

Revisiones Bibliográficas:

USO DEL PROPÓLEO EN ODONTOLOGÍA

Recibido para arbitraje: 19/02/2008

Aceptado para publicación: 20/02/2009

- **Premoli Gloria.** Profesor Titular. Dr. en Biología Molecular. Directora del Centro de Investigaciones Odontológicas. Fac. Odontología, U.L.A
- **Laguado Paola.** Estudiante del Postgrado de Rehabilitación Bucal. Fac. Odontología, U.L.A
- **Díaz Nathalie.** Estudiante del Postgrado de Rehabilitación Bucal. Fac. Odontología, U.L.A
- **Romero Carolina.** Estudiante del Postgrado de Rehabilitación Bucal. Fac. Odontología, U.L.A
- **Villarreal Juana.** Biólogo. MSc en Biología Celular. Laboratorio en Parasitología Experimental Fac. Ciencias, U.L.A
- **González Anajulia.** Bioanalista. MSc en Biología Molecular. Centro de Investigaciones Odontológicas. Fac. Odontología, U.L.A

Correspondencia:

Dra. Gloria Premoli.

Directora de Centro de Investigaciones Odontológicas, de la Facultad de Odontología, Edificio el Rectorado. Calle 23 entre Av. 2 y 3. Mérida 5101, Universidad de Los Andes., Mérida. Venezuela. e-mail: premoli@ula.ve, Teléfono: 0274 - 2402418 / 2402438.

RESUMEN:

El propóleo, es una sustancia compleja, de origen vegetal, que preparan las abejas a partir de la recolección de resinas producidas en algunas plantas (principalmente árboles). Una de las actividades más importantes del propóleo es su actividad antimicrobiana la cual se le atribuye básicamente a los flavonoides, es un compuesto bioactivo de grandes potencialidades para el tratamiento como antiséptico de aftas en la boca, herpes, amigdalitis, ayuda en la cicatrización de las heridas, antiinflamatorio, anticaries, cirugía oral, endodoncia, periodoncia y patología oral entre otras. Es importante destacar que existen diversos estudios enfocados en la eliminación de la caries dental relacionados con el propóleo con el fin de determinar la inhibición del crecimiento de varios microorganismos bucales, los cuales han sugerido que esta sustancia natural interfiere en la inhibición de la actividad enzimática de varias proteínas que son necesarias para el crecimiento y desarrollo de los mismos, contribuyendo a la posible solución de un problema de salud pública como es la caries dental. Esta revisión está basada en proporcionar una visión actualizada sobre el uso del propóleo en el área de odontología.

PALABRAS CLAVES: Propóleo, Odontología, Streptococcus mutans, antimicrobiano, flavonoide, antiinflamatorio.

ABSTRACT

The propolis is a complex substance of plant origin; is a resinous mixture that honey bees collect from tree buds and other plants, (primarily trees). Its antimicrobial activity is one of the most important ones, which is mainly attributed to flavonoids. Propolis is an effective bioactive compound used as an antiseptic for the treatment of aphte in the mouth, herpes and amygdalitis. It is also used for injury healing, as an anti- inflammatory, anticaries, oral surgery, endodontic, periodontics and oral pathology, among others. It is worth noting, there are several studies on the elimination of cavities relating to propolis in order to

determine its effect as a growth inhibitor on numerous oral microorganisms. These studies make us believe that this natural substance interferes with the inhibition of the enzymatic activity of several proteins that are necessary for their growth and development of microorganisms, contributing as a solution for dental cavities which is a public health problem. This review is aimed at providing an updated viewpoint on the use of propolis in dentistry.

KEYWORD: Propolis, dentistry, Streptococcus mutans antimicrobial, flavonoids, antiinflammatory.

INTRODUCCIÓN:

La Odontología es una especialidad médica que abarca varias disciplinas involucradas en el diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades que afectan la salud bucal estando entre estas la caries dental (1). Esta es una enfermedad infecciosa que representa uno de los principales problemas de salud pública en Venezuela y a nivel mundial (2,3,4). La misma no está confinada a un grupo etario, social o económico preponderante, es decir, tiene una presentación cosmopolita (5,6). En este sentido resulta de particular interés el poder estudiar el problema de la caries en relación con sus agentes etiológicos, particularmente la flora microbiana bucal, e indagar sobre potenciales agentes bacteriostáticos de carácter natural como lo es el propóleo. Actualmente, se ha puesto especial atención a las implicaciones que tiene el propóleo en el área de odontología en relación a las propiedades médicas, tratándose de un producto natural que está al alcance de todos pudiéndose utilizar como medida alternativa ante microorganismos patógenos responsables de la formación de la placa dental y de la caries dental (Figura 1).

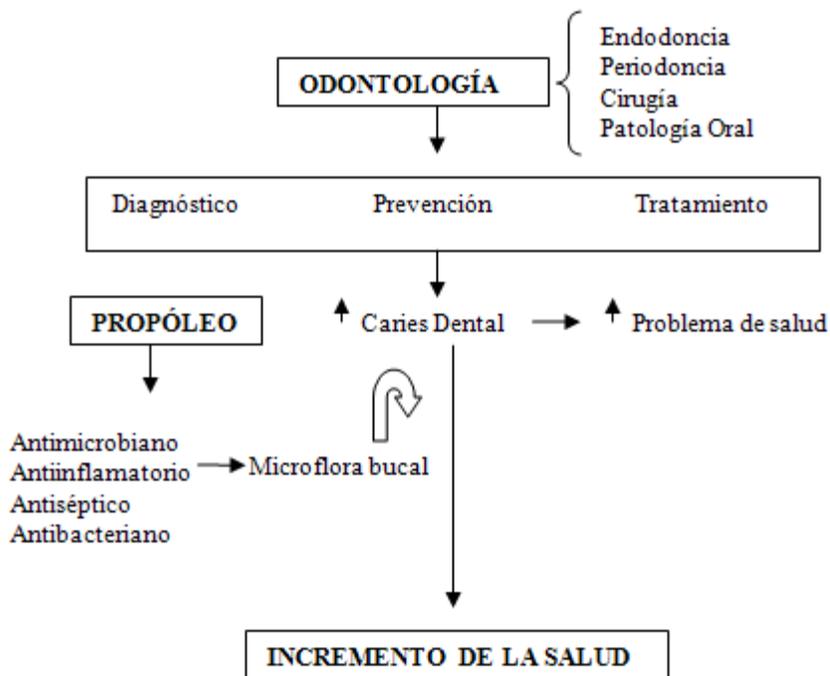


Figura 1

Eficiencia del propóleo por sus propiedades biológicas sobre la microflora bucal; al disminuir la microflora bucal se reduce la caries dental generando un incremento de la salud oral.

