

Efecto antimicrobiano del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* "tara" sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 comparado con eritromicina.

Antimicrobial effect of the ethanolic extract of Caesalpinia spinosa "tara" on Staphylococcus aureus ATCC 25923 compared to erythromycin.

María Lusceli Rivera-Delgado¹, María Rocío del Pilar Llaque-Sánchez², Jaime Abelardo Polo-Gamboa²

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el efecto antimicrobiano del extracto etanólico de la cascara – baya del *Caesalpinia spinosa* "tara", sobre las cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 comparado con la eritromicina en un estudio in vitro. **Material y Métodos:** Se realizó un diseño experimental con repeticiones múltiples post prueba, mediante la observación del crecimiento de los microorganismos en placas Petri. El extracto etanólico fue obtenido a través del método por maceración y filtración y para la prueba de sensibilidad antimicrobiana se usó el método de disco de difusión Kirby-Bauer. El extracto etanólico de la cascara-baya del *Caesalpinia spinosa* "tara" fue diluido a concentraciones de 25 %, 50 %, 75 %, 100 %. Se estableció la eritromicina (500 mg), como control positivo y alcohol como control negativo. La incubación se hizo a una temperatura de 37° C y las lecturas en un periodo de 24 horas. **Resultados:** Según la prueba Post ANOVA de Tukey el mayor efecto lo proporcionó la eritromicina (21,32 mm) seguido de la dilución de 100 % (13,5 mm) siendo el tercero más eficaz la dilución de 25 % mientras que las de 50 % y 75% fueron iguales en términos de eficacia (ANOVA, p = 0,000). **Conclusión:** El tratamiento con eritromicina demostró ser más eficaz mientras que con el extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* la eficacia fue menor.

Palabras Clave: *Caesalpinia spinosa*, *Staphylococcus aureus*, antimicrobiano, extracto etanólico.

SUMMARY

Objective: To evaluate the antimicrobial effect of ethanol extract of *Caesalpinia spinosa* "tara" fruit (including the skin), on strains of *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 compared to erythromycin in an in vitro study. **Material and Methods:** An experimental design was carried out with multiple post-test repetitions. The growth of microorganisms was observed in Petri-dishes. The ethanol extract was obtained by the method of filtration and maceration and for the antimicrobial susceptibility test, the Kirby-Bauer diffusion disk method was used. The ethanol extract of *Caesalpinia spinosa* "Tara" fruit (including the skin) was diluted at concentrations of 25 %, 50 %, 75 %, and 100 %. Erythromycin (500 mg), was set as a positive control and alcohol as the negative control. Incubation was carried out at 37° C and readings taken over a period of 24 hours. **Results:** According to the post ANOVA Tukey-test it can be observed that the major effect is provided by erythromycin (21,32 mm) followed by the dilution at 100 % (13,5 mm) and as the third-most-effective the dilution at 25 %, while 50 % and 75% were equal in terms of efficacy (ANOVA, p = 0,000). **Conclusion:** Treatment with erythromycin proved to be more effective and the ethanolic extract of *Caesalpinia spinosa* had lower effectiveness.

Keywords: *Caesalpinia spinosa*, *Staphylococcus aureus*, antimicrobial, ethanol extract.

¹ Médico Cirujano. Universidad César Vallejo. Trujillo, Perú.

² Docente de la Escuela de Medicina. Universidad César Vallejo. Trujillo, Perú.

Correspondencia a: María Lusceli Rivera-Delgado (luceli_7_rivera@hotmail.com)

Identificador Abierto de Investigador y Colaborador (ORCID):

María Lusceli Rivera-Delgado

 <https://orcid.org/0000-0002-6624-1355>

María Rocío del Pilar Llaque-Sánchez

 <https://orcid.org/0000-0002-6764-4068>

Jaime Abelardo Polo-Gamboa

 <https://orcid.org/0000-0002-3768-8051>

Citar como: Rivera-Delgado ML, Llaque-Sánchez MRP, Polo-Gamboa JA. Efecto antimicrobiano del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* "tara" sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 comparado con eritromicina. Rev Med Vallejana 2020; 9(1): 52 – 5.

