

**ACTIVIDAD EXTRACTO ETANÓLICO DE HOJA DE *Allium Sativum* (Ajo) SOBRE
*Staphylococcus Aureus***

ETHANOLIC EXTRACT OF LEAF OF *Allium Sativum* (Garlic) ACTIVITY ON *Staphylococcus aureus*

Juan Luis Rodríguez Vega¹
Davis Alberto Mejia Pinedo²
Miryam Griselda Lora Loza³
Pedro Carlos Pérez Martinto⁴



Recibido: 23/05/2020
Aprobado: 12/07/2020
En línea: 27/07/2020

RESUMEN

Es conocida la actividad antimicrobiana del ajo como medida de tratamiento tradicional, el presente estudio tuvo como objetivo determinar la actividad del extracto etanólico de hoja de *Allium sativum* (ajo) sobre *Staphylococcus aureus* para lo cual se empleó un preparado preliminar utilizado para tratar infecciones fúngicas; empleando un extracto etanólico con características propias de la hoja de *Allium cepa*. Para valorar los efectos inhibitorios se utilizó la metodología tradicional que sustenta la halometría desarrollada. Logrando evidenciar una interacción farmacognosica. Se utilizó cepas de *Staphylococcus aureus* obtenidas de aislamiento de laboratorio clínico particular que fueron enfrentadas con concentraciones al 5%, 10%, 20% y 30% de una solución stock (extracto etanólico obtenido de las hojas), comprobándose un efecto en halos de inhibición de 10 nm, 15 nm y 18 nm son más efectivos, mientras que el 30% es más efectivo.

Palabras clave: Extracto Etanólico, Hoja de *Allium Sativum*, *Staphylococcus Aureus*

ABSTRACT

The antimicrobial activity of garlic is known as a traditional treatment measure. The present study aimed to determine the activity of the ethanolic extract of *Allium sativum* (garlic) leaf on *Staphylococcus aureus*, for which a preliminary preparation used to treat fungal infections was used; using an ethanolic extract with characteristics of the *Allium cepa* leaf. To assess the inhibitory effects, the traditional methodology was used that supports the hallometry. Achieving evidence of a pharmacognostic interaction. *Staphylococcus aureus* strains obtained from private clinical laboratory isolation were used that were confronted with concentrations of 5%, 10%, 20% and 30% of a stock

¹ Universidad Nacional Mayor de San Marcos ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2639-7339>. E-mail: galloide@hotmail.com

² Universidad Alas Peruanas. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8790-1682>. E-mail: farmaciabeto@hotmail.com

³ Universidad Cesar Vallejo ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5099-1314> E-mail: mlora@ucv.edu.pe

⁴ Universidad Señor de Sipán ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8554-6034>. E-mail: pedroperez@crece.uss.edu.pe

solution (ethanolic extract obtained from the leaves), verifying an effect on inhibition halos 10 nm, 15 nm and 18 nm are more effective, while 30% is more effective.

Keywords: Ethanolic Extract, Allium Sativum Leaf, Staphylococcus Aureus

INTRODUCCIÓN

Es necesario recordar que la historia natural de la infección por *Staphylococcus aureus* (SA) asume un proceso fisiopatológico de adhesión, colonización e infección, donde en recién nacidos, niños (la gran mayoría) y adultos tienden a una colonización intermitente por SA, el cual tiene dianas comunes como la nasofaringe y en la piel, siendo pocas veces reconocidas en los órganos genitales externos, el recto y la periné; hasta llegar a casos graves como los del síndrome de choque tóxico.

Desde estas áreas, SA puede diseminarse en áreas mayores de la piel, membranas mucosas o cualquier parte asociada con el contacto físico o relaciones interpersonales. Si un aerosol o el contacto directo con la mucosa no traspasa la epidermis se considera a esta como una barrera mecánica eficaz para prevenir la invasión local del tejido (1)

Si esta barrera se rompe por un traumatismo o por iatrogenia, el SA puede ingresar al tejido subyacente y desarrollar lesiones locales características, como abscesos.

La liberación de toxinas del SA en la piel y otros órganos puede causar varios tipos de erupciones cutáneas y síntomas generales, como por ejemplo una diarrea aguda. Se asume la posibilidad de que las bacterias eludan el mecanismo fagocítico local e ingresen en los conductos linfáticos o la sangre, provocando bacteriemia estafilocócica, que es una complicación grave que puede conducir a una infección metastásica y de mal pronóstico.(2)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) incluyó a SA como un agente etiológico de alta prioridad, debido a un evidente aumento de sus niveles de resistencia a los antibacterianos uso común, por lo que es necesario investigar y desarrollar nuevas alternativas farmacológicas para el tratamiento de las infecciones causadas por SA .(3)

Los datos clínicos y epidemiológicos son clave para orientar un diagnóstico asertivo de carácter microbiológico ante una sospecha de posible infección, por lo tanto, es necesario aislar e identificar SA en muestras clínicas.

