

## EVALUACIÓN ANTIMICROBIANA DEL EXTRACTO HÉXANICO DEL CÁLIZ ACRESCENTE DE *Physalis ixocarpa*.

Campos-Pastelin J. M.<sup>a\*</sup>, Victoriano-Juárez E.<sup>a</sup>, González-Montiel L.<sup>a</sup>, Altamirano-Fortoul R. C.<sup>a</sup>

a Universidad de la Cañada, Instituto de Farmacobiología, Carretera Teotitlán-San Antonio Nanahuatipan Km 1.7 s/n, Paraje Titlacuatitla, C.P. 68540, Teotitlán de Flores Magón, Oaxaca, México. \*[campos@unca.edu.mx](mailto:campos@unca.edu.mx)

### RESUMEN:

*Physalis ixocarpa* conocido como tomate de cascara, es uno de los cultivos más importantes en México. Algunas especies de este género están relacionadas de poseer propiedades medicinales. Con este sentido se evaluó la actividad antimicrobiana del extracto hexánico del cáliz acrecente en 8 bacterias y 5 levaduras. Para ellos se utilizó la técnica de método de difusión en pozo, evaluando 6 concentraciones (40, 20, 10, 5, 2.5 y 1.25 mg/mL) utilizando como diluyente DMSO. El extracto hexánico tuvo un efecto positivo de inhibición con las levaduras, en las contracciones de 40, 20, 10, 5 y 2.5mg/mL, por lo que la CMI fue de 2.5mg/mL, mientras que en la concentración de 40mg/mL el halo de inhibición fue mayor al control (Solución antimicótica-antibiótica estabilizado). Sin embargo, el extracto hexánico no presenta un efecto de inhibición con las bacterias evaluadas a dichas concentraciones..

### Palabras clave:

*Physalis ixocarpa*, extracto hexánico, actividad antimicrobiana.

### ABSTRACT:

*Physalis ixocarpa* known as tomatillo, is one of the most important crops in Mexico. Some species of this genus are related to possess medicinal properties. Therefore, the antimicrobial activity of the hexanic extract of the chalky accent was evaluated in 8 bacteria and 5 yeasts. For them, the technique of diffusion method in well agar was used, evaluating 6 concentrations (40, 20, 10, 5, 2.5 and 1.25 mg/mL) using as diluent DMSO. Hexanic extract had a positive effect of inhibition with the yeasts, in the contractions of 40, 20, 10, 5 and 2.5mg/mL, for which the MIC was 2.5mg/mL, whereas in the concentration of 40mg/mL the halo was greater than the control (Antimicotic-stabilized antibiotic solution). However, hexanic extract does not show an inhibition effect with the bacteria evaluated at such concentrations..

### Key words:

*Physalis ixocarpa*, hexanic extract, antimicrobial activity.

**Área:** Microbiología y biotecnología.

## INTRODUCCIÓN

La búsqueda de sustancias con actividad antimicrobiana o antifúngica en plantas superiores, es importante porque existe la posibilidad de encontrar metabolitos con actividad antimicrobiana frente a microorganismos resistentes a antibióticos y con otras propiedades que permitan su utilización como agentes quimioterapéuticos, desinfectantes o como preservativos antimicrobianos en productos farmacéuticos o alimenticios.

Las plantas poseen una variedad de mezcla de compuestos bioactivos, estos compuestos se pueden extraer por lixiviación el cual son usados solventes no polares o ligeramente polares, asimismo disolventes polares como el metanol, etanol, acetona dimetilsulfóxido o agua, dando lugar la formación del extracto. De acuerdo a Lizcano & Vergara (2008) los extractos vegetales se han definido como un concentrado por tratamiento de productos vegetales con solvente apropiados, tales como; agua, etanol o éter, de elementos solubles, constituidos por una mezcla de principios activos o sustancias inertes que se produce en la totalidad o partes de una planta fresca o seca.

