

# Antibacterianos naturales orales: Estudios en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Hilda Moromi,<sup>1</sup> Elba Martínez Cadillo,<sup>2</sup>  
Donald Ramos Perfecto.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mg. Profesor Principal del Dpto. de Ciencias Básicas. Jefe del Laboratorio de Microbiología.  
Docentes del Dpto de Ciencias Básicas. Laboratorio de Microbiología.

Antibacterial oral natives: Studies in the Faculty of Odontology of the National Major University of San Marcos

## Resumen

La caries dental es una enfermedad que afecta al 95 % de la población humana. Uno de los medios para enfrentarla en los tiempos modernos, es el uso de las sustancias naturales, especialmente aquellas que contienen polifenoles, sea: 1) como simple infusión, 2) luego de un tiempo de hervido, y 3) como extracto luego de un proceso químico; que además tienen las ventajas como: fácil acceso y manejo, bajo costo y sobre todo pocos efectos colaterales indeseables. En la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, se han efectuado varios estudios, tanto *in vitro*, como *in vivo* los cuales fueron analizados con el objetivo de proveer un panorama sobre los antibacterianos naturales orales estudiados y continuar los estudios para su posible aplicación preventiva tendientes contribuir a la solución del problema: caries dental. A partir del análisis de los resultados de los estudios se puede citar las siguientes conclusiones: 1) En estudios *in vitro*, hay evidencias del efecto antibacteriano de los principios naturales (Extracto de Propóleo, *Erythroxyllum novogranatense*, *Menthostachys mollis*, *Camellia sinensis* y *Croton lachleri*) para la flora bucal. Así mismo, no se observó efecto antibacteriano con: *Aloe vera* y *Uncaria tomentosa*. 2) En estudio *in vitro*, *Camellia sinensis* ha demostrado capacidad de evitar la formación de placa bacteriana y 3) En estudio *in vivo*, *Camellia sinensis* en colutorio mostró efecto antibacteriano oral hasta 30 minutos después del enjuague bucal.

## Abstract

Dental caries is a disease that affects 95 % of the human population. One of the mechanisms to prevent it in modern times, is the use of natural substances, specially those that contain polyphenols: 1) like a simple infusion, 2) after a boiled time, and 3) like an extract after a chemical process. They also have advantages such as easy access and management, low cost and, most of all, few undesirable side effects. In the Faculty of Odontology of the National Major University of San Marcos, several studies have been carried out *in vitro* and *in vivo*. They were analyzed to search for evidence in order to show actual tendencies to possible application for a final solution: dental caries. Final conclusions are: 1) *In vitro* studies, there are evidences of the anti-bacterial effect of the natural principles (Propóleo, novogranatense *Erythroxyllum*, *Menthostachys mollis*, *Camellia sinensis* and *Croton lachleri* extracts) for the oral flora. Also, anti-bacterial effect was not observed with: *Aloe vera* and *Uncaria tomentosa*. 2) *In vitro* studies, *Camellia sinensis* has demonstrated capacity to avoid bacterial plaque formation. 3) *In vivo* study, *Camellia sinensis* in colutorio showed oral anti-bacterial effect up to 30 minutes after mouthwash.

**Palabras clave:** Caries dental, antibacterianos naturales orales, estudios *in vitro* e *in vivo*, propóleo peruano, *Erythroxyllum novogranatense*, *Camellia sinensis*, *Menthostachys mollis*, *Croton lachleri*.

**Key words:** Dental caries, antibacterial oral natural, *in vitro* studies and *in vivo*, propoleo peruvian, *Erythroxyllum novogranatense*, *Camellia sinensis*, *Menthostachys mollis*, *Croton lachleri*.

