

Colutorio de *Camelia sinensis* (té verde) sobre *Streptococcus mutans* en placa bacteriana de escolares: Prueba piloto

Camelia sinensis (green tea) mouthwash on *Streptococcus mutans* in schoolchildren bacterial plaque: pilot test

Milagros Vanessa Portillo Flores^{1a}

<https://orcid.org/0000-0001-5464-0300>

Tania Carola Padilla Cáceres^{1b}

<https://orcid.org/0000-0002-3083-1417>

Yudy Garcia Cotrado^{1c}

<https://orcid.org/0000-0001-5328-5060>

Gianella Katherine Humpiri Flores^{1c}

<https://orcid.org/0000-0001-7099-9153>

Alex Edgar Huanca Mamani^{1c}

<https://orcid.org/0000-0002-9234-4390>

Correspondencia: yugarcia@est.unap.edu.pe

Resumen

Objetivo: Determinar el efecto antibacteriano del colutorio de *Camelia Sinensis* (té verde) sobre el *Streptococcus mutans* en placa bacteriana de niños de un albergue infantil. **Métodos:** Estudio prospectivo, cuasiexperimental simple ciego y longitudinal. La muestra estuvo formada por 16 niños de 6 a 9 años de edad, seleccionados de manera no probabilística, por conveniencia, y que cumplieron con criterios de selección de muestra. La muestra fue dividida en dos grupos al azar, donde el grupo experimental se enjuagó la boca 1 vez al día, por 2 minutos, y bajo supervisión, con colutorios de extracto de *Camelia sinensis* al 10 %, y el grupo control con un colutorio placebo de agua destilada. Las cepas de *Streptococcus mutans* se obtuvieron de placa dental de piezas con caries activas, siendo cultivadas en agar sangre y agar tripticasa para el conteo de unidades formadoras de colonias (UFC), antes y después de la aplicación de los colutorios. Para la interpretación de datos se aplicó la prueba Tukey y el análisis de varianzas (ANOVA), considerándose un valor de $p < 0.05$. **Resultados:** En fase preintervención, ambos grupos presentaron un promedio de crecimiento de *Streptococcus mutans* de 6.21×10^4 UFC/ml. A la primera semana el colutorio de *Camelia Sinensis* presentó un efecto antibacteriano promedio de 57.87 %, y para la tercera semana un promedio de reducción del 66.8 %. En el grupo control, los niveles de *Streptococcus mutans* se mantuvieron sin diferencias estadísticamente significativas.

¹ Universidad Nacional del Altiplano. Escuela Profesional de Odontología. Puno, Perú

^a Cirujano dentista

^b Doctora en Ciencias de la Salud y Especialista en Odontología Pediátrica, Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

^c Estudiante de pregrado de Odontología

Fecha de recepción: 31/01/2023

Fecha de aceptación: 02/05/2023

Conclusiones: Hay un efecto antibacteriano del colutorio de *Camelia Sinensis* al 10 %, debido a que produjo una disminución significativa de UFC de *Streptococcus mutans*.

Palabras clave: caries dental, niños, placa dental, *Streptococcus mutans*, té verde

Abstract

Objective: To determine the antibacterial effect of *Camelia Sinensis* (green tea) mouthwash on *Streptococcus mutans* in bacterial plaque of children from a children's shelter. **Methods:** Prospective, single-blind, longitudinal quasi-experimental study. The sample consisted of 16 children from 6 to 9 years of age, selected non-probabilistically and for convenience and who met the sample selection criteria, divided into two random groups, where the experimental group rinsed once a day for 2 minutes and under supervision with 10% *Camelia sinensis* extract mouthwash, and the control group with a placebo mouthwash of distilled water. The strains of *Streptococcus mutans* were acquired from dental plaque of pieces with active caries, being cultured on Blood agar and Trypticase agar for the colony-forming unit (CFU) count before and after mouthwash application. For data interpretation, the TUCKEY test and the analysis of variance (ANOVA) were applied, considering a value of $p < 0.05$. **Results:** In the pre-intervention phase, both groups had an average growth *Streptococcus mutans* of 6.21×10^4 CFU/ml. At the first week, the *Camelia Sinensis* mouthwash presented an average antibacterial effect of 57.87%, and for the third week an average reduction of 66.8%. In the control group, the levels of *Streptococcus mutans* remained without statistically significant differences. **Conclusions:** There is an antibacterial effect of the 10% *Camelia Sinensis* mouthwash because it produced a significant decrease in the CFU of *Streptococcus mutans*.

