholar, utilizando terminología [MeSH] y conectores boleanos “AND” y “OR”. Búsqueda inicial “Propolis”, ”Dentistry, ”Flavonoids”, ”Poliphenols”, “Dental”, “Oral”, “Reparación”, “Exodoncia”, “Alveolitis”, “Effect of propolis”, “Dental socket”.

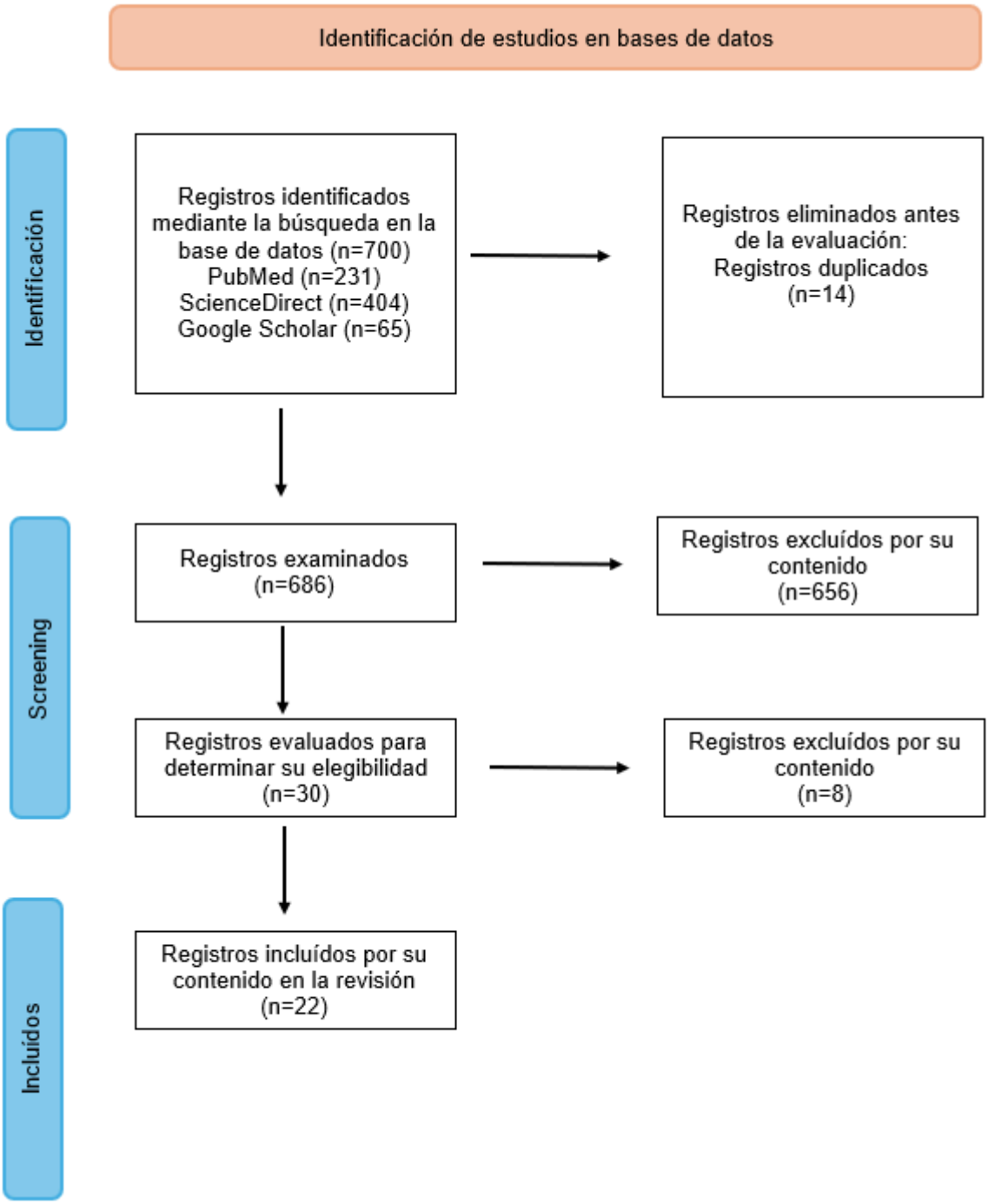


Fig 2. Diagrama de flujo para la selección e inclusión de estudios.

