

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE:

ANTIBACTERIAL EFFECT OF GARLIC (*ALLIUM SATIVUM*) AND GREEN TEA (*CAMELIA SINENSIS*) EXTRACT ON *STREPTOCOCCUS MUTANS* AT 24 AND 48 HOURS IN BUCCAL BACTERIAL PLAQUE

EFFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO DE AJO (*ALLIUM SATIVUM*) Y TE VERDE (*CAMELIA SINENSIS*) SOBRE *STREPTOCOCCUS MUTANS* A LAS 24 Y 48 HORAS EN PLACA BACTERIANA BUCAL

Sara Abigail Calisaya Chambi¹, Nuria Sumaira Coaquira Mamani², Tania Carola Padilla Caceres³,
Sulsy Sally Maque Mamani⁴

¹ Escuela profesional de Odontología, Universidad Nacional del Altiplano. Perú <https://orcid.org/0000-0001-8196-3025>

² Egresada de la carrera de Odontología. Universidad Nacional del Altiplano Puno, Perú. <https://orcid.org/0000-0002-8767-7115>

³ Cirujana dentista, investigadora RENACYT (Grupo Carlos Monge Medrano - Nivel IV), Segunda Especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar (Arequipa), Doctoris Scientae en Ciencias de la Salud, Magister en Estomatología (Lima), docente investigadora de la carrera de Odontología, Universidad Nacional del Altiplano, Perú. <https://orcid.org/0000-0002-3083-1417>

⁴ Egresada de la carrera de Odontología. Universidad Nacional del Altiplano Puno, Perú. <https://orcid.org/0000-0002-3383-7208>

Correspondencia:
smaquem@est.unap.edu.pe

Recibido: 24-07-2022

Aceptado: 12-12-2022

Publicado: 04-01-2023

ABSTRACT

Objective: To determine the inhibitory effectiveness of Garlic extract (*Allium Sativum*) and Green Tea (*Camelia Sinensis*) on *Streptococcus Mutans* at 24 and 48 hours. Material and methods: Quasi-experimental, prospective and longitudinal study. The sample consisted of *Streptococcus Mutans* strains isolated from the dental plaque of patients with prior consent and inoculated in 20 Petri dishes on Blood Agar with 60 replicates for each treatment and a positive and negative control for each plate. Garlic (*Allium Sativum*) and Green Tea (*Camelia Sinensis*) extracts were obtained by the maceration and evaporation method. The positive control was 0.12% chlorhexidine and the negative control was distilled water. The inhibitory effect was measured by the Kirby Bauer and McFarlad method. Inhibition halos were observed at 24 and 48 hours. Data analysis was performed with t and Tukey statistical tests. Results: The best inhibitory effect is recorded by Garlic extract (*Allium Sativum*) at 100% at 24 hours with an average of 15.67mm of inhibition halo compared to Green Tea (*Camelia Sinensis*) at 100%, which obtained an average of 14.18mm. Conclusions: The extract of both plants have inhibitory effect in vitro against strains of *Streptococcus Mutans*. Garlic extract (*Allium Sativum*) has a greater inhibitory effect in relation to Green Tea (*Camelia Sinensis*) both at 24 and 48 hours. The active principle of both extracts is reduced after 48 hours, therefore also an inhibitory effect.

Keywords : *Allium Sativum*, inhibitory effect, *Camellia Sinesis*, *Streptococcus Mutans*

