

# Propóleo Peruano: Una nueva alternativa terapéutica antimicrobiana en Estomatología.

Mayta-Tovalino F<sup>1</sup>, Sacsquispe-Contreras S<sup>2</sup>, Ceccarelli-Calle J<sup>3</sup>, Alania-Mallqui J<sup>4</sup>. Propóleo Peruano: Una nueva alternativa terapéutica antimicrobiana en Estomatología. Rev Estomatol Herediana. 2012; 22(1):50-58.

## RESUMEN

El propóleo es una sustancia resinosa compleja constituida por una gran variedad de compuestos químicos (ésteres, flavonoides etc.), su composición no es estable y varía según la fuente de procedencia. Además, una de las propiedades más importantes del propóleo es su actividad antibacteriana, la cual se le atribuye fundamentalmente a los flavonoides. El propóleo se conoce desde la más remota antigüedad y ha sido utilizado por diferentes culturas con diversas finalidades. Con el posterior desarrollo de la farmacéutica y tratamientos fitoterápicos existe un resurgimiento en su uso. Es por esa razón que en los últimos años se han realizado algunas investigaciones acerca de los productos provenientes de las abejas y sus potenciales beneficios para la salud oral. Por lo tanto, la presente revisión de la literatura recolecta la información disponible sobre la composición del propóleo según zona geográfica y la actividad antibacteriana que tiene el propóleo aplicado a la estomatología.

Palabras Clave: ANTIBIÓTICO, FITOTERAPIA, STREPTOCOCCUS MUTANS, STAPHYLOCOCCUS AUREUS.

## Peruvian Propolis: A new alternative in dental antimicrobial therapy

### ABSTRACT

Propolis is a resinous substance complex consisting of a variety of chemical compounds (esters, flavonoids, etc.), its composition is not stable and varies depending on the source. In addition, one of the most important properties of propolis is its activity antibacterial, which is attributed mainly to flavonoids. Propolis has been known since ancient times and has been used by different cultures for various purposes. With the subsequent development of pharmaceutical and herbal treatments there is a resurgence in its use. It is for this reason that in recent years have done some research about the products from the bees and their potential health benefits oral. Therefore, this literature review collects the available information on properties of propolis depends on geography and the antibacterial activity propolis has applied to dentistry.

Key Words: ANTIBIOTIC, PHYTOTHERAPY, STREPTOCOCCUS MUTANS, STAPHYLOCOCCUS AUREUS.

Frank Mayta-Tovalino<sup>1</sup>  
Sonia Sacsquispe Contreras<sup>2</sup>  
Juan Ceccarelli Calle<sup>3</sup>  
Jorge Alania Mallqui<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Docente de la Maestría en Estomatología, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Residente del Programa de Especialización en Implantología Oral Integral, Facultad de Estomatología, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

<sup>2</sup>Especialista en Patología y Medicina Oral -Maxilofacial, Docente de la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

<sup>3</sup>Especialista en Periodoncia e Implantes. Docente de Escuela de Odontología, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú.

<sup>4</sup>Especialista en Periodoncia e Implantes. Pre docente Programa de Postgrado en Periodoncia e Implantes, Facultad de Estomatología, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

## Correspondencia

Frank Roger Mayta Tovalino  
Teléfono: (511) 949140412  
email: frank.mayta.t@upch.pe

## Introducción

La cavidad oral alberga innumerables microorganismos orales los cuales son parte importantes para la salud cuando se encuentra un estado de eubiosis, sin embargo cuando se rompe este equilibrio y se produce la disbiosis, surge la enfermedad oral; por lo tanto, es de vital importancia contar con sustancias que contribuyan al control de la proliferación de estos microorganismos.

En la actualidad la medicina natural es una de las alternativas más utilizadas por la población rural, sobre todo en países en vías de desarrollo, aunque países industrializados también experimentan el renacimiento del interés por la investigación de esta alternativa médica (1). Siendo el Perú un

país afortunado por poseer una gran biodiversidad de flora, fauna y diferentes recursos naturales como el propóleo, debido a la diversidad de microclimas que en el confluyen, presentándose como una nueva alternativa para investigar la posibilidad del manejo de algunas patologías orales que aquejan a las diferentes poblaciones del país. Diversos estudios en otros países indican que el propóleo presenta una actividad antibacteriana entre otras, la cual depende del lugar de origen de extracción (2).

El propóleo es una sustancia compleja constituida por una gran variedad de compuestos químicos, su composición no es estable y varía según la fuente de procedencia (1,3). Una de las propiedades más

importantes del propóleo es su actividad antibacteriana, la cual se le atribuye fundamentalmente a los flavonoides (2-4). Al igual que la miel, el propóleo se conoce desde la más remota antigüedad y ha sido utilizado por diferentes culturas con diversas finalidades. Con el posterior desarrollo de la farmacéutica y tratamientos fitoterápicos existe un resurgimiento en su uso. Es por esa razón que en los últimos años se han realizado algunas investigaciones acerca de los productos provenientes de las abejas y sus potenciales beneficios para la salud oral (4). Por lo tanto, es de resaltar que el Perú tiene una gran biodiversidad en flora, la cual favorece el desarrollo de la apicultura especialmente en la zona del valle de Oxapampa en el departamento

de Pasco.