El propóleo es un producto derivado de las abejas y consiste en un material pegajoso de color oscuro, el

cual es recolectado de diversas plantas y mezclado con cera. Las abejas recubren las paredes internas de sus colmenas con una delgada capa de propóleo con la finalidad de reparar o proteger la colmena de invasores; dado que el propóleo es una sustancia embalsamadora, es responsable de la baja incidencia de bacterias dentro de la colmena (7). El mecanismo de la actividad antimicrobiana del propóleo es complejo y puede ser atribuido al sinergismo entre algunos de sus compuestos, tales como flavonoides, ácidos aromáticos, ácidos grasos, ésteres, hidroxiácidos, sesquiterpenos y otros compuestos fenólicos presentes en su composición. En general, la actividad antimicrobiana de este compuesto es más activo contra bacterias Gram positivas que contra bacterias Gram negativas (8,9); sin embargo, se ha demostrado su carácter inhibitorio en microorganismos bucales Gram negativos involucrados en procesos cariogénicos y periodontopatogénicos como *Streptococcus mutans*, *Prevotella intermedia/Prevotella nigrescens*, *Porphyromonas gingivalis*, e incluso en levaduras como *Candida albicans* (10,11,12). Su potencial antiinflamatorio ha sido atribuido a la capacidad de estimular la inmunidad celular ya que promueve la actividad fagocítica e inhibición de la síntesis de prostanglandinas, mediadoras de este proceso (13,14,15).

Por lo tanto, el objetivo fundamental de esta revisión es suministrar información actualizada del uso del propóleo en odontología; ya que este compuesto ha sido y es usado actualmente en una gran variedad de entidades como úlceras bucales, heridas sépticas faciales, gingivitis, periodontitis y alveolitis, ayudando también al proceso de reparación y cicatrización de las fibras colágenas y fibroblastos; razón por la que constituye un compuesto con gran eficacia en la eliminación de la flora microbiana bucal (16,17,18).

Composición Química del Propóleo:

La composición química del propóleo es sumamente compleja y no se conoce totalmente porque depende de la flora de la región donde es recolectado; esto influye en la forma en que es utilizado dentro de la colmena ya que puede servir como sustancia embalsamadora o de recubrimiento de la colmena. Esto significa que distintas partes de la colmena tendrán diferente composición del propóleo, por lo que será muy difícil encontrar dos colmenas que produzcan propóleos idénticos aún cuando estén ubicadas en la misma zona geográfica, puesto que lo elaboran de acuerdo a sus necesidades y fuentes de materia prima disponibles (7). Estudios preliminares realizados por varios investigadores señalan que se han encontrado mayor porcentaje de compuesto fenólicos en el propóleo que recubre los panales que en el destinado a reducir el ingreso de agentes extraños a la colmena. Se han identificado en el propóleo más de 160 compuestos, 50% de ellos fenólicos a los que se les atribuye acción farmacológica (19,20).

Las diferencias en la composición están determinadas principalmente por la flora del área ecológica, los ciclos evolutivos de las plantas proveedoras de resinas que condicionan cambios en las concentraciones de las mismas, microorganismos presentes en el entorno geográfico, factores climatológicos, influyendo también las características macroscópicas y organolépticas del propóleo y la técnica de obtención; sin embargo, presenta cualitativamente numerosas sustancias que se encuentran en el propóleo de modo constante y relativamente estable (9,21,22). Tabla (1)

Tabla 1
Composición del propóleo:

ELEMENTOS	PORCENTAJE
Resinas y bálsamos	50-55%
Cera	30-40%
Aceites volátiles aromáticos	5-10%
Polen	5%
Sustancias orgánicas y minerales	5%

Se considera que la cera y las mezclas mecánicas presentes en el propóleo, no tienen actividad

terapéutica probada y que normalmente constituyen alrededor del 40 al 50% de la masa total en una muestra de propóleo; el resto corresponde a la parte biológicamente activa. La fracción que se relaciona con los polifenoles de ácidos aromáticos constituye las 2/3 partes de esta cantidad, a las cuales se les atribuye la acción farmacológica (23).

En relación a las sustancias orgánicas incluyen (21):

- *Ácidos orgánicos*: ácido benzoico y derivados (ácido hydroxi-4 benzoico, ácido metoxi-4 benzoico, ácido protocatéquico y ácido gálico).
- *Ácidos-fenoles*: ácido caféico, ácido fenílico, ácido isofenílico.
- *Aldehídos aromáticos*: vainillina, isovainillina.
- *Ácidos aromáticos no saturados*: ácido cinámico y derivados ácido p.cumárico, ácido ferúlico (4-hidroxi-3-metoxibenzaldehído) y ácido isoferúlico.
- *Cumarinas*: esculetol, escopoletol.
- *Flavonoides*: ecacetina, crisina amarilla, pectolinarigenina, tectocrisina, galangina 3,5,7-trihidroxiflavona, isalpinina, ramnocitrina, isorhamnetina, quercetina, quemferido, butelenol, ermanina, pinobanksina y apigenina, 5,7-dioxi-3,4-dimetoxiflavon; 3,5-dioxi-7,4- dimetoxiflavona y 5-oxi-7,4-dimetoxiflavona.
- *Flavononas*: pinostrobinina, sakuranetina.
- *Derivados de la quercetina*: alfa-acetoxibetulenol.

