



# Efecto antibacteriano in vitro de la *Caesalpinia spinosa* (tara) en diferentes concentraciones sobre *Lactobacillus acidophilus*

*In vitro* antibacterial effect of *Caesalpinia spinosa* (tara) at different concentrations on *Lactobacillus acidophilus*

*Efecto antibacteriano in vitro de la Caesalpinia spinosa (tara) en diferentes concentraciones sobre Lactobacillus acidophilus*

Juan Guillermo Bornaz Acosta<sup>1ac</sup>

Lessly Belén Jiménez Sullasi<sup>b</sup>

Vanessa Lissete Bornaz Arenas<sup>2bc</sup>

Mónica Mendoza Chávez<sup>b</sup>

<https://orcid.org/0000-0001-5751-7957>

<https://orcid.org/0000-0002-5121-0855>

<https://orcid.org/0000-0002-5456-558X>

<https://orcid.org/0000-0001-5141-3428>

## Resumen

**Objetivo:** Evaluar la eficacia de la *Caesalpinia spinosa* (tara) en diferentes concentraciones sobre el *Lactobacillus acidophilus*. **Material y métodos:** Se realizó una siembra de la cepa ATCC® 4356 (*Lactobacillus acidophilus*), fue activada en caldo tioglicolato en la cámara de anaerobiosis al 9 % CO<sub>2</sub>, donde se incubó a 37 °C durante 24 horas. Luego, la preparación se realizó en placas de Agar rogosa, se esperó a que solidifique y se procedió hacer la siembra por superficie con una micropipeta. Se tomó 1 ml de la cepa reactivada en caldo tioglicolato se vertió y se esparció con la espátula de digralsky sobre la superficie del agar. Se colocó 5 sensidiscos de 5 mm en cinco puntos separados en la placa Petri, cada sensidiscos fue embebido con 30 microlitros con cada sustancia de control y extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* (tara) al 100 %, 60 %, 40 %, para cada sustancia se utilizó 5 muestras; luego se incubó las placas en la cámara de anaerobiosis al 9 % CO<sub>2</sub>, 37 °C, posteriormente se tomó medidas a las 24 y 48 del halo inhibitorio resultante. Se conformaron cinco grupos de estudio, los tres primeros con la *Caesalpinia*

*spinosa* en sus diferentes concentraciones, el cuarto fue el gluconato de clorhexidina al 2 % y el quinto correspondió a la Amoxicilina.

**Resultados:** La *Caesalpinia spinosa* (tara) a la concentración del 100 % fue la mejor, respecto a las otras estudiadas (40 y 60 %), a las 24 y 48 horas de su exposición. El promedio de la medida del halo inhibitorio de la *Caesalpinia spinosa* al 100 % resultó mayor que el formado por el gluconato de clorhexidina. Se aplicó T de Student ( $p < 0,05$ ) y se encontró diferencia estadísticamente significativa entre datos obtenidos para distintas sustancias. La *Caesalpinia spinosa* (tara) al 100 % es igual de competitiva que el gluconato de clorhexidina al 2 %, a las 24 y 48 horas; pero, es menor frente a la amoxicilina en estos dos tiempos. **Conclusiones:** La *Caesalpinia spinosa*, demostró tener efecto antibacteriano frente al *Lactobacillus acidophilus*, sus medidas fueron variadas y en la mayoría superiores al gluconato de clorhexidina.

*Palabras clave:* antimicrobiano, *Lactobacillus acidophilus*, *Caesalpinia spinosa*, gluconato de clorhexidina

<sup>1</sup> Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna, Perú

<sup>2</sup> Universidad San Martín de Porres. Lima, Perú

<sup>a</sup> Biólogo

<sup>b</sup> Cirujano dentista

<sup>c</sup> Docente universitario





## Abstract

**Objective:** To evaluate the efficacy of *Caesalpinia spinosa* (tara) in different concentrations on *Lactobacillus acidophilus*. **Material and methods:** A seeding of the strain ATCC® 4356 (*Lactobacillus acidophilus*), was activated in thioglycolate broth in the 9 % CO<sub>2</sub> anaerobic chamber, where it was incubated at 37 °C for 24 hours. Then, the preparation was done in plates of Agar Rogosa, it was expected to solidify and proceeded to do the seeding by surface with a micropipette. 1 ml of the strain reactivated in thioglycolate broth was taken and poured and spread with the digralsky spatula on the surface of the agar. Five 5 mm sensidisks were placed at five separate points in the Petri dish, each sensitivity was embedded with 30 microlitres with each control substance and ethanolic extract of *Caesalpinia espinosa* (tare), 100 % 60 % 40 % for each substance, 5 samples were used; plates were then incubated in the anaerobic chamber at 9 % CO<sub>2</sub>, 37 °C, measures were subsequently taken at 24 and 48 of the resulting inhibitory halo. Five study groups were formed, the first three with *Caesalpinia spinosa* in their different concentrations, the fourth was the 2 % Chlorhexidine Gluconate and the fifth corresponded to Amoxicillin. **Results:** *Caesalpinia spinosa* (tara) at the concentration of 100 % was the best, compared to the others studied (40 and 60 %), at 24 and 48 hours of exposure. The average measurement of the inhibitory halo of *Caesalpinia spinosa* at 100% was higher than that formed by chlorhexidine gluconate, Student T was applied ( $p < 0,05$ ) and statistically significant difference was found between data obtained for different substances. *Caesalpinia spinosa* (tara) at 100 % is as competitive as 2 % Chlorhexidine Gluconate at 24 and 48 hours; but, it is lower compared to amoxicillin at these two times. **Conclusion:** *Caesalpinia spinosa*, showed antibacterial effect against *Lactobacillus acidophilus*, its measures were varied and in the majority superior to the Gluconate of chlorhexidine.