5. Consideraciones éticas

No aplica.

6. Cronograma

Tabla 1.

Actividad	Marzo	Abril	Julio	Agosto	Octubre	Noviembre
Formulación de la pregunta de investigación	24/03					
Inscripción de tesis		28/04				
Presentación de anteproyecto			07/07			
Avances con resultados				30/08	20/10	
Entrega final de tesis						24/11 - 15/12

7. Presupuesto

No aplica.

8. Resultados

La búsqueda en la base de datos arrojó un total de 700 registros dentro de los cuales 231 se identificaron en PubMed, 404 en ScienceDirect y 65 en Google Scholar, 14 registros fueron excluídos al encontrarse duplicados. Luego, resultaron 686 registros para su evaluación y 656 fueron excluídos después de la evaluación inicial del título y resumen. Se obtuvieron 30 registros para evaluación y determinación de su inclusión, de los cuales se excluyeron 8 por la relevancia de su contenido. Por lo tanto, fueron considerados 22 registros para esta revisión dado su contenido.

Tabla 2.

La siguiente tabla resume la intervención mencionada con propóleo, los resultados principales y lo que se concluye de cada uno de los estudios analizados.

Autor y año	Diseño de estudio	Intervención con propóleo	Resultados principales	Conclusión

Choudhary P (2023)	Revisión Narrativa	Pasta y enjuague dental, comprimidos masticables o chicles.	Previene la aparición de patologías en la cavidad oral. Actividad antioxidante, antibacteriana, antifúngica, antiviral y antiinflamatoria.	Seguridad y utilidad en tratamientos de patologías orales y su incorporación innovadora en productos a base de propóleo puede mejorar la salud bucal de forma accesible.
Duran-Merino D (2022)	Revisión Sistemática	Enjuague bucal y tintura de propóleo 5%.	Estudios demuestran que el propóleo es un agente natural multifuncional con aplicaciones terapéuticas comprobadas en distintas áreas odontológicas. Actividades antibacteriana, antifúngica, antiinflamatoria y cicatrizante.	Dadas sus múltiples propiedades farmacológicas el propóleo debe ser considerado como una alternativa en Odontología y sus actividades terapéuticas podrían ser fundamentales para la innovación de materiales dentales.
Khurshid Z (2017)	Revisión Narrativa	Enjuague y pasta dental.	Explora las propiedades y la composición química del propóleo en relación con sus aplicaciones biomédicas y odontológicas. Actividades antibacteriana, antifúngica, antiviral y antiinflamatoria.	Su amplia variedad de propiedades ha sido un atractivo para la investigación, sin embargo, carece de evidencia clínica y sugiere estudios en humanos.
Abbasi AJ (2018)	Revisión Narrativa	Enjuague bucal	Mejora la cicatrización dada la eficacia superior para la síntesis de colágeno tipo I y III. Actividades antiinflamatorio y analgésico.	Demostró la eficacia del propóleo en distintos propósitos para la salud bucal.

Zulhendri F (2021)	Revisión Narrativa	Enjuague bucal.	El enjuague bucal con propóleo indujo la cicatrización de heridas intrabucales al promover la epitelización además de un efecto antiinflamatorio, analgésico, antibacteriano, antiviral y antifúngico.	Variabilidad del uso y el manejo del propóleo en Odontología y la salud bucal, según estudios in vitro, in vivo, ex vivo disponibles como ensayos clínicos en humanos.
Alghutai mel H (2024)	Revisión Narrativa	Enjuague y pasta dental, comprimidos masticables o chicles.	En ensayos clínicos el propóleo muestra resultados positivos en el control de placa bacteriana, reduce el recuento de microorganismos y controla la inflamación.	Sus aplicaciones en el campo odontológico detallan su empleabilidad y eficacia dadas sus actividades, sin embargo, se sugiere mayor precisión en estudios a futuro.
Curuțiu C (2020)	Revisión Narrativa	Solución hidroalcohólica de extracto de propóleo y enjuague bucal.	Estudios han demostrado la eficacia de los polifenoles en materiales de reparación de alveolos dentales. Actividad antioxidante, antibacteriana y antiinflamatoria.	Los polifenoles que se encuentran presentes en los productos de origen natural son fáciles de obtener, útiles y seguros de usar para el cuidado a diario, lo que podría reducir el riesgo de patologías bucales emergentes.
Barboza A da S (2023)	Revisión Sistemática	Sistema de liberación de fármacos (SLF).	El propóleo constituye una alternativa ventajosa para su uso en sistemas de liberación de fármacos debido a su biodegradabilidad, alta biocompatibilidad y liberación prolongada.	La incorporación de propóleo en sistemas de liberación de fármacos fue beneficiosa dadas las actividades antimicrobianas, antiinflamatorias y regenerativas que demostraron en estudios preclínicos, sin embargo, se sugiere indagar más con ensayos clínicos