El objetivo del presente trabajo fue revisar los conceptos asociados al empleo del propóleo como alternativa antibacteriana en estomatología.

#### *Composición del propóleo según zonas geográficas*

Se da el nombre de propóleo, debido a que en griego significa defensor de la ciudad, entendida esta como sinónimo de colmena. Se trata de una resina cerosa, de composición compleja y consistencia viscosa, que las abejas recolectan de los árboles y utilizan en la construcción, reparación, aislamiento y protección de su colmena (1). Algunos autores describen al propóleo como una mezcla de composición química compleja que contiene bálsamos, aceites etéreos, polen, vitaminas, algunos minerales y proteínas, sustancias que le confieren una variedad de propiedades biológicas de gran interés para fines terapéuticos (5).

Diversas bacterias se caracterizan por ser patógenas, entre ellas tenemos al *Streptococcus mutans* es una bacteria Gram (+), anaerobia facultativa que se encuentra normalmente en la cavidad bucal humana, formando parte de la placa o biofilm dental. Se asocia al inicio y desarrollo de la caries dental debido a sus propiedades acidogénicas, acidúricas y por producir polisacáridos extra e intra-celulares. Además, tenemos al *Staphylococcus aureus*, el cual es una bacteria Gram (+) que se encuentra en la en la cavidad oral, piel y fosas nasales de las personas sanas, que causa gran variedad de infecciones, desde infecciones menores y abscesos hasta enfermedades que pueden po-

ner en peligro la vida (6).

En los últimos años se han realizado innumerables investigaciones acerca de productos provenientes de las abejas y sus potenciales beneficios para la salud humana, uno de estos productos es el propóleo, con utilidad en biología y medicina. La presente revisión de literatura se enfoca a la actividad bacteriostática del propóleo frente a dos microorganismos de la cavidad oral como el *Streptococcus mutans* y *Staphylococcus aureus*.

Según Moreno y Mirzoeva citados en Farré (1), el propóleo presenta actividad antibacteriana frente a numerosos microorganismos tales como la *Bacillus larvae*, *B. subtilis*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Staphylococcus aureus*, *Streptomyces sobrinus*, *S. mutans*, *S. cricetus*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Bacteroides nodosus*, *Klebsiella pneumoniae*, incluso algunos resistentes a los antibióticos. Los componentes cinámicos y flavónicos del propóleo, que alteran las membranas e inhiben la motilidad bacteriana, probablemente contribuyan a esta acción y al sinergismo observado con algunos antibióticos.

El propóleo presenta características particulares de acuerdo a la ubicación geográfica. Por ejemplo, la actividad antibacteriana de los propóleos europeos se debe a sus contenidos en agliconas flavónicas (galangina y pinocembrina) y compuestos fenólicos (pinobanksina, acetato de 3-O-pinobanksina, bencil-p-cumarato, ésteres del ácido cafeico y ácidos ferúlico y cafeico), en el de las Islas Canarias, se debe a la presencia de lignanos y furofuranos (3).

El propóleo alemán, rico en feniletíl-trans-cafeato, bencil ferulato y galangina, es más activo, frente a *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, que el francés, rico en bencil cafeato y pinocembrina y el mediterráneo (Bulgaria, Turquía, Grecia y Argelia), según Bankova, está compuesto por flavonoides, ésteres de ácido cafeico y ácidos ferúlicos, diterpénicos e hidroxiditerpénicos, también muestra propiedades bacteriostáticas y bactericidas significativas (3).

El propóleo egipcio presenta una actividad antimicrobiana particular dependiendo de la región del país donde se produce, el proveniente de la región sur es más efectivo contra *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, siendo el de mayor efecto el proveniente de la ciudad de Banisweif, el cual tuvo un efecto moderado, mientras que el de Fayoum tuvo un efecto bajo. En la región cercana al delta, el material proveniente de Dakahlia y El-Saff presentó mayor actividad frente a *Escherichia coli* y el proveniente de Sharkia e Ismailia frente a *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans* (4).

El propóleo brasileño se caracteriza por presentar compuestos fenólicos -entre los que destaca el ácido 3,5-diprenil-p-cumárico- que posee actividad antibacteriana significativa y sin diferencias estacionales frente a *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus faecalis* (1). Copi y col. mencionaron que el propóleo de Brasil presenta incluso una acción antiparasitaria contra la *Leishmania amazonensis* (7).

