

# Efecto antimicótico y antibacteriano del enjuague bucal de extracto etanólico *Psidium guajava* L., sobre *Candida albicans* y *Streptococcus mutans*

## Antifungal and antibacterial effect of mouthwash of ethanolic extract of *Psidium guajava* L. on *Candida albicans* and *Streptococcus mutans*

Marisol Rossana Ortega-Buitrón<sup>1,a\*</sup>, Nancy Doris Calzada-Gonzales<sup>2,a</sup>, Silvia Lina Bacilio-Cruz<sup>1,a</sup>

### Filiación y grado académico

<sup>1</sup> Universidad de Huánuco. Huánuco, Perú.

<sup>2</sup> Clínica Odontológica Nueva Imagen. Huánuco, Perú.

<sup>a</sup> Doctor en Ciencias de la Salud.

ORCID iD de Marisol Ortega-Buitrón

<https://orcid.org/0000-0001-6283-2599>

ORCID iD de Nancy Calzada-Gonzales

<https://orcid.org/0000-0001-5179-3790>

ORCID iD de Silvia Bacilio-Cruz

<https://orcid.org/0000-0001-9904-5337>

### Contribución de los autores

MO: ejecución de la investigación y elaboración del artículo.

NC: ejecución de la investigación y análisis estadístico.

SB: ejecución de la investigación y análisis estadístico.

### Fuentes de financiamiento

Financiado por la Universidad de Huánuco.

### Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés en la publicación de este artículo.

Recibido: 20-02-2020

Arbitrado por pares

Aceptado: 20-05-2020

### Citar como

Ortega-Buitrón M, Calzada-Gonzales N, Bacilio-Cruz S. Efecto del enjuague bucal del *Psidium guajava* L., sobre *Candida albicans* y *Streptococcus mutans*. Rev Peru Cienc Salud. 2020; 2(2): 75-81. doi: <https://doi.org/10.37711/rpcs.2020.2.2.120>

### Correspondencia

Dra. Marisol Rossana Ortega-Buitrón

Dirección: Urb. María Luisa Mz. "E" Lt. "26"

Cel.: 942 586 492 / 062503052

Email: [marisol.ortega@udh.edu.pe](mailto:marisol.ortega@udh.edu.pe)

## RESUMEN

**Objetivo.** Determinar el efecto antimicótico y antibacteriano del *Psidium guajava* L. al 50 % y 90 % sobre la *Candida albicans* y los *Streptococcus mutans* Huánuco, 2019. **Métodos.** Estudio experimental *in vitro* donde fueron incluidas 32 unidades de análisis (placas Petri con cepas de *Candida albicans* o *Streptococcus mutans* de las cuales 16 muestras correspondieron a los cuatro grupos de estudio de la cepa *Candida albicans* y 16 muestras para los cuatro grupos de las cepas de *Streptococcus mutans*, el grupo control positivo (Clorhexidina al 2 % o Nistatina 100.000 UI) y grupo control negativo (agua destilada). El efecto antimicótico y antibacteriano se determinó mediante la cuantificación del diámetro del halo de inhibición. En una ficha de observación se recolectó la información. Para el análisis de los datos se utilizaron la prueba de ANOVA y T de Student. **Resultados.** El *Psidium guajava* L., 90 % presentó mayor diámetro de formación del halo de inhibición media  $14,40 \pm 2,06$  mm frente al *Streptococcus mutans* y una media  $13,50 \pm 1,50$  mm frente a la *Candida albicans*. Respecto al *Psidium guajava* L., 50 % la media de diámetro del halo de inhibición fue  $11,30 \pm 1,76$  mm y frente a la *Candida albicans* la media fue  $8,40 \pm 2,22$  mm. Encontrándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) del efecto antimicótico y antibacteriano del *Psidium guajava* L. sobre *Candida albicans* y *Streptococcus mutans* entre los cuatro grupos estudiados ( $p = 0,00$ ). **Conclusión.** La aplicación del enjuague bucal a base de extracto etanólico de *Psidium guajava* L. al 90 % tiene mayor efecto antimicótico y antibacteriano en el tratamiento de la candidiasis de la mucosa bucal.

**Palabras clave:** *Psidium guajava* L., Nistatina, *Candida albicans*, Agentes antifúngicos, *Candida*, Enjuagues bucales, Clorhexidina, *Streptococcus mutans*, Boca mucosa, Candidiasis, Antibacteriano, Etanol, Inhibición psicológica, Extractos de plantas (Fuente: DeCS - BIREME).

