



**Actividad antimicrobiana in vitro del aceite de *Cinnamomum verum* (canela) sobre las cepas de *Candida albicans* y *Streptococcus mutans***

In vitro antimicrobial activity of *Cinnamomum verum* (cinnamon) oil against *Candida albicans* and *Streptococcus mutans* strains

Lucy del Pilar Chiong Lam<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0657-9151>

José Duarte Quiñones Lozano<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4986-8065>

Manuel Canassa Torres<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0007-2273-1823>

Tania Isabel Suyo Chauca<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0005-8313-5190>

Luis Manuel León Mustto<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0007-4246-6246>

Herbert Francisco Silva Aroni<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7044-2144>

José Luis Ñaccha Cuba<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-8904-8374>

Joselito Junior Ñaccha Cuba<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2334-8742>

Román Mendoza Lupuche<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2089-8965>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú.

\*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: [lchiong@unfv.edu.pe](mailto:lchiong@unfv.edu.pe)

**RESUMEN**

**Introducción:** Las afecciones relacionadas con la salud bucal representan múltiples desafíos en la salud pública. Una alternativa natural se presenta en *Cinnamomum verum* (canela) cuyas características podrían ser útiles para combatir enfermedades periodontales.





**Objetivo:** Evaluar la actividad antimicrobiana del aceite de *Cinnamomum verum* (canela) al 1 %, 2,5 %, 5 % y 10 % a las 24, 48 y 72 horas, frente *Candida albicans* ATCC 10231 y *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

**Métodos:** Se realizó un estudio experimental, analítico y prospectivo; se utilizó *Cinnamomum verum*; así mismo se usó un diseño metodológico de difusión de agar Kirby-Bauer modificado, y para ello se consideraron 10 repeticiones empleadas en placas de Petri inoculadas para *Candida albicans* y *Streptococcus mutans*; para ello se consideró el aceite de canela al 1 %, 2,5 %, 5 % y 10 %.

**Resultados:** El aceite de *Cinnamomum verum* (canela) en concentraciones del 5 % y 10 % presentaron los mayores halos de inhibición frente a *C. albicans* (26,7 mm y 33,2 mm) y *S. mutans* (19,4 mm y 24,0 mm) a las 24 horas, el cual superó al diámetro de inhibición del cloruro de cetilpiridinio 0,07 %.

**Conclusiones:** El aceite de *Cinnamomum verum* (canela) presentó actividad antimicrobiana frente *Candida albicans* y *Streptococcus mutans* en las cuatro concentraciones en estudio (1 %, 2,5 %, 5 % y 10%).

**Palabras clave:** *Candida albicans*; *Cinnamomum*; *Streptococcus mutans*.

## ABSTRACT

**Introduction:** Conditions related to oral health represent multiple challenges in public health. A natural alternative is *Cinnamomum verum* (cinnamon) whose characteristics could be useful to combat periodontal diseases.

**Objective:** To evaluate the antimicrobial activity of *Cinnamomum verum* (cinnamon) oil at 1%, 2.5%, 5% and 10% at 24, 48 and 72 hours, against *Candida albicans* ATCC 10231 and *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

**Methods:** An experimental, analytical and prospective study was carried out; *Cinnamomum verum* was used; a methodological design of diffusion of modified Kirby-Bauer agar was used, and for this purpose, 10 repeats used in Petri dishes inoculated for *Candida albicans* and *Streptococcus*



*mutans* were considered; for this purpose, cinnamon oil at 1%, 2.5%, was considered. 5% and 10%.

**Results:** *Cinnamomum verum* (cinnamon) oil at concentrations of 5 % and 10 % presented the highest inhibition halos against *C. albicans* (26.7 mm and 33.2 mm) and *S. mutans* (19.4 mm and 24.0 mm) at 24 hours, which exceeded the inhibition diameter of cetylpyridinium chloride 0.07 %.

**Conclusions:** *Cinnamomum verum* (cinnamon) oil showed antimicrobial activity against *Candida albicans* and *Streptococcus mutans* at the four concentrations under study (1%, 2.5%, 5% and 10%).

