

Evaluación del extracto de uvilla (*Physalis peruviana*) como agente antimicrobiano frente a *E. coli*

*Evaluation of cape golden berry (Physalis peruviana) extract as an
antimicrobial agent against E. coli*

Doi:

AUTORES: Angelica Tigre-León¹

Favian Bayas-Morejón²

Katherine Culqui Pilco³

Ronny Calderón Villamar⁴

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: rtigre@ueb.edu.ec

Fecha de recepción: 08/10/2025

Fecha de aceptación: 07/12/2025

RESUMEN

La resistencia a los antibióticos representa un desafío crítico para la salud pública mundial debido a la creciente aparición de cepas bacterianas resistentes, como *Escherichia coli*. Este problema ha impulsado la búsqueda de alternativas terapéuticas naturales, destacando los extractos vegetales por sus propiedades antimicrobianas. *Physalis peruviana* L. (uvilla), un fruto de alto valor nutricional y con reconocidas propiedades antioxidantes y antibacterianas, ha despertado interés por su potencial uso como agente antimicrobiano. El estudio evaluó la actividad antibacteriana de extractos acuosos y etanólicos obtenidos de frutos y hojas de uvilla frente a 34 cepas de *E. Coli* aisladas de carnes de res, cerdo y pollo en Guaranda, Ecuador, usando el método de difusión en disco. Los resultados mostraron que el tipo de disolvente influyó significativamente en la inhibición bacteriana. Los extractos etanólicos, especialmente el obtenido de hojas (A2B3), presentaron mayor actividad antimicrobiana (50% de las cepas), seguidos por el extracto etanólico de frutos maduros (A2B1), demostrando que el etanol es más eficiente en la extracción de compuestos bioactivos. El estudio, pionero en Ecuador, sugiere que los extractos de uvilla podrían constituir alternativas viables a los antibióticos convencionales y recomienda investigaciones adicionales utilizando métodos avanzados de extracción como fluidos supercríticos.

Palabras clave: *Physalis peruviana*, extractos, actividad antimicrobiana, *E. coli*.

ABSTRACT

¹<https://orcid.org/0000-0003-2984-9457>, Universidad Estatal de Bolívar, rtigre@ueb.edu.ec

²<https://orcid.org/0000-0003-2920-7155>, Universidad Estatal de Bolívar, fbayas@ueb.edu.ec

³<https://orcid.org/0000-0002-0908-4445>, Universidad Estatal de Bolívar, kculqui@mailes.ueb.edu.ec

⁴<https://orcid.org/0009-0009-2659-5050>, Universidad Estatal de Bolívar, rcalderon@mailes.ueb.edu.ec

Antibiotic resistance represents a critical challenge to global public health due to the increasing emergence of resistant bacterial strains, such as *Escherichia coli*. This problem has driven the search for natural therapeutic alternatives, with plant extracts standing out for their antimicrobial properties. *Physalis peruviana* L. (golden berry), a fruit of high nutritional value with recognized antioxidant and antibacterial properties, has attracted interest for its potential use as an antimicrobial agent. This study evaluated the antibacterial activity of aqueous and ethanolic extracts obtained from goldenberry fruits and leaves against 34 strains of *E. coli* isolated from beef, pork, and chicken in Guaranda, Ecuador, using the disk diffusion method. The results showed that the type of solvent significantly influenced bacterial inhibition. Ethanolic extracts, especially the one obtained from leaves (A2B3), showed the greatest antimicrobial activity (50% of strains), followed by the ethanolic extract of ripe fruit (A2B1), demonstrating that ethanol is more efficient in the extraction of bioactive compounds. This pioneering study in Ecuador suggests that cape gooseberry extracts could be viable alternatives to conventional antibiotics and recommends further research using advanced extraction methods such as supercritical fluid extraction.

Keywords: *Physalis peruviana*, extracts, antimicrobial activity, *E. coli*

INTRODUCCIÓN

La resistencia a los antibióticos es actualmente el mayor desafío para el tratamiento eficaz de las infecciones en todo el mundo. La continua aparición de nuevas cepas resistentes a los antibióticos, se ha convertido en un problema importante para la salud pública (Thu et al., 2016). Por tanto, se han hecho necesarias alternativas a los antibióticos químicos. De manera que, existe un interés considerable en investigar los efectos antimicrobianos de diferentes tipos de extractos de plantas. Sabiéndose que plantas medicinales son importantes agentes terapéuticos (Mostafa et al., 2018). *Physalis peruviana* L. (uvilla) es miembro de la familia de las solanáceas, tiene un característico color dorado.

Los frutos de la uvilla tienen un alto valor nutricional (minerales, antioxidantes y vitaminas) (Çakir et al., 2014). Estas plantas también tienen propiedades medicinales potenciales como propiedades antibacterianas, antiinflamatorias y antioxidantes (Corrales-Bernal et al., 2015). Por tanto, el interés por este vegetal ha crecido en el mundo.