*Keywords:* antimicrobial, *Lactobacillus acidophilus*, *Caesalpinia spinosa*, Chlorhexidine gluconate

## Resumo

**Objetivo:** Avaliar a eficácia da *Caesalpinia spinosa* (tara) em diferentes concentrações no *Lactobacillus acidophilus*. **Material e métodos:** A estirpe ATCC® 4356 (*Lactobacillus acidophilus*) foi semeada e ativada em caldo tioglicolato na câmara de anaerobiose a 9 % CO<sub>2</sub>, onde foi incubado a 37 °C durante 24 horas. Em seguida, a preparação foi realizada em placas de Agar Rogosa, esperou-se para solidificar e procedeu-se à semeadura por superfície com uma micropipeta. Recolheu-se 1 ml da estirpe reativada em caldo tioglicolato e derramou-se e espalhou-se com a espátula de digralsky sobre a superfície do ágar. Foram colocados 5 sensores de 5 mm em cinco pontos separados na placa de Petri, cada sensor foi embebido com 30 microlitros com cada substância de controlo e extracto etanolico de *Caesalpinia espinosa* (tara) a 100 %, 60 %, 40 %, para cada substância foram utilizadas 5 amostras; Em seguida, as placas foram incubadas na câmara de anaerobiose a 9 % CO<sub>2</sub>, 37 °C, posteriormente foram tomadas medidas às 24 e 48 do halo inibitório resultante. Formaram-se cinco grupos de estudo, os três primeiros com a *Caesalpinia spinosa* nas suas diferentes concentrações, o quarto foi o gluconato de clorhexidina a 2 % e o quinto foi o Amoxicilina. **Resultados:** A *Caesalpinia spinosa* (tara) à concentração de 100 % foi a melhor, em comparação com as outras estudadas (40 e 60 %), às 24 e 48 horas da sua exposição. A média da medição do halo inibitório da *Caesalpinia spinosa* a 100 % foi superior à do gluconato de clorhexidina, aplicou-se T de Student ( $p < 0,05$ ) e encontrou-se diferença estatisticamente significativa entre dados obtidos para diferentes substâncias. A *Caesalpinia spinosa* (tara) a 100 % é tão competitiva como o gluconato de clorhexidina a 2 %, às 24 e 48 horas, mas é inferior face à amoxicilina nestes dois tempos. **Conclusão:** A *Caesalpinia spinosa*, demonstrou ter efeito antibacteriano frente ao *Lactobacillus acidophilus*, suas medidas foram variadas e na maioria superiores ao gluconato de clorhexidina.

*Palavras-chave:* antimicrobiano, *Lactobacillus acidophilus*, *Caesalpinia spinosa*, gluconato de clorhexidina



## Introducción

La *Caesalpinia spinosa*, más conocida como "tara", pertenece a la familia *Fabaceae* y más exactamente al grupo *Caesalpinia*. La tara es cultivada en el Perú por su alto porcentaje de taninos. En su estado bruto, contiene entre 35 y 55 % de tanino; porcentaje que puede llegar a incrementar de 72-75 % con métodos extractivos adecuados. Asimismo, la cantidad de tanino puede variar dependiendo de la zona geográfica en que se cultiva.<sup>1</sup>

El Perú es el mayor productor de tara en el mundo, con el 80 % de la producción mundial. La producción es básicamente de bosques naturales y, en algunas zonas, de parcelas agroforestales. Siendo el Perú el país de los Andes que tiene mayor área con bosques de tara.<sup>2</sup>

La tara tiene algunas aplicaciones medicinales como cicatrizante, antiinflamatorio, antiséptico, antidiarreico, antimicótico, antibacteriano, antiescorbútico, odontálgico, hemostático. En medicina se prescriben como astringentes ya que tienen como propiedad coagular las albúminas de las mucosas y generar en los tejidos capa aislante y protectora que reduce la irritación y el dolor.<sup>3</sup>

Las caries dentales es una de las patologías más comunes de la salud bucal, que puede llegar a afectar los tejidos pulpares, lo que induce a practicar una endodoncia, con el retiro del tejido pulpar y la utilización de un medicamento con la finalidad de eliminar bacterias residuales y sus toxinas, que pueden provocar el fracaso de este procedimiento.<sup>4</sup>