Para la toma de muestra se emplea sangre, tejidos, generalmente fluidos biológicos estériles, o aspirados de abscesos, las cuales preliminarmente siguen un proceso de tinción directa por el método de Gram para observar la forma y agrupación determinando un diagnóstico morfológico de la bacteria, así como su patrón inflamatorio, siendo la presencia de leucocitos polimorfonucleares indicador clave.(4)

SA presenta estructuras que lo adaptan a un eficiente mecanismo de defensa contra el huésped potenciando patogenicidad, virulencia y contagiosidad, así como la capacidad de defensa contra los agentes antimicrobianos utilizados para combatirlo a través de los plásmidos de resistencia. La pared, las toxinas, enzimas y demás componentes productivos de SA, constituyen sus factores de virulencia y determinantes de patogenicidad. El genoma de SA está representado por cromosomas circulares (plásmidos y transposones, con aproximadamente 2800 pares de bases), donde se ubican los genes que expresan la virulencia y la resistencia a los antimicrobianos. Existe la ventaja evolutiva de que estos genes se pueden transferir entre diferentes cepas SA .(5)

La pared celular de SA está compuesta en un 50% de su peso seco, por el peptidoglicano que es un polímero compuesto de subunidades alternas con enlaces β 1,4 de N-acetilglucosamina y ácido N-

acetilmurámico. Estas cadenas de polisacáridos están reticuladas por una cadena de tetrapéptidos unida al ácido N-acetilúrico y un puente de pentaglicina específico de SA.

El peptidoglicano puede tener actividad de endotoxina y estimular a los macrófagos para que liberen citocinas, y estas activen la vía del complemento y posteriormente la agregación plaquetaria. Es necesario destacar también que existen diferencias sutiles en la estructura del peptidoglicano entre las diferentes cepas de estafilococos, lo que puede explicar los cambios relacionados con su capacidad para producir síndrome de coagulación intravascular difuso. (6)

Por último las diferentes etapas de la infección estafilocócica parecen requerir diferentes conjuntos de determinantes de virulencia. En las primeras etapas de la infección, la expresión de proteínas de superficie unidas a moléculas de la matriz extracelular favorece la colonización satisfactoria de los tejidos del huésped, mientras que la síntesis de exoproteínas favorece la diseminación a los tejidos adyacentes. Los estudios realizados en modelos animales apoyan esta hipótesis, donde la inactivación de genes reguladores reduce la virulencia de las bacterias. (7)

MATERIAL Y MÉTODO:

Recolección y preparación del extracto etanólico de hojas de *Allium sativum* (Ajo)

Se recolectó el espécimen del campo cercano a la ciudad de Otuzco; se secó en un lugar fresco a temperatura ambiente por 4 días para evitar que afecte a sus componentes térmicamente inestables como la alina y la alicina. Pasado este período de tiempo, se extrajeron las hojas de las plantas y se colocaron en un frasco de vidrio con tapa sellada. Allí se añadió etanol al 98% y se dejó macerar de 48 a 72 horas, 100 g de hojas en 250 ml de etanol, estableciéndose la solución Stock. (8)

Medios de aislamiento

De acuerdo con la metodología de cultivo para SA se utilizaron cepas aisladas de un laboratorio clínico, donde después de 18-24 horas de incubación, formaron colonias con un diámetro oscilante de 0,5 a 1,5 mm. Se obtuvieron colonias de SA de tipo liso, elevado y brillante. Y todo el borde tiene una consistencia cremosa, La pigmentación que se evidenció fue de amarillo a dorado. Con presencia de cepas β -hemolíticas en agar sangre. Coagulasa positivas (9).

Metodología de la halometría

En un tubo de ensayo 13x100 se colocó aproximadamente 1,5 mL de caldo peptonado en condiciones de esterilidad. Se añadió el inóculo de cepa bacteriana e incubó a 37°C x 18 hs.

Se preparó la placa de Petri bajo el modelo de Kirby Bauer: vertiendo la suspensión bacteriana en una placa petri estéril, se diluyó y mantuvo a 44°C agar Müller – Hinton. Y luego se añadió el agar en la placa con la suspensión bacteriana y homogeneizó con movimientos de vaivén y giratorios en sentido horario y anti horario.