Keywords: children, dental caries, dental plaque, green tea, *Streptococcus mutans*

Introducción

Actualmente, la caries dental sigue siendo un problema de salud pública de alta prevalencia a nivel mundial;¹ más aún en países en vías de desarrollo, como es el caso del Perú. Según estudios a nivel nacional, y en base a datos emitidos por el Ministerio de Salud (MINS), se determinó que la prevalencia de caries dental en niños en edad preescolar alcanza el 60 %, mientras que en escolares y adolescentes este porcentaje aumenta en un 10 %.^{1,2} Esta afección es una enfermedad que se da como consecuencia de un desbalance ecológico, entre el incremento de la ingesta de alimentos fermentables, el *biofilm* y la pérdida mineral.³

Es indiscutible la importancia de los microorganismos bucales en el desarrollo de las principales y más prevalentes patologías de la cavidad bucal. El *Streptococcus mutans* es el microorganismo cariogénico de mayor implicancia en la progresión de la caries,⁴ por ende, del *biofilm* cariogénico que se adhiere a las superficies dentales.⁵ El control de la biopelícula incluye la orientación nutricional, técnicas biomecánicas (cepillado dental) y químicas como el empleo de fluoruros.⁶

A pesar de los continuos esfuerzos en crear agentes que permitan controlar los microorganismos implicados, aún no se ha creado el agente ideal que logre este objetivo sin causar efectos secundarios.

Dentro de las técnicas químicas de eliminación de placa se tiene el uso de los enjuagues bucales como una medida complementaria a los métodos mecánicos de higiene bucal.⁵ Sin embargo, existe una continua búsqueda de agentes que puedan mejorar las características de un enjuagatorio bucal, buscando superar los caracteres de virulencia del *biofilm* y evitar los agentes químicos *antibiofilm*, inclinándonos por el uso de plantas herbales como sustancia antibacteriana natural.⁴

Es así que en los últimos años la *Camelia sinensis* (té verde) ha sido sujeto de diversas investigaciones; comprobándose múltiples efectos terapéuticos en la salud en general, con propiedades específicas positivas en la cavidad bucal, como la propiedad antiinflamatoria,⁷ quimioprotectora y cicatricial;⁸ además de ser generadora de una fuerte actividad bactericida y antibacteriana, debido a sus catequinas.^{9,10}

En relación a la acción metabólica ejercida sobre la matriz de exopolisacáridos (factor importante de virulencia del *biofilm* cariogénico) del *Streptococcus mutans*, el té verde se encarga de degradarla e inhibir su producción, alterando en el proceso parte del código genético que se asocia a su metabolismo y sistemas reguladores.¹¹

De esta manera se han realizado diversos estudios, tanto *in vitro* como *in vivo*, evaluando los efectos del té verde en la cavidad bucal. Entre tales investigaciones se estudió al té verde en combinación con otras plantas,¹² así como en comparaciones con extractos de distintas materias primas naturales¹³⁻¹⁵ y con colutorios a base de agentes químicos/biológicos: clorhexidina al 0.12 % y probióticos.^{16,17} Los resultados encontrados evidenciaron la acción antibacteriana de la *Camelia sinensis*.

Este estudio tiene como objetivo principal conocer cuál es el efecto del colutorio de *Camelia sinensis* (té verde) sobre el *Streptococcus mutans* en placa bacteriana de niños en edad escolar.

Métodos

El estudio fue de diseño cuasiexperimental de cegamiento simple, prospectivo de corte longitudinal. La técnica empleada fue la observación estructurada. El instrumento usado fue una ficha de recolección de datos, el cual fue validado y calibrado por un experto (microbiólogo).