*Lactobacillus acidophilus* es una bacteria que se encuentra normalmente en la cavidad oral, se aíslan preferentemente de la saliva, el dorso de la lengua; su concentración variaría según el estado de salud oral, con notorio en el desarrollo de la caries. Esta bacteria, tienen poder acidógeno y acidúrico, inician el crecimiento a pH 5, son particularmente acidófilos y ejercen una débil, pero constante, actividad proteolítica.<sup>5</sup>

Está demostrado que el principal causante de las caries es *Streptococcus mutans*, sin embargo, se encuentra asociada a bacterias del género *Lactobacillus*; tipo de bacteria que obtiene energía de azúcares como la lactosa de la leche y sacarosa de otros alimentos, a través de la vía anaeróbica glicolisis la que genera ácido láctico. Normalmente, los lactobacilos no causan enfermedades, pero al encontrarse en la boca pueden causar caries dental.<sup>6</sup> En sujetos afectados por la caries dental tienen mayor presencia de la bacteria *Streptococcus mutans* durante el inicio y progresión de la lesión, mientras que bacterias del género *Lactobacillus* predominan en las etapas avanzadas de esta patología.<sup>7</sup>

La caries dental es una patología bucal muy frecuente en el mundo, por lo que sigue siendo una de las enfermedades más frecuentes del hombre actual. Dada la alta incidencia que presenta esta afección bucal, así como la imperiosa necesidad de prevenirla y tratarla, nos motivó realizar este trabajo, que tiene como objetivo determinar el efecto antibacteriano in vitro de la *Caesalpinia spinosa* (tara) a diferentes concentraciones sobre el cultivo de *Lactobacillus acidophilus*, con la factibilidad de utilizar su extracto como antibiótico en su tratamiento.

## Material y métodos

Estudio experimental y comparativo. Los grupos fueron distribuidos en las placas Petri, en razón a 5 muestras para cada uno de los grupos: grupo experimental 1 correspondiente a la *Caesalpinia spinosa* al 40 %, grupo experimental 2 correspondiente a la *Caesalpinia spinosa* al 60 %, grupo experimental 3 correspondiente a la *Caesalpinia spinosa* al 100 %, grupo control gluconato de clorhexidina al 0,12 % y amoxicilina. Se incluyó cepas de *Lactobacillus acidophilus* ATCC® 4356 y se excluyó cepa contaminada de *Lactobacillus acidophilus*.

Se utilizó como materiales: un extracto de *Caesalpinia spinosa* (tara) al 40 %, 60 % y al 100 % para el desarrollo del grupo experimental; la cepa



ATCC® 4356 (*Lactobacillus acidophilus*.) y una solución de gluconato de clorhexidina al 2 % para el grupo control.

Se activó la cepa en caldo tioglicolato, y luego fueron llevadas a la cámara de anaerobiosis al 9 % CO<sub>2</sub>, donde se incubó a 37 °C durante 24 horas. Después de este procedimiento, la concentración celular fue medida por medio de espectrofotometría según la escala de 0,5 de McFarland.

Se sembró la cepa en placas con Agar agarosa tomando 1 ml de la cepa reactivada en caldo tioglicolato y se la vertió y se esparció con la espátula de digralsky sobre la superficie del agar, luego se colocó sensidiscos de 5 mm de diámetro con : gluconato de clorhexidina al 2 % como control y *Caesalpinia spinosa* (tara) al 40 %, 60 % y al 100 % como grupo experimental; se utilizó 5 muestras por cada una de las sustancias a investigar; se colocó las placas en incubación en cámara de anaerobiosis al 9 % CO<sub>2</sub>, 37 °C, tomándose medidas de halo inhibitorio, a las 24 y 48 horas con una regla tipo vernier.

La variable estímulo fue la *Caesalpinia spinosa* (tara), utilizada a concentración al 40 %, 60 % y 100 %. Y la variable respuesta fue la actividad antibacteriana medida a través de la prueba de sensibilidad (halo inhibitorio en milímetros).

Para el análisis estadístico se determinó la normalidad mediante Kolmogorov- Smirnov Shapiro- Wilk. Y se utilizó la prueba T de Student.

## Resultados

En el presente gráfico podemos apreciar que a las 24 horas de aplicado el estímulo, el halo de inhibición observado en la concentración del 40 % de la *Caesalpinia spinosa* es en promedio de 18,07, en tanto a la concentración de 60 % alcanzó un valor de 15,72 mm y al 100 % este valor llegó hasta 29,60 mm. Según la prueba estadística, estas diferencias son significativas, es decir, la *Caesalpinia spinosa* al 100 % fue la que mostró mejor ventaja competitiva que las demás en este momento de tiempo.