Drago citado en Farré (1), mencionó que el propóleo muestra una

buena actividad antimicrobiana dosis-dependiente frente a *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* y *Moraxella catarrhalis*, pero no frente a *Enterobacteriaceae*. Ensayos *in vitro* han demostrado que los extractos de propóleo son más eficaces frente a los cocos Gram (+) (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus β-haemolyticus*) y que solo actúan frente a algunas bacterias Gram (-) como *Escherichia coli* o *Pseudomonas aeruginosa*. En cambio otros estudios, indicaron que los efectos bacteriostáticos o bactericidas del propóleo dependen de la dosis y que las bacterias aeróbicas Gram (-) también se inhiben a concentraciones superiores a 2,8mg/ml. Así pues, los extractos de propóleo inhiben significativamente a todos los microorganismos, en especial a las especies de *Actinomyces* y durante su almacenamiento disminuyen los contenidos de flavonoides y por tanto también su capacidad inhibidora.

Kumazawa y col. describieron que las abejas (*Apis mellifera*) recolectan las partículas resinosas de las yemas, brotes y pecíolos de las hojas de diferentes vegetales (olmo, álamo, sauce, abedul, castaño de indias, pino, abeto, roble y algunas herbáceas) que una vez en la colmena, mezclan con cera y secreciones salivares para obtener el propóleo, el cual difiere en función de la variedad de la abeja, el clima y la flora (8). Debido a su contenido de aceites esenciales, el propóleo suele ser aromático y en función de su origen botánico, de la época de recolección, difiere en color (de amarillo claro a castaño oscuro), sabor (amargo, ligeramente picante o insípido) y consistencia (1).

El propóleo puede clasificarse

en función de su origen geográfico, aunque los datos relativos a los contenidos de flavonoides y ésteres fenólicos de los propóleos europeos y de América del Norte son incompletos, se sabe que el propóleo del género *Populus* spp., contiene una mezcla de agliconas flavónicas, ácidos hidroxicinámicos; la variedad rusa contiene básicamente agliconas flavónicas y la brasileña contiene derivados de carbono-prenilados del ácido p-cumárico (3).

En el propóleo europeo, el contenido total de fenoles, son los principales responsables de la mayoría de sus propiedades farmacológicas, representando más de la mitad de los 160 compuestos diferentes identificados en su composición (3). Sin embargo, algunas muestras de propóleos suizos e italianos presentan composiciones inusuales, con contenidos elevados de bencil p-cumarato y de bencil ferulato.

Al estudiar la actividad antibacteriana frente a algunos microorganismos (*Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*), antifúngica (*Cándida albicans*) y antiviral (Avia influenza) de los propóleos de diferente origen geográfico, se comprueba que todos son activos frente a algunos hongos y cepas bacterianas Gram (+), e incluso al virus de la influenza en las muestras procedentes de zonas templadas. Los resultados de 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 de carbono del ácido p-cumárico (1,3).

En estomatología, se ha observado que el propóleo brasileño, rico

en pinocembrina y galangina, inhibe la actividad glucosiltransferasa y el crecimiento del *Streptococcus mutans* (2). Las flavanonas, algunos dihidroflavonoles y el sesquiterpeno tt-farnesol, son agentes antibacterianos que inhiben el crecimiento del *Streptococcus mutans* y del *Streptococcus sobrinus* en la cavidad oral. Dentro de las flavonas y flavonoles, en particular la apigenina (4,5,7-trihidroxi-flavona), es el compuesto que demostró capacidad para inhibir la actividad glucosiltransferasa del *Streptococcus mutans* y del *Streptococcus sanguis*(9).

Silva y col. mencionaron que el propóleo es una sustancia que presenta un bajo potencial de irritación pulpar debido a algunos de sus componentes químicos (10).

#### *Efecto antibacteriano del propóleo*

En 1990, Grange y col. mencionaron que el propóleo obtenido de la ciudad de Boiron -Lyon - Francia, inhibió totalmente el crecimiento del *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus* spp., *Corynebacterium* spp. y la *Branhamella catarrhalis*, mientras que solo inhibió parcialmente el crecimiento de la *Pseudomonas aeruginosa* y de la *Escherichia coli* (11). Además, indicaron que no tuvo ningún efecto sobre la *Klebsiella pneumoniae*, concluyendo que el propóleo presentaba un efecto inhibitorio preferencial sobre cocos y bacilos Gram (+).

En el 2002, Elaine y col. estudiaron la actividad antimicrobiana del propóleo contra las bacterias periodontopatógenas como la *Prevotella intermedia*, la *Prevotella melaninogenica*, *Porphyromonas gingivalis*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Capnocytophaga gingivalis*

y *Fusobacterium nucleatum* (12). En este estudio se determinó la concentración mínima inhibitoria (CMI) contra estas bacterias usando el método de dilución del caldo con el extracto del propóleo en concentraciones seriales. Los resultados demostraron que la CMI fue de 1µg/ml para el *Actinobacillus actinomycetemcomitans* y la *Capnocytophaga gingivalis* mientras que para la *Prevotella intermedia*, la de *Prevotella melaninogénica*, la *Porphyromonas gingivalis* y el *Fusobacterium nucleatum* fue de 0,25µg/ml. Además, demostraron la susceptibilidad de la *Candida albicans* frente al extracto etanólico del propóleo en una concentración de 12µg/ml. Los autores concluyeron que el empleo del propóleo podría constituir un método complementario en la terapia periodontal.