Se dejó que solidifica el medio (espera unos 10 minutos). (10)

Se colocaron los discos embebidos en las respectivas soluciones del extracto de las hojas de ajo. En una placa Petri estéril, se colocaron los 4 discos de concentraciones porcentuales de 5, 10, 20 y 30 con la ayuda de una jeringa descartable. Los espacios entre los discos en la placa fueron proporcionalmente semejantes. Se incubó por 37°C durante 24 horas (11)

RESULTADOS

Determinación halométrica de inhibición de extracto etanólico de la hoja ajo al 5, 10, 20 y 30% en la cepa estudiada.

Grupos de tratamiento	Concentración porcentual %	Cantidad de placas	Promedio en mm de la inhibición	Desviación estándar
Grupo 1 extracto etanolico de hoja <i>allium sativum</i> (ajo)	5	20	4	0.34
Grupo 2 extracto etanolico de hoja <i>allium sativum</i> (ajo)	10	20	7	0.41
Grupo 3 extracto etanolico de hoja <i>allium sativum</i> (ajo)	20	20	15	0.25
Grupo 4 extracto etanolico de hoja <i>allium sativum</i> (ajo)	30	20	18	0.27

Fuente: elaboración propia

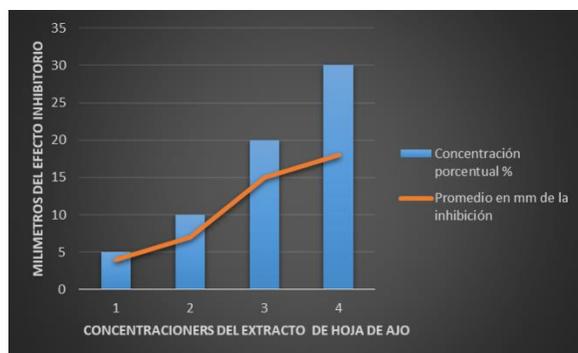


Gráfico de la determinación halométrica de inhibición de extracto etanólico de la hoja ajo al 5, 10, 20 y 30% en la cepa estudiada

Fuente: elaboración propia

DISCUSIÓN

Se emplea para lograr la mejor tasa de curación clínica y microbiana mediante el uso de β -lactámicos, en ese sentido se ha estudiado que hacer que la concentración de antibióticos libres en el suero sea 4-5 veces mayor que la CMI durante el 100% del intervalo de dosis continuo, tiene un efecto positivo. Existen recomendaciones en la terapéutica para prevenir infecciones con alta carga microbiana, como endocarditis, neumonía y osteomielitis, donde algunas poblaciones bacterianas pueden estar en la fase de crecimiento en reposo; neutropenia o cualquier otro tipo de inmunosupresión evidente, infecciones del sistema nervioso central y cualquier paciente con infección estafilocócica que cumpla con criterios de sepsis.

La actividad de las hojas de ajo no aplica una ruta farmacológica equivalente a la capacidad de un antibiótico para evitar la producción de toxinas, y de ese modo eliminar la población bacteriana en la célula, es necesario eliminar la población en el biofilm que puedan colonizar las fosas nasales evitando la proliferación de mutantes de resistencia. En este sentido el extracto demostró efectividad

ante la cepa a una concentración equivalente a la empleada como antifúngico en estudios anteriores; en este sentido se consideraría más pertinente para el tratamiento de infecciones por SA dermatológicas, de esta manera se contribuye con un tratamiento económico y sostenible. Es necesario finalmente afirmar que la inhibición de la cepa es proporcional a la concentración del extracto siguiendo un diseño de estímulo creciente.

CONCLUSIONES

La actividad del extracto etanólico de hoja de allium sativum (ajo) sobre staphylococcus aureus fue más efectiva a la concentración del 30 %, de acuerdo con la halometría efectuada.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- 1.- Jiménez, v. o., guzmán, a. r., & Caicedo, Y. Infección por estafilococo aureus meticilino resistente adquirido en la comunidad. revista gastrohnutp año, 14(2 suplemento 1), s46-s57.2012 disponible : <http://revgastrohnutp.univalle.edu.co/a12v14n2s1/a12v14n2s1art6.pdf>
- 2.- Hurtado, M. P., De la Parte, M. A., & Brito, A. Staphylococcus aureus: Revisión de los mecanismos de patogenicidad y la fisiopatología de la infección estafilocócica. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología, 22(2), 112-118.2002. disponible en : http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1315-25562002000200003&script=sci_arttext
- 3.- González Reynosa, I., & Urrutia mora, o. sepsis estafilocócica. revista cubana de enfermería, 17(2), 95-100.2001 .disponible : http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s0864-03192001000200005&script=sci_arttext&tlng=en
- 4.- Cabrera, M. J. A. Estafilococo aureus meticillin resistente. Un reto en la terapia antimicrobiana. Revista electrónica Portales Médicos, 193(2), 172-9.2006. disponible : <https://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/367/3/articulos.php?ToDo=viewFavourites%22%20%25>
- 5.- Portillo, M. E., & del Pozo, J. L. Infecciones por estafilococo. Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado, 12(49), 2890-2894.2008 .disponible : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304541218300210>
- 6.- Rojas Herrera, C. A. Epidemiología de las infecciones osteoarticulares por estafilococo aureus meticilino resistente en los últimos 5 años en el Hospital de la Misericordia. Facultad de Medicina.disponible : <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/9451>
- 7.- Aties López, L., Moya Jústiz, G., Milá Pascual, M. D. L. C., Figueredo Acosta, I. D. C., & Brossard Alejo, G. Staphylococcus aureus y estafilococo coagulasa negativa resistentes a la meticilina.