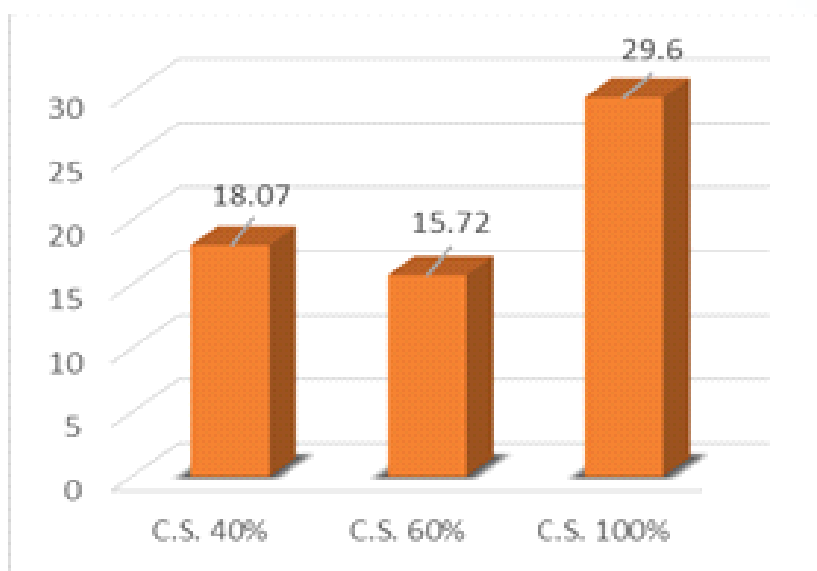
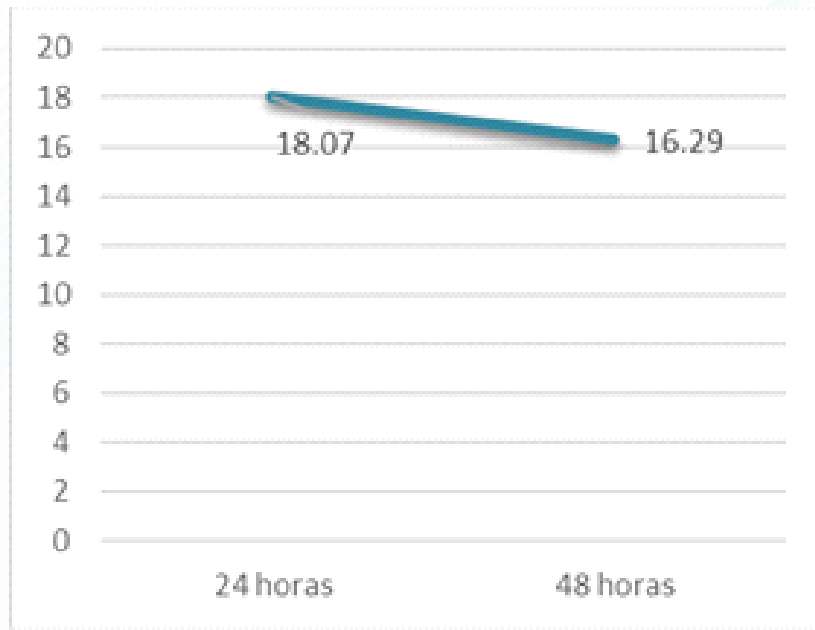


Figura 1. Comparación del halo de inhibición a las 24 horas entre las diferentes concentraciones de *Caesalpinia spinosa* sobre el *Lactobacillus acidophilus*

La Figura 2 muestra que, a las 24 horas, el halo formado por la *Caesalpinia spinosa* al 40 % sobre el *Lactobacillus acidophilus* fue en promedio de 18,07 mm, a las 48 horas de su aplicación este valor disminuyó hasta

16,29mm. Según la prueba estadística, estas diferencias no son significativas, es decir, el comportamiento de la *Caesalpinia spinosa* al 40 % es el mismo hasta las 48 horas de su aplicación.





**Figura 2.** Comportamiento del halo de inhibición en el grupo de la *Caesalpinia spinosa* al 40 % sobre el *Lactobacillus acidophilus*

La Figura 3 muestra que, a las 24 horas, el halo formado por la *Caesalpinia spinosa* al 60 % sobre el *Lactobacillus acidophilus* fue en promedio de 15,72 mm, a las 48 horas de su aplicación este valor disminuyó hasta

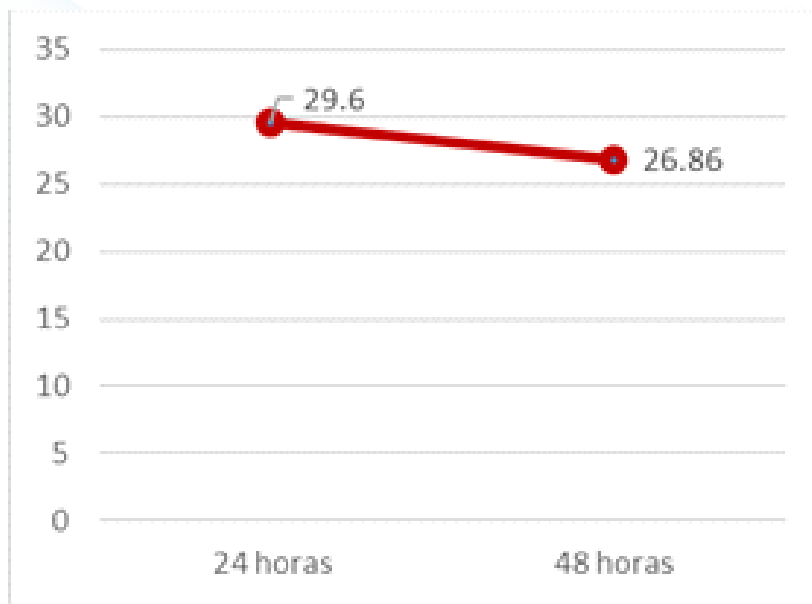
14,74mm. Según la prueba estadística, estas diferencias no son significativas, es decir, el comportamiento de la *Caesalpinia spinosa* al 60 % es el mismo hasta las 48 horas de su aplicación.