Recibido: 25/03/20 – Revisado: 29/03/20 – Aceptado: 31/03/20

Introducción

En el Perú las causas más frecuentes de enfermedades se dan por gérmenes, entre ellos *Staphylococcus aureus*. Este germen se encuentra ampliamente distribuido a nivel mundial, con una frecuencia del 50 %; caracterizado como el causal de múltiples infecciones, entre ellas la faringoamigdalitis en un 80 %, sobre todo en países en vías de desarrollo; causando recurrencia en consultorio. ¹

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), estudió que el 80 % de la población depende de la medicina tradicional y empezó a reconocer la necesidad de integrarla a la salud pública y a la medicina en la población rural, permitiendo la disminución del gasto económico y la difícil adquisición de medicamentos farmacológicos. ²

Por otro lado, las plantas medicinales son una importante fuente de posibilidades terapéuticas. El hombre las ha utilizado desde sus primeros días, por ende, hoy en día, se mantiene una permanente búsqueda de alternativas en la biodiversidad de plantas medicinales; una de ellas es la *Caesalpinia spinosa*, que es utilizada tradicionalmente en las comunidades de Ayacucho, Cajamarca, La Libertad por su efecto antibacteriano en el tratamiento faringoamigdalitis. Estudios previos con esta planta han demostrado su actividad antibacteriana del efecto del extracto de las vainas de *Caesalpinia spinosa* sobre cepas Gram positivas "*Staphylococcus aureus*". ³

Al ser una de las causas más frecuentes de infecciones a la que se le asocia a *Staphylococcus aureus* y que ataca a la población entre los 5-15 años preferentemente. Estudios indican que el 70 % de 5 – 15 años ha disminuido el 5 % y un 23 % en adultos jóvenes. Siendo necesario contar con medicamentos alternativos, naturales al alcance de la población. Por ende, resulta de gran interés y de prioridad evaluar el efecto antimicrobiano del extracto etanólico de la cascara-baya *Caesalpinia spinosa* "tara" sobre *Staphylococcus aureus* que podrían servir hoy en día como medicina complementaria o coadyuvante. ⁴

Material y Métodos

Se llevó a cabo un estudio experimental de serie de tiempo con repeticiones múltiples, post prueba. La población estuvo constituida por todas las cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 cultivadas en el Laboratorio de Microbiología de la Universidad César Vallejo. La muestra estuvo constituida por 12

repeticiones para cada estudio evaluado. Se consideró un efecto antimicrobiano efectivo cuando el halo de inhibición fue ≥ 15 mm.

RG1	X1	O1
RG2	X2	O2
RG3	X3	O3
RG4	X4	O4
RG5	X5	O5
RG6	-	O6

Donde:

- G1: Dilución de la cascara de *Caesalpinia spinosa* "tara" al 100 %.
- G2: Dilución de la cascara de *Caesalpinia spinosa* "tara" al 75 %.
- G3: Dilución de la cascara de *Caesalpinia spinosa* "tara" al 50 %.
- G4: Dilución de la cascara de *Caesalpinia spinosa* "tara" al 25 %.
- G5: eritromicina 15 µg.
- G6: control negativo (alcohol).
- O: Las observaciones del diámetro del halo de inhibición.

Se excluyeron las cepas contaminados de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 y aquellas en las que no hubo crecimiento en los medios de cultivo. La técnica utilizada fue la observación directa de los cultivos en las placas Petri. La extracción del extracto etanólico de la cascara de la baya, se obtuvo mediante la técnica de por maceración y filtración.

La información obtenida fue tabulada en una ficha Microsoft Excel 2016, luego se analizó en el programa SPSS versión 25.0; para los gráficos se utilizó el diagrama de cajas o bigotes. Se aplicó la prueba estadística para homogenizar la muestra y luego análisis de varianza (ANOVA) para evaluar la diferencia significativa entre los diámetros. El análisis post ANOVA Tukey permitió identificar la dilución con la que se obtuvo el mayor tamaño de halo de inhibición. Para el cultivo se utilizó el agar Müller. La prueba de actividad bacteriana se obtuvo mediante método de Kirby – Bauer.

El estudio consideró las medidas de bioseguridad en el laboratorio dadas por el Ministerio de Salud. ⁵ Así mismo se obtuvo también la aprobación del Comité de Investigación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad César Vallejo de Trujillo. En el presente trabajo se respetó el principio de ética adoptado en el capítulo 6 del Código de Ética del Colegio Médico del Perú. ⁶

Resultados

	N	Media	Desviación Estandar	Error Estandar	95% del intervalo de Confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite Inferior	Límite Superior		
25%	19	12.05	2.223	0.510	10.98	13.12	9	17
50%	19	10.32	0.582	0.134	10.04	10.60	9	11
75%	19	10.32	1.204	0.276	9.74	10.90	8	13
100%	19	13.47	1.264	0.290	12.86	14.08	10	15
ERITROMICINA	19	21.32	1.529	0.351	20.58	22.05	19	24
TOTAL	95	13.49	4.349	0.446	12.61	14.38	8	24

Tabla 1. Efecto antimicrobiano in vitro del extracto etanólico de la cascara- baya del *Caesalpinia spinosa* “tara” sobre cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 comparado con eritromicina a dosis de 15 µg.