En el 2003, Bozcuk y col. evaluaron el efecto del propóleo contra el crecimiento del *Lactobacillus casei* RSKK 591, *Streptococcus mutans* NCTC 10449 y *Streptococcus sobrinus* DSN 20742 (13). Su metodología incluyó el empleo de ratas inoculadas con dichas bacterias, a las cuales se les proporcionó el propóleo al grupo experimental. Los resultados mostraron que las lesiones de caries dental en la superficie del esmalte y las lesiones en dentina fueron significativamente menores en el grupo experimental frente al control, demostrando de esta manera la efectividad antibacteriana del propóleo en modelo animal. Adicionalmente, en el 2004, Castagna y col. evaluaron la actividad antibacteriana del propóleo a través de la inoculación de bacterias en placas de agar Brain Heart Infusion con 5% de extracto etanólico de propóleo (14). Utilizaron 161 cepas bacterianas para ser

evaluadas, como las bacterias Gram (+) *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp., *Nocardia* asteroides, *Rhodococcus equi*, y Gram (-) *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*. Los resultados mostraron que el propóleo presenta una actividad antibacteriana en el 67,7% de las cepas probadas; 92,6% de las Gram (+) y 42,5% de Gram (-).

En el 2005, Fernández y col. describieron el sinergismo in vitro entre el propóleo y las drogas antimicrobianas, el cual fue medido mediante dos pruebas de susceptibilidad (Kirby y Bauer y E - Test), sobre 25 cepas de *S. Aureus* (15). Utilizaron placas petri con concentraciones inhibitorias del propóleo, las cuales fueron incubadas usando 13 tipos de drogas antimicrobianas. Los resultados mostraron presencia de sinergismo entre el propóleo y cinco drogas como fueron el chloramphenicol (CLO), gentamicina (GEN), netilmicin (NET), tetraciclina (TET) y la vancomicina (VAN). Mientras que nueve drogas fueron ensayadas por el método de E - Test y cinco de ellas mostraron un sinergismo (CLO, GEN, NET, TET, y CLI).

En el 2006, Cihangir y col. estudiaron la composición química y la actividad antibacteriana del propóleo recolectado de distintas regiones de Turquía como Adapazari, Burdur, Bursa, Kemaliye - Erzincan, Ordu y Trabzon (16). Las muestras se prepararon para el análisis químico utilizando la cromatografía de gases. Se evaluó la actividad antibacteriana contra *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus*. Los autores concluyeron que todas las muestras de propó-

leos tienen diferentes composiciones químicas, sin embargo, la actividad antibacteriana mostró similar efecto sobre el crecimiento de los microorganismos Gram (+), siendo su efecto menor sobre microorganismos Gram (-).

En el 2006, Agra da Silva y col. analizaron el propóleo producido en la colmena de abejas (*Apis mellifera*) del estado de Paraíba, Brasil. Utilizaron el propóleo que fue recogido por el método de la tela plástica para luego determinar su composición química, física y antimicrobiana (17). Los resultados no mostraron actividad antimicrobiana frente a *Cándida albicans* y *Staphylococcus aureus*.

De otro modo, en el 2006, Soares y col. evaluaron in vitro la actividad antimicrobiana de las tinturas de jucá, aroeira, gengibre, alfavaca, propóleo, contra las cepas de *S. aureus* (ATCC 25923), *S. mutans* (ATCC 2575), *S. sobrinus* (ATCC 27609), *S. mitis* (ATCC9811), *S. sanguis* (ATCC 10557) y *L. casei* (ATCC 7469), utilizando clorhexidina al 0,12% como control positivo (18). Los resultados evidenciaron que las cepas de *S. aureus* fueron las más sensibles. Las tinturas de jucá, aroeira y propóleo presentaron una significativa actividad contra *S. mutans*, *S. sobrinus*, *S. mitis*, *S. sanguis*. La gengibre y la alfavaca mostraron poca acción antibacteriana contra las cepas probadas.

Gonsales y col. investigaron la actividad antibacteriana del propóleo de Goiás, Paraná y São Paulo, Brasil (19). Utilizaron en su evaluación 30g de propóleos en 70% de etanol frente a *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. La meto-

dología empleada fue la difusión en agar utilizando discos de papel de filtro y se utilizaron como controles a la ampicilina y la tetraciclina. Concluyeron que el propóleo inhibe el crecimiento de *Staphylococcus aureus*, pero no el de la *Escherichia coli*, mientras que la tetraciclina y la ampicilina demostraron una acción eficaz contra las bacterias mencionadas. Además indicaron que el contenido de los flavonoides es variable, dependiendo de la muestra de propóleo. Por lo que, se demostró una acción eficaz contra bacterias Gram (+), independientemente de su origen geográfico, así como una correlación positiva entre la actividad antibacteriana y contenido de flavonoides.