RESUMEN

Objetivo: Determinar la efectividad inhibitoria del extracto de Ajo (*Allium Sativum*) y Te verde (*Camelia Sinensis*) sobre *Streptococcus Mutans* a las 24 y 48 Horas. Material y métodos: Estudio cuasiexperimental, prospectivo y longitudinal. La muestra estuvo constituida por cepas de *Streptococcus Mutans* aisladas de la placa dental de pacientes previo consentimiento e inoculadas en 20 placas Petri en Agar Sangre con 60 repeticiones para cada tratamiento y un control positivo y negativo por cada placa. Se obtuvieron los extractos de Ajo (*Allium Sativum*) y Te verde (*Camelia Sinensis*) por el método de maceración y evaporación. El control positivo fue la clorhexidina al 0,12% y el control negativo el agua destilada. El efecto inhibitorio fue medido por el método de Kirby Bauer y McFarlad. Se observaron los halos de inhibición a las 24 y 48 horas. El análisis de datos se realizó con las pruebas estadísticas de t y Tukey. Resultados: El mejor efecto inhibitorio lo registra el extracto de Ajo (*Allium Sativum*) al 100% a las 24 horas con un promedio de 15.67mm de halo inhibición frente al Té verde (*Camelia Sinensis*) al 100% que obtuvo un promedio de 14.18mm. Conclusiones: El extracto de ambas plantas tienen efecto inhibitorio in vitro frente a las cepas de *Streptococcus Mutans*. El extracto de Ajo (*Allium Sativum*) tiene mayor efecto inhibitorio en relación al Té verde (*Camelia Sinensis*) tanto a las 24 y 48 horas. El principio activo de ambos extractos se redujo a las 48 horas por lo tanto también efecto inhibitorio.

Palabras clave: *Allium Sativum*, efecto inhibitorio, *Camelia Sinesis*, *Streptococcus Mutans*

INTRODUCCION

La caries dental es una enfermedad crónica prevalente, resultado de la desmineralización de tejidos dentales esto a causa de los ácidos producidos por la fermentación bacteriana de los carbohidratos (1). En salud pública su importancia se debe a la prevalencia, el impacto individual y social, y los costos para su tratamiento una vez instaurado el problema (2)

Aunque las biopelículas dentales son complejas y consisten en diversas comunidades microbianas, el *Streptococcus mutans* es considerado como el principal patógeno en el inicio y desarrollo de la caries dental (3). Si bien otras especies pueden desempeñar un papel en el inicio y progresión de la caries dental, las investigaciones han establecido al *Streptococcus mutans* como un patógeno cariogénico primario (4)

Se debe reconocer la importancia del uso de las plantas en la vida del ser humano, quienes han recurrido a estas como fuente de medicación y salud (5). Las plantas son un recurso valioso en los sistemas de salud de los países en desarrollo. La Organización Mundial de la Salud estima que más del 80% de la

población mundial utiliza habitualmente medicinas tradicionales para satisfacer las necesidades primarias de salud ya que gran parte de los tratamientos tradicionales implican el uso de extractos de plantas o sus principios activos (6).

La actividad antimicrobiana del ajo se atribuye a la actividad de la alicina que se informó frente a una amplia variedad de microorganismos, incluidas las bacterias grampositivas y gramnegativas resistentes a los antibióticos, como el *Streptococcus Mutans* (7), la alicina es un biocida relacionado con la dosis que puede influir en el metabolismo esencial de la cisteína proteínasa y, por lo tanto, destruir todas las células eucariotas debido a la presencia de grupos tiol en todas las células vivas (8).

El Té verde contiene polifenoles (30% - 40%) proporcionando acción antiinflamatoria, antibacteriana, antiviral, antioxidante (9); mejorando la salud bucal, previniendo enfermedades periodontales, caries, halitosis; el té verde al ser rico en flúor y catequinas inhibe el crecimiento de bacterias cariogénicas, evitando que el *Streptococcus Mutans* se adhiera a la superficie dental y se forme el biofilm y a la par ayuda a remineralizar el esmalte (10).

Esta investigación tuvo como objetivo principal determinar la efectividad inhibitoria del extracto de Ajo (*Allium Sativum*) vs Té verde (*Camelia Sinsesis*) sobre cepas de *Streptococcus Mutans* a las 24 y 48 Horas.