## Introducción

En la cavidad oral habitan más de 500 especies de bacterias, en niveles de  $10^8$  -  $10^9$  bacteria por ml de saliva o mg de placa dental.<sup>1</sup>

La caries dental es aún el gran problema en la salud bucal en todas las latitudes mundo. En el Perú el Ministerio de salud, notifica una prevalencia de 95 % caries dental.<sup>2</sup> El biofilm de la placa dental está íntimamente ligado a tal patología, siendo el *Streptococcus mutans*, el microorganismo más importante seguido por el *Lactobacillus* y el *Actinomyces*.<sup>3,4</sup> De ahí que el control de

los microorganismos relacionados con la placa dental, así como del proceso carioso, es de vital importancia para el control de la enfermedad, y uno de los mecanismos es el uso de antimicrobianos.<sup>4,5</sup>

La medicina natural, a partir de las plantas y sus propiedades antimicrobianas, últimamente ha recibido mucha atención de los científicos, comprobando una serie de propiedades de compuestos como los polifenoles, que van confirmando que permiten combatir a los agentes patógenos como el *Staphylococcus aureus* resistentes,<sup>6,7</sup> y adicionalmente a otras bacterias buca-

les como *S. mutans*,<sup>8,9</sup> y *Porphyromonas gingivalis*, referido por Okamoto,<sup>10</sup> así como la actividad enzimática proteínica importante que afecta los tejidos periodontales.<sup>11</sup>

Las ventajas son diversas: fácil acceso y manejo, bajo costo y sobre todo pocos efectos colaterales indeseables.

Entre los fito principios que ofrece mayores ventajas, es el té, especialmente el verde y el blanco, por la presencia de taninos que inhibe la síntesis del dextrán,<sup>12</sup> el fluor que inhibe la acción enzimática, así como los flavonoides que inhibe la adherencia, la inhibición

de la producción de ácido láctico<sup>13</sup> por los extractos, entre otros, confieren efecto inhibitorio en el desarrollo del *S. mutans*, y también sobre los hongos, conocimientos que han propiciado la adición de los extractos en algunas pastas dentales,<sup>14</sup> a tal punto que la Sociedad Americana de Microbiología, en su encuentro del 2004 con los investigadores de la Universidad de Pace de Nueva York, concluyen que los extractos de té verde matan las bacterias y que por tal característica ya puede ser incluido dentro de las alternativas para la higiene oral. Sin embargo están también las otras sustancias naturales, que se refieren y destacan más adelante.

El objetivo de la publicación es proveer un panorama cuantitativo y cualitativo de la ciencia y la tecnología sobre los antibacterianos naturales orales; y brindar elementos para el análisis de las tendencias en este campo. En tal sentido, comprende un relevamiento de los hallazgos de conocimientos básicos que sobre el tema se han conseguido en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, y ofrecer informaciones referentes para la ejecución de investigaciones preventivas tendientes a la solución del problema: caries dental.

**Método**

Se realizó la investigación bibliográfica a partir de Tesis de Grado y Artículos publicados en la Revista Odontología sanmarquina, desde los cuales, los conocimientos fueron analizados y sintetizados en función a los objetivos planteados para ésta revisión.

Las evidencias analizadas comprenden los estudios *in vitro* e *in vivo*, de los principios naturales, en tanto antibacterianos orales, en las modalidades de uso: como efecto de la dilución de los extractos, y como efecto de la infusión inmediata.

**1. Estudios *in vitro*:**

El análisis del referente: tamaño del diámetro del halo de inhibición (Fig 1) de los estudios *in vitro*, muestran que los halos de las sustancias naturales frisan entre los 10 - 20 mm, (y en el caso de *Croton lactifer* llega a 30 mm); comparados con el 15 mm de la Clorhexidina y el 33 - 68 mm de la Amoxicilina; demostrándose la evidente efectividad antibacteriana de las sustancias naturales.

Otra notoria evidencia es la acción de Muña: efectiva bajo la forma de extracto, pero inefectiva en la forma de infusión al 10 %.

**a. Estudio con extracto de propóleo**

Usando cepas patrones en cultivos *ad hoc*, adicionadas con tres diluciones

de extractos de propóleo, se encontró un efecto antibacteriano inversamente proporcional a la concentración de la dilución. Se aprecia a la dilución 0,8 % como la efectiva, así como sus halos mayores respecto a los de la Clorhexidina, y en 41 % mayor al referente testigo (Cuadro1).