Los flavonoides y ácidos fenólicos, junto con sus ésteres, se consideran los principales compuestos bioactivos del propóleo; se encuentran ampliamente distribuidos en el reino vegetal, en las plantas superiores, en las partes aéreas de las mismas, en capullos y hojas jóvenes especialmente en aquellas con sistema vascular. Son responsables de la coloración de numerosas flores y de ciertas frutas (22,23,24).

El interés en los flavonoides del propóleo se debe a que evidentemente son parte responsable de la actividad fisiológica del mismo. Los flavonoides desempeñan un papel considerable en la terapéutica por sus múltiples funciones fisiológicas. Estos compuestos poseen importantes funciones antioxidantes que minimizan la peroxidación lipídica y el efecto de los radicales libres, contribuyendo de esta manera a reducir el riesgo de afecciones cardiovasculares por su acción directa en los capilares sanguíneos y el envejecimiento (9,22,25).

Según el instituto de Química Orgánica de Moscú, su análisis químico ha arrojado la presencia de un gran número de sustancias minerales y oligoelementos, primordialmente en forma de radicales libres o asociados a formas proteicas, entre los cuales se distinguen: aluminio, bario, boro, bismuto, cobalto, calcio, cobre, cromo, estaño, estroncio, fósforo, hierro, litio, manganeso, molibdeno, níquel, plata, plomo, potasio, selenio, silicio, titanio, vanadio, yodo y zinc. Muchas de estas sustancias desempeñan un papel importante a nivel de numerosas vías metabólicas celulares (21).

Existe otro grupo de compuestos que resultan de fundamental importancia en la actividad biológica del propóleo y en el metabolismo celular, destacándose el ácido nicotínico y pantoténico; además de lactosas, polisacáridos y aminoácidos que representan un papel preponderante en numerosas reacciones celulares. En los estudios del propóleo se han encontrado, vitaminas C, E, A, B2, B6, B1 Y PP, especialmente B3 o nicotinamida, sustancias de naturaleza proteica, ácidos grasos no saturados y ésteres de ácidos aromáticos, que justifican en parte su gran actividad biológica (21).

Propiedades biológicas del propóleo:

A partir de la década de los 60 se efectuaron las primeras investigaciones científicas que revelaron la compleja estructura del propóleo y pusieron de manifiesto numerosas aplicaciones farmacológicas. Científicos de diferentes disciplinas profundizaron en su estudio, por lo que hoy se tiene respuesta a muchos interrogantes acerca de los mecanismos de acción que explican sus propiedades antimicrobianas,

cicatrizantes, estimulantes del sistema inmunológico y antioxidantes (14,26,27,28).

Las distintas propiedades terapéuticas del propóleo han sido verificadas por prestigiosos científicos en diversas partes del mundo, coincidiendo casi siempre los resultados, independientemente del sitio geográfico de procedencia de los productos estudiados (15,25,26). La acción biológica de los compuestos identificados en él (vitaminas, flavonoides, enzimas, aceites volátiles, ésteres, ácidos aromáticos y compuestos carbonílicos) y las sustancias acompañantes que asocian los componentes mencionados a través de enlaces polares y de puentes de hidrógeno, asegurándoles protección química, una permeabilidad incrementada y un fortalecimiento de las actividades farmacodinámicas, explican plenamente la amplia gama de patologías que pueden obtener respuestas con la aplicación de los propóleos (22).

Se ha confirmado experimentalmente que los microelementos, al participar en los procesos metabólicos, fermentativos y vitamínicos, contribuyen a la curación de anemias, previenen arterioesclerosis e incrementan las capacidades inmunológicas; aumentan el contenido de protina (proteína particular del suero hemático, que en unión del complemento y en presencia de sales de magnesio posee efecto bactericida) en la sangre (14,22).

Gran importancia tiene el hecho de que el propóleo es transportado indistintamente por la sangre y por la linfa a todos los órganos, donde es metabolizado. Su sitio de acción se considera que son los núcleos hipotalámicos de autorregulación, su acción es la de estabilizar el sistema homeostático, homeotáxico, mejorando la capacidad de defensa, funcionamiento y adaptación del organismo, así como los modelos morfofuncionales normales. Ésta sería la explicación de algunas respuestas aparentemente contradictorias que presenta su aplicación (16,17,18). El propóleo es un producto de extraordinario interés para la medicina e industria farmacéutica, las propiedades fundamentales con respecto a su actividad biológica se muestran en la (Figura 2).

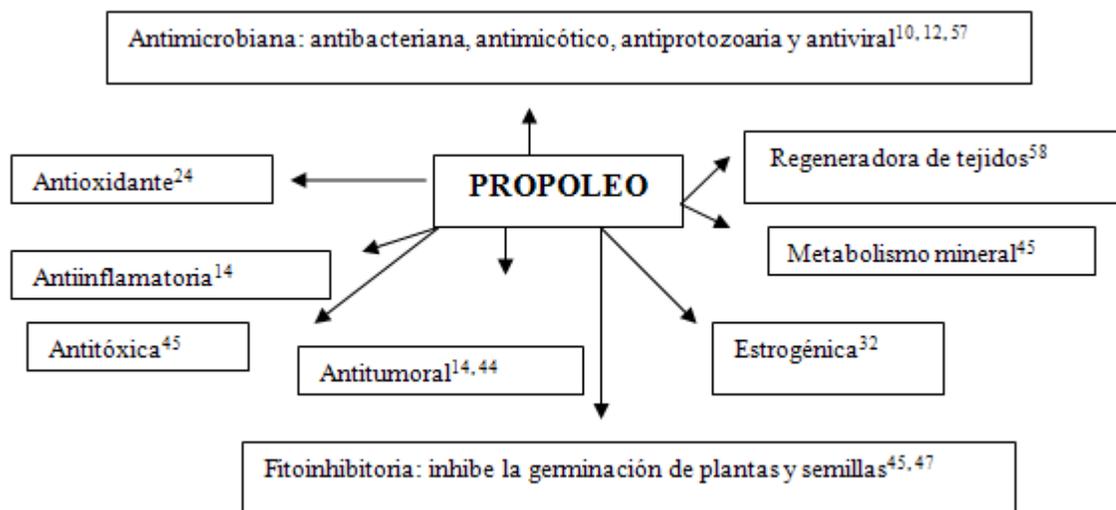


Figura 2
Propiedades fundamentales con respecto a la actividad biológica del propóleo