MATERIALES Y METODOS

Se elaboró un estudio cuasiexperimental, prospectivo y longitudinal para determinar la efectividad inhibitoria del extracto de Ajo (*Allium Sativum*) al 100% vs Té verde (*Camelia Sinsesis*) al 100%. Este trabajo de investigación se realizó en el laboratorio de Microbiología de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno. La muestra estuvo constituida por cepas de *Streptococcus Mutans* inoculadas en 20 placas Petri en Agar Sangre, con 60 repeticiones para cada tratamiento y un control positivo y negativo por cada placa, haciendo un total de 180 muestreos.

Los *Streptococcus Mutans* fueron aislados de la placa dental de pacientes previo consentimiento informado. Se tomó la muestra con hisopos estériles de la parte vestibular de los molares, estos fueron trasladados en tubos de ensayo que contenían una solución peptonada que sirvió como medio de transporte. Luego se incubaron por 24 horas a 37°C.

Para la obtención del extracto se pesó 50 gramos de materia seca de Ajo (*Allium Sativum*) de la misma forma de té verde (*Camelia Sinensis*) para luego ser pulverizada con un mortero. Posteriormente se maceró con una solución etanólica (100 % etanol) en un frasco ámbar de 500ml por un tiempo 6 días, con agitación de 5 minutos diariamente. Al final se filtró y el producto obtenido, y se evaporó todo el solvente por el método de per vaporación de aire, método que consiste en el desplazamiento del aire por un gas inerte es una técnica universalmente utilizada ya sea en reacciones a baja temperatura, a temperatura ambiente, o a la temperatura de reflujo del disolvente (11).

De la obtención de las muestras y productos de experimentación se desarrolló grupos

experimentales (Grupo experimental 1 (GE1): Extracto de Ajo al 100% y el grupo experimental 2 (GE2): Extracto de Té verde al 100%) de los grupos de control (Grupo control positivo (GC+): Clorhexidina al 0.12%, grupo control negativo (GC-): Agua destilada.

La preparación del agar sangre se realizó en un matraz de Erlenmeyer 500ml. Se mezcló 200 ml de agua destilada con 4 gr. Agar Mueller Hinton hasta obtener una disolución homogénea. Se esterilizó 200ml de agar nutritivo a 15 libras de presión/pulgada a 121 °C durante 20 minutos, luego se dejó enfriar hasta 45°C. Posteriormente se adiciono asépticamente sangre, 5% del total de la solución, se agitó suavemente la mezcla antes de que endurezca. A continuación, se distribuyó en 10 placas Petri, gelificó, hasta que el color se tornó rojo - cereza.

Para el aislamiento de las cepas de *Streptococcus Mutans*; sin tocar las paredes, se introdujo el Asa de Kolle en el tubo de ensayo y se cargó con la suspensión, luego se retiró el asa; inmediatamente se tomó la placa con el medio de cultivo sólido estéril, se destapó y se aplicó el método de siembra por estría por agotamiento. Se repitió el procedimiento con las 5 placas Petri. Finalmente se llevó a la jarra anaeróbica por 48 horas dentro de la incubadora a 37°C, transcurrido el tiempo se observó el desarrollo del microorganismo, de las cuales se escogió dos placas Petri con mayor desarrollo y crecimiento bacteriano de *Streptococcus Mutans*.

Se realizó la prueba de susceptibilidad microbiana por el método de difusión en agar según Kirby Bauer; una vez seleccionadas las dos placas Petri con mayor desarrollo y crecimiento de *Streptococcus Mutans* se aisló la bacteria en dos tubos de ensayo con solución peptonada, para ser sembrados nuevamente en cinco placas petri con medio de cultivo Agar Sangre. Pasadas las 24 horas se seleccionó la placa Petri con mayor desarrollo y crecimiento bacteriano la que posteriormente fue utilizada para la prueba de susceptibilidad microbiana.