La muestra estuvo conformada por 16 niños del Albergue Infantil Virgen de la Candelaria de la ciudad de Puno. El tipo de muestreo fue no probabilístico por conveniencia. Los niños elegidos tenían entre 6 a 9 años de edad; se excluyeron aquellos niños que recibieron tratamiento antimicrobiano, sistémico o local, en los 30 días previos, y que usen colutorios bucales.

En las consideraciones éticas se tomó en cuenta el consentimiento informado de los tutores de los niños; los datos se manejaron anónimamente. Todos los niños utilizaron una misma pasta dental y fueron instruidos en una técnica de cepillado.

La muestra se dividió en dos grupos; un grupo experimental, conformado por 8 niños (a quienes se les aplicó el colutorio con *Camelia sinensis* al 10 %), y un grupo control, conformado por otros 8 niños (a quienes se les aplicó el colutorio placebo o neutro a base de agua destilada). Ninguno de los niños sabía a qué grupo pertenecía.

El día de la toma de la prueba se indicó que los niños no debían cepillarse los dientes.

Obtención y elaboración del extracto por destilación de la *Camelia sinensis*

Las hojas secas de *Camelia sinensis* se adquirieron en su presentación comercial: “Té verde SCHAGREEN” (Alprosur); tipo granel por 5 kg, que contenía 100 % hojas de té verde provenientes del valle Yanayaco Chico s/n, Huayopata, departamento de Cuzco, Perú.

La elaboración del extracto se procesó en las instalaciones del laboratorio de suelos de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Altiplano (UNA) en Puno. Se aplicó el método de la destilación, utilizando 5 kg de hojas secas pesados en una balanza de precisión por 4 litros de agua destilada.

Preparación del colutorio del extracto de té verde

Obtenido el extracto, se procedió a preparar el colutorio en una concentración del 10 %, el cual se obtuvo tomando como base 50 ml del extracto de té verde y mezclándose en 4500 ml de agua destilada. Se trasladó el contenido a una copa graduada hasta mezclar el volumen final, llevando el contenido de la copa graduada a un vaso de precipitados y homogenizándolo por 10 minutos. Inmediatamente se enfrascó en recipientes de vidrio oscuro y estéril. El colutorio neutro fue el agua destilada, con sabor neutro. Por lo que al terminar el proceso se obtuvo dos tipos de colutorios con la misma apariencia.

Toma de muestras pretest

Con un hisopo estéril, humedecido en caldo peptonado, se retira la placa bacteriana de la superficie de los dientes. El hisopo se coloca en un tubo de muestra rotulado conteniendo 5 ml del mismo caldo completamente estéril, el cual fue transportado al laboratorio de microbiología, en un contenedor, en un tiempo de 1 a 2 horas. En el laboratorio, en condiciones de esterilidad, se llevó a cabo la siembra de la muestra por agotamiento en la superficie del agar tripticosa soya y agar sangre; y luego se siguieron todos los procedimientos para identificar la bacteria *Streptococcus mutans*.

Recuento de colonias de *Streptococcus mutans*

Con las muestras de placa bacteriana obtenidas de los niños, tanto del grupo experimental como de control, se procedió a su sembrado en agar tripticasa de soya y agar sangre, con 3 repeticiones por muestra de cada niño.

Los medios cultivados en placa fueron incubados a una temperatura de 37 °C por 24 a 48 horas. Se procedió con la identificación de los aspectos culturales de la colonia para llevar a cabo su recuento en cuadrantes.

Los resultados fueron expresados en unidades formadoras de colonia (ufc/ml). Este procedimiento de recuento se realizó antes y después de la primera y tercera semana del uso de los colutorios.

Aplicación de los colutorios

El tratamiento de los niños del grupo experimental se da con el colutorio de extracto de *Camelia sinensis* al 10 %; y los del grupo control, con el colutorio a base de agua destilada con sabor neutro. Ambos grupos se enjuagaron diariamente, 1 vez al día, realizando dos enjuagues continuos durante 2 minutos; los niños fueron monitorizados por la investigadora. Para una adecuada toma de muestras se indicó a los tutores que los niños no debían cepillarse solo por ese día.