Al estudiar la actividad antibacteriana y antiviral del propóleo de diferente origen geográfico, se comprueba que todos son activos frente a hongos y cepas bacterianas Gram (+) y, muchas de ellas, también frente al virus de la influenza (29). En las muestras procedentes de zonas templadas esta actividad se atribuye a sus contenidos en ésteres y ácidos fenólicos, componentes de los que carecen los propóleos de origen tropical que, sin embargo, muestran una actividad similar por su contenido en derivados carbono prenilados del ácido p-cumárico (25,30).

Implicaciones del Propóleo:

1. Actividad Anticariogénica:

El potencial anticariogénico del propóleo ha sido demostrado a través de varios estudios los cuales han revelado la reducción de la incidencia de caries y acumulación de placa dental in vitro e in vivo (12,31,32); sugiriendo que existen dos mecanismos asociados con las propiedades anticariogénicas/ antiplaca del propóleo como son la actividad antimicrobiana contra bacterias cariogénicas y la inhibición de la enzima glucosiltransferasa (10,11,32,33).

La efectividad antimicrobiana de los extractos depende del solvente empleado, la procedencia del propóleo y de la especie bacteriana evaluada, siendo los extractos etanólicos (EEP) los más efectivos (22,34,35). La composición química del propóleo revela que los componentes farmacológicos activos más importantes son los flavonoides y varios compuestos fenólicos, terpenoides y aromáticos (22). Entre estos la apigenina (flavonoides) y el tt-farnesol (terpenoides) han demostrado tener las mayores propiedades antimicrobianas contra *Streptococcus mutans*, basados sobre todo en su capacidad de inhibir las glucosiltransferasas y en su efecto bactericida (33,36); además, impiden la síntesis de glucanos y pueden influenciar en la composición química y microbiana de la placa dental (36). Sin embargo, en el propóleo tipo 6 del Brasil, la fracción hexano del EEP es la responsable de la acción inhibitoria potente contra *Streptococcus mutans* y la inhibición de las glucosiltransferasas (37). Otros estudios, afirman que el propóleo no puede difundirse en áreas profundas del diente ya que su efecto sobre los lactobacilos, responsables de la progresión de la caries en áreas profundas, es muy limitado, por cuanto su efectividad es en caries de esmalte o dentina de poca profundidad (38,39).

Recientemente estudios realizados en el CIO (Centro de Investigaciones Odontológicas) de la Universidad de los Andes de Venezuela han llevado a cabo trabajos "in vitro" con el propósito de observar el efecto que tiene ciertas sustancias naturales como el tanino (40) y el propóleo sobre el crecimiento de *Streptococcus mutans* para determinar si existe un efecto de inhibición; encontrándose que estas dos sustancias ejercen inhibición sobre el crecimiento de este microorganismo cuyos resultados concuerdan con los obtenidos por Koo y col (33), lo cual evidencia la actividad antimicrobiana del propóleo.

2. Actividad anestésica

La actividad anestésica del propóleo ha sido sugerida por Manara y col (32), donde señalan que la solución de propóleo al 0,01%, utilizando como solución anestésica es hasta cuatro veces tan efectiva como la procaína al 5%, y de 3 a 5 veces mas eficaz que la cocaína, sugiriendo que es un anestésico de superficie con un significativo poder penetrante y pudiendo ser implementado para infiltraciones cutáneas y en tratamientos estomatológicos (41). Un extracto alcohólico de propóleo al 50% también ha sido usado en el tratamiento de otitis crónica, donde el resultado anestésico fue obtenido en aproximadamente 10 minutos (41,42).

3. Uso en Periodoncia:

El efecto que ha tenido el propóleo sobre el periodonto ha sido de gran satisfacción puesto que ha demostrado tener actividad antiinflamatoria, antimicrobiana, anestésica y cicatrizante, en casos de gingivitis crónicas y úlceras bucales recurrentes e inespecíficas (31,43); siendo de ayuda para mejorar el tratamiento periodontal, más aún si tenemos en cuenta que la consecuencia fundamental a largo plazo es la pérdida de todos los dientes. Otras investigaciones han reportado que las soluciones de propóleo tienen efecto sobre los gérmenes Gram positivos de la placa supragingival conllevando a una recuperación más rápida, incrementando también la respuesta inmune local (44,45). Como agente antiinflamatorio, el propóleo inhibe la síntesis de prostaglandinas, y ayuda al sistema inmune promoviendo la actividad fagocitaria y estimulando la inmunidad celular (14,31).

Es importante mencionar que en un estudio clínico se determinó el efecto del propóleo en la reducción de placa dental, el cual se realizó durante 3 días, encontrándose que el índice de placa se redujo en un 44,7% aproximadamente después del tratamiento, comparado con el placebo. Además, el colutorio redujo la concentración de polisacáridos insolubles en la placa en un 61,7% comparado con el placebo (46); lo cual sugiere que presentó un efecto sobre la microflora bucal. Estudios similares realizados en microorganismos Gram negativos anaerobios tales como *Prevotella intermedia*, *Prevotella nigrescens* y *Porphyromonas gingivalis* asociados con enfermedades periodontales han confirmado la actividad antibacteriana de este compuesto (47). Del Río Martínez, 2006 (46), investigó la actividad biocida in vitro del propóleo chileno Apiherbal®, frente a 35 aislados de *P. gingivalis* provenientes de pacientes chilenos con periodontitis, mediante la técnica de dilución en agar del cual se obtuvo un valor de concentración mínima inhibitoria (CMI) de 83,2mg/ml, necesario para inhibir el desarrollo del 75% de los aislados probados. El análisis del origen botánico del propóleo permitió determinar un origen mixto, dentro del cual no se detectó la presencia del género *Populus*; posiblemente esto indica que la CMI más alta determinada para este propóleo, en comparación con otros, se puede deber a su composición química, a las características morfológicas y fisiológicas de *P. gingivalis*, y a diferencias en las metodologías utilizadas en la determinación de la CMI.