El género *Physalis* pertenece a la familia Solanáceae que incluye una especie económicamente importante como: el chile (*Capsicum annum* L.), el jitomate (*Solanum lycopersicum* L.), la papa (*Solanum tuberosum* L.), el tomate de cascara (*Physalis spp.*) y entre otros. El tomaste de cascara, también llamado tomate, tomate verde, tomate de hoja,

era conocido por los Mayas y Aztecas desde épocas prehispánicas, siendo México su centro de origen y domesticación. Algunas especies de *Physalis* son herbáceas anuales o perennes, algunas semiarbustiva o arbustivas. Es un cultivo que produce una gran cantidad de frutos carnosos de tipo baya, cada baya se encuentra envuelta en su totalidad por el cáliz floral, que es acrescente durante la fructificación y se torna papiráceo por lo que recibe el nombre de cáscara. El tomate de cascara se mantiene en la dieta mexicana para la elaboración de diversos platillos, además algunas especies de este género es utilizada en la medicina tradicional por sus propiedades anticancerígenas, antimicrobianas, antiinflamatorias, antipiréticas, diurética y para el tratamiento de algunas enfermedades (Santiaguillo y Blas, 2009; Nathiya & Dorcus, 2012; Franco-Ospina *et al.*, 2012). Por lo anterior el objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad antimicrobiana del extracto hexánico del cáliz acrecenté del tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa*).

### MATERIALES Y MÉTODOS

El material vegetal se obtuvo en el mercado municipal de Teotitlán de Flores Magón Oaxaca, donde posteriormente se separó el cáliz del fruto. Los cálices secos y molidos fueron sometidos a extracción por maceración con hexano a temperatura ambiente a 24h, el extracto fue filtrado a través de papel filtro para separar toda la materia extraíble, después se concentró bajo presión reducida a 45°C para obtener el extracto. Los microorganismos fueron suspendidos en tubos de ensaye con 10mL de caldo Müller Hinton estéril a 35°C hasta alcanzar una concentración de  $1 \times 10^8$  UFC/mL que equivale a 0.5 en la escala de McFarland. Para la evaluación de la actividad antimicrobiana se usó el método de difusión en pozo, en el cual se hidrató 38g de Agar Müller Hinton con un litro de agua, posteriormente se esterilizó a 121°C por 15 min. la siembra se realizó por triplicado en caja de Petri estériles de 100 x 15mm, se agregó 1mL de cada cepa y se añadió 20mL de Agar Müller Hinton a una temperatura de 45°C. Se homogenizaron las cajas y se dejó reposar a temperatura ambiente hasta su solidificación, posteriormente se realizaron 8 pozos de 0.55cm de diámetro en el agra con un sacabocado estéril. Los pozos se distribuyeron de la siguiente forma: un control positivo [Solución antimicótica-antibiótica estabilizado (1000 unidades de penicilina, 10mg de estreptomycin y 25ug de anfotericina B/mL)], control negativo [Dimetil Sulfoxido (DMSO)] y seis diferentes concentraciones de extracto (40, 20, 10, 5, 2.5 y 1.25 mg/mL) utilizando como diluyente DMSO. En cada pozo se adicionó 25  $\mu$ L de la dilución correspondiente del extracto y los controles. Finalmente se incubaron las cajas de Petri (Bacterias 37°C y Levaduras 30°C), durante 24 horas. Una vez concluido el tiempo de incubación se midió el halo de inhibición de crecimiento de cada caja con la ayuda de un vernier. La concentración mínima inhibitoria (CMI) se determinó considerando como la menor concentración de la muestra de prueba frente a la cual el microorganismo presentó halo de inhibición.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con base a la literatura, no existen estudios que especifiquen directamente la inhibición sobre algunos microorganismos por el cáliz acrescentes de *P. ixocarpa*. En la Tabla I, como se puede observar la CMI obtenida fue de 2.5mg/mL para todas las levaduras, mostrando halos de inhibición semejante entre sí, el mayor fue de 7.35 mm en *B. bruxellensis* y el menor 7.01 mm en la LEV-2 (Levaduras autóctona aislada de pulque), por lo que