**Cuadro 1. Diámetros de los halos de inhibición en mm *in vitro* del efecto antibacteriano del extracto etanólico del Propóleo peruano<sup>15</sup>**

| Bacteria         | Dilución porcentual del Extracto Propoleo |       |       |       |       |       | Clorhexidina |       | Testigo |     |
|------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------|---------|-----|
|                  | 0,8                                       |       | 20    |       | 30    |       | Prom         | %     | Prom    | %   |
|                  | Prom                                      | %     | Prom  | %     | Prom  | %     |              |       |         |     |
| <i>S. mutans</i> | 13,56                                     | 141,1 | 12,00 | 124,9 | 12,33 | 128,3 | 11,72        | 121,0 | 9,61    | 100 |
| <i>L. casei</i>  | 11,25                                     | 126,4 | 10,10 | 113,5 | 11,20 | 125,8 | 10,26        | 115,3 | 8,90    | 100 |

**b. Estudio con el extracto alcohólico de *Erythroxylum novogranatense* (Coca)**

**Cuadro 2. Diámetros de los halos de inhibición en mm *in vitro* por efecto del extracto alcohólico de *Erythroxylum novogranatense* sobre la flora bacteriana salival mixta<sup>16</sup>**

| Concentración | Promedio*          | D.S  | Mínimo | Máximo |
|---------------|--------------------|------|--------|--------|
| 250 µg        | 10,96 <sup>a</sup> | 1,20 | 9,25   | 12,75  |
| 500 µg        | 12,29 <sup>b</sup> | 0,99 | 10,50  | 13,75  |
| 1000 µg       | 13,46 <sup>c</sup> | 0,87 | 11,75  | 14,75  |
| 1500 µg       | 14,71 <sup>d</sup> | 0,87 | 13,00  | 16,50  |

\*Hay diferencia estadística, cuando las letrillas son diferentes

**c. Estudio del extracto de *Minthostachys mollis* (Muña)**

**Cuadro 3. Diámetros de los halos de inhibición en mm *in vitro* por efecto del extracto de *Minthostachys mollis* sobre la flora bacteriana<sup>17</sup>**

| Bacteria                                       | <i>Minthostachys mollis</i> |      | Amoxicilina |      |
|--|-----------------------------|------|-------------|------|
|  | Diam. en mm                 | D.S  | Diam. en mm | D.S  |
| <i>Streptococcus mutans</i>                    | 16,50                       | 5,28 | 68,00       | 2,16 |
| <i>Lactobacillus sp</i>                        | 14,38                       | 2,93 | 42,27       | 2,22 |
| <i>F. nucleatum</i>                            | 20,13                       | 1,31 | 50,50       | 6,45 |
| <i>Actinobacillus actinomycescetencomitans</i> | 18,42                       | 3,98 | 51,58       | 3,73 |
| <i>Actinomyces sp</i>                          | 11,00                       | 0,41 | 33,25       | 2,63 |

**d. Estudio de la infusión de *Camellia sinensis* (Té verde) y *Menthostachys mollis***

**Cuadro 4. Diámetros de los halos de inhibición en mm *in vitro* por efecto de la infusión de *Camellia sinensis* y *Menthostachys mollis* sobre la flora bacteriana salival mixta<sup>18</sup>**

| Infusión   | Promedio | D.S  | Mínimo | Máximo |
|--|----------|------|--------|--------|
| <i>Camellia sinensis</i>                               | 15,27    | 1,72 | 11,00  | 18,00  |
| <i>Menthostachys mollis</i>                            | 0,00     | 0,00 | 0,00   | 00,00  |
| <i>Camellia sinensis</i> + <i>Menthostachys mollis</i> | 12,70    | 2,07 | 8,00   | 15,00  |
| Clorhexidina   | 14,85    | 2,57 | 10,00  | 20,00  |
| Testigo (agua)   | 0,00     | 0,00 | 0,00   | 00,00  |

e. Analisis comparativo de los estudios *in vitro*

Cuadro 5. Diámetros de los halos de inhibición en mm *in vitro* del efecto antibacteriano oral de sustancias naturales