Gebara y col (48), analizaron un grupo de bacterias aerobias y anaerobias, entre ellas algunas bacterias periodontopatógenas como *Actinobacillus actinomycescomitans*, *Fusobacterium nucleatum*, *Porphyromonas gingivalis* y *Prevotella intermedia*, y además, levaduras como *Candida albicans*. Para *A. actinomycescomitans* se obtuvo una CMI del propóleo de 1µg/ml; para *Fusobacterium nucleatum*, *Porphyromonas gingivalis* y *Prevotella intermedia*, consiguieron valores de CIM de 0,25µg/ml, y de 12µg/ml para *Candida albicans*. Sin embargo, la actividad antimicrobiana del propóleo, sobre estos microorganismos puede estar limitada por la incapacidad del mismo de acceder en las bolsas periodontales profundas, por lo que debería ser aplicado subgingivalmente con un gel o un material reabsorbible.

Finalmente, en un estudio realizando ensayos in vitro (17), probaron el propóleo al 50% y al 100%, como medio para almacenar dientes avulsionados, comparándolos con los vehículos más aceptados hoy en día, como leche, solución salina balanceada y suero salino. El estudio se basó en el conteo de células viables del ligamento periodontal de las piezas avulsionadas; los resultados mostraron significativamente que ambas concentraciones de propóleo mantuvieron una cantidad mayor de células viables en comparación con los otros compuestos utilizados.

4. Uso en Endodoncia

Hasta el momento se han utilizado diversidad de medicamentos para la irrigación y limpieza del conducto radicular siendo el hidróxido de calcio (Ca(OH)₂) el tratamiento endodóntico de elección; sin embargo Tellería y cols⁴⁹ emplearon un propóleo acuoso al 22% como tratamiento pulporadicular y lo compararon contra el Ca(OH)₂ observando que a los 21 días del tratamiento, el 82,2% (54/70) de los pacientes tratados con el propóleo acuoso al 22% presentaron sus conductos en condiciones de ser obturados, en contraste con el 85,7% (60/70) tratados con Ca(OH)₂, y a los 28 días del tratamiento el 92,8% (65/70) de los pacientes tenían sus conductos listos para ser obturados sin presentar casos de empeoramiento o alergia al medicamento con respecto al 97,1% (68/70) del grupo control (Ca(OH)₂); indicando que el Propóleo Acuoso al 22% es un producto eficaz en el tratamiento endodóntico ya que sus resultados son similares a los obtenidos con el tratamiento de los conductos radiculares con Ca(OH)₂. De tal manera que el propóleo representa una alternativa de tratamiento, donde el costo por paciente es muy bajo, además que no afecta la coloración del diente, dificultad que se ha presentado con otros productos.

Otros estudios refieren que se ha observado regeneración de la pulpa dental con gangrena a través de tratamiento con propóleo en comparación con el hidróxido de calcio, destacando que la

respuesta pulpar no se presentaron diferencias significativas entre la aplicación del propóleo y el hidróxido de calcio (32). Ambos materiales son utilizados para el recubrimiento pulpar y fueron comparados en relación a la reorganización y vascularización normal de la pulpa, indicando que el propóleo demostró mejor respuesta en todas las categorías comparadas después de 7 días, excepto para la deposición de dentina reparativa; después de 14 días el hidróxido de calcio demostró ser ligeramente superior al propóleo en mantener una buena respuesta inflamatoria y estabilizar la población bacteriana. Sin embargo, es necesario llevar a cabo más estudios en el tratamiento y control de las infecciones endodónticas (32). Así mismo en la investigación realizada por Al-Shaher y col.(11) en busca de agentes antimicrobianos alternativos para conductos endodónticos, se comparó la tolerancia del propóleo e hidróxido de calcio in vitro sobre fibroblastos del ligamento periodontal y de la pulpa dental, logrando toxicidades diez veces menores para propóleos, con un 75% mas de viabilidad celular, en comparación con $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Levy, 1999 (27), examinó también la tolerancia de los fibroblastos del ligamento periodontal y la pulpa dental con el propóleo en comparación con el $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (0-250 mg/ml). Después del tratamiento con propóleo, las células fueron analizadas con espectrometría lo cual reveló que la exposición de las células del ligamento periodontal y fibroblastos de la pulpa en concentraciones de propóleo menores de 4 mg/ml resultan en un mayor porcentaje de viabilidad celular (75%), mientras que el $\text{Ca}(\text{OH})_2$ en concentraciones de 0,4 mg/ml es citotóxico y la viabilidad celular es menor a 25%, por lo que el propóleo es una alternativa posible como agente antimicrobiano dentro del sistema de conductos radiculares.

Hasta la década de los 60`s, los principales microorganismos aislados de los conductos radiculares eran estreptococos, enterococos, aerobios y anaerobios facultativos (50). Con el mejoramiento de las técnicas de cultivo bacteriano y al uso de técnicas de biología molecular, las infecciones intraradiculares se caracterizan por una mezcla de consorcios que varía de 3 - 6 especies por canal; esta microbiota está compuesta principalmente por bacterias anaeróbicas Gram (-) como especies de los géneros *Fusobacterium*, *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Tannerella* y *Campylobacter* y especies anaerobias Gram (+) como *Peptostreptococcus*, *Eubacterium*, *Pseudoramibacter* (51). Se han reportado estudios para determinar la sensibilidad y resistencia de los microorganismos procedentes de los conductos radiculares ante una tintura hidroalcohólica de propóleos al 4 % de uso endodóntico comparándolo con un estudio simultáneo del cloranfenicol pudiéndose observar que los microorganismos aislados procedentes de los conductos radiculares (*Streptococcus viridans*, *Staphylococcus aureus* y *Lactobacillus* sp) fueron sensibles a la tintura hidroalcohólica de propóleo al 4%, y que el cloranfenicol resultó superior a la tintura estudiada solo para los estreptococos del grupo viridans aislados (52). Similares resultados obtuvieron Ferreira y col.(50) cuando ampliaron el rango de especies (*Prevotella nigrescens*, *Fusobacterium nucleatum*, *Actinomyces israelii*, *Clostridium perfringes*) observando que el extracto etanólico de propóleo es tan efectivo como las otras sustancias utilizadas como antimicrobianos en los conductos radiculares.