Postest

Las pruebas para el recuento de *Streptococcus mutans* se realizaron a la primera y tercera semana de aplicado los colutorios, con el mismo procedimiento anterior.

Diseño y análisis estadístico

Se emplearon pruebas estadísticas inferenciales. Se empleó la prueba de Tukey, entre los grupos de estudio, para determinar si hubo diferencias significativas. Se utilizó el análisis de varianzas o ANOVA, dicha prueba permitió evaluar el efecto de las variables independientes y una dependiente, y los efectos conjuntos de dos o más variables, un valor de $p < 0.05$ fue considerado estadísticamente significativo.

Resultados

Todos los niños, sea del grupo experimental o control, registraron la presencia de la bacteria *Streptococcus mutans* en el cultivo de agar sangre (A.S.) y agar tripticasa (T.S.A.), con un mayor crecimiento en el agar sangre, equivalente a 6.44×10^4 , y un menor crecimiento igual a 5.89×10^4 . En cuanto al crecimiento con agar tripticasa de soya hubo un mayor crecimiento en valor de 6.61×10^4 y un menor crecimiento igual a 5.64×10^4 (**Tabla 1**).

Según el análisis estadístico de la *t* de *Students* para el crecimiento de la bacteria *Streptococcus mutans* en medios de cultivo de ambos agares, en promedio, existió una distribución normal y una frecuencia de crecimiento igual entre ambos medios de cultivo.

Tabla 1

Recuento de Streptococcus mutans en placa bacteriana en ambos grupos antes de la aplicación de los colutorios

Niños de 6 a 9 años	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	A. S. CRECIMIENTO EN ufc/ml	T. S.A. CRECIMIENTO EN ufc/ml	A. S. CRECIMIENTO EN ufc/ml	T.S.A. CRECIMIENTO EN ufc/ml
1	6.44 X 10 ⁴	6.48 X 10 ⁴	5.96 X 10 ⁴	6.16 X 10 ⁴
2	6.21 X 10 ⁴	6.61 X 10 ⁴	6.19 X 10 ⁴	6.39 X 10 ⁴
3	5.95 X 10 ⁴	5.95 X 10 ⁴	6.42 X 10 ⁴	6.21 X 10 ⁴
4	6.37 X 10 ⁴	6.06 X 10 ⁴	5.96 X 10 ⁴	5.64 X 10 ⁴
5	6.41 X 10 ⁴	6.08 X 10 ⁴	6.24 X 10 ⁴	5.94 X 10 ⁴
6	5.89 X 10 ⁴	5.89 X 10 ⁴	6.43 X 10 ⁴	6.58 X 10 ⁴
7	6.11 X 10 ⁴	6.35 X 10 ⁴	5.98 X 10 ⁴	6.08 X 10 ⁴
8	6.18 X 10 ⁴	6.12 X 10 ⁴	6.39 X 10 ⁴	6.81 X 10 ⁴
PROMEDIO	6.19 X 10⁴	6.20 X 10⁴	6.23 X 10⁴	6.20 X 10⁴

Luego de la aplicación del colutorio a base de *Camelia sinensis*, los resultados muestran que el promedio de los niveles de crecimiento de la bacteria *Streptococcus mutans*, luego de la primera semana de uso, fue de 2.61 X 10⁴; y en cuanto a la tercera semana de uso fue de 2.05 X 10⁴; observándose una disminución de unidades formadoras de colonia en relación a antes de aplicación del colutorio.

En el grupo control con colutorio neutro (agua destilada) se aprecia que el promedio de los niveles de crecimiento de la bacteria *Streptococcus mutans*, previo a la aplicación, fue de 6.20 X 10⁴, a la primera semana el promedio de crecimiento fue de 6.05 X 10⁴, y a la tercera semana el promedio de crecimiento fue de 6.18 X 10⁴; no habiendo diferencias significativas entre estos valores (**Tabla 2**).

