

## Aguaymanto L.: fitoquímicos y aplicaciones en la salud humana

---

Cynthia Ramos<sup>1</sup>  
Pedro Lezama-Asencio<sup>2</sup>  
Percy Asmat<sup>1</sup>  
Edinson Larco-León<sup>2</sup>  
Pablo Chuna-Mogollón<sup>2</sup>  
Manuel Hidalgo<sup>1,§</sup>

1 Programa de Estudio de Medicina Humana-Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú. CP. 13008. (cynthiamosotiniano@gmail.com; percyasmat@gmail.com).

2 Departamento Académico de Ciencias-Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú. CP. 13008. (plezamaa@gmail.com; elarcol@upao.edu.pe; pchunam@upao.edu.pe).

Autor para correspondencia: jemhidalgor@gmail.com.

---

### Resumen

El 'aguaymanto' es una especie de gran importancia socioeconómica en diferentes países de América Latina y África. A nivel de fitoquímicos, esta especie presentan una variedad de fitoquímicos de importancia biológica. Por lo cual, este trabajo tiene como objetivo proporcionar un resumen exhaustivo de *Physalis peruviana* 'aguaymanto', enfocándose en sus fitoquímicos y sus aplicaciones en la salud humana. Este trabajo fue realizado en 2024 indica que, a nivel de sus frutos, se encuentran terpenos, compuestos fenólicos, alcoholes, esteroides y withanólidos, destacando a los carotenoides y flavonoides, niveles reducidos de grasa, alto contenido de agua y vitaminas A, B3, B6, C y E, así como de los minerales calcio, potasio, fósforo y magnesio. Esta riqueza en fitoquímicos y nutrientes del aguaymanto se traduce en beneficios significativos para la salud, gracias a sus propiedades antioxidantes, antibacterianas y antiproliferativas. En particular, los cálices y extractos de hojas del aguaymanto han demostrado actividad antihepatotóxica, antifibrótica y antidiabética. En resumen, el aguaymanto presenta un óptimo contenido nutricional y es necesario optimizar la biodisponibilidad de sus componentes para aprovechar plenamente sus beneficios. Debido a su potencial como componente prometedor en alimentos funcionales y fitomedicina, es necesario realizar evaluaciones más profundas sobre su impacto en el bienestar de la humanidad.

---



## Palabras clave:

*Physalis peruviana*, beneficios salud, fitomedicina, nutrición.

La especie *Physalis peruviana* L., conocida como aguaymanto en Perú, uchuva en Colombia, uvilla en Ecuador y goldenberry o cape gooseberry en Estados Unidos de América, es originaria de los Andes en América del Sur (Kasali *et al.*, 2021), donde crece de manera silvestre a altitudes de 1 500 a 3 000 m (Yıldız *et al.*, 2015; Ramos *et al.*, 2022). Actualmente, Colombia y Sudáfrica son los principales productores mundiales, destacando Zimbabwe, Ecuador y Perú (Majcher *et al.*, 2020).