Gutiérrez y col, 1999 (12), estudiaron el efecto in vitro de la solución hidroalcohólica de propóleo al 4% como antiséptico; la población consistió en 200 controles bacteriológicos radiculares, los cuales arrojaron 77 cepas de diferentes microorganismos, éstos se ensayaron in vitro para medir su eficacia ante diferentes soluciones por la técnica de doble capa de agar; además se determinó probar el alcohol al 70%, cloranfenicol sódico al 10% y agua como controles positivos y negativos. La técnica se midió según los criterios de sensibilidad y resistencia, tomando los criterios de sensibles cuando los halos de inhibición median 13 mm o más, resistente si los halos eran menores de 12 mm de diámetro, desechándose los comprendidos entre 12 y 12,9 mm. Los estudios revelaron la sensibilidad a la solución hidroalcohólica del propóleo al 4% en un 62% de los estreptococos del grupo viridans, un 85% de *S. aureus* y un 85% de *Lactobacillus* sp.

5. Cirugía

El propóleo en cirugía oral ha sido utilizado en heridas quirúrgicas (alvéolos) post extracciones

dentarias, realizando experimentos con una solución hidroalcohólica al 10% de propóleo y una solución hidroalcohólica pura aplicados en alvéolos inmediatamente post extracción, evaluando su efecto sobre la epitelización de las heridas y aceleración de la cicatrización post extracción dentaria, encontrando efectos positivos (52). De igual manera Quintana y col (53), realizaron un estudio en el cual a diez pacientes con heridas sépticas faciales que presentaban gérmenes patógenos, secreciones, eritema, y en algún grado dehiscencia, se les aplicó una tintura de propóleo al 5% en etanol, sin administrar antibioterapia en ningún caso. Entre estos pacientes seis presentaban traumatismos, tres correspondieron a exéresis de carcinomas basocelulares de piel, y a uno se le realizó una otoplastia. Los resultados mostraron que, para aquellos que presentaron gérmenes Gram positivos, el periodo de curación de las heridas fue de siete días. Para un solo paciente, que presentó bacterias Gram-negativas, el tiempo de resolución de la injuria fue de 13 días.

Alergia al Propóleo

Es importante mencionar que a pesar de las múltiples aplicaciones favorables del propóleo en el campo de la salud, un pequeño porcentaje de la población es alérgica a este compuesto y a los demás productos apícolas (polen, jalea real, miel, veneno) (54,55). Debido a esta situación es necesario suministrarles a los pacientes pruebas de alergia provocada antes de comenzar cualquier tratamiento con propóleo. Las reacciones alérgicas a este compuesto surgen, por lo general, en personas que son alérgicas a las abejas, o a sus picaduras, así como en personas que padecen de algún tipo de problema alérgico sobre todo en la terapia de afecciones del aparato respiratorio y de cavidad oral (56). La dermatología, la medicina interna y hasta la cosmética se han beneficiado de las propiedades regeneradoras y cicatrizantes de la sustancia más original que recolectan las abejas.

Finalmente, es de destacar que la búsqueda de alternativas de origen natural para la terapéutica de muchas enfermedades ha constituido el impulso que conduce a retroceder en el tiempo y recurrir a los beneficios que aporta la naturaleza, como es el caso del propóleo, del que como hemos visto en esta revisión existen numerosos antecedentes desde el punto de vista medico y se sugiere que tiene diversas propiedades terapéuticas en el área de odontología.

CONCLUSIONES:

El propóleo es un producto natural de gran interés para la medicina y la odontología, utilizado, en diversas investigaciones relacionadas con el tratamiento de múltiples patologías y gracias al avance de las técnicas analíticas se ha permitido conocer mejor su composición y estudiar la actividad de sus componentes. Esta revisión es el camino hacia la búsqueda de nuevas alternativas de la medicina como es la utilización de este compuesto bioactivo que tiene importantes efectos antimicrobiano, antiinflamatorio y anticariogénico; sugiriendo que hay evidencias contundentes que confirman al propóleo como fuente de incremento de la salud bucal basado en sus principios biológicos. Por otra parte, a este compuesto se le han atribuido otras características de relevancia en odontología como es la estimulación de la generación de la dentina (esmalte dental); impedimento tanto de la formación de caries como de placa dental y hasta los momentos no se han presentado ninguna contraindicación, reacciones alérgicas, ni toxicidad por sobredosis. En definitiva, se ha demostrado que es una sustancia perfectamente compatible y hasta complementaria de otras prácticas terapéuticas, razón por la cual debe ser considerado como agente terapéutico en la práctica odontológica.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias al apoyo otorgado por FONACIT (Fondo Nacional de Ciencia,