El inóculo del *Streptococcus Mutans*, fue preparado en tubos de ensayo, suspendiendo las colonias puras aisladas en 2 ml de suero fisiológico hasta obtener

una turbidez de 0.5 de Mac Farland, que corresponde a una concentración de 1.5×10^3 alfa unidades formadoras de colonias de *Streptococcus Mutans* por 1ml (UFC/ml).

Se inoculó también con el contenido de *Streptococcus Mutans* del tubo de ensayo, distribuyéndolos en a las placas Petri con el agar Muller Hilton con 5% de sangre, realizando líneas en forma de estrías en tres direcciones para asegurar la distribución uniforme, repitiendo el procedimiento en las 20 placas Petri.

Para la aplicación de los discos por el método de Kirby Bauer (12), se realizó siete pocillos separados uniformemente, se colocó los discos de papel filtro dentro de los pocillos con la ayuda de una pinza estéril. Seguidamente con una pipeta automática se suministró 10µl del extracto de Ajo (*Allium Sativum*) al 100% y 10µl Té verde (*Camelia Sinensis*) 100% dentro de los pocillos con papel filtro en 10 placas Petri cada tratamiento.

De la incubación se tuvo en reposo por un espacio de 30 minutos de todas las placas con los tratamientos. Pasado el tiempo se colocó las placas Petri dentro de la incubadora a 37°C en posición invertida. Después de las 24 y 48 horas de incubación se examinó cada

placa y se midió los diámetros de los halos de inhibición alrededor de cada disco sobre la bacteria *Streptococcus Mutans*.

Para la lectura e interpretación de resultados utilizamos vernier digital (mecánico) para medir los diámetros del área de inhibición completa incluyendo el diámetro del disco. Se mantuvo iluminada la parte posterior de la placa Petri con una luz reflejada localizada a unos cuantos centímetros sobre un fondo negro.

Todos los datos fueron recogidos en una ficha para luego ser sistematizados y analizados. Se utilizó la prueba de t para calcular la diferencia entre la media de los promedios de halo de inhibición de los diferentes tratamientos y la media hipotética en relación con la variabilidad de los halos de inhibición. Se empleó la prueba de DUNCAN entre los grupos de estudio, para establecer si hay diferencias significativas entre los tiempos y tratamientos. Se utilizó el Análisis de varianza ANDEVA para evaluar si existe diferencia estadísticamente significativa entre los promedios de halo inhibición y los efectos conjuntos de dos o más variables, un valor de $p < 0.05$ fue considerado estadísticamente significativo.

RESULTADOS

Tabla 1. Prueba de T para el halo de inhibición del extracto de ajo (*Allium Sativum*) al 100% sobre las cepas de la bacteria *Streptococcus Mutans* a las 24 y 48 horas.

	Halo de inhibición en mm con el tratamiento de <i>Allium Sativum</i> (AJO) frente a la bacteria <i>Streptococcus Mutans</i>		
	24 HORAS	48 HORAS	CONTROL POSITIVO
MEDIA	15.67 mm	14.77 mm	15.72 mm
DE	± 0.59	± 0.78	± 0.39
LI	15.52 mm	14.57 mm	15.61 mm
LS	15.83 mm	14.97 mm	15.82 mm
T	204.48	145.85	309.72
P	< 0.05	< 0.05	< 0.05

Fuente: las autoras.

Se muestran los resultados de inhibición del extracto de ajo (*Allium Sativum*) al 100% a las 24 horas que tiene un promedio de halo de inhibición de 15.67mm y el halo de inhibición de ajo (*Allium Sativum*) al 100% a las 48 horas tiene un promedio de 14.77mm. El promedio de halo de inhibición del extracto de ajo (*Allium Sativum*) al 100% a las 24 horas es similar.