				asegurando su eficacia y seguridad en humanos.
González-Serrano J (2021)	Estudio piloto aleatorizado	Gel 2% + Ácido ascórbico 0,2% + Acetato de tocoferol 0,2%	Dolor postoperatorio estadísticamente menor después de los 7 días de la exodoncia, según la escala visual analógica.	Su aplicación podría ser eficaz para prevenir la alveolitis y con ello el dolor postoperatorio luego de la exodoncia de terceros molares impactados.
Pasupuleti VR (2017)	Revisión Narrativa	Solución de propóleo, pasta y enjuague bucal.	Actividad antibacteriana y antioxidante. Ha demostrado efectos beneficiosos para la cicatrización de tejidos como también un excelente efecto sobre el metabolismo del colágeno, aumentando el tipo I y III.	Gracias a su riqueza en compuestos bioactivos se evidencian sus funciones biológicas para la prevención y promoción de la salud oral y general.
Lisbona-González MJ (2021)	Ensayo clínico	Enjuague 2% y pasta dental	El enjuague bucal con propóleo redujo notoriamente la placa bacteriana y sobre todo en combinación con CHX. Del mismo modo, la pasta dental con propóleo indujo la cicatrización alveolar luego de una exodoncia..	Coadyuvante eficaz para la cicatrización alveolar
Azúa, P. C (2015)	Ensayo clínico	Solución de propóleo al 10%	Mejora y acelera la regeneración tisular, disminuyendo el tejido cicatrizal. Además de aumentar el número de plaquetas 24 hrs posterior a la exodoncia estimulando la fase	Múltiples beneficios con mayor poder hemostático, antiinflamatorio, anestésico y cicatrizante.

			de hemostasia.	
Kłósek M. (2021)	Experimental	Pasta dental	Los resultados sugieren que el propóleo, al ser un componente de las pastas dentales, induce a los fibroblastos gingivales a secretar mayores cantidades de aFGF-1 y acelera la cicatrización de heridas.	Se plantea que el extracto etanólico de propóleo verde brasileño, debido a su contenido de artepilina C y otros compuestos, como los flavonoides, que actúan de forma sinérgica, podría tener actividad antiinflamatoria y acelerar la cicatrización de heridas.
Francisco Raúl Hernández Vigoa (2021)	Experimental	Tintura de propóleo 5%	La efectividad del propóleo demostró su alto poder analgésico, antiséptico, bactericida, antiinflamatorio, antiséptico, cicatrizante y vasoprotector características que lo hacen ideal para tratar el alvéolo afectado.	En el estudio predominó la evolución satisfactoria en el grupo experimental.

9. Discusión

La evidencia respalda que el propóleo posee una marcada actividad antiinflamatoria, reparativa, antibacteriana, e inmunomoduladora. Sus efectos antiinflamatorios son capaces de modular mediadores como citoquinas proinflamatorias, prostaglandinas y leucotrienos. Asimismo, se observó en diversos estudios que el éster fenetílico del ácido cafeico (CAPE) y otros flavonoides tienen una alta actividad siendo capaces de inhibir la cicloxigenasa y lipoxigenasa, provocando una reducción del edema, dolor y con ello los tiempos de recuperación (4-7). De esta forma, se describe que existe una reducción del dolor postoperatorio y una menor incidencia de alveolitis cuando se emplea propóleo en sus formulaciones tópicas y en forma de enjuagues (3, 7, 17).