Tabla 2

Recuento de Streptococcus mutans en placa bacteriana en ambos grupos, luego de la aplicación de los colutorios

N.º de niños	ANTES	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	SIN TRATAMIENTO	1.ª SEMANA	3.ª SEMANA	1.ª SEMANA	3.ª SEMANA
	CRECIMIENTO ufc/ml				
1	5.96 X 10 ⁴	6.01 X 10 ⁴	6.21 X 10 ⁴	2.75 X 10 ⁴	2.09 X 10 ⁴
2	6.19 X 10 ⁴	6.28 X 10 ⁴	6.33 X 10 ⁴	2.66 X 10 ⁴	2.11 X 10 ⁴
3	6.42 X 10 ⁴	5.98 X 10 ⁴	6.11 X 10 ⁴	2.71 X 10 ⁴	2.12 X 10 ⁴
4	5.96 X 10 ⁴	6.06 X 10 ⁴	6.28 X 10 ⁴	2.61 X 10 ⁴	2.04 X 10 ⁴
5	6.24 X 10 ⁴	5.89 X 10 ⁴	6.39 X 10 ⁴	2.48 X 10 ⁴	1.86 X 10 ⁴
6	6.43 X 10 ⁴	6.23 X 10 ⁴	5.97 X 10 ⁴	2.59 X 10 ⁴	2.07 X 10 ⁴
7	5.98 X 10 ⁴	6.08 X 10 ⁴	6.19 X 10 ⁴	2.45 X 10 ⁴	1.99 X 10 ⁴
8	6.39 X 10 ⁴	5.89 X 10 ⁴	5.99 X 10 ⁴	2.61 X 10 ⁴	2.11 X 10 ⁴
PROMEDIO	6.19 X 10⁴	6.11 X 10⁴	6.16 X 10⁴	2.60 X 10⁴	2.04875 X 10⁴

En cuanto al efecto antimicrobiano, el grupo experimental muestra el mayor porcentaje antimicrobiano a la tercera semana de uso del colutorio (70.98 %), y el menor porcentaje antimicrobiano a la primera semana de uso (54.45 %). En el grupo control no hubo efecto antibacteriano (**Tabla 3**).

Tabla 3
Efecto antimicrobiano del grupo experimental y control después de la aplicación de los colutorios

N.º de niños	GRUPO CONTROL			GRUPO EXPERIMENTAL			INCREMENTO DEL EFECTO ANTIMICROBIANO LA 3.ª SEMANA
	SIN TRATAMIENTO	1.ª SEMANA	3.ª SEMANA	1.ª SEMANA	3.ª SEMANA	3.ª SEMANA	
	ANTIMICROBIANO	ANTIMICROBIANO	ANTIMICROBIANO	ANTIMICROBIANO	ANTIMICROBIANO	ANTIMICROBIANO	
1	0 %	0 %	0 %	57.30 %	67.55 %	10.25 %	
2	0 %	0 %	0 %	57.17 %	66.02 %	8.86 %	
3	0 %	0 %	0 %	54.45 %	64.37 %	9.92 %	
4	0 %	0 %	0 %	59.03 %	67.97 %	8.95 %	
5	0 %	0 %	0 %	61.31 %	70.98 %	9.67 %	
6	0 %	0 %	0 %	56.03 %	64.86 %	8.83 %	
7	0 %	0 %	0 %	59.90 %	67.43 %	7.53 %	
8	0 %	0 %	0 %	57.77 %	65.86 %	8.09 %	
PROMEDIO	0 %	0 %	0 %	57.87 %	66.88 %	9.0125 %	

Acorde con los resultados de la prueba estadística Tukey, se identificó que existe una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre el grupo control sin tratamiento versus el grupo experimental con tratamiento.