## ABSTRACT

**Objective.** To determine the antimycotic and antibacterial effect of *Psidium guajava* L., at 50 % and 90 % on *Candida albicans* and *Streptococcus mutans*. **Methods.** In vitro experimental study where 32 units of analysis were included (Petri dishes with strains of *Candida albicans* or *Streptococcus mutans* of which 16 samples corresponded to the four study groups of the *Candida albicans* strain and 16 samples for the four groups of the strains of *Streptococcus mutans*, the positive control group (2 % Chlorhexidine or Nystatin 100,000 IU) and the negative control group (distilled water). Antifungal and antibacterial effect was determined by quantifying the diameter of inhibition halo. For analysis of the data, Tukey test was used in ANOVA. **Results.** *Psidium guajava* L. 90 % had a greater diameter of formation of the halo of mean inhibition  $14.40 \pm 2.06$  mm compared to *Streptococcus mutans* and a mean of  $13.50 \pm 1.50$  mm compared to *Candida albicans*. Regarding *Psidium guajava* L. 50 %, the mean diameter of inhibition halo was  $11.30 \pm 1.76$  mm and compared to *Candida albicans*, mean was  $8.40 \pm 2.22$  mm. Finding statistically significant differences ( $p < 0.05$ ) of the antifungal and antibacterial effect of *Psidium guajava* L. on *Candida albicans* and *Streptococcus mutans* between the four groups studied ( $p = 0.00$ ). **Conclusions.** The application of mouthwash based on ethanolic extract of *Psidium guajava* L., 90 % has a greater antifungal and antibacterial effect in the treatment of candidiasis of the oral mucosa.

**Keywords:** Nystatin, *Candida albicans*, Antifungal Agents, *Candida* Mouthwashes, Chlorhexidine, *Streptococcus mutans*, Mouth Mucosa, Candidiasis, Anti-Bacterial, Ethanol, Inhibition, Psychological, Plant Extracts (Source: MeSH-NLM).

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades infecciosas vienen siendo las principales causas de morbilidad y mortalidad en todo el mundo, representando un problema crítico para la salud<sup>(1)</sup>. Según Freixa y Sangeorzan<sup>(2,3)</sup> la resistencia que presentan los microorganismos a algunos antibióticos sintéticos, junto con la toxicidad producida por un tratamiento prolongado, hace que sea necesario continuar la búsqueda de nuevas sustancias antimicóticas y antimicrobianas por el aumento creciente de los estreptococos orales colonizadores de forma agravante y en particular para la *Candida albicans* que es un hongo patógeno frecuentemente implicado en las infecciones que amenazan la vida de los seres humanos; particularmente de pacientes con sistemas inmunes comprometidos.

Del mismo modo, Debruyne y Ceccotti<sup>(4,5)</sup> manifiestan un gran incremento de distintas enfermedades de gran importancia clínica, provocadas por hongos y microorganismos en estos sistemas inmunes comprometidos, a causa del aumento del uso de drogas inmunosupresoras potentes, utilizadas en el tratamiento de trasplantes, en terapia anticancerosa y en la aparición de infecciones virales que causan inmunodeficiencia (VIH).

En la bibliografía médica actual se registra información sobre las infecciones fúngicas y sus mecanismos patogénicos, mostrándose progresivamente un mayor conocimiento debido a los avances tecnológicos, así como al empleo de nuevas drogas inmunosupresoras<sup>(6)</sup>. La cavidad bucal está expuesta a diversas enfermedades infecciosas (particularmente las micóticas asociadas con inmunosupresión) por el uso de terapias antineoplásicas, tales como la quimioterapia y radioterapia, en pacientes con diferentes tipos de tumores; lo que debilita la resistencia del organismo e induce al inicio de lesiones en la mucosa de la boca<sup>(7)</sup>.

Este agente micótico es una levadura oval que produce un pseudomicelio en cultivo, en los tejidos y exudados. Así mismo puede ganar dominio, asociarse con otras afecciones y causar enfermedad general progresiva en pacientes debilitados o con inmunosupresión; principalmente en los trastornos de la inmunidad mediada por células. Produce infección en los ojos y en la sangre; causa tromboflebitis, endocarditis y contagia otros órganos cuando se introduce por vía intravenosa (agujas, catéteres y otros)<sup>(8)</sup>. Esta infección fúngica puede variar desde lesiones superficiales en piel y mucosas (candidiasis mucocutáneas), hasta la forma sistémica diseminada<sup>(9)</sup>.

La candidiasis de la mucosa bucal, también llamada moniliasis o candidosis, es la infección más común de la boca, con excepción de la caries y la enfermedad periodontal, ya que estas dos enfermedades son desarrolladas por el aumento creciente de los estreptococos orales<sup>(6)</sup>. La candidiasis se produce por un hongo del género *Candida* que pertenece a la familia *Cryptococcaceae*; siendo considerada la especie *albicans* como patógena por producir enfermedades<sup>(8)</sup>. Ellepola y Santana<sup>(10,11)</sup> refieren desde el punto de vista médico odontológico, que la especie más importante considerada como agente etiológico de infecciones en la cavidad bucal es la *Candida albicans*; encontrándose también otras especies como son: *C. krusei*, *C. parakrusei*, *C. tropicalis*, *C. seudotropicalis*, *C. stellatoidea*, *C. glabrata*, *C. dubliniensis*, *C. parapsilosis* y *C. guilliermondii*; y así como los *Streptococcus mutans*, dentro de la variedad de estreptococos orales.