Tabla 2. Halo de inhibición del extracto de té verde (*Camelia Sinensis*) 100% sobre las cepas de la bacteria *Streptococcus Mutans* a las 24 y 48 horas

ESTADISTICO PRUEBA DE t	Halo de inhibición en mm con el tratamiento de <i>Camelia Sinensis</i> (Té verde) 100% frente a la bacteria <i>Streptococcus Mutans</i> .		
	24 HORAS	48 HORAS	CONTROL POSITIVO
MEDIA	14.18 mm	10.05 mm	15.72 mm
DE	± 0.45	± 1.06	± 0.39
LI	14.06 mm	9.78 mm	15.61 mm
LS	14.29 mm	10.33 mm	15.82 mm
T	244.00	73.24	309.72
P	< 0.05	< 0.05	< 0.05

Fuente: las autoras.

Los resultados muestran el halo de inhibición del extracto de Té Verde (*Camelia Sinensis*) al 100% a las 24 horas que tiene un promedio de halo de inhibición de 14.18mm y el halo de inhibición de Té Verde (*Camelia Sinensis*) al 100% a las 48 horas tiene un promedio de 10.05mm. El control positivo con la clorhexidina obtuvo un promedio 15.72mm de halo de inhibición, teniendo una diferencia de 1.54mm en comparación al promedio de inhibición del extracto de ajo (*Allium Sativum*) al 100% a las 24 horas.

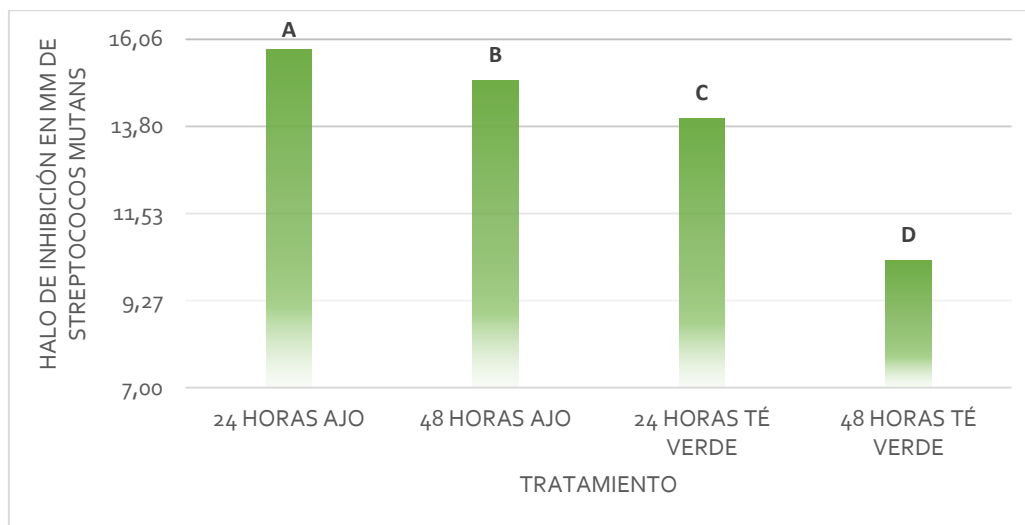
Tabla 3. Comparación del Halo de inhibición a las 24 y 48 horas en el tratamiento con extracto de ajo (*Allium Sativum*) al 100% y té verde (*Camelia Sinensis*) al 100% frente a la bacteria *Streptococcus Mutans*.

Comparar el halo de inhibición de <i>Streptococcus Mutans</i> con los Tratamientos				
TRATAMIENTOS	<i>Allium Sativum</i> (AJO) AL 100%		<i>Camelia Sinsesis</i> (Té verde) AL 100%	
	24 HORAS	48 HORAS	24 HORAS	48 HORAS
TIEMPO DE INCUBACION				
PROMEDIO DEL HALO DE INHIBICION	15.67 mm	14.77 mm	14.18 mm	10.05 mm

Fuente: las autoras

Se muestran los resultados del halo de inhibición de ajo (*Allium Sativum*) al 100% a las 24 y 48 horas y el halo de inhibición del extracto de Té Verde (*Camelia Sinensis*) al 100% a las 24 y 48 horas. El mayor efecto de halo de inhibición lo registra el extracto de ajo (*Allium Sativum*) al 100% a las 24 horas con un promedio de halo de inhibición de 15.67mm, de lo contrario el menor efecto de halo de inhibición lo presento el extracto de Té Verde (*Camelia Sinensis*) al 100% a las 48 horas con un promedio de halo de inhibición de 10.05mm.