Discusión

El *Streptococcus mutans* es uno de los más importantes microorganismos en la cavidad oral; por tanto, el principal agente en las patologías bucales más prevalentes,^{4,5,16,17} por lo que este estudio tuvo como objetivo determinar la efectividad antimicrobiana de un colutorio a base de *Camelia sinensis* (té verde) sobre el recuento de *Streptococcus mutans* en la placa bacteriana de escolares.

Los resultados de esta investigación, luego del uso de tres semanas de un colutorio a base de *Camelia sinensis*, mostraron una disminución de las UFC de *Streptococcus mutans* en placa bacteriana de escolares en relación al grupo control. Estos resultados son similares a los reportados por Salama y Alsughier,¹⁸ quienes examinaron el efecto antibacteriano del extracto de té verde en el recuento de *Streptococcus mutans*, teniendo como resultado una reducción luego de la segunda y cuarta semana del periodo experimental. La efectividad antimicrobiana promedio fue del 57.87 % y 66.8 %, respectivamente. Esta acción antimicrobiana de la *Camelia sinensis* es corroborada con los resultados reportados en otros estudios.⁴ Sin embargo, nuestros resultados difieren con lo reportado por Vilela,⁵ quien comparó dos enjuagues, uno con té verde y otro con extracto de epigallocatequina-3-galato (EGCG), mostrando que el extracto de EGCG tuvo un mayor porcentaje de reducción microbiana de *Streptococcus mutans* y lactobacilos, en relación al té verde.

El método de obtención del enjuague a base de *Camelia sinensis* (té verde) dejó como resultado un extracto acuoso; tal como reporta Moataz et al.;⁴ en cuyo estudio compararon la efectividad entre el extracto acuoso y el extracto alcohólico de *Camelia sinensis* sobre bacterias orales, determinándose que existe una mejor acción antimicrobiana del extracto acuoso en contraste al extracto alcohólico; sin embargo, independientemente de su forma de obtención, se demostró que el *S. mutans* es sensible al extracto de *Camelia sinensis*.

Hablando de la concentración de *Camelia sinensis* en el colutorio, nos damos cuenta que este aspecto juega un gran rol. Este estudio utilizó una concentración del 10 % de *Camelia sinensis*, obteniendo un efecto antibacteriano aceptable, según muestran las cifras (**Tabla 3**). Sin embargo, según los reportes de un estudio *in vitro* realizado por Acosta et al.,¹⁹ se muestra que un porcentaje al 30 % tendría mayor efectividad antibacteriana sobre *Streptococcus mutans*. Considerando que a pesar de que este estudio fue realizado con un extracto acuoso, los resultados de Cayo y Cervantes²⁰ obtuvieron un resultado inverso al emplear un enjuague bucal con extracto etanólico de *Camelia sinensis* al 10 % y 20 %, estudio en el cual demuestran que tiene una efectividad reducida en comparación con el extracto etanólico de propóleo en las mismas cantidades de concentraciones.

El recojo de cepas de *Streptococcus mutans* es otro aspecto a evaluar. En nuestro caso, este proceso se dio aislando placa dental de superficies dentarias con caries activas a fin de garantizar la presencia del *S. mutans*. En cambio, en un estudio donde se comparó un enjuague bucal de probiótico y té verde sobre el pH salival, las cepas se obtuvieron de piezas con lesiones cariosas inactivas.⁹ A pesar de la diferencia en cuanto a la obtención de las muestras, la determinación de los resultados fue similar, ya que las catequinas y el EGCG (epigalocatequina-3-galato) del té verde fueron las que marcaron el efecto en el pH salival y el *biofilm*.^{10,21,22}

Por consiguiente, los resultados encontrados en este estudio son relevantes, ya que el colutorio a base del extracto de *Camelia sinensis* estaría teniendo efecto en uno de los factores etiológicos claves de la caries dental, el cual es el *Streptococcus mutans* como parte de la placa bacteriana. De este modo, pese a nuestras limitantes en el tamaño del grupo de estudio, y posibles sesgos tras la aplicación monitorizada del colutorio, el té verde como compuesto de origen natural podría constituir, después de mayores estudios, un agente importante en la prevención y control de la caries dental. Destacando que la mantención de sus efectos radica en la constancia de su uso, al menos como colutorio, y que, a un mayor porcentaje, en cuanto a la concentración de *Camelia sinensis*, podría tener mejores condiciones antibacterianas.