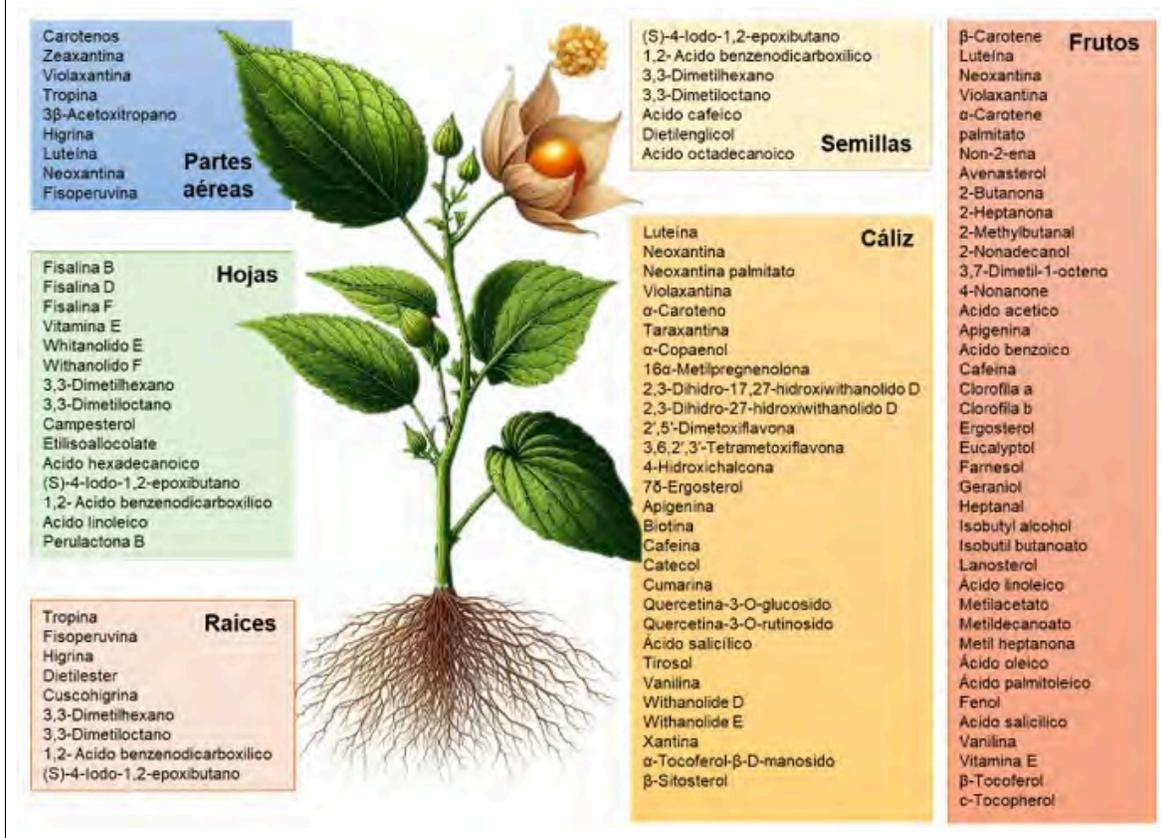
Las propiedades de los compuestos activos presentes en *P. peruviana* han sido reconocidas y utilizadas a lo largo de los siglos en beneficio de la salud. Más recientemente, se han demostrado diversas propiedades nutricionales y bioactivas, incluyendo efectos antiasmáticos, diuréticos, antisépticos, antiinflamatorios, antiproliferativos, sedantes, analgésicos y antidiabéticos (Yıldız *et al.*, 2015; Singh *et al.*, 2019), los cuales están vinculados a su contenido de fitoquímicos (Muñoz *et al.*, 2021). Estos compuestos incluyen fisalinas, alcaloides, flavonoides, carotenoides, vitaminas y polisacáridos presentes en cantidades óptimas en diversos órganos (Bazalar *et al.*, 2019), lo cual ha generado un creciente interés para conocer los mecanismos de acción de estos y otros metabolitos bioactivos presentes en *P. peruviana*. Por esta razón, es esencial proporcionar un resumen exhaustivo de *Physalis peruviana* 'aguaymanto', enfocándose en sus fitoquímicos y sus aplicaciones en la salud humana.

## Fitoquímicos identificados en diferentes partes de *Physalis peruviana* L.

En la Figura 1, se presenta un resumen de los fitoquímicos identificados y caracterizados en los distintos órganos de *P. peruviana*. La búsqueda realizada demostró la presencia de diversas clases de fitoquímicos, abarcando terpenos (monoterpenos, sesquiterpenos, diterpenos, triterpenos y carotenoides), compuestos fenólicos (ácidos fenólicos, ésteres fenólicos, aldehídos fenólicos, chalconas, cumarinas, derivados de ácido cinámico, flavonoides y glucósidos), alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, lactonas, esteroides y withanólidos, alcaloides, ésteres de sacarosa, glucósidos, siloxanos, vitaminas, fitoprostano, derivados de fitol y enoles.



Figura 1. Fitoquímicos identificados en diferentes partes de *Physalis peruviana* L.



Diversas partes de *P. peruviana* albergan una rica variedad de fitoquímicos, entre estos, destacan los terpenos y los polifenoles, que representan 26.09% y el 14.94%, respectivamente. En la categoría de terpenos, los carotenoides sobresalen como los más representativos (11.15%), seguidos por los monoterpenos (8.76%), sesquiterpenos (5.57%) y diterpenos (3.18%).