**Figura 3.** Comportamiento del halo de inhibición en el grupo de la *Caesalpinia spinosa* al 60 % sobre el *Lactobacillus acidophilus*.

La Figura 4 muestra que, a las 24 horas, el halo formado por la *Caesalpinia spinosa* al 100 % sobre el *Lactobacillus acidophilus* fue en promedio de 29,60 mm, a las 48 horas de su aplicación este valor

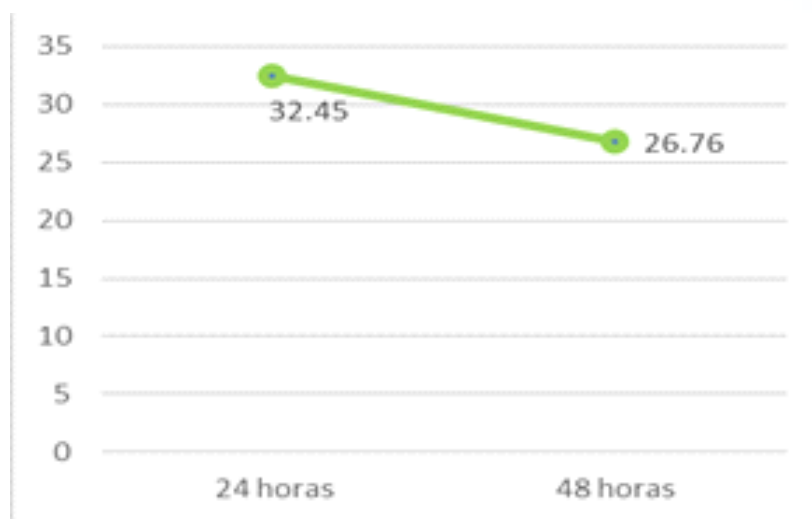
disminuyó hasta 26,86 mm. Según la prueba estadística, estas diferencias no son significativas, es decir, el comportamiento de la *Caesalpinia spinosa* al 100 % es el mismo hasta las 48 horas de su aplicación.



**Figura 4.** Comportamiento del halo de inhibición en el grupo de la *Caesalpinia spinosa* al 100 % sobre el *Lactobacillus acidophilus*

La Figura 5 muestra que, a las 24 horas, el halo formado por el gluconato de clorhexidina al 2 % sobre el *Lactobacillus acidophilus* fue en promedio de 32,45 mm, a las 48 horas de su aplicación este valor disminuyó hasta 26,76

mm. Según la prueba estadística, estas diferencias no son significativas, es decir, el comportamiento del gluconato de clorhexidina al 2 % es el mismo hasta las 48 horas de su aplicación.



**Figura 5.** Comportamiento del halo de inhibición en el grupo del gluconato de clorhexidina al 2 % sobre el *Lactobacillus acidophilus*

En la Figura 6, se puede apreciar que a las 48 horas de aplicado el estímulo, el halo de inhibición observado en la concentración del 40 % de la *Caesalpinia spinosa* es en promedio de 16,29 mm, en tanto a la concentración de 60 % alcanzó un valor de 14,74 mm y al 100 %

este valor llegó hasta 26,86 mm. Según la prueba estadística, estas diferencias son significativas, es decir, la *Caesalpinia spinosa* al 100 % fue la que mostró mejor ventaja competitiva que las demás en este momento de tiempo.