Este estudio es una contribución a la permanente búsqueda en el control de la placa bacteriana asociada al *Streptococcus mutans*; cuyos resultados han demostrado la posibilidad de uso del colutorio creado en base al extracto de *Camelia sinensis* como una alternativa natural para la prevención de caries, especialmente en niños con alto riesgo estomatológico, afectando positivamente la ecología oral. Por otro lado, debe tomarse en cuenta lo sencillo de su elaboración y que el uso de un producto natural podría reducir costos en prevención de patologías bucales, causando menores efectos colaterales.

Conclusiones

Luego del uso del colutorio a base de *Camelia sinensis* hubo una disminución marcada de las UFC de *Streptococcus mutans*, tanto a la primera (2.60×10^4) como a la tercera semana (2.04875×10^4), en relación al pretest (6.19×10^4).

El comportamiento antibacteriano del colutorio de té verde fue mejor a la tercera semana de uso (66.88 %), en relación a la primera semana (57.87 %); siendo esta diferencia significativa, según la prueba estadística de Tukey a una probabilidad de $p < 0.005$ con el pretest.

Referencias

1. Mattos M, Carrasco M, Valdivia S. *Prevalencia y severidad de caries dental e higiene bucal en niños y adolescentes de aldeas infantiles, Lima, Perú*. Odontoestomatología [Internet]. 2017;XIX(30):98–105. Available from: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/6174>
2. Meneses A. Problemática actual en salud bucal en el Perú. 2017 [cited 2022 Nov 2]; Available from: <https://www.scientiarvm.org/detalle-pdf.php?IdA=73&Id=9>
3. Basso ML. Conceptos actualizados en cariología. 2019;107(1):25–32. Available from: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/06/998725/5-conceptos-actualizados-en-cariologia.pdf>
4. Moataz S, Mabrouk A, Mohamed A, Ebrahim S. Biofilm formation by *Streptococcus mutans* and its inhibition by green tea extracts. *AMB Express* [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2022 Oct 30];11(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34032940/>
5. Vilela M, Salvador SL, Teixeira IGL, del Arco MCG, de Rossi A. Efficacy of green tea and its extract, epigallocatechin-3-gallate, in the reduction of cariogenic microbiota in children: a randomized clinical trial. *Arch Oral Biol*. 2020 Jun 1;114:104727.
6. Chen X, Daliri EBM, Tyagi A, Oh DH. Cariogenic Biofilm: Pathology-Related Phenotypes and Targeted Therapy. *Microorganisms* [Internet]. 2021 Jun 1 [cited 2022 Nov 2];9(6). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34208588/>
7. Tafazoli A, Tafazoli Moghadam E. *Camellia Sinensis* Mouthwashes in Oral Care: a Systematic Review. *J Dent (Shiraz)* [Internet]. 2020 Dec [cited 2022 Dec 10];21(4):249–62. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33344675/>
8. Cambuí G da F, Batista AW, Palmeira JT, Goes VN, Oliveira WHM de SL, Sátyro MA da SA, et al. Properties of *Camellia sinensis* in Dentistry: a literature review. *Research, Society and Development* [Internet]. 2020 Jul 6 [cited 2022 Oct 30];9(8):e313985417–e313985417. Available from: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5417>
9. Kukkalli S, Rai R, Babaji P, Pradeep MC. Efficacy of probiotic and green tea mouthrinse on salivary pH. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* [Internet]. 2018 Jul 1 [cited 2022 Oct 30];36(3):279–82. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30246750/>
10. Hattarki SA, Bogar C, Bhat KG. Green tea catechins showed antibacterial activity on *Streptococcus mutans* -An in vitro study. *Indian J Dent Res* [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2022 Oct 30];32(2):226–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34810394/>