En cuanto a los compuestos fenólicos, los flavonoides son los más prevalentes (5.17%), seguidos por derivados del ácido cinámico (3.98%), compuestos monofenólicos (1.79%), ácidos fenólicos (1.39%), cumarinas (0.79%), ésteres fenólicos (0.79%), chalconas (0.39%), aldehídos fenólicos (0.39%) y estilbenos (0.19%) (Medina *et al.*, 2019). Estos compuestos se sintetizan y acumulan en todos los tejidos de la planta, aunque su concentración varía entre las diferentes partes. Los ácidos fenólicos y los flavonoides son objeto de extensas investigaciones debido a sus propiedades farmacológicas y aplicaciones médicas relacionadas con la detoxificación celular (Zhang *et al.*, 2005).

Los resultados también indican el hallazgo de fitol a nivel del cáliz y las hojas de *P. peruviana*. Además, el fitoeno es un alqueno de 40 carbonos que actúa como intermediario en la síntesis de carotenoides, compuestos abundantes en el género *Physalis*, utilizados en la industria alimentaria como colorantes para grasas, aceites y que actúan como precursores de violaxantina (Yu *et al.*, 2019). A nivel de sus semillas *P. peruviana* puede contener hasta un 30% de ácidos grasos, destacando el ácido hexadecanoico (ácido palmítico), ácido decanoico, ácido linoleico y ácido octadecanoico (Asilbekova *et al.*, 2016). El ácido hexadecanoico es el ácido graso saturado más común, en tanto que el ácido linoleico es esencial en los lípidos de las plantas y crucial en la dieta humana y animal (Rustan *et al.*, 2005).

La familia Solanaceae es la principal productora de withanólidos, habiéndose identificado más de 350 withanólidos en el género *Physalis*, destacándose *P. peruviana* y *P. angulata* como las

principales fuentes (Huang *et al.*, 2020). En particular, en *P. peruviana*, destaca la presencia de dihidrowitaferinas, perulactonas, witaferinas e hidroxiwitanóidos (Kasali *et al.*, 2021). Entre otros esteroides, las fisalinas destacan por su actividad biológica (Ballesteros-Vivas *et al.*, 2019).

Por lo expuesto, *P. peruviana* es una especie de gran interés fitoquímico por su riqueza en compuestos bioactivos, incluyendo terpenos (monoterpenos, sesquiterpenos, diterpenos, triterpenos y carotenoides), compuestos fenólicos (ácidos fenólicos, ésteres fenólicos, aldehídos fenólicos, chalconas, cumarinas y flavonoides), ácidos grasos, esteroides, withanóidos, vitaminas, derivados de fitol y enoles. Estos compuestos, identificados y caracterizados en distintas partes de la planta, son prometedores para el desarrollo de productos farmacéuticos y alimentos funcionales.

## Valor nutricional de *Physalis peruviana* L.

En el Cuadro 1, se presenta la composición aproximada del valor nutricional de *P. peruviana*. Se destaca el bajo contenido de grasa en la fruta, que en promedio no supera el 1% del peso total, una situación que contrasta con el alto contenido de agua del fruto (77.3% a 85.5%). El nivel elevado de agua y la alta concentración de carbohidratos brindan a la fruta una mayor protección en términos estructurales (Cortés-Díaz *et al.*, 2015; Bazalar *et al.*, 2019). En contraste, el contenido de proteínas es relativamente bajo (1.4-1.7%), con un pH ácido (3.9-6.1) que asegura la actividad de la vitamina C. En cuanto a la cantidad de cenizas, se observan diferencias (0.8-3%) probablemente debido a variaciones entre diferentes regiones de cultivo, ya que las condiciones climáticas, las características del suelo y otros factores múltiples intervienen directamente en las cualidades de la fruta (Cortés-Díaz *et al.*, 2015).