**Keywords:** *Candida albicans*; *Cinnamomum*; *Streptococcus mutans*.

Recibido: 15/10/2025

Aprobado: 09/02/2026

## INTRODUCCIÓN

La resistencia antimicrobiana frente a *Candida albicans* y *Streptococcus mutans* es un grave problema de salud pública, tanto en el Perú como en el mundo. Estos patógenos, responsables de infecciones orales y sistémicas, muestran una creciente resistencia a tratamientos convencionales. La prevalencia de enfermedades orales y el acceso limitado a tratamientos adecuados agravan la situación. En este contexto, el aceite de *Cinnamomum verum* (canela), con propiedades antimicrobianas experimentales, representa una alternativa prometedora para combatir estas infecciones, especialmente en poblaciones vulnerables, con acceso limitado a medicamentos convencionales.<sup>(1)</sup>

Las enfermedades relacionadas con la salud bucal, como las afecciones por caries, así como problemas de encías y de alineación dental, representan múltiples desafíos en la salud pública, que impactan en países desarrollados y en vías de desarrollo; se evidencia que afecta de manera creciente a las comunidades con menos recursos.<sup>(2)</sup> La enfermedad periodontal es una de las más comunes de



la cavidad oral, además de la caries y el cáncer bucal.<sup>(3)</sup> Se afirma la enfermedad periodontal grave es una de las más prevalentes; perjudica a las poblaciones<sup>(4)</sup> y como consecuencia, ocurre la pérdida total de dientes y otros problemas clínicos bucales.<sup>(5)</sup>

Investigaciones en el Perú demuestran que el problema periodontal es una de las afectaciones orales más frecuentes. El perfil epidemiológico de salud bucal evidencia que el 49,2 % de las personas mayores de 15 años lo padece de forma grave.<sup>(6)</sup>

Diversos estudios destacan el potencial de los derivados de canela, especialmente el cinamaldehído, el cual posee un notable potencial para inhibir la formación de *biofilms* bacterianos y fúngicos,<sup>(7)</sup> lo que podría mejorar las terapias antibacterianas.<sup>(8)</sup> Aceites esenciales de canela y orégano han demostrado actividad antibacteriana contra *Streptococcus mutans*, mientras que el extracto de canela inhibe la formación de *biofilms* inducidos por nicotina.<sup>(9)</sup> Además, el aceite esencial de *Cinnamomum zeylanicum* muestra propiedades antifúngicas frente *Candida albicans*.<sup>(10)</sup>

En los últimos años, ha surgido un creciente interés en desarrollar investigaciones en compuestos naturales con propiedades antimicrobianas. Se trata de obtener una posible vía para encontrar tratamientos efectivos, que puedan combatir procesos infecciosos.<sup>(11)</sup> El aceite derivado de *Cinnamomum verum* (canela) ha captado la atención de la comunidad científica debido a sus propiedades prometedoras para combatir patógenos identificados en el entorno bucal.<sup>(12)</sup>

El objetivo de esta investigación es evaluar la eficacia antimicrobiana del aceite de *Cinnamomum verum* (canela) al 1 %, 2,5 %, 5 % y 10 % y el cloruro de cetilpiridinio (CPC) al 0,07 % a 24, 48 y 72 horas, frente *Candida albicans* ATCC 10231 y *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

## MÉTODOS

### Diseño

Se empleó un enfoque cuantitativo y diseño experimental. Se preparó el aceite de canela con el solvente dimetilsulfóxido el cual fue soluble a concentraciones del 1 %, 2,5 %, 5 % y 10 %. Luego se realizó 10 repeticiones para la cepa *Candida albicans* ATCC 10231 y 10 para *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Finalmente, una vez realizado el procedimiento del sembrado, se realizó la



medición de los halos de inhibición con un instrumento de tipo Vernier digital a las 24, 48 y 72 horas de incubación.<sup>(13)</sup>

## Sujetos

Se recolectaron 1000 g de corteza de canela, que fueron adquiridos en el mercado mayorista de Villa el Salvador, en Lima, Perú. Se adquirieron cepas de *Candida albicans* (ATCC 10231) y *Streptococcus mutans* (ATCC 25175) procedentes de la empresa GenLab del Perú. El tamaño de la muestra se conformó por 10 placas de Petri por cepa microbiológica.

## Variables

La variable independiente fue el aceite esencial de canela (*Cinnamomum verum*) a concentraciones del 1 %, 2,5 %, 5 % y 10 %.

La variable dependiente fue la actividad antimicrobiana frente *Streptococcus mutans* y *Candida albicans*, medido a través de la escala de Duraffourd y Lapraz, que considera que no tiene efecto cuando el halo de inhibición es menor de 8 mm; sensibilidad baja o límite (+) 8 – 14 mm; sensibilidad media (++) 15 – 20 mm y es sumamente sensible cuando es más de 20 mm.

## Procedimientos

La corteza de canela se obtuvo de un mercado mayorista, en el distrito de Villa el Salvador, en Lima. Después, se llevó al laboratorio de microbiología de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villareal, donde se empacaron en papel kraft para preservar sus propiedades físicas y químicas. Luego se llevó al Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional mayor de San Marcos, para obtener el certificado taxonómico.