11. Lin Y, Chen J, Zhou X, Li Y. Inhibition of *Streptococcus mutans* biofilm formation by strategies targeting the metabolism of exopolysaccharides. *Crit Rev Microbiol* [Internet]. 2021 [cited 2022 Oct 30];47(5):667–77. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1040841X.2021.1915959>
12. Barroso H, Ramalheite R, Domingues A, Maci S. Inhibitory activity of a green and black tea blend on *Streptococcus mutans*. *J Oral Microbiol* [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2022 Oct 30];10(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29887975/>
13. Thomas A, Thakur S, Habib R. Comparison of Antimicrobial Efficacy of Green Tea, Garlic with Lime, and Sodium Fluoride Mouth Rinses against *Streptococcus mutans*, *Lactobacilli* species, and *Candida albicans* in Children: A Randomized Double-blind Controlled Clinical Trial. *Int J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 2017 Sep [cited 2022 Oct 30];10(3):234–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29104381/>
14. Armidin RP, Yanti GN. Effectiveness of Rinsing Black Tea Compared to Green Tea in Decreasing *Streptococcus mutans*. *Open Access Maced J Med Sci* [Internet]. 2019 Nov 30 [cited 2022 Oct 30];7(22):3799–802. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32127979/>
15. Félix Cayo Rojas C, Adolfo Cervantes Ganoza L. Órgano Oficial de la Sociedad Cubana de Estomatología. *La actividad antibacteriana de Camellia sinensis comparada con propóleo frente al Streptococcus mutans Antibacterial activity of Camellia sinensis versus propolis against Streptococcus mutans*. [cited 2022 Oct 30]; Available from: <http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/2967ARTÍCULOORIGINAL>
16. Kamath S, Hegde R, Kamath N. Comparison of the *Streptococcus mutans* colony count changes in plaque following chlorhexidine (0.12%) mouth rinse and green tea extract (0.5%) mouth rinse in 8-12-year-old children. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2022 Oct 30];39(3):310–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34810350/>
17. Manikandan S, Behera S, Karthikeyan R, Niranjana A, Bharathan R, Mohammed OFB. Effect of Green Tea Extract Mouthrinse and Probiotic Mouthrinse on Salivary pH in a Group of Schoolchildren: An In Vivo Study. *J Pharm Bioallied Sci* [Internet]. 2020 Aug 1 [cited 2022 Oct 30];12(Suppl 1):S404–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33149495/>
18. Salama MT, Alsughier ZA. Effect of Green Tea Extract Mouthwash on Salivary *Streptococcus mutans* Counts in a Group of Preschool Children: An In Vivo Study. *Int J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 2019 Apr [cited 2022 Oct 30];12(2):133–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31571786/>
19. Acosta J, Armas Vega A del C. *Efecto antibacteriano del extracto etanólico de Camellia sinensis y propóleo, frente a cepas de Streptococcus mutans*. [cited 2022 Dec 10]; Available from: <https://doi.org/10.15381/os.v25i2.21298>

-
20. Cayo C, Cervantes L. La actividad antibacteriana de *Camellia sinensis* comparada con propóleo frente al *Streptococcus mutans*. *Rev Cubana Estomatol* [Internet]. 2020 May [cited 2022 Dec 19]; Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072020000100009
21. Schneider-Rayman M, Steinberg D, Sionov RV, Friedman M, Shalish M. Effect of epigallocatechin gallate on dental biofilm of *Streptococcus mutans*: An in vitro study. *BMC Oral Health* [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2022 Oct 30];21(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34525984/>
22. Han S, Abiko Y, Washio J, Luo Y, Zhang L, Takahashi N. Green Tea-Derived Epigallocatechin Gallate Inhibits Acid Production and Promotes the Aggregation of *Streptococcus mutans* and Non-Mutans Streptococci. *Caries Res* [Internet]. 2021 Jun 1 [cited 2022 Oct 30];55(3):205–14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34010838/>

-
- **Conflicto de intereses:** La presente investigación no presenta conflicto de intereses entre los investigadores.
 - **Fuente de financiamiento:** La presente investigación fue financiada por los investigadores.