estadísticamente no hay diferencia significada. Davicino *et al.* (2007) reportó el efecto de inhibición sobre *S. cerevisiae*, *C. albicans* y *A. niger* con extracto etanólico de *L. divaricata* a CMI de 2.5, 20 y 120 mg/mL respectivamente, además evaluó los extractos etanólicos de *G. gaudichaudianum* y *B. trimera* los cuales inhibieron el crecimiento de *S. cerevisiae* (CMI de 5 y 40 mg/mL respectivamente). Además, en la Tabla 1 muestran una correlación entre la concentración y el diámetro del halo de inhibición, en levaduras *S. cerevisiae* ITV-01, *P. kudriavzevii* ITV-S42, *B. bruxellensis*, Levadura-1 y Levadura-2 los datos promedian halos de inhibición de 11.98 mm (40 mg/mL), 10.46 mm (20 mg/mL), 9.06 mm (10 mg/mL), 8.10 mm (5 mg/mL) y 7.21 mm (2.5 mg/mL), específicamente en cada disminución de la concentración, los halos disminuyen en promedio 1.19 mm equivalente a 11.91 %. Otra de las especies del género *Physalis* que ha sido estudiada es *Physalis angulata* L., Rengifo & Vargas (2013) observaron la actividad antifúngica con esta especie vegetal, ya que inhibieron *C. albicans* (CMI = 4.0 mg/mL), *C. stellatoidea* (CMI = 3.75 mg/mL) y *C. torulopsis* (CMI = 4.0 mg/mL) las cuales son resistentes a muchos antibióticos, estos resultados coinciden con el presente trabajo en cuanto al efecto antifúngico, incluso encontraron una CMI mayor a 2.5 mg/mL. En un estudio similar, Göztek & Zengin (2013) evaluaron la actividad antimicrobiana de *Physalis peruviana* sobre 3 levaduras, encontrando como la CMI de 512 µg/mL para *C. albicans*, *C. globrata* y *C. tropicalis*, dichos resultados concuerdan con el presente trabajo, puesto que estos autores lograron inhibir levaduras, inclusive, sugieren que esta especie puede seguir siendo estudiada con posible actividad antifúngica en el desarrollo de nuevos fármacos para el tratamiento de enfermedades infecciosas.

Con respecto a las cepas bacterianas *Vibrio Cholerae* Tor, *Salmonella typhimurium*, *Yersinia enterocolitica*, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Escherichia coli* y *Escherichia coli* 8937, BAL1 Y BAL2 (Bacterias Ácidas Lácticas aislada del pulque) no se encontraron halos de inhibición a la concentración de 40 mg/mL, y evidentemente tampoco a las concentraciones menores (0.625 a 20 mg/mL). El control (-) de experimentación (DMSO) no inhibió ninguna cepa, lo cual indica que el diluyente no es responsable de la inhibición; en cambio el control positivo (+) (100x) inhibió a todos los organismos de prueba. Como se mencionó anteriormente, la solución antimicrobiana-antibiótica estabilizado está compuesta por penicilina, estreptomina y anfotericina B; su espectro antimicrobiano incluye bacterias Gram negativas y Gram positivas, además de hongos y levaduras. Cabe señalar que otro género de esta especie de *Physalis* presenta actividad antibacteriana por mencionar a Nathiya & Dorcus (2012), que realizaron un estudio de actividad antibacterial con *Physalis minima* L., de este estudio se reportó que los extractos de la planta, tallo y fruto cono diferentes solventes orgánicos (Cloroformo, Éter dietílico, Acetato de etilo, Etanol y Metanol) fueron positivos para la actividad antimicrobiana. Sin embargo, no lo fueron con las bacterias: *Bacillus subtilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *P. fluorescens*. Para *Bacillus cereus*, solo el extracto del tallo con todos los solventes y los extracto etanólico de la hoja y el fruto presentaron actividad antibacteriana.