En una boca con un óptimo nivel de higiene oral, se encuentran una infinidad de bacterias, siendo las especies bacterianas más importantes en el ser humano los *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sobrinus*, que colonizan las mucosas y dientes donde forman la placa bacteriana o biofilm, pero sin desarrollar alteración patológica; de modo que tienen que incidir elementos anormales para quebrar este estado de acciones y reacciones, produciendo la caries dental por producción de ácidos a partir de la sacarosa y motivando de esta manera también a la proliferación micótica patógena<sup>(12,13)</sup>. El grado de esta infección depende específicamente de las condiciones del hospedero, ocurre cuando se perturban los parámetros normales de equilibrio fisiológico que mantienen la homeostasia del medio bucal<sup>(14)</sup>.

La etiología de la candidiasis de la mucosa bucal suele ser muy amplia y diversa debido a la gran cantidad de factores que la predisponen; pudiendo deberse principalmente por trastornos del hospedero que desencadenan la patogenia de la enfermedad a los tratamientos prolongados con antibióticos, la diabetes, la anemia, la radioterapia y quimioterapia antineoplásicas, las drogas inmunosupresoras y, en general, todo medicamento o procedimiento que debilita los mecanismos de defensa del complejo bucal, especialmente en los niños y ancianos<sup>(15)</sup>. Los tratamientos actuales para este hongo *Candida albicans* son la nistatina, anfotericina B, flucitosina y el fluconazol; así como para las bacterias predisponentes colonizadoras como son los *Streptococcus mutans* es la clorhexidina<sup>(16)</sup>. Estos fármacos disponibles comercialmente suelen ser eficaces, pero también los fracasos terapéuticos y la toxicidad en el organismo suelen ser comunes después de una larga duración del tratamiento en pacientes que pudieron

estar recibiendo terapias antineoplásicas que ya han provocado en su organismo inmunosupresión; alterando considerablemente su estado de salud, la calidad de vida de estos pacientes y aumentando el costo de tratamiento, así como la prolongación de hospitalizaciones. Por tal motivo es necesario explorar nuevas alternativas para el tratamiento de estas infecciones graves <sup>(17,18)</sup>.

En el Perú encontramos una gran diversidad de plantas medicinales nativas, que es uno de los pilares de la etnofarmacología y la medicina tradicional, desde la época del incanato hasta la actualidad. Las plantas medicinales y sus extractos son ampliamente utilizados por los practicantes de la medicina tradicional para curar diversas enfermedades. Es así que la creciente aceptación de la medicina tradicional como una forma alternativa de atención de la salud y la búsqueda de nuevos agentes antimicóticos, como antibacterianos, a partir de plantas medicinales, se ha vuelto muy importante <sup>(19,20)</sup>.

El *Psidium guajava* L. especie *Psidium acutangulum*, más conocido como la Hoja de Guayaba, refiere tener excelentes propiedades antifúngicas, antimicóticas y antibacterianas frente a diversos hongos y bacterias patógenos humanos <sup>(20)</sup>; pudiendo ser efectivo en el tratamiento de la candidiasis oral frente a la *Candida albicans* y *Streptococcus mutans*. Por tal motivo, realizamos el presente estudio para determinar el efecto antimicótico y antibacteriano del enjuague bucal de *Psidium guajava* L., sobre la *Candida albicans* y los *Streptococcus mutans*.

## MÉTODOS

El presente estudio, tuvo como variable independiente el enjuague bucal a base de *Psidium guajava* L., y variable dependiente efecto frente a la *Candida albicans* y los *Streptococcus mutans*. Fue un estudio de tipo experimental *in vitro* y corte transversal, tuvo como tamaño muestral 32 placas petri que contenían las cepas *Streptococcus mutans* ATCC® 25175™ y *Candida albicans* ATCC® 10231™. Previa a la ejecución del trabajo de investigación se contó con la aprobación del Comité de Ética de la Universidad de Huánuco. El tipo de muestreo fue no probabilístico intencionado; Las placas Petri con cepas de *Cándida albicans* o *Streptococcus mutans*, fueron divididas en:

### 16 Placas Petri con cepas de *Streptococcus mutans*

- Grupo 1: *Psidium guajava* L., al 90 % (n = 4)
- Grupo 2: *Psidium guajava* L., al 50 % (n = 4)
- Grupo 3: Clorhexidina 2% (n = 4)
- Grupo 4: agua destilada (n = 4)

### 16 Placas Petri con cepas de *Cándida albicans*

- Grupo 5: *Psidium guajava* L., al 90 % (n = 4)

- Grupo 6: *Psidium guajava* L., al 50 % (n = 4)

- Grupo 7: Nistatina 100.000 UI (n = 4)

- Grupo 8: agua destilada (n = 4)

## Proceso de la adquisición y mantenimiento de la hoja guayaba

Se empezó seleccionando el hábitat óptimo del crecimiento de las hojas de guayaba; luego se recolectó en las primeras horas de la mañana cuando no haya sol. Entonces se procedió a limpiarlas mediante dos lavados a chorro, a pozo y desinfectar con alcohol para asegurarse que no habite ningún microorganismo en la hoja y afecte la muestra. Posteriormente se deshidrataron las hojas en fuentes de papel especializadas, a temperatura ambiente por 2 semanas, volteando constantemente. Finalmente, se envasaron, almacenaron y pesaron, para su correcta conservación hasta cuando sea necesario utilizarlas.