En estudios donde se demuestra la capacidad del propóleo para estimular fibroblastos y promover la síntesis de colágeno, especialmente colágeno tipo I y III, se observaron mayores niveles de factores de crecimiento que se han asociado a una regeneración de tejido conectivo (7, 16, 21). De igual forma, otros estudios concluyen que existe una cicatrización más rápida y de manera completa al cabo del 3er y 7mo día posterior a la

exodoncia, permitiendo inferir que el propóleo induce una transición más acelerada desde un tejido de granulación hacia un tejido epitelial y posteriormente a un tejido óseo (17, 20).

Varios estudios evalúan la actividad antibacteriana, ya que, se describe que el propóleo tiene gran efectividad sobre varios microorganismos colonizadores de la cavidad oral y que son frecuentes en infecciones post-exodoncia como Streptococcus Mutans, Lactobacillus spp. y anaerobios los que se encuentran presentes en etapas iniciales en la invasión alveolar (3, 5, 7). Este efecto antibacteriano podría sugerir un enfoque más preventivo del propóleo en complicaciones comunes como la alveolitis seca dado que una de sus causas es una disrupción del coágulo por invasión bacteriana y el entorno inflamatorio constante (16, 17).

Sus aplicaciones en diversas formas farmacéuticas ha sido una opción considerable a la hora de la prescripción. La evidencia respalda y describe comúnmente al propóleo contenido en pastas dentales, enjuagues bucales, tinturas y geles para la empleabilidad en alvéolos post-exodoncia (7- 9, 11, 13, 16, 17, 20-22).

En un estudio clínico, el uso de pasta dental con propóleo demostró una reparación casi completa del 90% en alveolos periodontales, lo que permite valorar como una opción viable y prometedora para la reparación alveolar posterior a la exodoncia, dando como resultado una mayor eficacia para el control del proceso inflamatorio (17).

A su vez, se evaluó la empleabilidad del enjuague bucal con propóleo y se evidenció la cantidad de recuentos de colonias de Streptococcus Mutans y Lactobacillus en UFC. Para Streptococcus Mutans el enjuague bucal con propóleo obtuvo una puntuación 1 “baja cantidad de recuento de colonias” para el 60% y una puntuación 2 “media cantidad de recuento de colonias” para el 40% de los casos, mientras que para el enjuague bucal de CHX arrojó una puntuación de 2 “media cantidad de recuento de colonias” para el 20% y puntuación 1 “baja cantidad de recuento de colonias” para el 80% de los casos. Los resultados que se obtuvieron de la combinación del enjuague de CHX con propóleo fueron notables dando una puntuación 1 “baja cantidad de recuento de colonias” para el 100% de los casos.

En cambio, para Lactobacillus spp. los resultados para el enjuague bucal con propóleo obtuvo una puntuación de 2 “media cantidad de recuento de colonias” en el 50% de los casos y de 3 en el 50 % restante, mientras que para el enjuague bucal de CHX una puntuación de 2 “media cantidad de recuento de colonias” para el 100% de los casos. Al igual que para recuentos de Streptococcus Mutans, los resultados para Lactobacillus spp. de la combinación de enjuagues de CHX y propóleo obtuvieron una puntuación de 1 “baja cantidad de recuento de colonias” en el 100 % de los casos (17).

Estos valores son de gran utilidad para manejar y ampliar el conocimiento a la hora de prescribir y tener otras alternativas diferentes a la CHX. El propóleo demostró una efectividad ligeramente inferior, una acción citotóxica selectivamente menor en fibroblastos de encías humanas, pero presentó ausencia de reacciones adversas como tinciones, ardor, sequedad bucal y alteración del gusto en comparación con la CHX en estudios recientes (5, 7, 16, 17).

Evidencia actual evaluó el contenido de propóleo en conjunto con vitaminas C y E en la composición de geles usados posteriormente a la exodoncia de terceros molares inferiores incluídos, se demuestra su efectividad y se observó una reducción del dolor postoperatorio considerablemente en el grupo a estudiar (13).

A pesar de los múltiples beneficios que otorga el propóleo en la reparación de alveolos post-exodoncia como apiterapia, es advertida la presencia de limitaciones en la literatura disponible debido a la imposibilidad de estandarizar su composición química, dificultando la comparación de sus resultados entre los estudios. Además, se sugiere mayor evidencia clínica dado que existe un escaso número de estudios que comprueben y demuestren su eficacia en alvéolos, y, es importante tener en consideración que la composición puede variar dada la zona geográfica, la especie de abeja, el clima y el tipo de planta, lo que podría verse alterado en la reproducibilidad de los efectos observados.