Figura 1. Prueba de contraste Tukey para el comparación del halo de inhibición a las 24 y 48 horas en el tratamiento con extracto de ajo (*Allium Sativum*) al 100% y té verde (*Camelia Sinensis*) al 100% frente a la bacteria *Streptococcus Mutans*.



Se observa que el extracto de ajo (*Allium Sativum*) al 100% a las 24 y 48 horas tiene mayor efecto inhibitorio que el extracto del té verde (*Camelia Sinensis*) al 100% a las 24 y 48 horas y que los promedios son estadísticamente significativos.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio determinaron que ambos extractos tienen efecto inhibitorio in vitro. Las pruebas con extracto de Ajo (*Allium Sativum*) al 100% tienen mayor efecto antibacteriano que el extracto de Té Verde (*Camelia Sinensis*) al 100% a las 24 y 48 horas. Resultados similares fueron reportados por Jiménez y colaboradores (10), que obtuvieron un promedio de halo de inhibición 15,2 mm con el extracto de Ajo al 40% sobre cepas de *Streptococcus Mutans*; así mismo Ramos F. (2017) Cusco-Perú(13), reportó un promedio de halos de inhibición de 17.33 mm con el extracto de Ajo (*Allium Sativum*) frente a las cepas de *Streptococcus Mutans*.

Esto se debe a la capacidad antibacteriana del ajo, gracias a su compuesto fenólico el cual es la alicina. El ajo además de ser antibacteriano es antifúngica y antiviral, se puede utilizar como coadyuvante para el tratamiento de hipertensión arterial y estimula el sistema inmunológico (14). Es importante resaltar también las propiedades inhibitorias como la formación de radicales libres que refuerzan los

mecanismos de captación de radicales endógenos, aumentando así las enzimas antioxidantes lo que ayuda a que las bacterias no logren replicarse (15).

En esta investigación el extracto té verde (*Camelia Sinensis*) al 100% obtuvo un promedio de halo de inhibición de 14.18mm, coincidiendo con los resultados reportados por González B. (2018) Quito (16), quien obtuvo un halo inhibitorio sobre el *Streptococcus mutans* de 10,4 mm con el extracto de té verde al 100%. En una concentración del 75% obtuvo un halo de 6,3 mm. Anita y colaboradores (2014) (17), concluyeron que, el extracto etanólico de té verde (*Camellia sinensis*) presenta efecto bactericida contra el *Streptococcus mutans* al lograr halos de inhibición en promedio de 18,33 mm, resultados similares a lo obtenido en este estudio.

Esto se debe a que el té verde contiene la *epigallocatequina-galato* (EGCg) que es su principal componente activo, y su alto contenido en flúor. Estos componentes tienen la propiedad ser antioxidantes y estimulantes (18). En la investigación de Khurshid Z (2016) Arabia (10), se demostró que la

cantidad de catequinas presentes en una taza de té verde evita que el *Streptococcus mutans* se adhiera a la superficie dental, además que se conoce que el té verde es rico en flúor, estos componentes ayudan a la remineralización de los dientes y evita el crecimiento bacteriano.

Los resultados obtenidos en comparación de efectos inhibitorios del extracto de ajo (*Allium Sativum*) al 100% a las 24 y 48 horas tiene mayor efecto inhibitorio que el extracto del té verde (*Camelia Sinensis*) al 100% a las 24 y 48 horas, esto se debe a que probablemente a la inhibición del crecimiento bacteriano se debe principalmente a la alicina su acción antibacteriana. El ajo también introduce otras sustancias beneficiosas como el ajoeno y el tiosato (19).