## Elaboración del enjuague de extracto etanólico de la hoja de guayaba al 90 % y 50 %

Para la elaboración de este enjuague, se pesó la materia prima, hoja de guayaba; seguidamente se procedió a medir el alcohol y el agua destilada, luego se realizó el proceso de capas de algodón y hoja de guayaba seca triturada, 10 gr aproximadamente, hasta obtener 5 capas. Se colocó las capas de algodón en el sistema de percolado para obtener un extracto lixiviado; y de ahí se extrajo los principios activos de la hoja de guayaba, mediante el proceso de extracción continua de lixiviado por percolación. Posteriormente con el extracto obtenido del percolado se maceró por 30 días con otra cantidad de hojas de guayaba triturada seca, para asegurar la mayor concentración de principios activos. Finalmente se filtró y midió el grado alcohólico, para pasar luego a envasarlo.

## Procedimiento de experimentación en laboratorio

Una vez obtenidos los insumos para la ejecución del estudio, se procedió a la activación de cepas indicadores o sensibles utilizando la presentación KWIKSTIK de *Streptococcus mutans* ATCC® 25175™ y *Candida albicans* ATCC® 10231™ de agar sangre de cordero con hemina. Se procedió a desprender la banda del hisopo encontrado en la presentación. Posteriormente se siguieron las especificaciones del mismo. Para estandarizar de turbidez para preparación del inóculo de la prueba de susceptibilidad se utilizó estándar de turbidez de BaSO<sub>4</sub>, equivalente a un estándar 0.5 McFarland o su equivalente óptico. El estándar de 0.5 McFarland de BaSO<sub>4</sub> se preparó de la siguiente manera: Se agregó 0,5 ml de 0,048 m/L de BaCl<sub>2</sub> (1,1 % p/v BaCl<sub>2</sub> x 2H<sub>2</sub>O) a 99,5 ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> de 0,18 mol/L (1% v/v) con agitación constante para mantener la suspensión. El caldo de cultivo fue

incubado a 35°C hasta que alcance o exceda la turbidez del estándar de 0.5 McFarland (usualmente 2 a 6 horas). Como resultado obtuvimos una suspensión que contenía aproximadamente 1 a 2 x 10<sup>8</sup> UCF/mL.

La turbidez del caldo fue ajustada con solución salina estéril para obtener una turbidez ópticamente comparable a un estándar de 0,5 McFarland. Para realizar este paso apropiadamente, se lo realizó visualmente con luz adecuada, en donde se pudo comparar el inóculo con el estándar de 0,5 McFarland contra un fondo blanco con líneas negras contrastantes. Para la inoculación de las placas con cepa de *Streptococcus mutans* ATCC® 25175™ y *Candida albicans* ATCC® 10231™: en un lapso de tiempo óptimo de 15 minutos después de ajustar la turbidez de la suspensión del inóculo, sumergimos un hisopo de algodón en ella. El hisopo fue rotado varias veces y presionado firmemente contra la pared interna del tubo sobre el nivel de líquido, para remover el exceso de inóculo. Se inoculó la superficie de una placa de agar sangre de cordero y hemina por rayado con el hisopo sobre toda la superficie. Este procedimiento lo repetimos rayando dos o más veces, rotando la placa "60 °C" cada vez para asegurar una distribución constante del inóculo. Como paso final se pasó el hisopo sobre los bordes del agar. Luego se procedió a la aplicación de los discos a las placas inoculadas: los sensibilizadores fueron dispensados sobre la superficie del agar. Cada disco fue presionado para asegurar contacto pleno con la superficie del agar.

La lectura de las placas e interpretación de los resultados: después de la incubación, cada placa fue examinada. Para interpretar los resultados se tomó como referencias las pautas dadas por Duraffourd y Lapraz (2002), los cuales consideraron la actividad de estos en ambos porcentajes como: nula (-) si fue inferior o igual a 8 mm.; sensibilidad límite (sensible = +) de 9 a 14 mm.; sensibilidad media (muy sensible = ++) de 15 a 19 mm.; y sumamente sensible (S.S. = +++) si fue igual o superior a 20 mm. El análisis estadístico que se utilizó fue la prueba t de Student para muestras independientes y el ANOVA se utilizó para el análisis de la comparación intra e intergrupo.  $p < 0,05$  fue considerado como diferencia estadísticamente significativa. El software

a utilizar para todas las evaluaciones estadísticas fue el paquete estadístico SPSS 23.