Sin embargo, la integridad entre el conocimiento biológico, la evidencia científica y los estudios clínicos que fueron incluídos, permite afirmar la efectividad del propóleo en la reparación alveolar post-exodoncia, destacando en la modulación inflamatoria, estimulación de la regeneración tisular de forma temprana y como terapia preventiva en la aparición de complicaciones infecciosas.

10. Conclusión

Es posible considerar al propóleo como una opción terapéutica segura, accesible y prometedora para favorecer la reparación de alveolos post-exodoncia debido al alto potencial farmacológico y la combinación de sus efectos antiinflamatorios, antibacterianos, antioxidantes, analgésicos e inmunomoduladores. Estas actividades permiten un proceso fisiológico optimizado, favoreciendo la regeneración de tejidos blandos y duros, y reduciendo el riesgo de aparición de complicaciones infecciosas e inflamatorias como la alveolitis.

11. Referencias bibliográficas

1. Yin Y, Shuai F, Liu X, Zhao Y, Han X, Zhao H. Biomaterials and therapeutic strategies designed for tooth extraction socket healing. Biomaterials [Internet]. 1 de mayo de 2025 [citado 5 de julio de 2025];316:122975. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142961224005106

2. Zhang T, Yuan M, Hao X, Gao H, Teng M, Hu F, et al. Innovative biomaterials in promoting intraoral wound healing: Mechanisms, applications, and challenges. Mater Today Bio [Internet]. 1 de diciembre de 2025 [citado 2 de noviembre de 2025];35:102470. Disponible en: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2590006425010415

3. Choudhary P, Tushir S, Bala M, Sharma S, Sangha MK, Rani H, et al. Exploring the Potential of Bee-Derived Antioxidants for Maintaining Oral Hygiene and Dental Health: A Comprehensive Review. Antioxidants [Internet]. 1 de julio de 2023 [citado 5 de julio de 2025];12(7):1452. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10375990/

4. Duran-Merino D, Cruz-Ávila J, Castañeda-Castaneira E, Robles-Pinto G, Molina-Frechero N, Duran-Merino D, et al. Propiedades y usos del propóleo en odontología: una revisión. Odontoestomatologia [Internet]. 15 de marzo de 2022 [citado 5 de julio de 2025];24(40). Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-933920220002013 21&lng=es&nrm=iso&tlng=es

5. Khurshid Z, Naseem M, Zafar MS, Najeeb S, Zohaib S. Propolis: A natural biomaterial for dental and oral healthcare. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects [Internet]. 2017

[citado 5 de julio de 2025];11(4):265. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5768961/

6. Zulhendri F, Felitti R, Fearnley J, Ravalia M. The use of propolis in dentistry, oral health, and medicine: A review. J Oral Biosci [Internet]. 1 de marzo de 2021 [citado 5 de julio de 2025];63(1):23–34. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1349007921000013

7. Abbasi AJ, Mohammadi F, Bayat M, Gema SM, Ghadirian H, Seifi H, et al. Applications of Propolis in Dentistry: A Review. Ethiop J Health Sci [Internet]. 1 de julio de 2018 [citado 5 de julio de 2025];28(4):505. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6308739/

8. Zulhendri F, Chandrasekaran K, Kowacz M, Ravalia M, Kripal K, Fearnley J, et al. Antiviral, Antibacterial, Antifungal, and Antiparasitic Properties of Propolis: A Review. Foods [Internet]. 1 de junio de 2021 [citado 5 de julio de 2025];10(6):1360. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8231288/

9. Alghutaimel H, Matoug-Elwerfelli M, Alhaji M, Albawardi F, Nagendrababu V, Dummer PMH. Propolis Use in Dentistry: A Narrative Review of Its Preventive and Therapeutic Applications. Int Dent J [Internet]. 1 de junio de 2024 [citado 5 de julio de 2025];74(3):365. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11123522/

10. Salatino A. Perspectives for Uses of Propolis in Therapy against Infectious Diseases. Molecules [Internet]. 1 de julio de 2022 [citado 5 de julio de 2025];27(14):4594. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9320184/