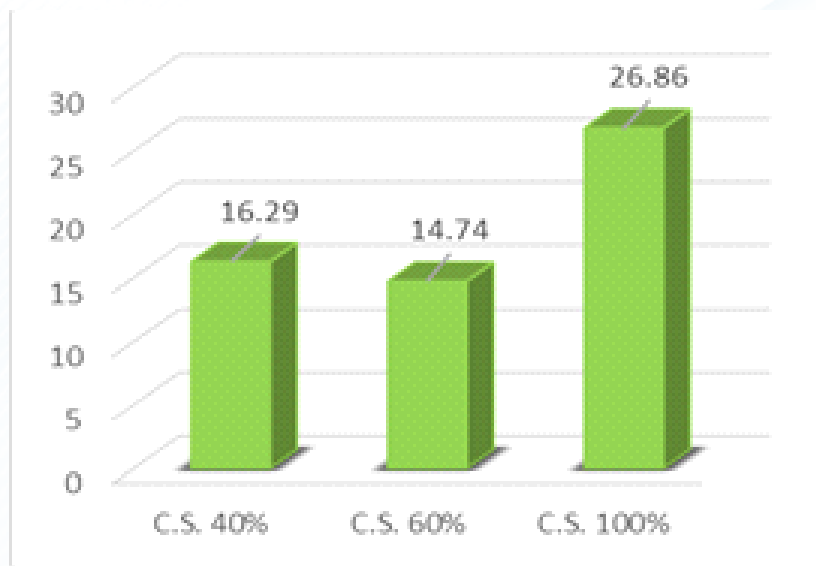


Figura 6. Comparación del halo de inhibición a las 48 horas entre las diferentes concentraciones de *Caesalpinia spinosa* sobre el *Lactobacillus acidophilus*

En la Figura 7 podemos apreciar que a las 24 horas de aplicados los estímulos, la *Caesalpinia spinosa* al 100 % logró un halo de inhibición promedio de 29,60 mm, en tanto, el gluconato de clorhexidina al 2 % llegó a un valor promedio de

32,45 mm. Según la prueba estadística, estas diferencias no son significativas, es decir, la *Caesalpinia spinosa* al 100 % es igual de competitiva que el gluconato de clorhexidina al 2 % sobre los *Lactobacillus acidophilus*.

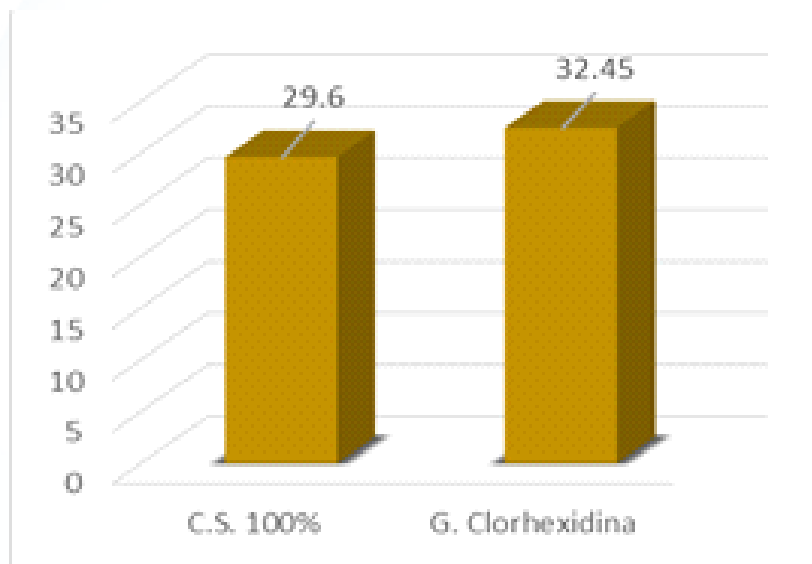


Figura 7. Comparación del halo de inhibición a las 24 horas entre la *Caesalpinia spinosa* al 100 % y el gluconato de clorhexidina al 2 % sobre el *Lactobacillus acidophilus*

## Discusión

En nuestros tiempos se viene empleando diversos preparados a base de plantas con fines medicinales, para tratar distintas infecciones, sin conocer a plenitud su efectividad. Solo un verdadero estudio científico podrá corroborar o

desvirtuar aquellas creencias permitiéndonos además ir conociendo la amplitud de su espectro.

Es así que, en la actualidad existen estudios respecto al poder antibacteriano de la *Caesalpinia* que han demostrado su efectividad



frente a diversos tipos de microorganismos como el *Enterococcus faecalis*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Candida Albicans*, etc. Pero no habiéndose hecho de forma específica sobre el *Lactobacillus acidophilus* que es una bacteria que se encuentra en los conductos necróticos de piezas deciduas.

En el presente estudio de tipo experimental, se demostró el efecto antibacteriano in vitro de la *Caesalpinia spinosa* (tara) en diferentes concentraciones sobre *Lactobacillus acidophilus* ATCC® 4356, utilizando tres concentraciones diferentes al 40%, 60% y 100%.

Se ha demostrado que la concentración que tuvo mejores resultados fue al 100% y que comparado con el gluconato de clorhexidina no existen diferencias significativas. En el estudio por Haro Valencia,<sup>8</sup> Flores Armas,<sup>9</sup> Bornaz Acosta<sup>10</sup> realizado en el año 2015, 2011 y 2014 se demostró también un considerable efecto antibacteriano sobre el *Enterococcus faecalis*.

Asimismo, en la investigación de López Flores<sup>11</sup> y Liu B,<sup>12</sup> en los años 1998 y 2002, en los cuales realizaron un ensayo sobre la actividad antimicrobiana del extracto de tara obtenido de las vainas, determinaron la acción antimicrobiana frente a las bacterias Gram positivas y Gram negativas, lo cual coincide con el resultado nuestro, ya que el *Lactobacillus acidophilus* es una bacteria Gram Positivo.