REV. Epistemia. Vol. 4 Núm. 2 (2020) – Número Especial. Casas, J. (2020). Actividad extracto etanólico de hoja de *allium sativum* (ajo) sobre *staphylococcus aureus*. Perú. *Rev. Epistemia*, 4(2)

Medisan, 21(12), 3300-3305.2017 disponible :
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192017001200003

8. Rodríguez Juan y Ubaldo Fernández. “Efecto antifúngico in vitro del Extracto de “Ajo” (*Allium sativum*) sobre cepas intrahospitalarias de *Candida albicans*. Proyecto de Tesis. 2004. Facultad de ciencias Biológicas. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. 2004

9.- Echevarría Zarate, J., & Iglesias Quilca, D. Estafilococo Meticilino resistente, un problema actual en la emergencia de resistencia entre los Gram positivos. *Revista Médica Herediana*, 14(4), 195-203.2003 disponible : http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1018-130X2003000400008&script=sci_arttext

10.- Picazo, J. J., Betriu, C., Rodríguez-Avial, I., Culebras, E., Lopez, F., Gómez, M., & Grupo, V. I. R. A. Actividad comparativa de la daptomicina frente a *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina y frente a estafilococos coagulasa negativa. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 28(1), 13-16.2010. disponible :
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0213005X09001517>

11.- de la Paz, M. R., Álvarez, L. M., & Guerra, I. Infección piógena diseminada por estafilococo aureus. Reporte de un caso. *MediCiego*, 10(1).2004 . disponible
<http://www.revmediciego.sld.cu/index.php/mediciego/article/view/2603>

12.- Witte, W., Cuny, C., Bräulke, C., Heuck, D., & Klare, I. Disseminação de uma epidemia de estafilococos aureus resistentes à meticilina nos hospitais alemães. *EuroSurveillance*, 2(4), 25-28.1997 .disponible : <http://www.revmediciego.sld.cu/index.php/mediciego/article/view/2603>

13.- Milanés, A. M. A., Rondon, K. Z. I., & Llorca, F. D. Algunos factores relacionados a mortalidad en neumonía comunitaria con riesgos específicos para estafilococo aureus. *Multimed*, 22(1), 104-115.2018 disponible : <http://www.revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/782>

14.- Broche Candó, R. C., Trelles Porro, L., Sosa Palacios, O., González García, N. E., Cubero Rego, M. D. L. Á., & Morales Mesa, E. Patrón clínico-epidemiológico de la infección en el recién nacido intervenido quirúrgicamente. *Revista Cubana de Pediatría*, 85(3), 301-310. 2013 Disponible :
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312013000300004

15.- Ríos, J. O., Bueno, A. M., Jiménez, A. A., & Ortega, F. E. Otitis externa maligna por estafilococo aureus y *aspergillus flavus* en paciente no inmunocomprometida. *Sociedad Andaluza de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial*, 27.2014 disponible :
<http://sorla.org/articulos/revistasorla2014.pdf#page=28>

REV. Epistemia. Vol. 4 Núm. 2 (2020) – Número Especial. Casas, J. (2020). Actividad extracto etanólico de hoja de allium sativum (ajo) sobre staphylococcus aureus. Perú. *Rev. Epistemia*, 4(2)

16.- Cortes Gómez, F. L. Caracterización de las bacteremias por estafilococo aureus en el Hospital Militar Central en población militar.2014 . disponible : <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/7266>

17.- Salinas, M. G., Kokaly, T. C., Fuster, E. V., Moya, P. S., Gay, M. N., & Mejía, C. L. so de impregnación antibiótica de injertos para zonas receptoras con Estafilococo Aureus. *Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana*, 31(4), 267-271.2005 disponible: <https://www.redalyc.org/pdf/3655/365540070007.pdf>

Panel fotográfico:

- 1, Preparación del extracto y verificación de sus propiedades.
- 2, Observación de la cepa post Tinción de Gram
3. Una de las placas que muestra el efecto inhibitorio.