El protocolo de estudio fue revisado y aprobado por el comité de ética de la Universidad de Huánuco. Se consideró las normas de bioseguridad del laboratorio de Ciencias Morfológicas de la Universidad de Huánuco.

## RESULTADOS

Con respecto a la formación del halo de inhibición de las diferentes sustancias experimentales frente al *Streptococcus mutans*. El grupo de estudio 1 (*Psidium guajava L.*, al 90 %) el valor promedio de formación del halo de inhibición fue de  $14,40 \pm 2,06$  mm. Para el Grupo de estudio 2 (*Psidium guajava L.*, al 50 %) arrojó un valor promedio de  $11,30 \pm 1,76$  mm. Para el grupo de estudio control positivo (Clorhexidina al 2 %), la media fue de  $24,20 \pm 1,68$  mm. A medida que la concentración del enjuague bucal de *Psidium guajava L.*, disminuye, la medición de los halos de inhibición también disminuyó. Ante el análisis de varianza con la prueba paramétrica ANOVA, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre los tres grupos estudiados, como el valor de ( $p = 0,00$ ) (ver tabla 1).

Con respecto a la formación del halo de inhibición de las diferentes sustancias experimentales frente a la *Cándida Albicans*. Para el grupo de estudio 1 (*Psidium guajava L.*, al 90 %), presentó un valor promedio  $13,50 \pm 1,50$  mm; grupo de estudio 2 (*Psidium guajava L.*, al 50 %) el valor promedio de formación del halo de inhibición fue  $8,40 \pm 2,22$  mm; siendo para el grupo de estudio control positivo (Nistatina 100000UI), la media fue de  $25,40 \pm 1,57$  mm; Ante el análisis de varianza con la prueba paramétrica ANOVA se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre los tres grupos estudiados, como el valor de ( $p = 0,00$ ) (ver tabla 2).

Al comparar los halos de inhibición de las sustancias experimentales entre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC® 25175™ y *Candida albicans* ATCC® 10231™, se observó que

**Tabla 1.** Distribución de las diferentes sustancias experimentales frente al *Streptococcus mutans* ATCC® 25175™

Sustancia evaluado	Media $\pm$ DS	IC 95 %	Valor - p
<i>Psidium guajava L.</i> , al 90 %	$14,40 \pm 2,06$	10,3; 18,44	0,00
<i>Psidium guajava L.</i> , al 50 %	$11,30 \pm 1,76$	7,83; 14,76	
Clorhexidina al 2 %	$24,20 \pm 1,68$	20,89; 27,50	
Agua destilada	$0,00 \pm 0,00$	0,00; 0,00	

Prueba ANOVA  $F = 388,51$   $p < 0,05$  significativo.

**Tabla 2.** Distribución de las diferentes sustancias experimentales frente a la *Candida albicans* ATCC® 10231™

Sustancia evaluado	Media ± DS	IC 95 %	Valor - p
<i>Psidium guajava</i> L., al 90 %	13,50 ± 1,50	10,54; 16,45	0,00
<i>Psidium guajava</i> L., al 50 %	8,40 ± 2,22	4,04; 12,75	
Nistatina 100 000 UI	25,40 ± 1,57	22,30; 28,49	
Agua destilada	0,00 ± 0,00	0,00; 0,00	

Prueba ANOVA F = 465,49 p < 0,05 significativo.

no tienen diferencias estadísticamente significativas con un  $p < 0,05$ . Cuando se realizaron las comparaciones se halló que el efecto antibacteriano del enjuague bucal a *Psidium guajava* L., al 90 %, frente al *Streptococcus mutans*, presentó mayor efecto comparado con la *Candida albicans*, siendo esta diferencia no estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ). La acción antibacterina y antimicótica del *Psidium guajava* L., al 50 % frente al *Streptococcus mutans* fue mayor que el de la *Candida albicans*, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) (ver tabla 3).

## DISCUSIÓN

En la actualidad, las enfermedades infecciosas representan un problema crítico para la salud y son una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en todo el mundo<sup>(1)</sup>. La aparición de resistencia a algunos antibióticos sintéticos en los microorganismos, junto con la toxicidad durante el tratamiento prolongado, hacen que sea necesario continuar la búsqueda de nuevas sustancias antimicrobianas y antimicóticas en particular para la *Candida albicans*, que es un hongo patógeno frecuentemente implicado en las infecciones que amenazan la vida de los seres humanos; particularmente de pacientes con sistemas inmunes comprometidos<sup>(2,3)</sup>.

Dentro de las lesiones orales infecciosas, la moniliasis o candidiasis de la mucosa bucal (CMB) es una de las enfermedades más frecuentes de la mucosa bucal

**Tabla 3.** Comparación de los halos inhibitorios de las sustancias experimentales frente al *Streptococcus mutans* ATCC® 25175™ y *Candida albicans* ATCC® 10231™

Sustancias experimentales	Media	Valor - p
<b><i>Psidium Guajava</i> L., 90%</b>		
<i>Streptococcus mutans</i>	14,40	0,281*
<i>Candida albicans</i>	13,50	
<b><i>Psidium Guajava</i> L., al 50%</b>		
<i>Streptococcus mutans</i>	11,30	0,005*
<i>Candida albicans</i>	8,40	

\*t de Student

y, sin duda, la afección micótica más común en esta localización<sup>(4)</sup>. La magnitud de la infección micótica depende fundamentalmente de las condiciones del hospedero, pues el establecimiento del padecimiento ocurre cuando se perturban los parámetros de equilibrio fisiológico que mantienen la homeostasia del medio bucal<sup>(5,14)</sup>.