**Tabla I.** Actividad antimicrobiana del extracto hexánico del cáliz acrescente de *P. ixocarpa*.

Organismo de prueba	Concentración (mg/mL)						Controles	
	40	20	10	5	2.5	1.25	(-)	(+)
	Halo de inhibición (mm)							
Levadura-1	11.2 ± 0.47 <sup>a</sup>	9.7 ± 0.84 <sup>b</sup>	8.6 ± 0.25 <sup>c</sup>	7.93 ± 0.20 <sup>d</sup>	7.31 ± 0.55 <sup>d</sup>	0 ± 0	0 ± 0	9.59 ± 0.48 <sup>b</sup>
Levadura-2	12.3 ± 0.72 <sup>a</sup>	10.5 ± 1.06 <sup>a,b</sup>	8.4 ± 0.57 <sup>c</sup>	7.83 ± 0.41 <sup>c</sup>	7.01 ± 0.13 <sup>d</sup>	0 ± 0	0 ± 0	9.23 ± 0.08 <sup>b</sup>
<i>S. cerevisiae</i> ITV-01	11.3 ± 0.38 <sup>a</sup>	10.3 ± 0.12 <sup>b</sup>	9.4 ± 0.27 <sup>c</sup>	8.55 ± 0.48 <sup>d</sup>	7.10 ± 0.19 <sup>e</sup>	0 ± 0	0 ± 0	12.8 ± 0.66 <sup>f</sup>
<i>P. kudriavzevii</i> ITV-S42	13.2 ± 0.33 <sup>a</sup>	11.4 ± 0.40 <sup>b</sup>	9.5 ± 0.33 <sup>c</sup>	7.92 ± 0.31 <sup>d</sup>	7.27 ± 0.11 <sup>e</sup>	0 ± 0	0 ± 0	11.0 ± 0.21 <sup>b</sup>
<i>B. bruxellensis</i>	11.9 ± 0.58 <sup>a</sup>	10.4 ± 0.42 <sup>b</sup>	9.4 ± 0.20 <sup>c</sup>	8.29 ± 0.30 <sup>d</sup>	7.35 ± 0.44 <sup>e</sup>	0 ± 0	0 ± 0	15.0 ± 0.75 <sup>f</sup>
<i>Escherichia coli</i>	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	17.1 ± 0.23
<i>Escherichia coli</i> ATCC 8937	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	13.0 ± 0.35
<i>Vibrio Cholerae</i> Tor	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	10.1 ± 0.24
<i>Salmonella typhimurium</i>	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	19.0 ± 0.15
<i>Yersinia enterocolitica</i>	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	11.1 ± 0.29
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 29213	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	15.0 ± 0.51
BAL-1	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	21.6 ± 0.43
BAL-2	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	22.4 ± 0.47

BAL=Bacteria ácido láctica; Control - = Control de experimentación (dimetilsulfóxido al 100%, DMSO); Control + = solución antimicótica-antibiótica estabilizado. Los valores representan el promedio de 3 experimentos realizados de manera independiente ± la desviación estándar. a – e letras iguales dentro del mismo renglón indican que no hay diferencia significativa (P<0.05).

## CONCLUSIÓN

La CMI del extracto hexánico de *P. ixocarpa* fue de 2.5mg/mL en todas las levaduras y los halos de inhibición fueron claro y bien definidos, incluso la concentración estudiadas 40mg/mL el haló de inhibición superó al del control positivo (Solución antimicótica-antibiótica estabilizado) en las cepas: Levadura-1, *S. cerevisiae* ITV-01 Y *P. kudriavzevii* ITV-S42, de tal forma que se puede atribuir una capacidad de inhibición de *P. ixocarpa*. Por otro lado, no se obtuvo un efecto inhibición a las concentraciones evaluadas con las bacterias estudiadas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Davicino, R., Mattar, M. A., Casali, Y. A., Correa, S. G., Pettenati, E. M. & Micalizzi B. (2007). Actividad antifúngica de extractos de plantas usadas en medicina popular en Argentina. *Revista Peruana de Biología*, 14 (2): 247-251.
- Franco-Ospina, L. A., Matiz-Melo, G. E., Pájaro-Bolívar, I. B., & Gómez-Estrada H. A. (2013). Actividad Antimicrobiana in vitro de Extracto y Fracciones de *Physalis peruviana* L. y *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sawarts. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 12(3), 230-237.
- Göztok, F. & Zengin, F. (2013). The antimicrobial activity of *Physalis peruviana* L. *Bitilis Eren University Journal of Science and Technology*, 3,15-17.
- Lizcano, A., & Vergara, J. (2008). Evaluación de la actividad antimicrobiana de los extractos etanólicos y/o Aceites Esenciales de las especies vegetales, *Valeriana pilosa*, *Hesperomeles ferruginea*, *Myrcianthes rhopaloies* y *Passiflora manicata* frente a microorganismos patógenos y fitopatógeno. Trabajo de grado (Microbiología Industrial): Bogotá D.C.: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias, Carrera de Microbiología Industrial. Disponible en <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis151.pdf>.
- Nathiya, M., & Dorcus, D. (2012). Preliminary phytochemical and anti-bacterial studies on *Physalis minima* Linn. *Internacional Journal of Current Science*, 24-30.
- Rengifo, S. E. y Vargas, A. G. (2013). *Physalis angulata* L. (Bolsa Mullaca): A review of its Tradicional Uses, Chemistry and Pharmacology. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 12 (5), 431-445.
- Santiaguillo, H. J. F., & Blas Y. S. (2009). Aprovechamiento tradicional de las especies de *Physalis* en Mexico. *Geografía Agrícola*, 43, 81-86.