Escherichia coli es un bacilo gramnegativo, móvil o no, anaeróbico facultativo y fermenta azúcares simples como la glucosa, es un habitante común del tracto intestinal del hombre y los animales. La mayoría de las cepas de *E. coli* son inofensivas, sin embargo, algunos serotipos de *E. coli* son patógenas y pueden contaminar los alimentos (Adzitey, Saba y Teye 2016). Existen 4 cepas o categorías que causan enfermedades o enfermedades diarreicas: *E. coli* enteropatógena, *E. coli* enteroinvasiva, *E. coli* enterotoxigénica y *E. coli* enterohemorrágica (Affonso-Scaletsky 2018). Se sabe que no existen datos sobre la actividad antimicrobiana de la uvilla frente al género *Escherichia*, y en particular la

especie *E. coli*. La sensibilidad del microorganismo a los extractos naturales está relacionada con el tamaño de la zona de inhibición del crecimiento microbiano. Considerando todo lo anteriormente descrito, el objetivo de este trabajo fue estudiar la actividad antibacteriana del extracto de *Physalis peruviana* L. obtenido de frutos y hojas contra *Escherichia coli* spp. cepas aisladas de tres tipos de carnes.

METODOLOGIA

Muestreo y obtención de extractos

Los extractos analizados en este estudio se obtuvieron de las frutas y hojas maduras de uvilla. compradas en diferentes mercados de la ciudad de Guaranda (Ecuador). Tras el lavado y limpieza de las frutas y hojas de uvilla se procedió a la maceración, para lo cual, 15 gramos (bayas y hojas) en 100 mL de etanol al 95% y 100 mL de agua destilada durante 6 días. En la tabla 1 se detallan los tratamientos realizados en esta investigación, donde se aplicó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con arreglo factorial AxB.

Tabla 1. *Combinación de factores para la obtención de extractos*

Tratamiento	Combinación de factores
A1B1	Extracto acuoso de fruta de uvilla madura
A1B2	Extracto acuoso de fruta de uvilla semi madura
A1B3	Extracto acuoso de hojas de uvilla
A2B1	Extracto etílico de fruta de uvilla madura
A2B2	Extracto etílico de fruta de uvilla semi madura
A2B3	Extracto etílico de hojas de uvilla

Todos los extractos obtenidos se suministraron en la prueba de efecto antibiograma a una concentración de 100 µg/disco y se almacenaron a 4°C.

Recolección del inóculo

Se utilizaron treinta y cuatro cepas de *E. coli*, aisladas de muestras de carnes de: res (9), cerdo (14) y pollo (11) adquiridas de los mercados de Guaranda (Ecuador). La cepa de referencia fue *E. coli* migula (ATCC 1053).

Detección de actividad antimicrobiana

La actividad antibacteriana de los ocho extractos contra *E. coli* spp. Las cepas se ensayaron mediante el método de difusión en disco de papel filtro.

Análisis estadístico

Los análisis estadísticos de los datos se llevaron a cabo utilizando el programa Statgraphic Centurion VII. Con un nivel de confianza del 95%.

RESULTADOS

Detección de actividad antibacteriana

Los valores de P (probabilidad) demostraron la significancia estadística del factor A, cepas e Interaction AxB, donde, el tipo de disolvente influye directamente en el efecto inhibidor de *E. coli*. Además, el tratamiento A2B3 (Extracto etílico de hojas tiernas de uvilla) fue el que presentó mejor efecto antibacteriano, seguido del tratamiento A2B1 (Extracto etílico de frutos rojos). Se evidenció alcohol etílico resultó ser el mejor disolvente, por lo que los componentes bioactivos de uvilla se extraen mejor con él. Según Settani et al. (2014), la sensibilidad a los agentes naturales depende del tipo de aislamiento, esto explica la variabilidad existente. En este estudio, los extractos A2B1, A2B2 y A2B3 mostraron actividad antibacteriana contra la mayoría de las cepas estudiadas. Los extractos etanólicos mostraron una actividad considerablemente mayor frente a los extractos acuosos, esto debido a que el extracto alcohólico retiene mejor los componentes bioactivos de las plantas (Nair et al., 2015).

De hecho, los extractos A2B1 (12/34) y A2B3 (17/34) mostraron actividad antimicrobiana en 35,3% y 50% de respetabilidad de las cepas de *E. coli* analizadas. El tratamiento A2B2 (4/34) presenta inhibición en solo el 11,7%. Esto considerando según Ponce et al. (2008), que establecen que un patógeno es sensible si el diámetro del halo es <8 mm.

Es la primera vez en Ecuador que se estudia el efecto antimicrobiano de extractos de uvilla contra *E. coli* spp aisladas de carnes.

Según estudios de caracterización de la uvilla, los componentes fenólicos son los más abundantes tanto en hojas como en frutos, destacando el 1-hexanol, el eucaliptol y el 4-terpenol (Corrales-Bernal et al., 2015), así como ácidos orgánicos con propiedades antioxidantes y monoterpenos con propiedades antimicrobianas (Ramadan et al., 2015).