Por otro lado, las plantas medicinales y sus extractos forman parte de la medicina tradicional para curar diversas enfermedades<sup>(19)</sup>. Con una aceptación creciente, la medicina tradicional, como una forma alternativa de atención de la salud y la búsqueda de nuevos agentes antimicóticos y antibacterianos a partir de plantas medicinales, se ha vuelto muy importante<sup>(20)</sup>. Tal es así que la *Psidium guajava* L., especie *Psidium acutangulum* (hoja de guayaba) refiere excelentes propiedades antifúngicas, antimicóticas y antimicrobianas frente a diversos hongos patógenos y estreptococos orales.

Entre los factores investigados en este estudio, respecto al efecto antibacteriano de diferentes sustancias experimentales frente al *Streptococcus mutans*, se encontró que el promedio del efecto antibacteriano para el grupo de estudio 1 (*Psidium guajava* L., al 90 %), el valor promedio de formación del halo de inhibición fue de  $14,40 \pm 2,06$  mm; para el grupo de estudio 2 (*Psidium guajava* L., al 50 %), arrojó un valor promedio de  $11,30 \pm 1,76$  mm; para el grupo de estudio control positivo (Clorhexidina al 2 %), la media fue de  $24,20 \pm 1,68$  mm. y; para el grupo control negativo (Agua destilada), la media fue de  $0,00 \pm 0,00$  mm. Al cual hace referencia el estudio de Afonso<sup>(21)</sup>, reportando un porcentaje de inhibición de 43,8 % y concluyendo que los extractos de las cáscaras de *P. acutangulum* y *P. guajava* tienen efecto antibacteriano sobre *S. mutans*, siendo un producto complementario a la prevención del desarrollo de la caries dental. López<sup>(22)</sup> encontró que la tintura de *P. guajava* inhibe en un 80 % las cepas de *E. coli*, *S. thypi*, *S. dysenteriae* y *S. pyogenes*. Además, el extracto acuoso de la raíz y hojas actúan como antibacterianos. Martínez<sup>(23)</sup> reporta una investigación sobre la actividad antimicrobiana de un extracto fluido al 40 % de *Psidium guajava* L., encontrando que presenta

actividad antimicrobiana por debajo del 50 % respecto al control positivo frente a las bacterias *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* y *Pseudomona aeruginosa*.

Ante el análisis de varianza con la prueba paramétrica ANOVA, el efecto antibacteriano del *Psidium guajava* L., difiere significativamente entre los dos grupos control positivo (Clorhexidina al 2 %) y negativo (Agua destilada) frente al *Streptococcus mutans*, encontrándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre los cuatro grupos estudiados, con el valor de ( $p = 0,00$ ). Resultados que coinciden con los de Velásquez<sup>(24)</sup>, quien refiere que la actividad antibacteriana se establece a los flavonoides (avicularina, guayaverina y quercetina). Así como Pérez<sup>(25)</sup>, manifiesta que la guayaba tiene flavonoides y taninos. Uno de los principales metabólicos secundarios más importantes en los flavonoides es la quercetina presente en hojas y corteza; por lo que le da el efecto antimicrobiano contra varias bacterias.

Referente al efecto antimicótico de diferentes sustancias experimentales frente a la *Candida Albicans*, se encontró que el promedio del efecto antimicótico para el grupo de estudio 1 (*Psidium guajava* L., al 90 %), el valor promedio de formación del halo de inhibición fue de  $13,50 \pm 1,50$  mm; para el grupo de estudio 2 (*Psidium guajava* L., al 50 %), arrojó un valor promedio de  $8,40 \pm 2,22$  mm; para el grupo de estudio control positivo (Nistatina 100000UI), la media fue de  $25,40 \pm 1,57$  mm; y para el grupo control negativo (Agua destilada), la media fue de  $0,00 \pm 0,00$  mm. Resultados que coinciden con los de Ruiz J.<sup>(26)</sup>, quien concluyó que todos los extractos de ocho plantas medicinales (entre ellas *Psidium guajava* L.) tuvieron actividad antifúngica con halo de inhibición  $> 18$  mm, contra *Candida albicans* ATCC 10231 y ninguno contra *Aspergillus niger* ATCC 16404, por el método de difusión. También Wen<sup>(27)</sup> encontró que el extracto etanólico de *Psidium acutangulum* fue el más activo contra los hongos evaluados (*Cándida albicans*, *Sporothrix schenckii* y *Trychophyton mentagrophytes*), por lo que fue sometido a fraccionamiento biodirigido que condujo al aislamiento de 3'-formil-2',4',6'- trihidroxidihidrochalcona.