Análisis de Varianza (ANOVA)

	Suma de Cuadrados	gl	Media Cuadrática	F	Sig.
Entre Grupos	1585.747	4	396.437	185.830	0.000
Dentro de Grupos	192.000	90	2.133		
TOTAL	1777.747	94			

Tabla 2: Efecto antimicrobiano in vitro del extracto etanólico de la cascara-baya de *Caesalpinia spinosa* “tara”, sobre cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 comparado con eritromicina a dosis de 15 µg.

Prueba Post – Hoc Tukey

DILUCIONES	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
75%	19	10.32			
50%	19	10.32			
25%	19		12.05		
100%	19			13.47	
ERITROMICINA	19				21.32
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Se visualizan las medidas para los grupos en los subconjuntos homogéneos. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 19,000.

Tabla 3: Efecto antimicrobiano in vitro del extracto etanólico de la cascara-baya de *Caesalpinia spinosa* “tara” sobre cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 comparado con eritromicina a dosis de 15 µg.

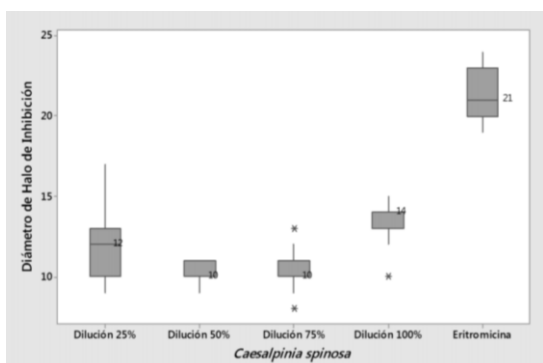


Figura 1. Efecto antimicrobiano in vitro del extracto etanólico de la cascara-baya de *Caesalpinia spinosa* “tara” sobre cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 comparado con eritromicina a dosis de 15 µg.

Discusión

Las diversas variedades del género *Caesalpinia spinosa* “tara” han mostrado una actividad antimicrobiana, antiinflamatoria, antifúngica, cicatrizante, entre otros. La presente investigación tuvo como objetivo mostrar la actividad antimicrobiana de la *Caesalpinia spinosa* sobre el *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

En la Tabla 1 se muestran los resultados del halo de inhibición, a diferentes diluciones de la *Caesalpinia spinosa*, sobre cepas de *Staphylococcus aureus*, cabe resaltar que en las diluciones del 75 %, 50 % y 25 %, no superaron los valores de inhibición necesarios para ser considerado sensibles según CLSI (sensible si halo de inhibición es ≥ 15 mm.). Por otra parte, se observa que los diámetros más pequeños se encontraron en la dilución al 50 y 75 % respectivamente. La concentración más homogénea (desviación estándar) se presentó en la dilución de 50 % (0,6 mm) seguido de la dilución de 75 % (1,2 mm). La dilución de 100 % presentó el halo de inhibición mayor con una media de 13,47 mm, (DS. 1,264 \pm 0,290; IC 95 % (12,86 – 14,08)) en un intervalo de 10 a 15 mm de halo de inhibición; pero a pesar de ello no se considera eficaz según los patrones del CLSI. Se observa que el efecto antimicrobiano de la eritromicina es mayor para las cepas de *Staphylococcus aureus* (21,32 mm de halo de inhibición), siendo más eficaz que la *Caesalpinia spinosa*.

Según las pruebas estadísticas (Tabla 1 y Tabla 2) los resultados obtenidos en el estudio son altamente significativos (ANOVA, p = 0,000) y homogéneos y evidencia que la mayor eficacia la obtuvo eritromicina (Tukey). Esto se puede evidenciar en la Figura 1, que el extracto etanólico de la cascara-baya del *Caesalpinia spinosa* (tara), sobre cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, comparada con eritromicina, no tienen mayor efecto antimicrobiano que el antibiótico. Se concluye que la eficacia antimicrobiana de extracto etanólico de *Caesalpinia Spinosa* fue menor a de eritromicina en cepas de *Staphylococcus aureus*.