DISCUSION

La investigación demuestra que los extractos de uvilla (*Physalis peruviana* L.) poseen una capacidad inhibitoria significativa frente a cepas de *E. coli* aisladas de fuentes cárnicas, lo cual se alinea con la búsqueda de alternativas naturales ante la resistencia bacteriana. Un hallazgo crítico es la superioridad del etanol como solvente, ya que los extractos etanólicos presentaron una actividad considerablemente mayor que los acuosos, sugiriendo que los compuestos bioactivos responsables de la acción antimicrobiana tienen una mejor afinidad y retención en medios alcohólicos. Específicamente, el extracto de hojas (A2B3) fue el más efectivo al inhibir al 50% de las cepas analizadas, seguido por

el de frutos maduros (A2B1) con un 35.3%. Esta variabilidad en la respuesta de las 34 cepas refuerza que la sensibilidad a agentes naturales depende del tipo de aislamiento, lo cual explica por qué algunos tratamientos, como el A2B2, solo mostraron inhibición en el 11.7% de los casos. Dado que este es el primer estudio de este tipo en Ecuador y que los extractos mostraron una eficacia comparable a antibióticos clínicos, se confirma el potencial de la uvilla como un antimicrobiano natural viable, recomendándose futuras investigaciones con métodos avanzados como fluidos supercríticos.

CONCLUSIONES

En conclusión, en este estudio los extractos etanólicos actuaron contra *E. coli* spp. de igual eficacia que los antibióticos de uso clínico analizados. El uso de extractos de la uvilla podría ser una alternativa viable para actuar contra los patógenos y podría ser parte de los antimicrobianos naturales. Para lo cual se recomienda continuar realizando ensayos con extractos o esencias de uvilla, pero obtenidos mediante fluidos super críticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adzitey, Frederich, Saba Courage and Teye Gabriel. 2016. Antibiotic susceptibility of *Escherichia coli* isolated from milk and hands of milkers in Nyankpala community of Ghana. *Curr. Res. Dairy Sci.* 8: 6-11.
- Affonso-Scaletsky, Isabel. 2018. Enteropathogenic *Escherichia coli*, *IntechOpen*: 1-18. DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.82861>
- Çakir, Özgür, Pekmez, Murat, Çepni, Elif, Candar, Bilgin, Fidan, Kerem. 2014. Evaluation of biological activities of *Physalis peruviana* ethanol extracts and expression of Bcl-2 genes in HeLa cells. *Food Science and Technology (Campinas)*. 34(2): 422-430. <https://dx.doi.org/10.1590/fst.2014.0060>
- Corrales-Bernal, Andrea, Vergara, Ana, Rojano, Benjamín, Yahia, Elhadi, Maldonado, María. 2015. Características nutricionales y antioxidantes de la uchuva colombiana (*Physalis peruviana* L.) en tres estadios de su maduración. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 65(4): 254-262.
- Mostafa, Ashraf, Al-Askar, Abdulaziz, Almaary, Khalid, Dawoud, Turki, Sholkamy, Essam, Bakri, Marwah. 2018. Antimicrobial activity of some plant extracts against bacterial strains causing food poisoning diseases. *Saudi J Biol Sci.* 25(2):361–366. doi:10.1016/j.sjbs.2017.02.004.
- Nair R, Kalariya K, Chanda S. 2015. Antibacterial Activity of Some Selected Indian Medicinal Flora. *Turkish Journal Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.* 6(4): 1146-1153
- Ponce, Alejandra, Roura, Sara, Del Valle, Carlos, Moreira, María. 2008. Antimicrobial and antioxidant activities of edible coatings enriched with natural plant extracts: In vitro and in vivo studies. *Postharvest Biol Technol.* 49(2):294-300.
- Ramadan Manal, El-Ghorab Ahmed, Ghanem Kadry. 2015. Volatile compounds, antioxidants, and anticancer activities of Cape gooseberry fruit (*Physalis peruviana* L.): An in-vitro study. *Journal of the Arab Society for Medical Research*. 10:56-64.

- Settani L, Randazzo W, Palazzolo E, Moschetti M, Aleo A, Guarrasi V., et al. 2014. Sensorial variations of antimicrobial activity and chemical composition of essential oils extracted from three *Citrus lemon* L. Burm. cultivars. *Natural Product Research*. 28 (6): 383-391.
- Thu, Vu Thuy, Kim, Hyungrok, Tran, Vu, Le Dang Khac, Nguyen Hoa, Kim, Hun, Kim, In Seon, Choi Gyung, Kim Jin-Cheol. 2016. In vitro antibacterial activity of selected medicinal plants traditionally used in Vietnam against human pathogenic bacteria. *Complementary and Alternative Medicine*. 16:32, DOI 10.1186/s12906016-1007-2.