**Cuadro 1. Composición del fruto de *Physalis peruviana* L.**

Componente	Yañez <i>et al.</i> (2015)	Cortés-Díaz <i>et al.</i> (2015)	Bazalar <i>et al.</i> (2019)
Agua (%)	-	85.5	79.1
Ceniza (%)	3	0.8	0.8
Proteína (%)	1.7	1.5	1.4
Grasa (%)	0.2	0.5	0.4
Carbohidratos (%)	13.9	11.9	14.2
pH	6.1	-	3.9
Energía total (kcal 100 g <sup>-1</sup> )	-	58	-

El contenido de ácidos grasos de *P. peruviana* proviene principalmente de sus semillas y se compone mayoritariamente de ácidos grasos saturados y poliinsaturados, entre los que destacan el ácido palmítico y el ácido linoleico, siendo estos los más prominentes según se observa en el Cuadro 2 (Chasquibol *et al.*, 2015; Morillo *et al.*, 2017). Además, el ácido linolénico es un compuesto bioactivo capaz de afectar la proliferación e invasión al inhibir a la enzima Ácido Graso Sintasa y promover la apoptosis de las células cancerosas (Fan *et al.*, 2022). Otros compuestos detectados fueron epóxido de hexadeceno y fitol, que podrían ser utilizados como precursores para la fabricación de formas sintéticas de las vitaminas E y K (Morillo *et al.*, 2017).

**Cuadro 2. Composición de ácidos grasos en hojas y semillas de *Physalis peruviana* L.**

Ácido Graso (g kg <sup>-1</sup> )	Hojas (Morillo <i>et al.</i> , 2017)	Semillas (Chasquibol <i>et al.</i> , 2015)
Ácido mirístico (C14:0)	4	10
Ácido palmítico (C16:0)	428	72.9
Ácido palmítoleico (C16:1 #-7)	-	5.2
Ácido esteárico (C18:0)	7	31
Ácido oleico (C18:1 #-9)	20	117
Ácido linoleico (C18:2 #-6)	10	767
Ácido linolénico (C18:3 #-3)	-	3

Ácido Graso (g kg <sup>-1</sup> )	Hojas (Morillo <i>et al.</i> , 2017)	Semillas (Chasquibol <i>et al.</i> , 2015)
Ácido araquídico (C20:0)	-	4
Ácidos grasos saturados totales	-	113
Ácidos grasos insaturados totales	-	890

El fruto de *P. peruviana* es una fuente significativa de vitaminas, como la vitamina A (retinol), provitamina A ( $\beta$ -carotenos), vitaminas B3, B6 y vitamina C (ácido ascórbico) según el Cuadro 3. La vitamina A, liposoluble y antioxidante, desempeña funciones cruciales en la visión, reproducción, embriogénesis e integridad de estructuras membranosas. A nivel de los frutos, el  $\beta$ -caroteno, actúa como precursor de la vitamina A, que aporta propiedades antioxidantes y el característico color anaranjado a *P. peruviana* (Carazo *et al.*, 2021). En la fracción lipídica de diferentes órganos de aguaymanto, también se encuentra la vitamina E ( $\beta$ -tocoferol). Este compuesto desempeña un papel crucial como antioxidante lipídico, rompiendo reacciones en cadena al interactuar con radical peróxido en los ácidos grasos poliinsaturados (Cuadro 3), de manera que ejerce un rol protector ante la oxidación y reducir la producción de especies reactivas de oxígeno y nitrógeno (Xiong *et al.*, 2023).

Vitaminas (mg por cada 100 g de fruto)	Cortés-Díaz <i>et al.</i> (2015)	Vega-Gálvez <i>et al.</i> (2016)	Llano <i>et al.</i> (2018)
Carotenos	-	1.2	0.7
Tiamina B1	0.01	-	-
Riboflavina B2	0.17	-	-
Niacina B3	0.8	26.6	-
Piridoxina B6	-	24.8	-
Retinol A	0.52	-	103.3
Ácido ascórbico C	20	16.5	33.3
Tocoferol	-	-	21

En cuanto a las vitaminas del complejo B, presentes en cantidades notables, la B3 participa en la producción de energía celular y actúa como modulador inmunológico y antioxidante, mientras que la B6 es esencial en la síntesis de neurotransmisores, influyendo en la función inmunológica y la expresión génica. La vitamina C, esencial en la síntesis de colágeno y neurotransmisores, también destaca por sus propiedades inmunomoduladoras y antioxidantes (Cortés-Díaz *et al.*, 2015; Vega-Gálvez *et al.*, 2016; Llano *et al.*, 2018).