En el estudio Kloucek P et al ⁷, *Caesalpinia Spinosa* evidenció efecto antimicrobiano para cepas de varios microorganismos Gram positivos, dentro de ellos, *Staphylococcus aureus*. Mayores halos de inhibición mediante el uso de esta planta se encontraron en los estudios de Guevara JM et al ⁸, quienes utilizando la tara de Huarochirí hallaron halos de inhibición de 14,07 mm, en la tara de Tarma 25,4 mm y con la tara de Huamanga 26,14 mm para *Staphylococcus aureus*, indicando evidencia de un adecuado efecto antimicrobiano.

Similares resultados obtuvo el estudio de Escobar LE et al ⁹, quienes evalúan el extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* en *Coribacterium diphtheriae*, donde encuentran un halo de inhibición de 34 mm – 45 mm, indicando que a mayor concentración mayor halo de inhibición. Huarino M et al ¹⁰, realizando su investigación en la flora bacteriana de la saliva, encontraron halos de inhibición de 9 mm, 12 mm y 17 mm, consensuando lo ya descrito, a mayor concentración mayor efecto antibacteriano.

Añanca ER ¹¹, evaluó el efecto inhibitorio sobre *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus pyogenes* en la solución acuosa de la *Caesalpinia spinosa*, concluyendo que la tara posee efecto antibacteriano, presentando una concentración media inhibitoria de 13,7 µg/mL y la concentración mínima letal de 16,25 µg/mL.

El bajo efecto antimicrobiano de la planta en nuestro estudio podría explicarse porque utilizar una planta que fue cultivada de una zona de la costa de la ciudad de Trujillo (Miraflores), un sector urbano de la ciudad. Se sabe que la concentración de micronutrientes es diferente según los terrenos de cultivo y esto se observa en los diferentes estudios evaluados. La calidad del suelo en relación a nutrientes, minerales, temperatura, humedad, entre otros influyen en la composición de las plantas, sobre su crecimiento y desarrollo probablemente este podría ser un factor que influyó sobre los resultados del estudio.

Referencias Bibliográficas

- Brooks G, Carroll K, Butel J, Morse F, Mietzner T. Jawetz, Melnick, Adelberg. Microbiología Médica. Estados Unidos: McGraw-Hill; 2011.
- Organización Mundial de la Salud. [Citado: el 10 de Marzo del 2017]. Disponible en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs125/es/>
- Hernando B. El libro blanco de los herbolarios y las plantas medicinales. Madrid: Fundación Salud y Naturaleza; 2007.
- Gonzales F, Sánchez J. Guías de la Asociación Española de Pediatría. 12ª ed. España: Elsevier; 2010.
- Ministerio de Salud. Sistema de gestión de la calidad del pronahebas. Lima: Ministerio de Salud. 2003.
- Colegio Médico del Perú. Código de ética y deontología. Lima: Colegio Médico del Perú; 2007.
- Kloucek P, Polesny Z, Svobodova B, Vlkova E, Kokoska L. Antibacterial screening of some Peruvian medicinal plants used in Calleria District. J Ethnopharmacol. 2005; 99(2): 309 – 12.
- Guevara JM, Guevara JC, Guevara JM, Béjar V, Huamán A, Valencia E, et al. Evaluación del cocimiento de diferentes biovariedades de *Caesalpinia spinosa* (tara) frente a cepas de *Staphylococcus aureus* sensibles y resistentes a oxacilina. An Fac med. 2014; 75(2): 177 – 80.
- Escobar LE, Chávez M. Efecto in vitro de diferentes concentraciones de extracto alcohólico de *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze, sobre viabilidad de *Corynebacterium diphtheriae*. Rev Med Vallejana 2008; 5(1): 28 – 37.
- Huarino M, Ramos D. Efecto antibacteriano de *Caesalpinia spinosa* (Tara) sobre flora salival mixta. Odontol. Sanmarquina 2012; 15(1): 27 – 30.
- Añanca ER. Efecto antibacteriano in vitro del extracto acuoso de vainas de *Caesalpinia spinosa* (Tara) en cepas de *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus pyogenes*. [Tesis]. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna, Perú. 2009.

Conflicto de Interés

Los autores niegan conflictos de interés.

Autoría

María Lusceli Rivera-Delgado, María Rocío del Pilar Llaque-Sánchez y Jaime Abelardo Polo-Gamboa realizaron la concepción y diseño del artículo, recolección de resultados, análisis e interpretación de datos, redacción del artículo, revisión crítica del artículo y aprobación de la versión final.