| Propóleo <sup>15</sup><br>(0,8 µg) |       | Extracto                         |        |                    |       |        |                  | Infusión <sup>19</sup> |       |           |           |
|------------------------------------|-------|----------------------------------|--------|--------------------|-------|--------|------------------|------------------------|-------|-----------|-----------|
| S. m**                             | L.c** | Coca <sup>16*</sup><br>(1500 µg) |        | Muña <sup>17</sup> |       |        |                  | Té <sup>18</sup>       | Té    | Muña      | Té + Muña |
| S.m**                              | L.c** | S.m**                            | L.sp** | F.n**              | A.a** | A.sp** | Té <sup>18</sup> | Té                     | Muña  | Té + Muña |           |
| 13,52                              | 14,71 | 14,71                            | 16,50  | 14,38              | 20,13 | 14,42  | 11,00            | 10,43                  | 15,27 | 0,00      | 12,70     |

\*Flora bacteria salival mixta

\*\*S.m = *Streptococcus mutans*. L.c = *Lactobacillus casei*. L.sp = *Lactobacillus sp*. F.n = *F. nucleatum*. A.a = *Actinobacillus actinomecetentcomitans*. A. sp = *Actinomyces sp*.

f. Fito sustancias en pasta dental experimental

Cuadro 6. Diámetros de los halos de inhibición en mm *in vitro* del efecto antibacteriano oral de fito sustancias naturales<sup>20</sup>

| Bacteria                        | Sab <sup>a</sup> | Uña <sup>b</sup> | SG <sup>c</sup> | Sab + Uña | Sab + SG | Uña + SG | Sab + Uña + SG |
|---------------------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------|----------|----------|----------------|
| <i>Actinomyces sp</i>           | 00               | 00               | 16              | 00        | 13       | 12       | 8              |
| <i>Lactobacillus sp</i>         | 00               | 15               | 30              | 00        | 28       | 25       | 28             |
| <i>Streptococcus salivarius</i> | 00               | 00               | 10              | 00        | 8        | 8        | 00             |
| <i>Eikenella sp</i>             | 00               | 00               | 32              | 00        | 30       | 30       | 32             |

<sup>a</sup>Sábila = *Aloe vera*. <sup>b</sup>Uña de gato = *Uncaria tomentosa*. <sup>c</sup>Sangre de Grado = *Croton lachleri*.

g. Infusión de *Camellia sinensis* (té verde) en la formación de la Placa bacteriana por *Streptococcus mutans*<sup>21</sup>

Cultivos de *S. mutans* sin adición de Té verde mostraron formación de Placa bacteriana adherida fuertemente en el alambre; en tanto que los cultivos con adición de infusión de té verde mostraron muy poca formación de Placa, y los residuos formados tenían muy poca adherencia, con desprendimiento rápido, Fig 2.

El hallazgo es una evidencia más, de las propiedades del té verde, como antitumoral, antimicrobiano, antimicótico.<sup>6</sup> Donde los polifenoles del té,

se consideran como inhibidores de la adherencia bacteriana del *S. mutans*, y el extracto puede inhibir la actividad de los microorganismos cariogénicos por la reducción de la producción de ácidos.<sup>7-9</sup>

2. Estudios *in vivo*:

Estudio con la *Camellia sinensis* (Té verde)

En el Cuadro 7, el colutorio de la infusión empleado ha mostrado efectividad en la reducción del recuento de las bacterias orales, tanto al registro inmediato a su empleo (22,9 %) como también al registro luego de los 30 minutos de utilización (41,1 %).

Cuadro 7. Recuento total de bacterias en Agar Trypticasa Soya colectadas en saliva luego de la infusión del Té verde<sup>22</sup>

| Parámetro | Unidades formadoras de colonias / mL |                        |      |                    |      |  |
|-----------|--------------------------------------|------------------------|------|--------------------|------|--|
|           | Antes                                | Inmediatamente Después |      | 30 minutos después |      |  |
|           |                                      | n                      | %    | N                  | %    |  |
| Promedio  | 16 648 062,5                         | 12 831 250,0           | 77,1 | 9 743 750,0        | 58,9 |  |
| D.S       | 7 332 722,0                          | 7 410 658,3            |      | 7 493 762,5        |      |  |