Ante el análisis de varianza con la prueba paramétrica ANOVA, el efecto antimicótico del *Psidium Guajava* L., difiere significativamente entre los dos grupos control positivo (Nistatina 100 000 UI) y negativo (Agua destilada), frente a la *cándida albicans*, encontrándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre los cuatro grupos estudiados, como el valor de ( $p = 0,00$ ). Resultados que coinciden con los de García<sup>(28)</sup>, quien encontró que

los extractos etanólicos de *Psidium guajava* L., y el aceite esencial de *Schinus molle* tuvieron efecto antifúngico sobre *Candida albicans* ATCC 10231; pudiendo ser empleados como terapia coadyuvante en patologías producidas por *Candida albicans*. Del mismo modo Huamaní<sup>(29)</sup>, encontró que los extractos etanólicos a una concentración de 25 mg/ml de *Hypericum laricifolium*, *Juglans neotropica diels* (corteza), *Piper spp* (hojas), *Psidium guajava*, *Schinus molle* L.; presentaron actividad antifúngica significativa con un halo de inhibición mayor a 18 mm, en la prueba difusión en agar frente a *Candida albicans* ATCC 10231, y actividad antifúngica no significativa frente a *Candida albicans* cepa clínica con un halo de 16 a 17 mm.

Por lo tanto, se puede aseverar que el *Psidium guajava* L., al 50 % y 90 % sobre la *Candida albicans* y *Streptococcus mutans* son efectivos como agente antimicótico y antibacteriano en el tratamiento de las lesiones orales infecciosas, como es la moniliasis o candidiasis de la mucosa bucal (CMB), enfermedad más frecuente de la misma. Cabe mencionar que este estudio preliminar sobre el efecto antimicótico y antibacteriano del enjuague bucal *Psidium guajava* L., al 50 % y 90 %, tiene algunas limitaciones. En primer lugar, el método usado *in vitro* hace que las conclusiones de este estudio no sean categóricas; por lo que se sugiere en futuras investigaciones ampliar el análisis del efecto antimicótico y antibacteriano usando otros métodos; considerando el uso de modelos de experimentación animal para luego considerar la investigación en seres humanos. Realizar el análisis preclínico de los extractos etanólicos de *Psidium guajava* L., "guayaba", además requieren de la complementación con estudios de toxicidad aguda y crónica que cuenten con una caracterización fitoquímica más amplia, con ayuda de cromatografía de gases y espectrometría de masas.

Se concluye indicando que el enjuague bucal a base de *Psidium guajava* L., al 90 % presentó mayor efecto antibacteriano frente a las cepas de *Streptococcus mutans*. El enjuague bucal a base de *Psidium guajava* L. al 90 % presentó mayor efecto antimicótico frente a las cepas de *Candida albicans*.