En el 2006, Fernandes y col. evaluaron la actividad antibacteriana del propóleo de diversas regiones de Brasil (20). Se experimentó con propóleo proveniente de tres regiones: Botucatu, Mossoró y Uruibic. Se evaluó su efecto frente a *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterococcus sp.*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Candida albicans*. Concluyeron que hubo una diferencia significativa en la actividad antibacteriana de acuerdo al lugar de recolección del propóleo, siendo las bacterias Gram (+) más susceptibles que las Gram (-).

En el 2006, Dantas y col. investigaron la actividad antibacteriana para determinar la concentración mínima inhibitoria usando cepas de *Streptococcus mutans*. Concluyeron que existió una reducción significativa de los niveles de *Streptococcus mutans* en los niños estudiados (21).

En el 2007, Alencar y col. realizaron un estudio cuyo objetivo

fue poner a prueba las actividades antimicrobianas, antioxidantes, citotóxicas de un nuevo tipo de propóleo brasileño, conocido popularmente como propóleo rojo, así como analizar su composición química (22). Concluyeron que existió una actividad antimicrobiana contra el *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 y *Streptococcus mutans* UA159. El propóleo también mostró una actividad citotóxica contra las células tumorales, encontrándose siete nuevos compuestos, cuatro isoflavonoides. Los resultados demostraron que el propóleo rojo tenía compuestos biológicamente activos que nunca se habían observado en otro tipo de propóleo brasileño.

En el 2007, Muli y col. investigaron la susceptibilidad de los microorganismos *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Bacillus subtilis* frente a propóleo de tres regiones de Kenya (Taita, Tana y Samburu) (9). Para lo cual, utilizaron propóleo con cuatro diferentes concentraciones de etanol: puro, al 30%, 50% y 70%. Así mismo, se utilizó el método de difusión en agar sobre discos de papel de filtro y concluyeron que hubo diferencias significativas en la actividad antibacteriana del propóleo entre las tres regiones. El *Bacillus subtilis* y el *Staphylococcus aureus* fueron los microorganismos más susceptibles y el propóleo al 70% tuvo el mejor efecto antibacteriano.

En el 2007, Yi y col. realizaron una investigación para determinar la actividad antibacteriana del extracto etanólico de propóleo de Taiwan contra el *Streptococcus mutans* (23). Concluyeron que el extracto etanólico de Taiwan pre-

sentó una acción bacteriostática y bactericida contra el *Streptococcus mutans* a la concentración de 1,875 y 3,75 µg/mL y a una temperatura de 37°C.

En el 2007, Moreno y col. evaluaron la actividad antimicrobiana de cuatro extractos de propóleo argentino, cinco colombianos y uno cubano frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175 (24). Los propóleos que presentaron mayor efecto bactericida fueron las muestras colombianas luego de 48 horas de incubación. El mayor efecto bacteriostático lo presentó la muestra colombiana a un periodo de incubación de 24 horas. El estudio concluyó que el 70% de las muestras de propóleo incrementan su actividad luego un tiempo de incubación de 48 horas, al compararlo con el efecto detectado a las 24 horas.

Eguizábal y col. realizaron un estudio con el objeto de determinar la acción antibacteriana del propóleo mediante el método de difusión en placa, usando las cepas *Streptococcus mutans* ATCC 25175 y *Lactobacillus casei* ATCC 393 frente a soluciones con concentraciones de 0,8%, 20% y 30% (25). El estudio concluyó que la acción antibacteriana frente al *Streptococcus mutans* mostró una mayor tendencia inversamente proporcional a su concentración al compararlo con el efecto sobre el *Lactobacillus casei*.

En el 2009, Mayta-Tovalino y col. evaluaron el efecto antibacteriano del extracto etanólico de propóleo de Oxapampa-Perú, determinaron in vitro su acción antibacteriana frente al *Streptococcus mutans* (ATCC 25175) y *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) para enfrentarlas a las soluciones: 10% y

30% y compararlas con los testigos Clorhexidina al 0,12%, 0,05%, Listerine® y agua destilada, mediante el método de Kirby – Bauer (26). El diseño del estudio fue de tipo experimental in vitro. Se determinó que para el *Staphylococcus aureus*, el propóleo al 30% presentó mayor eficacia con una media de 11,77 mm  $\pm$  0,19 de halo de inhibición, encontrando que las dos concentraciones de propóleo a las 24 y 48 horas mostraron diferencia significativa. Así mismo, se determinó que para el *Streptococcus mutans*, tanto el propóleo al 10% y 30% a las 24 y 48 horas no mostraron diferencia significativa. Se concluyó que el propóleo al 30% tuvo mayor efecto antibacteriano que el Listerine® contra el *Streptococcus mutans*  $p < 0,001$ , igualando la concentración al 30% en efectividad a la Clorhexidina al 0,05% frente al *Staphylococcus aureus*.

En el 2010, Mori y col. concluyeron que el uso del propóleo es ideal para el mantenimiento de dientes avulsionados que luego son reposicionados, siendo el periodo de mantenimiento hasta de 6 horas (27).

Parolia y col. evaluaron el empleo de propóleo como recubrimiento pulpar. Los resultados evidenciaron que el propóleo presentaba efecto similar al observado ante el uso de MTA y Dycal (28).