Discusión

Los efectos antimicrobianos para el control de microorganismos orales mediante sustancias naturales, se estudia desde décadas anteriores<sup>23</sup>

cobrando cada vez una mayor atención, especialmente en lo referente a la acción de los polifenoles (catequinas). En este marco los hallazgos citados, permiten afianzar los conocimientos sobre la materia, evidenciadas por los

efectos mostrados tanto *in vitro*, como *in vivo*. Por ejemplo la evidencia más notoria es el efecto del extracto de la Muña y no así de la infusión. Es también saltante el efecto de la infusión del Té verde bajo la modalidad de un sólo enjuagatorio,<sup>22</sup> y en el deterioro en la formación de la Placa bacteriana.<sup>21</sup> Estos hallazgos sugieren la necesidad de estudios complementarios, entre los que se incluya, por ejemplo: la frecuencia de enjuagues, otras concentraciones de la infusión, etc.

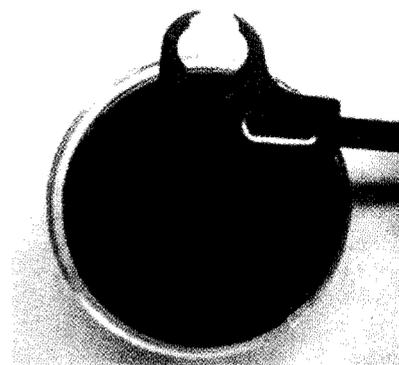


Fig. 1. Halo de inhibición de desarrollo bacteriano.<sup>1</sup>

Independientemente de la necesidad de mayores estudios, se puede arribar a señalar la aplicación práctica en el uso cotidiano de enjuague bucal con infusión del Té verde, puesto que ahora hay evidencias de otras bondades terapéuticas del Té. Existen diversos mecanismos por los cuales el té verde produce acción sobre las bacterias, entre ellas, la inhibición de la producción de ácidos y de la enzima glucosiltransferasa.<sup>24</sup>

La mayoría de los polifenoles en el té verde son flavonoides, comúnmente conocidos como catequinas. Las principales catequinas son: (-)-epicatechin, (-)-epicatechin-3-gallate, (-)-epigallocatechin, y (-)-epigallocatechin-3-gallate.<sup>25</sup>

Conclusiones

1. En estudios *in vitro*, hay evidencias del efecto antibacteriano de los principios naturales (Extracto de Propóleo, *Erythroxylum novogranatense*, *Minthostachys mollis*, *Camellia sinensis* y *Croton lachleri*) para la flora bucal. Así mismo, no se observó efecto antibacteriano con: *Aloe vera* y *Uncaria tomentosa*.
2. En estudio *in vitro*, *Camellia sinensis* ha demostrado capacidad de evitar la formación de placa bacteriana.
3. En estudio *in vivo*, *Camellia sinensis* en colutorio mostró efecto

antibacteriano oral hasta 30 minutos después del enjuague bucal.