El proceso para extraer el aceite esencial de canela (corteza) fue de destilación por arrastre de vapor de agua, en un equipo de extracción de aceites esenciales con vapor saturado, registro de Patentes con Resolución N°002271-2017/DIN-INDECOPI de fecha 23 de octubre de 2017, de 10 litros. La operación del equipo de extracción fue en 3 horas, la densidad de lecho 200 g/L y presión de vapor de 0,32 libras por pulgada cuadrada. El aceite se recogió en una copa florentina para su destilación.<sup>(14)</sup>





Se procedió a activar las cepas biológicas, luego la preparación de los inóculos respectivos para *Candida albicans* y *Streptococcus mutans*, hasta alcanzar una concentración de  $1,5 \times 10^8$  UFC/mL, comparada con la escala de McFarland.<sup>(15)</sup> Luego se realizaron las siembras en medio de agar Sabouraud dextrosa para *Candida albicans* y en agar Mueller Hinton para *Streptococcus mutans*. Se realizaron pocillos en los medios de cultivo, para colocar las sustancias experimentales (1 %, 2,5 %, 5 % y 10 %) y los controles (CPC al 0,07 %); se llevaron a incubación a 37 °C por 24 horas. Finalmente los halos de inhibición fueron medidos con un Vernier a intervalos de 24, 48 y 72 horas.<sup>(15)</sup>

### Procesamiento

Los resultados se registraron en un sistema de datos en Microsoft Office Excel; luego se utilizó el paquete estadístico IBM-SPSS v. 27. Para el análisis estadístico descriptivo se usó la media, mediana y desviación estándar. Se empleó la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov; dado que los datos no cumplieron con la normalidad, se empleó el test de Kruskal-Wallis para comparar las medianas de los grupos experimentales y controles tratados con aceite de *Cinnamomum verum* y CPC sobre *Candida albicans* y *Streptococcus mutans*. Se consideraron diferencias significativas entre los tratamientos valores  $p < 0,05$ ). Se realizó la prueba *post-hoc* de Dunn para identificar los pares de grupos significativamente diferentes. Finalmente, se emplearon análisis de subconjuntos para categorizar los tratamientos según su actividad antimicrobiana.<sup>(16)</sup>

### Cuestiones bioéticas

Para el manejo y control de desechos biológicos; se eliminaron las placas mediante un proceso de esterilización, que posteriormente se desecharon en el contenedor de residuos sólidos biocontaminados, para evitar posibles riesgos de dañar el medio ambiente y sus habitantes.

## RESULTADOS

La tabla 1 presenta los valores promedio, medianas y desviaciones estándar de los halos de inhibición (mm) obtenidos frente a *Candida albicans* ATCC 10231 y *Streptococcus mutans* ATCC



25175, tras la exposición al aceite esencial de *Cinnamomum verum* a diferentes concentraciones (1 %, 2,5 %, 5 % y 10 %), en comparación con el CPC al 0,07 % y el dimetilsulfóxido al 99 %. Se observa una variación de los halos según la concentración y el tiempo de incubación (24, 48 y 72 horas), lo que evidencia un efecto antimicrobiano dependiente de la dosis.

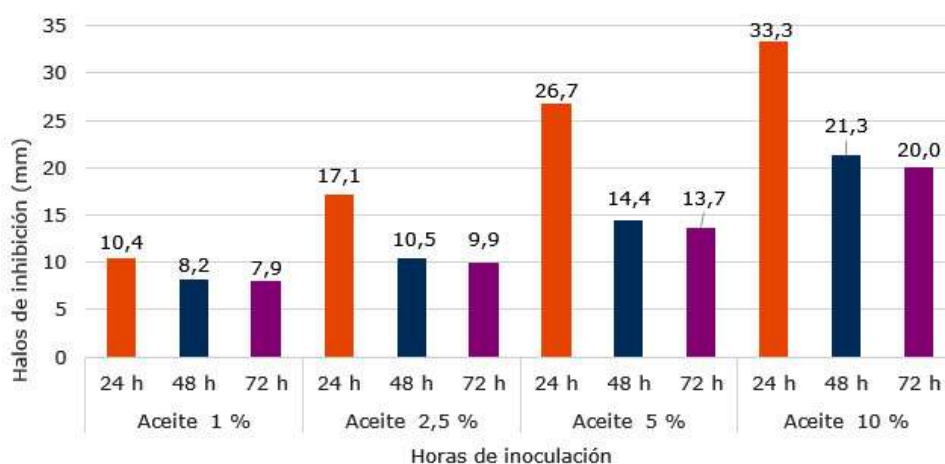
**Tabla 1** - Análisis descriptivo de los halos de inhibición