Tecnología e Innovación) en los proyectos S1-2000000475, F2001001203 y al CDCHT (Consejo de Desarrollo Científico Humanístico y Tecnológico) a través de los proyectos O-047-97-07-C; O-097-04-07-B, O-123-05-07-A; O-124-05-07-D; O-124-05-07-F y ZD-CIO-0-95.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Newbrun E.: Fluoruros tópicos en la prevención y tratamiento de la caries. Bol Asoc Argent Odontol P Niños. 2001; 30(4): 25.
2. Morón A., Rivera L., Rojas F.: Caries dental, estrato socioeconómico y necesidades de tratamiento en escolares de dos zonas de la región nor-occidental de Venezuela. MedULA. 2002; 11(1-4): 15-20
3. Morón A.: Prevalencia de Caries Dental en escolares del Municipio Maracaibo. Acta Odontol Venez. 1998; 36(2): 28-34.
4. World Health Organization. Global oral health databases. 2002, obtenible en: http://www.who.int/oral_health/databases/en/index.html. (10 de julio de 2007)
5. Ettinger R.: Epidemiología de la caries dental. En Wefel J., Donly KJ.: Cariología. Clínicas Odontológicas de Norteamérica. Vol. 4. México: McGraw-Hill Interamericana Editores. 1999.
6. Schwartz J.: MedlinePlus Enciclopedia Médica: Caries dentales. 2007, obtenible en: http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/encyclopedia_C-Cg.htm. (11 de julio de 2007)
7. Bankova V., de Castro S., Marcucci M.: Propolis: recent advances in chemistry and plant origin. Apidologie. 2000; 31(1): 3-15.
8. Grange J., Davey R. Antibacterial properties of propolis (bee glue). J R Soc Med. 1990; 83 (3): 159-60.
9. Koru O., Toksoy F., Acikel C., Tunca Y., Baysallar M., Uskudar-Guclu A., Akca E., Ozkok Tuylud A., Sorkun K., Tanyuksel M., Salih B.: In vitro antimicrobial activity of propolis samples from different geographical origins against certain oral pathogens. Anaerobe. 2007; 13(3): 140-5.
10. Park Y., Koo M., Abreu J., Ikegaki M., Cury J., Rosalen P.: Antimicrobial activity of propolis on oral microorganisms. Curr Microbiol. 1998; 36(1): 24-8.
11. Al-Shaher A., Wallace J., Agarwal S., Bretz W., Baugh D.: Effect of propolis on human fibroblasts from the pulp and periodontal ligament. J Endod. 2004; 30(5): 359-61.
12. Gutiérrez S., Romero C., Hidalgo C., Pérez O., Díaz B.: Acción antibacteriana de la tintura hidroalcohólica de propóleos al 4 % en gérmenes de origen endodóncico. Revista Electrónica "Archivo Médico de Camagüey". 1999; 3(4), obtenible en: <http://www.amc.sld.cu/amc/1999/v3n4/235.htm>
13. Bankova V. Recent trends and important developments in propolis research. Evid Based Complement Alternat Med. 2005; 2(1):29-32.

14. Sforcin J.: Propolis and the immune system: a review. *J Ethnopharmacol.* 2007; 113: 1-14
15. Bracho J.: Calidad de propóleos de origen argentino. I Propiedades organolépticas. 2003, obtenible en:
http://www.alimentosargentinos.gov.ar/foros/apicola/biblio/enero/CALIDAD_PROPOLEOS.doc
16. Burdock G.: Review of the biological properties and toxicity of bee propolis (propolis). *Food Chem Toxicol.* 1998; 36(4): 347-63.
17. Martin M., Pileggi R.: A quantitative analysis of Propolis: a promising new storage media following avulsion. *Dent Traumatol.* 2004; 20: 85-9.
18. Cardile V., Panico A., Gentile B., Borrelli F., Russo A.: Effect of propolis on human cartilage and chondrocytes. *Life Sci.* 2003; 73(8): 1027-35.
19. Bankova, V.: Determining quality in propolis samples. *J Am Apither.* 2000; 7: 2.
20. Bankova V.: Chemical diversity of propolis and the problem of standardization. *J Ethnopharmacol.* 2005; 100(1-2): 114-7.
21. Gómez-Caravaca A., Gómez-Romero M., Arráez-Roman D., Segura-Carretero A., Fernández-Gutierrez A.: Advances in the analysis of phenolic compounds in products derived from bees. *J Pharm Biomed Anal.* 2006; 41(4): 1220-34.
22. Lazebnik L., Dubtsova E., Kas'ianenko V., Komissarenko I.: Composition and some biological effects of propolis. *Eksp Klin Gastroenterol.* 2006; (2):112-6.
23. Kosalec I., Pepeljnjak S., Bakmaz M., Vladimir-Knezević S.: Flavonoid analysis and antimicrobial activity of commercially available propolis products. *Acta Pharm.* 2005; 55(4): 423-30.
24. Choi Y., Noh D., Cho S., Suh H., Kim K., Kim J.: Antioxidant and antimicrobial activities of propolis from several regions of Korea. *LWT.* 2006; 39: 756-61.
25. Uzel A., Sorkun K., Öncäg O., Çogölu D., Gençay Ö., Salih B.: Chemical compositions and antimicrobial activities of four different Anatolian propolis simples. *Microbiol Res.* 2005; 160(2): 189-95.
26. Mirzoeva O., Grishanin R., Calder P.: Antimicrobial action of propolis and some of its components: the effects on growth, membrane potential and motility of bacteria. *Microbiol Res.* 1997; 152(3): 239-46.
27. Levy N.: Actividade antimicrobiana da propolis. *Revista da Universidade de Franca (Edição Especial) I Simpósio Brasileiro de Própolis e Apiterápicos.* 1999; 7(7): 18.
28. Asís M.: Apiterapia para todos. Como usar los siete productos de la colmena para curar a una comunidad. 2ed. La Habana, Editorial Científico-Técnica. 1993.
29. Scazzocchio F., D`Auria F., Alessandrini D., Pantanella F. Multifactorial aspects of antimicrobial activity of propolis. *Microbiol Res.* 2006; 161(4): 327-33.
30. Cushnie T., Lamb A.: Antimicrobial activity of flavonoids. *Int J Antimicrob Agents.* 2005; 26(5):

343-56.