Por otro lado, Escobar Bobadilla, en el año 2008,<sup>13</sup> realizó un estudio sobre el *Corynebacterium diphtheriae* utilizando el extracto alcohólico del fruto de *Caesalpinia spinosa* a diferentes concentraciones, cuyo resultado coincide con los encontrados en nuestro estudio, ya que en este se demostró que a mayor concentración se obtiene un mayor diámetro del halo de inhibición, es así que en ambos casos la concentración al 100% dieron los mejores resultados.

Araujo Díaz,<sup>14</sup> en el año 2009 hizo un trabajo de *Caesalpinia spinosa* sobre *Staphylococcus aureus* y demostró su efecto bactericida, si bien es cierto que en nuestro análisis no se analizó la

concentración bactericida mínima, sí se comprobó un efecto antimicrobiano sobre el *Lactobacillus acidophilus*.

Asimismo, en otra investigación realizada por Huarino Acho,<sup>15</sup> en el 2011, se demostró que el extracto alcohólico de las vainas de la *Caesalpinia spinosa* tiene efecto antibacteriano sobre la flora bacteriana salival mixta; y que, a mayor concentración, hay mayor efecto antibacteriano, cabe remarcar que en dicho estudio se demostró una diferencia estadísticamente significativa favorable a *Caesalpinia spinosa* con respecto al gluconato de clorhexidina al 0,12%. Comparando los resultados de nuestro estudio, el grupo control constituido por gluconato de clorhexidina al 2%, no presentó una diferencia significativa con la concentración al 100%, a pesar que las concentraciones en ambos estudios fueron diferentes.

Montenegro Chipana,<sup>16</sup> en su trabajo el 2014, determinó el efecto antibacteriano sobre *Porphyromonas gingivalis*, en el cual no se encontraron diferencias significativas entre las diferentes concentraciones, ni tampoco con el grupo control, a pesar que los procedimientos utilizados para la obtención del extracto de *Caesalpinia spinosa* en nuestra investigación fueron al estudiar su acción sobre *Lactobacillus acidophilus*.

Como se ha visto anteriormente *Caesalpinia spinosa*, ha demostrado su efectividad bactericida en diferentes microorganismos, destacando el estudio de Guevara G, José<sup>17</sup> donde se encontró que el cocimiento de la tara tiene actividad antimicrobiana frente a cepas de *Staphylococcus aureus*. Esto es un aporte importante para la salud pública, como una alternativa frente a la resistencia bacteriana ante los antibióticos.

Además, en los trabajos realizados por Centurión Villar<sup>18</sup> y Abanto Vilca,<sup>19</sup> en el año 2015 y 2016 demostraron un efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* sobre el *Streptococcus mutans*; en estas investigaciones se usaron concentraciones bajas y se comprobó el efecto antibacteriano ante dicha bacteria. Lo cual nos permite sugerir la utilización de los extractos







de tara para el tratamiento natural de la caries dental, por la acción bactericida en estas dos cepas involucradas en la generación de esta patología bucal *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*, a pesar que en nuestro trabajo la concentración más efectiva de *Caesalpinia spinosa* fue al 100%.

Como hemos visto anteriormente, hay estudios que han utilizado el gluconato de clorhexidina como grupo control a diferentes concentraciones, teniendo estos, resultados diversos, pero, en lo que respecta a nuestro estudio actual, es importante destacar que los resultados obtenidos han demostrado que la *Caesalpinia spinosa* al 100 % es igual de competitiva que el gluconato de clorhexidina al 2 %.

Se concluye que la *Caesalpinia spinosa* (tara) al 40 % mostró una actividad antibacteriana a las 24 horas de 18,07 mm y a las 48 horas de 16,29 mm. Comparando ambos momentos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. La *Caesalpinia spinosa* (tara) al 60 % mostró una actividad antibacteriana a las 24 horas de 15,72 mm y a las 48 horas de 14,74 mm. Comparando ambos momentos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. La *Caesalpinia spinosa* (tara) al 100 % mostró una actividad antibacteriana a las 24 horas de 29,60 mm y a las 48 horas de 26,86 mm. Comparando ambos momentos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. El gluconato de clorhexidina al 2 % mostró una actividad antibacteriana a las 24 horas de 32,45 mm y a las 48 horas de 26,76 mm. Comparando ambos momentos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Respecto a la amoxicilina, a las 24 horas su actividad antibacteriana fue de 41,55 mm y a las 48 horas de 37,69 mm, no se evidenció diferencias significativas entre ambos momentos. Comparando las diferentes concentraciones de *Caesalpinia spinosa*, podemos afirmar que tanto a las 24 como a las 48 horas, la concentración al 100 % fue la mejor. Asimismo, hemos encontrado que esta concentración es igual de competitivas que el gluconato de clorhexidina, sin embargo, es inferior en efecto que la amoxicilina.