<i>Candida albicans</i> ATCC 10231										
Concentraciones	n	Media (mm)			Mediana (mm)			Desviación estándar (mm)		
		24 h	48 h	72 h	24 h	48 h	72 h	24 h	48 h	72 h
Dimetilsulfóxido 99 %	10	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	0,0	0,0	0,0
Aceite 1 %	10	10,4	8,2	7,9	10,4	8,3	7,9	1,1	0,3	0,2
Aceite 2,5 %	10	17,1	10,5	9,9	17,3	10,4	9,9	0,9	0,5	0,4
Aceite 5 %	10	26,7	14,4	13,7	27,3	15,2	14,5	1,7	1,4	1,4
Aceite 10 %	10	33,3	21,3	20,0	32,5	21,1	19,6	1,8	1,1	1,0
Cloruro de cetilpiridinio 0,07 %	10	9,7	9,6	9,6	9,8	9,7	9,7	0,5	0,5	0,5
<i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175										
Concentraciones	n	Media (mm)			Mediana (mm)			Desviación estándar (mm)		
		24 h	48 h	72 h	24 h	48 h	72 h	24 h	48 h	72 h
Dimetilsulfóxido 99 %	10	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	0,0	0,0	0,0
Aceite 1 %	10	8,0	7,3	6,0	8,0	7,4	6,0	0,7	0,6	0,0
Aceite 2,5 %	10	14,1	11,6	11,3	14,1	11,7	11,2	0,2	0,4	0,4
Aceite 5 %	10	19,5	15,3	15,1	19,2	15,1	14,9	0,7	0,7	0,7
Aceite 10 %	10	24,1	19,9	19,5	24,3	19,9	19,5	0,7	0,8	0,9
Cloruro de cetilpiridinio 0,07 %	10	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	0,05	0,05	0,06

La figura 1 muestra la clasificación de la actividad antifúngica del aceite esencial de *Cinnamomum verum* frente a *Candida albicans* ATCC 10231, evaluada mediante la escala de Duraffourd en diferentes concentraciones (1 %, 2,5 %, 5 % y 10 %) y tiempos de incubación (24, 48 y 72 horas). Se observa que el aceite al 1 % presenta una sensibilidad baja (+) a las 48 horas; se redujo a sin efecto (-) a las 72 horas, lo que indica una pérdida de actividad con el tiempo. El aceite al 2,5 %

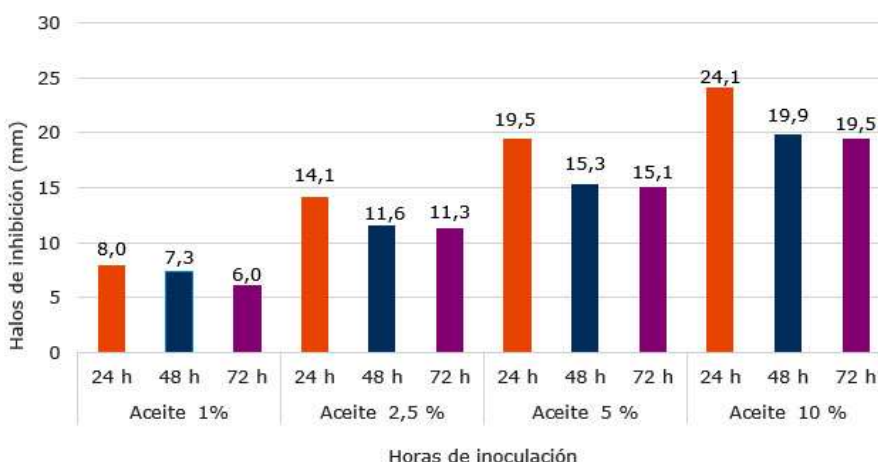


alcanza una sensibilidad media (++) a las 24 horas y una baja sensibilidad (+) después. En el aceite al 5 %, la actividad aumenta a sumamente sensible (+++) a las 24 horas, disminuyó luego a media (++) a las 48 horas y finalmente a baja (+) a las 72 horas; se evidenció un patrón decreciente en el tiempo. Finalmente, el aceite al 10 % presentó mayor actividad antifúngica (+++) a las 24 y 48 horas, con halos superiores a 20 mm; se redujo a una sensibilidad media (++) a las 72 horas.



**Fig. 1** - Halos de inhibición según las horas de inoculación frente *Candida albicans*.

La figura 2 presenta la clasificación de la actividad antibacteriana del aceite esencial de *Cinnamomum verum* frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175, de acuerdo con la escala de Duraffourd, en distintas concentraciones (1 %, 2,5 %, 5 % y 10 %) y tiempos de incubación (24, 48 y 72 horas). El aceite al 1 % evidenció una sensibilidad baja (+) a las 24 horas, se redujo a sin efecto (-) a las 48 y 72 horas. El aceite al 2,5 % presentó una sensibilidad media (++) a las 24 horas y sensibilidad baja (+) en las mediciones posteriores; se evidenció una actividad moderada y decreciente con el tiempo. A su vez, el aceite al 5 % alcanzó una sensibilidad media (++) sostenida en las 24, 48 y 72 horas; se presentó un efecto inhibitorio constante sobre la bacteria. Finalmente, el aceite al 10 % evidenció una alta sensibilidad (+++) a las 24 horas, disminuyó a media (++) en las 48 y 72 horas; se reflejó una fuerte actividad antibacteriana inicial que disminuye ligeramente con el tiempo.