11. Curuțiu C, Dițu LM, Grumezescu AM, Holban AM. Polyphenols of Honeybee Origin with Applications in Dental Medicine. Antibiotics [Internet]. 1 de diciembre de 2020 [citado 5 de julio de 2025];9(12):856. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7761219/

12. Barboza A da S, Ribeiro de Andrade JS, Ferreira ML, Peña CLD, da Costa JS, Fajardo AR, et al. Propolis Controlled Delivery Systems for Oral Therapeutics in Dental Medicine: A Systematic Review. Dent J (Basel) [Internet]. 1 de julio de 2023 [citado 5 de julio de 2025];11(7):162. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10378523/

13. González-Serrano J, López-Pintor RM, Cecilia-Murga R, Torres J, Hernández G, López-Quiles J. Application of propolis extract, nanovitamin C and nanovitamin E to prevent alveolar osteitis after impacted lower third molar surgery. A randomized, double-blind, split-mouth, pilot study. Med Oral Patol Oral Cir Bucal [Internet]. 2021 [citado 5 de julio de 2025];26(2):e118. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7980291/

14. Sycińska-Dziarnowska M, Szyszka-Sommerfeld L, Ziąbka M, Woźniak K, Spagnuolo G. Propolis in Dental Implantology: A Systematic Review of Its Effects and Benefits. J Funct Biomater [Internet]. 1 de noviembre de 2024 [citado 5 de julio de 2025];15(11):339. Disponible en: https://www.mdpi.com/2079-4983/15/11/339/htm

15. Malcangi G, Patano A, Ciocia AM, Netti A, Viapiano F, Palumbo I, et al. Benefits of Natural Antioxidants on Oral Health. Antioxidants [Internet]. 1 de junio de 2023 [citado 5 de julio de 2025];12(6):1309. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10294804/

16. Pasupuleti VR, Sammugam L, Ramesh N, Gan SH. Honey, Propolis, and Royal Jelly: A Comprehensive Review of Their Biological Actions and Health Benefits. Oxid Med Cell Longev [Internet]. 2017 [citado 5 de julio de 2025];2017:1259510. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5549483/

17. Lisbona-González MJ, Muñoz-Soto E, Lisbona-González C, Vallecillo-Rivas M, Diaz-Castro J, Moreno-Fernandez J. Effect of Propolis Paste and Mouthwash Formulation on Healing after Teeth Extraction in Periodontal Disease. Plants [Internet]. 1 de agosto de 2021 [citado 5 de julio de 2025];10(8):1603. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8401982/

18. Fok MR, Jin L. Learn, unlearn, and relearn post-extraction alveolar socket healing: Evolving knowledge and practices. J Dent [Internet]. 1 de junio de 2024 [citado 16 de agosto de 2025];145:104986. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571224001568

19. Herrera-Barraza V, Arroyo-Larrondo S, Fernández-Córdova M, Catricura-Cerna D, Garrido-Urrutia C, Ferrer-Valdivia N. Complications post simple exodontia: A systematic review. Dent Med Probl [Internet]. 1 de octubre de 2022 [citado 16 de agosto de 2025];59(4):593–601. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36516334/

20. Eficacia del Propóleo al 10% en la cicatrización del alvéolo dental post exodoncia [Internet]. [citado 16 de agosto de 2025]. Disponible en: https://www.actaodontologica.com/ediciones/2015/3/art-4

21. Kłósek M, Sędek Ł, Lewandowska H, Czuba Z. The effect of ethanolic extract of Brazilian green propolis and artepillin C on aFGF-1, Eselectin, and CD40L secreted by human gingival fibroblasts. Central European Journal of Immunology. 2021;46(4):438-445. doi:10.5114/ceji.2021.111215

22. Francisco Raúl HV, Raisa DF, Milaida GR. Efectividad de tintura de propóleo más tratamiento convencional en Alveolitis. Jagüey Grande. 2018-2020. I Jornada Científica de Farmacología y Salud Farmaco Salud Artemisa 2021 [Internet]. 2021 [citado 16 de agosto de 2025]; Disponible en: https://farmasalud2021.sld.cu/index.php/farmasalud/2021/paper/view/277