Kandaswamy y col. experimentaron con propóleo como medio de desinfección de conductos radiculares. Los resultados evidenciaron un efecto positivo, sin embargo menor al compararlo con el presentado por Clorhexidina al 0,2% (29).

Valera y col. también evaluaron

el uso del propóleo como agente desinfectante de conductos. Los resultados evidenciaron un efecto de eliminación total de las cepas de *E. coli*. Sin embargo, la eliminación de endotoxinas fue menor al comparar los resultados con los mostrados por el hidróxido de calcio (30).

Victorino y col. evaluaron el uso del propóleo pero como agente de limpieza de conductos encontrando una utilidad similar a la mostrada por el hidróxido de calcio (31).

En el 2011, Kayaoglu y col. experimentaron con propóleo como medio de desinfección de conductos radiculares. Los resultados refuerzan lo encontrado anteriormente respecto al hallazgo de resultados positivos, sin embargo menor que el presentado por Clorhexidina al 0,2% (32).

Kim y col. evaluaron el efecto del propóleo sobre cepas de *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sobrinus*. Los resultados evidenciaron un efecto bacteriostático sobre el primero y bactericida sobre el segundo (33).

Pereira y col. evaluaron el efecto de propóleo al 10% como medicación regeneradora en el alveólo postexodoncia, sin embargo los resultados no mostraron diferencias significativas al compararlo con el proceso de cicatrización fisiológico (34).

García y col. compararon el efecto del hidróxido de calcio y del propóleo sobre el tejido conectivo encontrando que ambos productos tenían un efecto similar en el control de la inflamación (35).

Madhubala y col. compararon el

efecto del propóleo y el hidróxido de calcio sobre el *E. faecalis*. Los resultados evidenciaron que el propóleo logra una eliminación total de la cepa a los 2 días mientras que el hidróxido de calcio presenta una eliminación progresiva llegando a un máximo de 59,4% a los 7 días (36).

Malhotra y col. compararon el efecto del propóleo y de la clorhexidina como colutorio dental. Los resultados antibacterianos fueron mayores en el segundo (37).

Gjertsen y col. evaluaron el efecto del propóleo sobre la proliferación y apoptosis de los fibroblastos con el fin de emplear esta sustancia en el mantenimiento de dientes avulsionados previo a su reposicionamiento. Los resultados mostraron que el propóleo disminuye la apoptosis y promueve la proliferación de los fibroblastos (38).

Arslan y col. evaluaron el efecto del propóleo sobre la adhesión de restauraciones con resina encontrando que esta no se veía afectada (39).

En el 2012, Bertolini y col. evaluaron el efecto antibacteriano del propóleo sobre cepillos dentales. Los resultados mostraron una reducción significativa del componente bacteriano (40).

Ramos y col. evaluaron el empleo del propóleo como medicación intraconducto y lo compararon con una medicación de corticosteroides. Los resultados fueron superiores en el uso del primero (41).

Montero y col. evaluaron el empleo de propóleo como componente de una pasta de hidróxido de calcio con el fin de mejorar su difusión a

través de la dentina. Los resultados mostraron una mejora significativa de la difusión (42).

Moncla y col. evaluaron el efecto del propóleo sobre cepas de *Enterococcus*. Los resultados mostraron inhibición de cepas de *E. faecium* y *E. Faecalis* (43).

Mattigatti y col. evaluaron el efecto del propóleo como material intraconducto. Los resultados fueron menores al compararlo con MTA y chlorhexidina. Sin embargo, los resultados mostraron inhibición de *E. faecalis*, *S. aureus* y *C. Albicans*(44).

Cautinho evaluó el efecto del propóleo sobre el tratamiento periodontal. Los resultados evidenciaron una reducción del recuento de *P. gingivalis* y reducción de sitios con sangrado (45).

### Conclusiones

Al evaluar *in vitro* la acción antibacteriana del extracto etanólico del propóleo, se puede concluir que presenta cierto efecto antibacteriano atribuido a los flavonoides, flavonas y demás compuestos que están presentes en su composición.

Independientemente del lugar o zona geográfica de extracción del propóleo, éste presenta en la mayoría de veces una acción antibacteriana debido a que las abejas protegen sus colmenas de agresiones bacterianas con este recurso natural.

La composición del propóleo varía según el lugar de origen debido a que la dieta de las abejas no es la misma, influyendo de esta manera en el efecto antibacteriano.

### Agradecimientos

Al Departamento de microbiología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. A la Microbióloga Dra. Dora Maurtua por el incondicional apoyo en la parte experimental del trabajo de investigación. A la Dra. Carmen García por el desinteresado apoyo en la elaboración del presente trabajo de investigación. Al Dr. Alexis Evangelista por su apoyo en la elaboración del análisis estadístico del presente trabajo de investigación.