31. Murray M, Worthington H, Blinkhorn A. A study to investigate the effect of a propolis-containing mouthrinse on the inhibition of de novo plaque formation. *J Clin Periodontol.* 1997; 24(11): 796-98.
32. Manara L., Gromatzky A., Conde M., Bretz W.: Utilização da propolis em odontologia. *Rev FOB.* 1999; 7 (3): 15-20.
33. Koo H., Rosalen P., Cury J., Park Y., Bowen W.: Effects of compounds found in propolis on *Streptococcus mutans* growth and on glucosyltransferase activity. *Antimicrob Agents Chemother.* 2002; 46 (5): 1302-9.
34. Krol W., Scheller S., Czuba Z., Matsuno T., Zydowicz G., Shani J., Mos M.: Inhibition of neutrophils' chemiluminescence by ethanol extract of propolis (EEP) and its phenolic components. *J Ethnopharmacol.* 1996; 55(1): 19-25.
35. Majien?, D., Trumbeckait? S.; Gr?novien?, D; Ivanauskas, L; Gendrolis, A.: Investigation of chemical composition of propolis extract. *Medicina (Kaunas).* 2004; 40(8): 771-4.
36. Duarte S., Koo H., Bowen W., Hayacibara M., Cury J., Ikegaki M., Rosalen P.: Effect of a novel type of propolis and its chemical fractions on glucosyltransferases and on growth and adherence of *mutans streptococci*. *Biol Pharm Bull.* 2003; 26(4): 527-31.
37. Leitao D., Filho A., Polizello A., Bastos J., Spadaro A.: Comparative evaluation of in vitro effects of Brazilian green propolis and *Baccharis dracunculifolia* extracts on cariogenic factors of *Streptococcus mutans*. *Biol Pharm Bull.* 2004; 27(11): 1834-9.
38. Duarte S., Rosalen P., Hayacibara M., Cury J., Bowen W., Marquis R., Rehder V., Sartoratto A., Ikegaki M., Koo H.: The influence of a novel propolis on mutans streptococci biofilms and caries development in rats. *Arch Oral Biol.* 2006; 51(1): 15-22.
39. Koo H., Rosalen P., Cury J., Park Y., Ikegaki M., Sattler A.: Effect of *Apis mellifera* propolis from two Brazilian regions on caries development in desalivated rats. *Caries Res.* 1999; 33(5): 393-400.
40. Lemus, G.: Efecto in vitro del ácido tánico sobre el *Streptococcus mutans*. Tesis de Especialidad. Mérida, Universidad de los Andes. 2004.
41. de Campos R., Paulino N., da Silva C., Scremin A., Calixto J.: Anti-hyperalgesic effect of an ethanolic extract of propolis in mice and rats. *J Pharm Pharmacol.* 1998; 50(10): 1187-93.
42. Koo H., Cury J., Rosalen P., Ambrosano G., Ikegaki M., Park Y.: Effect of a mouthrinse containing selected propolis on 3-day dental plaque accumulation and polysaccharide formation. *Caries Res.* 2002; 36(6): 445-9.
43. Santos F., Bastos E., Rodrigues P., de Uzeda M., de Carvalho M., Farias Lde M, Moreira E.: Susceptibility of *Prevotella intermedia/Prevotella nigrescens* (and *Porphyromonas gingivalis*) to Propolis (bee glue) and other antimicrobial agents. *Anaerobe.* 2002; 8(1): 9-15.
44. Brätter C., Tregel M., Liebenthal C., Volk H.: Prophylactic effectiveness of propolis for

- immunostimulation: A clinical pilot study. *Forsch Komplementarmed.* 1999; 6(5): 256-60.
45. Farre R., Frasquet I., Sanchez A.: El própolis y la salud. *Ars Pharmaceutica.* 2004; 45(1): 21-43.
46. del Río Martínez P.: Actividad biocida de un própolis chileno frente a *Porphyromonas gingivalis*: Estudio *in vitro*. Tesis de Cirujano dentista. Santiago de Chile, Universidad de Chile. 2006.
47. Iauk L., Lo Bue A., Milazzo I., Rapisarda A., Blandino G.: Antibacterial activity of medicinal plant extracts against periodontopathic bacteria. *Phytother Res.* 2002; 17(6): 599-604.
48. Gebara E., Lima L., Mayer M.: Propolis antimicrobial activity against periodontopathic bacteria. *Braz J Microbiol.* 2002; 33(4): 365-9.
49. Tellería C., Pacheco A.: Utilización del propóleo acuoso al 22% en los TPR. *Ciget Pinar del Rio.* 2003; 5(2), obtenible en: <http://www.ciget.pinar.cu/No.2003-2/propoleo.htm>, (23 de agosto de 2007)
50. Ferreira F., Torres S., Rosa O., Ferreira C., Garcia R., Marcucci M., Gomes B.: Antimicrobial effect of propolis and other substances against selected endodontic pathogens. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007; 104(5): 709-16.
51. Siqueira J., Rôças I. Exploiting molecular methods to explore endodontic infections: Part 2- Redefining the endodontic microbiota. *J Endod.* 2005; 31(7): 488-98.
52. Rojas N.: Actividad antibacteriana de extractos acuosos y alcohólicos de propóleos. *Rev Biología.* 1987; 3(41): 20-5.
53. Quintana J., Alonso O., Díaz M., López M.: Empleo de la tintura de propóleos al 5% en la cura de heridas sépticas faciales. *Rev Cubana Estomatol.* 1997; 34(1): 25-7
54. Lee S., Lee D., You C., Park M., Son S.: Autosensitization dermatitis associated with propolis-induced allergic contact dermatitis. *J Drugs Dermatol.* 2006; 5(5): 458-60.
55. Walgrave S., Warshaw, E., Glesne L.: Allergic contact dermatitis from propolis. *Dermatitis.* 2005; 16(4): 209-15.
56. Hsu C., Chiang W., Weng T., Chen W., Yuan A.: Laryngeal edema and anaphalactic shock after topical propolis use for acute pharyngitis. *Am J Emerg Med.* 2004; 22(5): 432-3.
57. Ayres D., Marcucci M., Giorgio S.: Effects of Brazilian propolis on *Leishmania amazonensis*. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2007; 102(2): 215-20.
58. Ozan F., Polat Z., Er K., Ozan U., De?er O. Effect of propolis on survival of periodontal ligament cells: new storage media for avulsed teeth. *J Endod.* 2007; 33(5): 570-73.