**Fig. 2** - Halos de inhibición según las horas de inoculación frente *Streptococcus mutans*.

En la tabla 2, el análisis con la prueba de Kruskal-Wallis evidenció diferencias estadísticas significativas entre los grupos experimentales y controles en el transcurso de los 3 días de estudio.

**Tabla 2** - Pruebas de H de Kruskal-Wallis

Estadísticos de prueba			
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	24 horas	48 horas	72 horas
H de Kruskal-Wallis	56,258	57,156	56,178
gl	5	5	5
Sig. asin.	0,000	0,000	0,000
<i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175	24 horas	48 horas	72 horas
H de Kruskal-Wallis	57,649	57,423	57,882
gl	5	5	5
Sig. asin.	0,000	0,000	0,000

gl. – grados de libertad.

La tabla 3 presenta los resultados de comparaciones múltiples entre distintas concentraciones de aceite de canela frente a dimetilsulfóxido (DMSO) y CPC al 0,07 % sobre *Candida albicans* ATCC 10231 y *Streptococcus mutans* ATCC 25175,. Para *Candida albicans* se observan diferencias



estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre el control CPC 0,07 % y concentraciones de aceite al 2,5 % hasta el 10 %. Para *Streptococcus mutans*, los efectos significativos también se evidencian a partir del 5 % frente CPC 0,07 %. Las concentraciones más bajas (1 % y 2 %) no evidenciaron diferencias significativas.

**Tabla 3** - Comparaciones múltiples por Test de Dunn del aceite de canela y el cloruro de cetilpiridinio ante *Candida albicans* ATCC 10231 y *Streptococcus mutans* ATCC 25175

Microrganismos	Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de Prueba	Desv. Error	Desv. Estadístico de Prueba	Sig.	Sig. ajustada
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	DMSO - Aceite 1 %	-17,000	7,792	-2,182	0,029	0,437
	DMSO - Aceite 2,5 %	-30,000	7,792	-3,850	0,000	0,002
	DMSO - Aceite 5 %	-40,000	7,792	-5,133	0,000	0,000
	DMSO - Aceite 10 %	-50,000	7,792	-6,417	0,000	0,000
	CPC 0,07 % - Aceite 1 %	-4,000	7,792	-,513	0,608	1,000
	CPC 0,07 % - Aceite 2,5 %	-17,000	7,792	-2,182	0,029	0,437
	CPC 0,07 % - Aceite 5 %	-27,000	7,792	-3,465	0,001	0,008
	CPC 0,07 % - Aceite 10 %	-37,000	7,792	-4,748	0,000	0,000
<i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175	DMSO - Aceite 1 %	-10,000	7,792	-1,283	0,199	1,000
	DMSO - Aceite 2,5 %	-30,000	7,792	-3,850	0,000	0,002
	DMSO - Aceite 5 %	-40,000	7,792	-5,134	0,000	0,000
	DMSO - Aceite 10 %	-50,000	7,792	-6,417	0,000	0,000
	CPC 0,07 % - Aceite 1 %	10,000	7,792	1,283	0,199	1,000
	CPC 0,07 % - Aceite 2,5 %	-10,000	7,792	-1,283	0,199	1,000
	CPC 0,07 % - Aceite 5 %	-20,000	7,792	-2,567	0,010	0,154
	CPC 0,07 % - Aceite 10 %	-30,000	7,792	-3,850	0,000	0,002

## DISCUSIÓN

La formación de halos inhibitorios demostró que el extracto de canela inhibió el crecimiento de *Candida albicans* ATCC 10231 y *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Valderrama D y otros<sup>(17)</sup>



identificaron halos de inhibición que alcanzaron valores de hasta 42,9 mm para el aceite de canela y 40,1 mm para la mezcla de aceites de canela con orégano. Se destacó la actividad antimicrobiana de estas sustancias. Los presentes resultados guardan similitud con los de Santos L y otros,<sup>(18)</sup> en los cuales la canela evidencia una concentración mínima inhibitoria (CMI) que oscila entre 0,8 y 1,6 mg/mL. Las imágenes obtenidas mediante microscopía electrónica de barrido y de transmisión muestran células de *S. aureus* con morfología irregular, residuos adheridos a la pared celular y alteraciones en los puntos de división celular, lo que respalda su efectividad. Ambos estudios muestran que el aceite esencial de canela tiene actividad antimicrobiana en un rango similar de CMI y provoca alteraciones morfológicas en las células, lo que indica un mecanismo similar de acción antimicrobiana. Estos estudios emplearon compuestos con propiedades antimicrobianas comprobadas, que probablemente actuaron de manera efectiva al desestabilizar las membranas de los microorganismos evaluados.