### Referencias Bibliográficas

1. Farré R, Frasquet I, Sánchez A. El propolis y la salud. *Ars Pharmaceutica*. 2004; 45(1):21-43.
2. 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; 33:393-400.
3. Bankova V, Popova M, Bogdanov S, Sabatini A. Chemical composition of European propolis: Expected and unexpected results. *Z Naturforsch*. 2002; 57(5-6):530-3.
4. Mahmoud L. Biological activity of bee propolis in health and disease. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2006; 7:22-31.
5. Tolosa L, Cañizares E. Obtención, caracterización y evaluación de la actividad antimicrobiana de extractos de propóleos de Campeche. *Ars Pharmaceutica*. 2002; 43(1-2):187-204.
6. Mendoza C, Velasquez R, Mercado L, Ballon J, Maguiña C. Susceptibilidad antimicrobiana de *Staphylococcus aureus* sensible, con sensibilidad "BORDERLINE" y resistentes a la metilicina. *Rev Med Hered*.

- 2003; 14(4):181-5.
7. Copi D, Marcucci M, Giorgio S. Effects of Brazilians propolis on *Leishmania amazonensis*. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2007; 102(2):215-20.
8. Kumazawa S, Hamasaka T, Nakayama T. Antioxidant activity of propolis of various geographic origins. *Food Chemistry*. 2004; 84(3): 329-339.
9. Muli E, Maingi J. Antibacterial activity of *Apis mellifera* L. propolis collected in three regions of Kenya. *J Venom Anim Toxins*. 2007; 13(3):655-63.
10. Silva F, Almeida J, Sousa S. Natural medicaments in endodontics a comparative study of the anti-inflammatory action. *Braz Oral Res*. 2004; 18(2)174-9.
11. Grange JM, Davey RW. Antibacterial properties of propolis (bee glue). *J R Soc Med*. 1990; 83(3):159-160.
12. Elaine C, Gebara E, Luiz A, Marcia PA. Atividade antimicrobiana da própolis contra bacterias periodontopatogênicas. *Braz J Microbiol* 2002; 33(4). URL disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-83822002000400018&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-83822002000400018&script=sci_arttext) (Fecha de acceso: 15 agosto 2008).
13. Bozcuk G, Ölmez S. Inhibitory effect of bursa propolis on dental caries formation in rats inoculated with *Streptococcus sobrinus*. *Turk J Zool*. 2004; 28:29-36.
14. Castagna A, Pinto A, Mazzini N, Matiuzzi da Costa M, Sá e Silva M, Ribeiro L. Atividade antimicrobiana "in vitro" de extrato alcóolico de própolis. *Cienc Rural*. 2004; 34(1):159-163.
15. Fernandes A, Cristina E, Cristina J, De Oliveira R, Ribeiro de Souza M, Cezar A. Propolis: anti-*Staphylococcus aureus* ac-