El grupo de control positivo clorhexidina al 2 % tuvo mejores resultados en el efecto antibacteriano frente al *Streptococcus mutans*, comparado con el *Psidium guajava* L., al 90 % y *Psidium guajava* L., al 50 %. El grupo de control positivo nistatina 100000 UI tuvo mejores resultados en el efecto Antimicótico, frente al *Candida albicans*, comparado con el *Psidium guajava* L., al 90 % y *Psidium guajava* L., al 50 %.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Weitzman I, Summerbell RC. Revisiones de microbiología clínica: Los dermatofitos. Pubmed. 1995; 8(2): 240-259.
- Freixa B, Vila R, Vargas L, Lozano N, Adzet T, Cañiigueral S. Phytotherapy Research. 1998; 12: 427-431.
- Sangeorzan JA, Bradley SF, He X, Zarins LT, Ridenour G, Tiballi R, et al. The American Journal of Medicine: Epidemiología de la candidiasis oral en pacientes infectados por el VIH: Colonización, la infección, el tratamiento y la aparición de resistencia a fluconazol. Elsevier. 1994; 97(4): 339-346.
- Debruyne D. Farmacocinética clínica de fluconazol en micosis superficiales y sistémicas. Clin-Pharmacokinetics. 1997; 33: 52-77.
- Ceccotti E. Micosis bucales: Clínica estomatológica SIDA, cáncer y otras afecciones. Buenos Aires: Panamericana. 1993; 162-4.
- Velasco León EC, Mendiola García A, Pizano Damasco MI. Candidiasis oral en paciente pediátrico sano. Revisión bibliográfica. Oral. 2013; 14 (44): 956-64.
- Kumar V, Cotran R, Robbins S. Patología estructural y funcional. 8 ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2010.
- Rabelo de Carvalho Parahym AM, Resende Bandeira De Melo L, Lins De Moraes VL, Pereira Neves R. Candidiasis in pediatric patients with cancer interned in a University Hospital. Braz J Microbiol. 2009; 40(2): 321-4.
- Rodríguez M, Manríquez X, Rojas IG, Fernández E, Bretahuer U, Sepúlveda E. Estudio comparativo: Prevalencia de patologías bucales en pacientes pediátricos oncológicos 1997-2007. Int J Odontostomat. 2010;4(2): 149-56.
- Ellepola A, Samaranyake L. The in vitro post-antifungal effect of nystatin on *Candida* species of oral origin. J Oral Pathol Med. 1999; 28(3): 112-6.
- Santana J. Principales enfermedades infecciosas generales con complicaciones bucales. En: Santana JC. Atlas de patología del complejo bucal. La Habana: Científico-Técnica; 1985: 137-9.
- Linossier A, Valenzuela C. *Streptococcus mutans* and *Candida albicans* in oral cavity: Possible relationship to Down's syndrome. Malard J editor. Focus on Down Syndrome Research, ed. New York: Nova Science; 2004: 213-5.
- Loesche W J. Role of *Streptococcus mutans* in human dental decay. Microbiol Rev 1986; 50: 353-80.
- Santana J. Candidiasis de la mucosa bucal. En: Santana JC. Infección por el VIH en el complejo bucal. La Habana: Ciencias Médicas; 2000: 73-87.
- Lazarde J, Mazzali R, Perrone M. Estudio sobre la transmisión de *Candida albicans* entre parejas conyugales. Acta Odont Venez. 1990; 28(1): 41-5.
- Llop A, Valdés M, Zuazo J. Microbiología y parasitología médicas. La Habana: Ciencias Médicas; 2001.
- Mathew BP, Nath M. ChemMedChem: Enfoques recientes de la terapia antimicótica para micosis invasivas. Chemistry Europe: European Chemical Societies Publishing. 2009; 4(3): 310-323.
- Hamza O, Vanden C, Matee M, Moshi M, Mikx F, Selemani H, et al. Journal of Ethnopharmacology. 2006; 108: 124-132.
- Cos P, Vlietinck A, Vanden D, Maes L. Journal of Ethnopharmacology. 2006; 106: 290-302.
- Maregesi S, Pieters L, Ngassapa O, Apers S, Vingerhoets R, et al. Journal of Ethnopharmacology. 2008; 119: 58-66.
- Afonso J, García A, Golindano J, Sleiman J, Fernandes A. Efecto antibacteriano de *Psidium guajava* L y *Psidium acutangulum* Mart sobre *Streptococcus mutans*. OS [Internet]. 2018;21(3):209-14 [consultado 2020 Mar 10] Recuperado de: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/15127>
- López V. Evaluación del efecto antibacteriano in vitro de seis especies de plantas de uso medicinal sobre bacterias causantes de mastitis en vacas lecheras [Internet] Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2009 [Consultado 2020 Mar 10] Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/3345/1/Tesis%20Med%20Vet%20Vivian%20M%20Lopez%20M.pdf>
- Martínez J, Molina N, Boucourt E. Evaluación de la actividad microbiana del *Psidium guajava* L. (guayaba). Rev Cubana de Plant Med [Internet] 1997; 2(1): 12-14 [consultado 2020 Mar 10] Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-47961997000100003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47961997000100003)
- Velásquez E. Validación farmacológica de la actividad antiinflamatoria de las infusiones acuosas de las hojas de *Budd/eja americana* L. (salvia santa), hojas de *Eupatorium semialatum* (bacché), y hojas de *Psidium guajava* L. (guayaba) en ratas hembras albinas. [Internet] Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia; 2008 [Consultado 2020 Mar 10] Disponible en: <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/Tesis/QF1036.pdf>
- Pérez F. Caracterización de extractos farmacéuticos de cuatro árboles de uso medicinal en Guatemala [Internet] Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia; 2005 [Consultado 2020 Mar 10] Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06\\_2374.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2374.pdf)
- Ruiz J. Actividad antifúngica in vitro y concentración mínima inhibitoria mediante microdilución de ocho plantas medicinales [Internet] Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Farmacia y Bioquímica; 2013 [Consultado 2020 Mar 10] Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/2590>
- Wen L, Haddad M, Fernández I, Espinoza G, Ruiz C, Neyra E, et al. Actividad antifúngica de cuatro plantas usadas en la medicina tradicional peruana. Aislamiento de 3'-formil - 2',4',6' - trihidroxidihidrochalcona, principio activo de *Psidium acutangulum*. Rev Soc Quím Perú; 2011; 77(3): 199-204.
- García A, Maibely J. Efecto Antifúngico del Extracto Etanólico del *Psidium Guajava* y Aceite Esencial del *Schinus Molle* sobre *Candida Albicans* ATCC10231 VS *Ketocozazol* [Internet] Perú: Universidad César Vallejo; 2018. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/25500>
- Huamaní A, Ruiz Q. Determinación de la actividad antifúngica contra *Candida albicans* y *Aspergillus niger* de 10 plantas medicinales de 3 departamentos del Perú [Tesis para optar el título profesional de Químico Farmacéutico] Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos Facultad de Farmacia y Bioquímica; 2005.