El aceite de *C. verum*, en concentraciones del 5 % y el 10 % presentaron los mayores halos de inhibición frente *Candida albicans* con 26,7 mm y 33,2 mm, por otro lado frente *Streptococcus mutans* de 19,4 mm y 24,0 mm donde superó al CPC al 0,07 %. El estudio de Essid R y otros<sup>(19)</sup> reportaron una concentración mínima inhibitoria (CMI) de 62,5 µg/mL para el aceite esencial de *Cinnamomum verum* frente a *Candida albicans*, con el cinamaldehído como su componente principal. Aunque ambos estudios muestran actividad antimicrobiana, la CMI en el estudio de Essid R y otros<sup>(19)</sup> fue más baja, lo que podría deberse a diferencias en las concentraciones, las cepas bacterianas utilizadas o las metodologías empleadas. Además en el estudio de Tomičić Z y otros<sup>(20)</sup> se reporta una CMI de 93,75 µg/mL para el aceite esencial de *Cinnamomum verum* frente a *Candida albicans*, mientras que en el presente estudio, el aceite de canela mostró una actividad antifúngica dependiente de la concentración y del tiempo de exposición, con mayor efectividad a concentraciones del 5 % y 10 % en las primeras 24 a 48 horas. Ambos estudios coinciden en que el aceite de canela tiene actividad antifúngica significativa, aunque la diferencia en los valores de CMI podría atribuirse a las variaciones en las concentraciones y las metodologías empleadas, así como en los tiempos de exposición.



Por otra parte difiere de los resultados de *Moghadam F* y otros,<sup>(21)</sup> quienes reportaron un efecto sinérgico del CPC con otros extractos. En el presente estudio, el CPC al 0,07 % no mostró una inhibición superior a los aceites de canela. Aunque ambos estudios reconocen la actividad antimicrobiana del CPC, en este caso específico, el CPC no mostró mayor eficacia frente *Candida albicans* en comparación con el aceite de canela. Esta diferencia podría deberse a varios factores, como la concentración del CPC utilizada, las cepas específicas evaluadas y el tiempo de exposición. El CPC al 0,07 % en el presente estudio, puede no haber sido suficiente para superar la inhibición de los grupos experimentales, mientras que, en otros estudios, su efectividad podría verse potenciada por combinaciones con otros compuestos o diferentes condiciones de laboratorio.

Los resultados del presente estudio pueden ser de interés para los investigadores en el desarrollo de nuevos agentes antimicrobianos y los profesionales de la salud, quienes necesitan alternativas naturales para el tratamiento de infecciones fúngicas y bacterianas. Dentro de las limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados, la evaluación de la actividad antimicrobiana se realizó en condiciones de laboratorio controladas, lo que podría diferir de los resultados en condiciones clínicas. Además, los métodos utilizados para medir la inhibición del crecimiento microbiano pueden no reflejar completamente la complejidad de las interacciones microorganismo-tratamiento en un entorno natural.. Asimismo, *Lofty W* y otros<sup>(22)</sup> plantean que la cavidad oral es un entorno difícil para los antimicrobianos, debido a los efectos de la saliva y el fluido crevicular gingival, por tanto, se necesitan estudios adicionales para evaluar las acciones *in vivo* del aceite esencial de canela.

En conclusión, el aceite de *Cinnamomum verum* (canela) al 1 %, 2,5 %, 5 % y 10 % presenta actividad antimicrobiana frente a *Candida albicans* y *Streptococcus mutans*.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Altamura S, Pinto R, Pietropaoli D, Ferri C. Oral health as a modifiable risk factor for cardiovascular diseases [Internet]. Trends Cardiovasc Med. 2024 [acceso: 01/05/2025];



34(4):267–75. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1050173823000300?via%3Dihub>

2. Isola G, Santonocito S, Lupi S, Polizzi A. Periodontal Health and Disease in the Context of Systemic Diseases [Internet]. *Mediators Inflamm.* 2023;1(1):1-10. DOI:

<https://doi.org/10.1155/2023/9720947>

3. Hopkins S, Gajagowni S, Qadeer Y, Wang Z. Oral Health and Cardiovascular Disease [Internet]. *Am Journal Med.* 2024 [acceso: 02/05/2025];137(4):304–7. Disponible en:

[https://www.amjmed.com/article/S0002-9343\(23\)00755-6/fulltext](https://www.amjmed.com/article/S0002-9343(23)00755-6/fulltext)

4. Villoria G, Fischer R, Tinoco E, Meyle J. Periodontal disease: A systemic condition [Internet]. *Periodontol 2000.* 2024;96(1):7-19. DOI: <https://doi.org/10.1111/prd.12616>

5. Manoil D, Parga A, Bostanci N, Belibasakis G. Microbial diagnostics in periodontal diseases [Internet]. *Periodontol 2000.* 2024;95(1):176-93. DOI: <https://doi.org/10.1111/prd.12571>

6. Ministerio de Salud. Gingivitis y periodontitis: enfermedades bucales que pueden provocar la pérdida de dientes [Internet]. Lima: Minsa; 2025. [acceso: 02/05/2025]. Disponible en:

<https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/1210791-gingivitis-y-periodontitis-enfermedades-bucal-que-pueden-provocar-la-perdida-de-dientes>

7. Mijalli S, Mrabti H, Hachlafi N, Kamili T. Integrated analysis of antimicrobial, antioxidant, and phytochemical properties of *Cinnamomum verum*: A comprehensive In vitro and In silico study [Internet]. *Biochem Syst Ecol.* 2023;110(1):1-8. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.bse.2023.104700>

8. Al-garadi M, Qaid M, Alqhtani A, Alhaji M. In Vitro Antimicrobial Efficacy Assessment of Ethanolic and Aqueous Extracts of Cinnamon (*Cinnamomum Verum*) Bark against Selected Microbes [Internet]. *Brazilian Journal Poultr Sci.* 2023;25(1):1-10. DOI:

<https://doi.org/10.1590/1806-9061-2022-1682>

9. Irshad A, Jawad R, Mushtaq Q, Spalletta A. Determination of antibacterial and antioxidant potential of organic crude extracts from *Malus domestica*, *Cinnamomum verum* and *Trachyspermum ammi* [Internet]. *Journal Sci Rep.* 2025;15(976):1-10. DOI:

<https://doi.org/10.1038/s41598-024-83506-0%0A%0A>



10. Mutlu M, Bingol Z, Uc E, Köksal E. Comprehensive metabolite profiling of cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) leaf oil using LC-HR/MS, GC/MS, and GC-FID: Determination of antiglaucoma, antioxidant, anticholinergic, and antidiabetic profiles [Internet]. *Life*. 2023 [acceso: 05/05/2025];13(1):1–136. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2075-1729/13/1/136>
11. Lima L, Silva W, Silva S, Santos E, Machado J. Chemical and antibacterial analysis of *Cinnamomum verum* leaves extract and fractions against multidrug resistant bacteria [Internet]. *Nat Prod Res*. 2022;36(10):1-8. DOI: <https://doi.org/10.1080/14786419.2021.1902323>
12. Phu H, Van K, Tran T, Pham D. Extraction, Chemical Compositions and Biological Activities of Essential Oils of *Cinnamomum verum* Cultivated in Vietnam [Internet]. *Processes*. 2022;10(9):1-7. DOI: <https://doi.org/10.3390/pr10091713>
13. Baena G, Metodología de la investigación [Internet]. Ciudad de Mexico: Editorial Patria; 2017. [acceso: 01/05/2025]. Disponible en: [http://www.biblioteca.cij.gob.mx/archivos/materiales\\_de\\_consulta/drogas\\_de\\_abuso/articulos/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/archivos/materiales_de_consulta/drogas_de_abuso/articulos/metodologia_de_la_investigacion.pdf)
14. Hussien S, Nasry A, Samy Z, Sayed S. Synergistic antimicrobial activity of essential oils mixture of *Moringa oleifera*, *Cinnamomum verum* and *Nigella sativa* against *Staphylococcus aureus* using L-optimal mixture design [Internet]. *AMB Express*. 2025 [acceso: 01/05/2025];15(15):1-10. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13568-024-01797-y%0A%0A>
15. Kolypetri S, Kostoglou D, Nikolaou A, Kourkoutas Y, Giaouris E. Chemical Composition, Antibacterial and Antibiofilm Actions of *Oregano* (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) Essential Oil against *Salmonella Typhimurium* and *Listeria monocytogenes* [Internet]. *Journal Foods*. 2023 [acceso: 01/05/2025];12(15):1-10. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2304-8158/12/15/2893>
16. Cely N, Palacios W, Caicedo Á. Conceptos y enfoques de metodología de la investigación [Internet]. 1.a ed. Bogotá: Universidad Francisco de Paula Santander; 2023. [acceso: 01/05/2025]. Disponible en: <https://repositorio.ufps.edu.co/server/api/core/bitstreams/7f7338b9-3422-4473-b4f6-509e7e4745bc/content>
17. Valderrama D, Bustamante D. Actividad antibacteriana in vitro de la mezcla de aceites esenciales de *Cinnamomum zeylanicum* Blume (Canela) y *Origanum vulgare* L. (orégano) frente



a *Streptococcus mutans* ATCC 25175 [Internet]. [Tesis para optar el título profesional de químico farmacéutico]. Perú: Universidad María Auxiliadora; 2022. [acceso: 07/05/2025]. Disponible en:

<https://repositorio.uma.edu.pe/handle/20.500.12970/929>

18. Santos L, Hissae K, Akira O, Basto E. Antimicrobial activity of cinnamon (*Cinnamomum verum*) essential oil and cinnamaldehyde against *Staphylococcus aureus* [Internet]. Res Soc Dev. 2022;11(13):1-10. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i13.35844>

19. Essid R, Ayed A, Djebali K, Saad H. Anti-Candida and Anti-Leishmanial Activities of Encapsulated *Cinnamomum verum* Essential Oil in Chitosan Nanoparticles [Internet]. AMB Molecules. 2023;28(15):1-10. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules28155681>

20. Tomičić Z, Tomičić R, Mozina S, Bucar F. Antifungal and anti-adhesion activity of plant extracts and essential oils against *Candida* spp. and *Pichia* spp [Internet]. Journal of Food and Nutrition Research. 2022;61(1):61-8. Disponible en: <https://oa.fins.uns.ac.rs/items/351e2244-2858-4c16-a784-a0f39ef08cac>

21. Moghadam F, Hoseini M, Moradkhani S, Pourmoslemi S. Combined Antibacterial Activity of Cetylpyridinium Chloride in the Presence of Two Herbal Extracts Against *Streptococcus mutans* [Internet]. Avicenna Journal Phamaceutical Res. 2022;3(2):57-67. DOI: <https://doi.org/10.34172/ajpr.1075>

22. Lofty W, Matar M, Alkersh B. Evaluation of the antibacterial activity of cinnamon essential oil and its individual compounds on *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* isolated from black extrinsic tooth stain: an in vitro study [Internet]. Eur Arch Paediatr Dent. 2023;24(1):661-74. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40368-023-00841-y%0A%0A>

### Conflictos de interés

Los autores declaran que no existe conflictos de interés.



### Información financiera

La presente investigación fue autofinanciada en su totalidad por los autores, sin la intervención de entidades externas, públicas o privadas.

### Contribuciones de los autores

Conceptualización: *Lucy del Pilar Chiong Lam, José Duarte Quiñones Lozano.*

Curación de datos: *José Duarte Quiñones Lozano, Joselito Junior Ñaccha Cuba.*

Análisis formal: *José Luis Ñaccha Cuba, Joselito Junior Ñaccha Cuba, Lucy del Pilar Chiong Lam.*

Adquisición de fondos: *Lucy del Pilar Chiong Lam, Manuel Canassa Torres, Luis Manuel León Mustto.*

Investigación: *Lucy del Pilar Chiong Lam, Luis Manuel León Mustto, Román Mendoza Lupuche, Herbert Francisco Silva Aroni.*

Metodología: *Lucy del Pilar Chiong Lam, Tania Isabel Suyo Chauca.*

Administración del Proyecto: *Lucy del Pilar Chiong Lam, Herbert Francisco Silva Aroni, Tania Isabel Suyo Chauca.*

Recursos: *Lucy del Pilar Chiong Lam, José Duarte Quiñones Lozano, Tania Isabel Suyo Chauca.*

Software: *José Luis Ñaccha Cuba, Joselito Junior Ñaccha Cuba, Lucy del Pilar Chiong Lam.*

Supervisión: *Lucy del Pilar Chiong Lam, José Duarte Quiñones Lozano, Manuel Canassa Torres.*

Validación: *Lucy del Pilar Chiong Lam, Luis Manuel León Mustto, Román Mendoza Lupuche, Herbert Francisco Silva Aroni.*

Visualización: *José Duarte Quiñones Lozano, Tania Isabel Suyo Chauca, Manuel Canassa Torres, Luis Manuel León Mustto.*

Redacción: *Lucy del Pilar Chiong Lam, José Duarte Quiñones Lozano, Luis Manuel León Mustto, Román Mendoza Lupuche.*

Redacción: *Lucy del Pilar Chiong Lam, José Duarte Quiñones Lozano, Manuel Canassa Torres, Luis Manuel León Mustto.*





### **Disponibilidad de datos**

Base de datos de investigación (Excel): Disponible en:

<https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/libraryFiles/downloadPublic/141>