## Referencias bibliográficas

- Rosan B, Lamont RJ. Dental plaque formation. *Microbes Infect.* 2000;2:1599-1607.
- Ministerio de Salud del Perú: "Plan de Salud Bucal 2005" <http://www.minsa.gob.pe/portal/campanas/SBucal/Archivos/RM538-2005%20Plan%20de%20Salud%20Bucal.pdf>
- [www.msnbc.msn.com/id/3079355/prin/1/displaymode/1098/](http://www.msnbc.msn.com/id/3079355/prin/1/displaymode/1098/)
- Negróni M. *Microbiología estomatológica*. Argentina: Edit. Panamericana. 1999:223-225.
- Negróni M. *Microbiología estomatológica*. Argentina: Edit. Panamericana. 1999:237
- Newson SWB. MRSA: Past, present, future. *Journal of Royal Society of Medicine London.* 2004;97:509.
- Dryden MS, Dailly S, Crouch M. A randomised, controlled trial of tea tree tropical preparations versus a standard tropical regime for the clearance of MRSA colonization. *J. Hosp Infect.* 2004;54:283-6.
- Rasheed A, Haider M. Antibacterial activity of *Camellia sinensis* extracts against dental caries *Arch. Pharm Res* 1998 Jun 21 (3):348-52.
- Otake S, Makimura M, Kuroki T, Nishihara Y, Hirasawa M. Anticaries effects of polyphenolic compounds from Japanese green tea. *Caries Res (Switzerland)* 1991;25(6):438-43.
- Okamoto M, Leung KP, Ansai T, Sugimoto A, Maeda N. Inhibitory effects of green tea catechins on protein tyrosine phosphatase in *Prevotella intermedia*. *Oral Microbiol Immunol.* 2003;18:192-195.
- Okamoto M, Sugimoto A, Leung KP, Kakayama K, Kamaguchi A, Maeda N. Inhibitory effect of green tea catechins on cysteine proteinases in *Porphyromonas gingivalis*. *Oral Microbiol Immunol.* 2004;19:118-120
- S. Rosen M, Elvi-Lewis FM, Beck EX. Anticariogenic effects of tea in rats. *J. Dent. Res.* 1984;63(5):658-660.
- Koompirojn K, Guay M, Peawchana W, Suesuwan A, Ingkasate. A Inhibition of lactic and polysaccharide formation of *Streptococcus mutans* by tea extract in Vitro. *CU Dent J* 2001;24:195-202.
- Anónimo. Bacteriology; white tea has an inhibitory effect of various pathogenic bacteria. *Obesity: Fitness & Wellness Weeks Atlanta.* 2004;Aug 26: 86.
- Eguizabal AM. Actividad antibacteriana *in vitro* del extracto etanólico de propóleo peruano contra *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus casei*. Tesis: Cirujano Dentista. Fac Odontol. Universidad nacional Mayor de San Marcos. 2007.
- Burrovic RF. Efecto antibacteriano del extracto alcoholico de la hoja de coca de *Erythroxylum novogranatense* var. *Truxillense* (Coca) sobre flora mixta salival. Tesis Cirujano Dentista. Fac Odontol. Univ San Marcos. 2006.
- Díaz LK, Moromi NH. Determinación de la actividad microbiana *in vitro* de *Mintostachys mollis* (Muña) frente a bacterias orales de importancia estomatológica. *Odontol Sanmarquina* 2005;8(2):3-5
- Paredes SN. Efecto antibacteriano *in vitro* de la infusión de *Camellia sinensis* y *Mentostachys mollis* sobre flora salival mixta. Tesis Cirujano Dentista. Fac Odontol. Univ San Marcos. 2006.
- Moromi NH, Martínez CE, Villavicencio GE, Burga SJ, Ramos PD. Efecto antimicrobiano *in vitro* de la *Camellia sinensis* sobre bacterias orales. *Odontol Sanmarquina* 2007;10(1):18-20.
- Gálvez CL, Mendoza RA. Capacidad bactericida de pastas experimentales Anti-A. *Odontol Sanmarquina.* 2001;1(7):7-16.
- Moromi NH, Martínez CE. Efecto del té verde en la formación de la Placa bacteriana por *Streptococcus mutans*. *Odontol Sanmarquina.* 2006;9(2):23-24.
- Moromi NH, Martínez CE, Gutierrez IE, Ramos PD, Nuñez LM, Burga SJ, Tello J, Trebejo I. Efecto antimicrobiano *in vivo* de la infusión de *Camellia sinensis* sobre bacterias orales. *Odontol Sanmarquina* 2007;10(2):12-14.
- Saeki Y, Ito Y, Shibata M, Sato Y, Okuda K, Takazoe I. *Bull Tokio dent. Coll.* 1989; 30(3):129-135
- Tagashira M, Uchiyama K, Yoshimura T, Shirota M, Uemitsu N. Inhibition by hop bract polyphenols of cellular adherence and water-insoluble glucan synthesis of mutans streptococci. *Biosci Biotechnol Biochem* 1997;61(2):332-335.
- Mukhtar H, Ahmad N. Tea polyphenols: prevention of cancer and optimizing health. *Am J Clin Nut.* 2000;71(6):1698-1702.

Fecha de recepción: 25 marzo 2009

Fecha de aceptación: 10 julio 2009