Las limitaciones encontradas en este estudio fueron algunas placas contaminadas por otros microorganismos y que en el proceso fueron criterios de exclusión; se pudo observar también caldo de Mueller-Hinton en placas petri contaminados accidentalmente después del proceso de esterilización.

CONCLUSIONES

- El extracto del Ajo (*Allium Sativum*) al 100% tiene efecto inhibitorio frente a las cepas de la bacteria *Streptococcus Mutans* a la 24 y 48 horas, teniendo mejor efecto a las 24 horas.
- El extracto del Té verde (*Camelia Sinensis*) al 100% tiene efecto inhibitorio frente a las cepas de la bacteria *Streptococcus Mutans* a la 24 y 48 horas, teniendo mejor efecto a las 24 horas.
- El extracto de Ajo (*Allium Sativum*) tiene mejor efecto inhibitorio en comparación al extracto de Té verde (*Camelia Sinensis*) a las 24 y 48 horas frente a las cepas de la bacteria *Streptococcus Mutans*.
- A las 48 horas ambos extractos pierden su principio activo disminuyendo también su efecto inhibitorio.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Zhang Y, Fang J, Yang J, Gao X, Dong L, Zheng X, et al. *Streptococcus mutans*-associated bacteria in dental plaque of severe early childhood caries. *Journal of Oral Microbiology*. 2022;14(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/20002297.2022.2046309>
2. Lemos JA, Palmer SR, Zeng L, Wen ZT, Kajfasz JK, Freires IA, et al. The Biology of *Streptococcus mutans*. *Microbiology Spectrum*. 2019 Feb 8;7(1).
3. Zhang Q, Ma Q, Wang Y, Wu H, Zou J. Molecular mechanisms of inhibiting glucosyltransferases for biofilm formation in *Streptococcus mutans*. Vol. 13, *International Journal of Oral Science*. Springer Nature; 2021. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41368-021-00137-1>
4. Dinis M, Traynor W, Agnello M, Sim MS, He X, Shi W, et al. Tooth-Specific *Streptococcus mutans* Distribution and Associated Microbiome. *Microorganisms* [Internet]. 2022 May 31;10(6):1129. Available from: <https://www.mdpi.com/2076-2607/10/6/1129>
5. Hernandez AHM, Hernández MÁN, Chaloupková P, Fernández-Cusimamani E. Ethnobotanical study of the use of medicinal plants in the indigenous pijao community in natagaima, colombia. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromaticas*. 2021;20(5):482–95. Available from: <https://doi.org/10.37360/blacpma.21.20.5.35>
6. Nakayama HD, Samudio Oggero A, Talavera T, Armoa R. Medicinal and aromatic plants. The challenge of taking advantage of its by-products in the San Pedro department. 2021. *Población y Desarrollo*. 2022 Jun 30;28(54):16–23. Available from: <https://doi.org/10.18004/pdfce/2076-054x/2022.028.54.016>
7. Wallock-Richards D, Doherty CJ, Doherty L, Clarke DJ, Place M, Govan JRW, et al. Garlic revisited: Antimicrobial activity of allicin-containing garlic extracts against *Burkholderia cepacia*