## Referencias

1. Lorenzo Basurto. ALNICOLSA. Productos Agroindustriales de Exportación. Disponible en: <http://taninos.tripod.com/>. 07/10/16 08:00 am.
2. Habir P. "270 plantas medicinales iberoamericanas" programa iberoamericano de ciencia y tecnología Para el desarrollo Colombia. Convenio Andrés Bello, editorial presencia Ltda; 1995
3. CHANG ZL. Estudio farmacognóstico de las semillas de *Caesalpinia spinosa* kuntze (tara). Tesis. Universidad Nacional Agraria La Molina. 2007.
4. Bornaz JG, Inofuentes Z, Tito DE y Bornaz DL. Efecto antimicrobiano in vitro del extracto etanolito al 30 % de *Piper angustifolium* (matico) sobre *Enterococcus faecalis*. Rev. Médica Basadrina (2)2019: 12-18.
5. LIEBANA UREÑA. "Microbiología Oral" 2da ed. Interamericana-McGraw Hill, 2002. Composición y ecología de la microbiología oral. Pág. 402-7.
6. Duque de Estrada J, Factores de riesgo asociados con la enfermedad caries dentales en niños. Rev. Cubana Estomatología. 40(2). 2003.
7. Perez JA, Duque de Estrada J. y Hidalgo I, Rev. Cubana Estomatología 44(4), 2007.
8. ZAMMANY A, The Effects of chlorhexidine as an endodontic disinfectante. Oral surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2003; p.578.
9. Flores Armas, Cintya Liset. Efecto Inhibitorio In Vitro del Extracto Etanólico de *Caesalpinia spinosa* Taya sobre las Cepas de *Enterococcus Faecalis* ATCC 292112. Tesis para optar el grado de bachiller en estomatología. Facultad de Medicina. Escuela de Estomatología. Universidad Nacional de Trujillo. 2011.
10. Bornaz Acosta, Juan Guillermo. Bornaz Arenas, Vanessa Lisethe. Bornaz Arenas, Milagros Katherine. Efecto in vitro de la solución de *caesalpinia spinosa* (tara) al 60 %, e hidróxido de calcio y gluconato de clorhexidina al 2 % en el halo inhibitorio microbiano de *Enterococcus faecalis*. Revista de Investigación Científica Ciencia y Desarrollo N°18 página 13. Año 2014. Tacna-Perú.



11. Guevara G, José María; Guevara G. Juan Carlos; Bejar Vilma. Evaluación del cocimiento de diferentes biovariedades de *Caesalpinia spinosa* (tara) frente a cepas de *Staphylococcus aureus* sensibles y resistentes a oxacilina. An. Fac. med. [online]. 2014, vol.75, n.2, pp. 177-180. ISSN 1025-5583. Lima-Perú.
12. Liu B., Humberto; Lengua V., Luis Alberto; León M., Gladys; La Torre D., Carla; Huapaya Y., José; Chauca, José. Evaluación de la actividad antibacteriana in vitro de los extractos de *Caesalpinia spinosa* tara y *Eucalyptus* sp. eucalipto. Rev. Horiz. Med. 2002; 2(1-2):40-44. Lima-Perú.
13. Escobar Bobadilla, Luis Enrique. Chávez Castillo, Milciades. Efecto in vitro de diferentes concentraciones de extracto alcohólico de *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze, sobre la viabilidad de *Corynebacterium diphtheriae*. Rev. Med. Vallejiana, Lima 2008, Vol.5, No.1, p.28-37. ISSN 1817-2075.
14. Araujo Díaz, Jorge, Salas Asencios, Ramsés. Actividad antimicrobiana del extracto crudo de la vaina de *Caesalpinia spinosa* "tara" frente al *Staphylococcus aureus*. Revista Científica, 6 (Nº2) ,142-155. 2009. Lima – Perú.
15. Huarino Acho, Mariella. Efecto antibacteriano de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre flora salival mixta. Tesis para optar el título profesional de cirujano dentista. E.A.P. de odontología. Facultad de Odontología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2011.
16. Montenegro Chipana, Alex. Actividad antibacteriana de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre *porphyromonas gingivalis*. Tesis para optar el título profesional de cirujano dentista. E.A.P. de Odontología. Facultad de Odontología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2014
17. Guevara G, José María; Guevara G. Juan Carlos; Bejar Vilma. Evaluación del cocimiento de diferentes biovariedades de *Caesalpinia spinosa* (tara) frente a cepas de *Staphylococcus aureus* y resistentes a oxacilina. An. Fac. med. [online]. 2014, vol.75, n.2, pp. 177-180. ISSN 1025-5583. Lima – Perú.
18. Centurión Villar, Karina Mercedes. Efecto antibacteriano in vitro de diferentes concentraciones del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* (tara) frente a *Streptococcus mutans* ATCC 35668". Tesis para obtener el grado de maestro en estomatología. Escuela de postgrado de medicina Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo. 2015.
19. Abanto Vilca, Magaly. Efecto Antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Tesis para optar el grado de bachiller en estomatología. Facultad de Medicina. Escuela de Estomatología. Universidad Nacional de Trujillo. 2016.

**Correspondencia:**

[jbornaza@unjbg.edu.pe](mailto:jbornaza@unjbg.edu.pe)

---

Fecha de recepción: 29/10/2021

Fecha de aceptación: 1/12/2021

---