- tivity and synergism with antimicrobial drugs. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2005; 100(5). URL disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0074-02762005000500018&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0074-02762005000500018&script=sci_arttext) (Fecha de acceso: 20 agosto 2008).
16. Cihangir N, Sorkun K, Salih B. Chemical composition and antibacterial activities of propolis collected from different regions of turkey. *J Bio Chem*. 2005; (34):59-67.
17. Agra da Silva R, Evangelista A, Marcucci M, Ramalho A, Domingues N, Pereira W. Características físico-químicas e atividade antimicrobiana de extratos de própolis da Paraíba, Brasil. *Cienc Rural*. 2006; 36(6):1842-48.
18. Soares D, Oliveira C, Cinira L, Ramos M, Nascimento P. Susceptibilidade in vitro de bactérias bucais a tinturas fitoterápicas. *Revista Odonto Ciencia* 2006; 2(53). URL disponible en: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fo/article/viewFile/1101/873> (Fecha de acceso: 20 agosto 2008).
19. Gonsales G, Orsi R, Fernandes A, Rodrigues P, Funari S. Antibacterial activity of propolis collected in different regions of Brazil. *J Venom Anim Toxins* 2006; 12(2). URL disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-91992006000200009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-91992006000200009&script=sci_arttext) (Fecha de acceso: 20 agosto 2008).
20. Fernandes A, Milanda M, Colombari V, Marinho C, Passarelli E. Antimicrobial activity of *Apis mellifera* propolis from three regions of Brazil. *Cienc Rural* 2006; 36(1):294-97.
21. Dantas R, Dias R, Vieira M, Queiroz M, Pereira J, Nascimento W. Evaluation clinical effects of anti-septic solution based on propolis in caries-active children. *Pes Bras Odontoped Clin Integr*. 2006; 6(1):87-92.
22. Alencar S, Oldoni T, Castro M, et al. Chemical composition and biological activity of a new type of Brazilian propolis: Red propolis. *J Ethnopharmacol*. 2007; 113(2):278-83.
23. Yi H, Li W, Ming C, Chun Ch. Antibacterial activity of propolis ethanol extract against *Streptococcus mutans* as influenced by concentration, temperature, pH and cell age. *J Food Drug Analysis*. 2007; 15(1):75-81.
24. Moreno Z, Martínez P, Figueroa J. Efecto antimicrobiano in vitro de propóleos argentinos, colombianos y cubanos sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. *Rev Nova*. 2007; 5(7):70-5.
25. Eguizábal M, Moromi H. Actividad in vitro del extracto etanólico de propóleo peruano sobre *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus casei*. *Rev Odontol Sanmarquina*. 2007; 10(2):18-20.
26. Mayta-Tovalino F, Sacsquispe-Contreras SJ. Evaluación in vitro del efecto antibacteriano del extracto etanólico de propóleo de Oxapampa - Perú sobre cultivos de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175) y *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923). *Rev Estomatol Hered*. 2010; 20(1):19-24.
27. Mori GG, Nunes DC, Castilho LR, de Moraes IG, Poi WR. Propolis as storage media for avulsed teeth: microscopic and morphometric analysis in rats. *Dent Traumatol*. 2010 Feb;26(1):80-5.
28. Parolia A, Kundabala M, Rao NN, et al. A comparative histological analysis of human pulp following direct pulp capping with Propolis, mineral trioxide aggregate and Dycal. *Aust Dent J*. 2010;55(1):59-64.
29. Kandaswamy D, Venkateshbabu N, Gogulnath D, Kindo AJ. Dentinal tubuledisinfection with 2% chlorhexidine gel, propolis, morinda citrifolia juice, 2% povidone iodine, and calcium hydroxide. *Int Endod J*. 2010;43(5):419-23.
30. Valera MC, da Rosa JA, Maekawa LE, et al. . Action of propolis and medications against *Escherichia coli* and endotoxin in root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2010;110(4):70-4.
31. Victorino FR, Bramante CM, Zapata RO, et al. Removal efficiency of propolis paste dressing from the root canal. *J Appl Oral Sci*. 2010;18(6):621-4.
32. Kayaoglu G, Ömürlü H, Akca G, et al. Antibacterial activity of Propolis versus conventional endodontic disinfectants against *Enterococcus faecalis* in infected dentinal tubules. *J Endod*. 2011;37(3):376-81.
33. Kim MJ, Kim CS, Kim BH, et al. Antimicrobial effect of Korean propolis against the mutans streptococci isolated from Korean. *J Microbiol*. 2011;49(1):161-4. Epub 2011 Mar 3. Erratum in: *J Microbiol*. 2011;49(2):327.
34. Pereira NT, Issa JP, Nascimento Cd, et al. Effect of alveolex on the bone defects repair stimulated by rhBMP-2: Histomorphometric study. *Microsc Res Tech*. 2012;75(1):36-41.
35. Garcia L, Cristiane S, Wilson M, et al. Biocompatibility assessment of pastes containing Copaiba oilresin, propolis, and calcium hydroxide in the subcutaneous tissue of rats. *J Conserv*



- Dent. 2011;14(2):108-12.
36. Madhubala MM, Srinivasan N, Ahamed S. Comparative evaluation of propolis and triantibiotic mixture as an intracanal medicament against *Enterococcus faecalis*. *J Endod.* 2011;37(9):1287-9.
37. Malhotra N, Rao SP, Acharya S, Vasudev B. Comparative in vitro evaluation of efficacy of mouthrinses against *Streptococcus mutans*, *Lactobacilli* and *Candida albicans*. *Oral Health Prev Dent.* 2011;9(3):261-8.
38. Gjertsen AW, Stothz KA, Neiva KG, Pileggi R. Effect of propolis on proliferation and apoptosis of periodontal ligament fibroblasts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011;112(6):843-8.
39. Arslan S, Yazici AR, Gorucu J, et al. Effects of different cavity disinfectants on shear bond strength of a silorane-based resin composite. *J Contemp Dent Pract.* 2011 1;12(4):279-86.
40. Bertolini PF, Biondi Filho O, Pomilio A, Pinheiro SL, Carvalho MS. Antimicrobial capacity of Aloe vera and propolis dentifrice against *Streptococcus mutans* strains in toothbrushes: an in vitro study. *J Appl Oral Sci.* 2012;20(1):32-7.
41. Ramos IF, Biz MT, Paulino N, et al. Histopathological analysis of corticosteroid-antibiotic preparation and propolis paste formulation as intracanal medication after pulpectomy: an in vivo study. *J Appl Oral Sci.* 2012;20(1):50-6.
42. Montero JC, Mori GG. Assessment of ion diffusion from a calcium hydroxide-propolis paste through dentin. *Braz Oral Res.* 2012;26(4):318-22.
43. Moncla BJ, Guevara PW, Wallace JA, Marcucci MC, Nor JE, Bretz WA. The inhibitory activity of typified propolis against *Enterococcus* species. *Z Naturforsch C.* 2012;67(5-6):249-56.
44. Mattigatti S, Ratnakar P, Moturi S, Varma S, Rairam S. Antimicrobial Effect of Conventional Root Canal Medicaments vs Propolis against *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans*. *J Contemp Dent Pract.* 2012;13(3):305-9
45. Coutinho A. Honeybee propolis extract in periodontal treatment: A clinical and microbiological study of propolis in periodontal treatment. *Indian J Dent Res.* 2012;23(2):294.