- complex. PLoS ONE. 2014 Dec 1;9(12). Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0112726>
8. El-Saber Batiha G, Magdy Beshbishy A, G Wasef L, Elewa YHA, A Al-Sagan A, Abd El-Hack ME, et al. Chemical constituents and pharmacological activities of garlic (*Allium sativum* L.): A review. *Nutrients* [Internet]. 2020 [citado el 11 de diciembre de 2022];12(3):872. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32213941/>
9. Mazur M, Ndokaj A, Jedlinski M, Ardan R, Bietolini S, Ottolenghi L. Impact of Green Tea (*Camellia Sinensis*) on periodontitis and caries. Systematic review and meta-analysis. Vol. 57, *Japanese Dental Science Review*. Elsevier Ltd; 2021. p. 1–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdsr.2020.11.003>
10. Khurshid Z, Zafar MS, Zohaib S, Najeeb S, Naseem M. Green Tea (*Camellia Sinensis*): Chemistry and Oral Health. *The Open Dentistry Journal*. 2016 May 12;10(1):166–73. Available from: <http://dx.doi.org/10.2174/1874210601610010166>
11. Jimenez A, Zambrano M. Efecto antibacteriano del extracto de *Allium sativum* (ajo) blanco, púrpura y Clorhexidina al 0,12% sobre cepas de *Streptococcus mutans*. [Tesis de pregrado]. Quito: Universidad central del Ecuador; 2017. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5335>
12. Montero-Recalde M, Vayas L, Avilés-Esquivel D, Pazmiño P, Erazo-Gutierrez V. Evaluation of two methods for measuring the sensitivity of growth inhibition of the certified *Staphylococcus aureus* subsp. *Aureus* Strain. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Peru*. 2018;29(4):1543–7.
13. Ramos C, Gonzalo F. Efecto antibacteriano in vitro del extracto hidroalcohólico de *Allium Sativum* sobre el *Streptococcus mutans* estandarizado, Cusco 2016. Universidad Andina del Cusco; 2017.
14. Guillamon E. Efecto de compuestos fitoquímicos del género *Allium* sobre el sistema inmune y la respuesta inflamatoria. *Ars Pharmaceutica* (Internet). 2018 Sep 14;59(3). Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2340-98942018000300185
15. Pérez Caballero MD, León Álvarez JL, Dueñas Herrera A, Alfonso Guerra JP, Navarro Despaigne DA, de la Noval García R, et al. Guía cubana de diagnóstico, evaluación y tratamiento de la hipertensión arterial. *Rev Cubana Med* [Internet]. 2017 [citado el 11 de diciembre de 2022];56(4):242–321. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232017000400001
16. González B, Elizabeth J. Efecto de inhibición del extracto de té verde en concentraciones de 100%, 75%, 50%, 25% frente a *Streptococcus mutans* en 20 muestras in vitro. [Tesis de pregrado] Quito: Universidad central del Ecuador; 2018. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/16616>
17. Anita P, Balan In, Ethiraj S, Madan Kumar P, Sivasamy S. In vitro antibacterial activity of *Camellia sinensis* extract against cariogenic microorganisms. *Journal of Basic and Clinical Pharmacy*. 2015;6(1):35. Available from: <http://dx.doi.org/10.4103/0976-0105.145777>
18. Cáceres Correa SA, Barba Guzmán CV, Carrero Castillo YN. Potencial medicinal de *Camellia sinensis*. *Medicinas UTA*. 2020 Jul 6;4(3):14. Available from: <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/medic/article/view/1269>
19. Juárez-Segovia KG, Díaz-Darcía EJ, Méndez-López MD, Pina-Canseco MS, Pérez-Santiago AD, Sánchez-Medina MA. EFECTO DE EXTRACTOS CRUDOS DE AJO (*Allium sativum*) SOBRE EL DESARROLLO in vitro DE *Aspergillus parasiticus* Y *Aspergillus niger*. *Polibotánica*. 2019 Jan 1;0(46). Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-27682019000100099



Conflictos de intereses

Los autores señalan que no existe conflicto de intereses durante la realización del estudio, no se recibió fondos para la realización del mismo, el presente solo fue sometido a la Revista Científica "Especialidades odontológicas UG" para su revisión y publicación

Financiamiento

Los autores indican la utilización de fondos propios para la elaboración del trabajo de investigación.

Declaración de contribución

Todos los autores han contribuido en elaboración del trabajo de investigación, en las diferentes partes del mismo