Los minerales presentes en el fruto de *P. peruviana* se muestran en el Cuadro 4. A nivel de la pulpa, destaca el alto contenido de potasio, magnesio, calcio, sodio y fósforo, los cuales son esenciales para un metabolismo adecuado. El potasio es un elemento vital para mantener la función celular, a nivel de los músculos y nervios. Además, su consumo presenta beneficios para la salud incluyendo la reducción de la presión arterial, menor riesgo de accidente cerebrovascular y un efecto beneficioso potencial sobre la salud ósea y la sensibilidad a la insulina (Lee *et al.*, 2020). El calcio es otro mineral esencial con funciones críticas en los sistemas esquelético, cardiovascular, endocrino y neurológico. Su nivel relativamente bajo en los frutos de aguaymanto podría contribuir a la regulación de la presión arterial y el control del peso. Además, permite evitar los efectos nocivos de este elemento, pues, en cantidades inadecuadas el Calcio ha sido relacionado con complicaciones durante el embarazo, diversos tipos de cáncer y enfermedad cardiovascular (Shlisky *et al.*, 2022). El fósforo, es utilizado para regular el equilibrio ácido-base y la actividad enzimática y hormonal. Por último, el magnesio estabiliza el sistema nervioso y activa la fosfatasa alcalina, con estudios que sugieren beneficios potenciales en enfermedades cardiovasculares, osteoporosis y diabetes (Eken *et al.*, 2016).

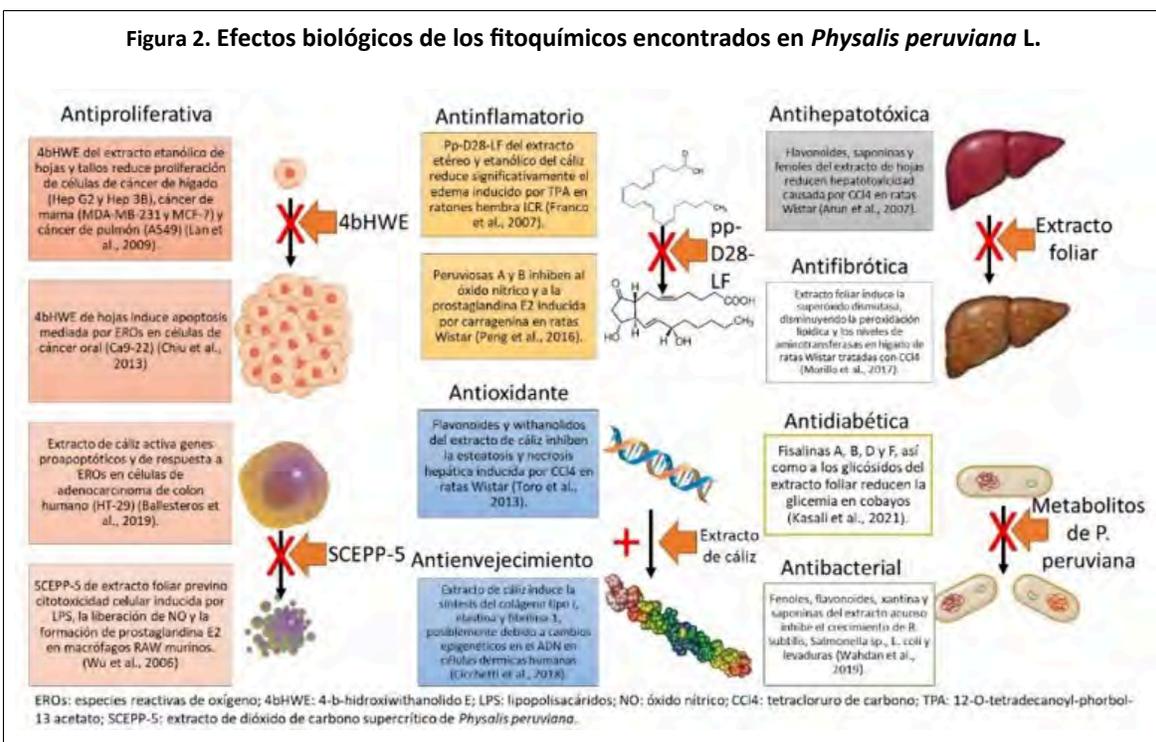
Cuadro 4. Contenido de minerales en el fruto de *Physalis peruviana* L.

Minerales (mg por cada 100 g de fruto)	Eken <i>et al.</i> (2016)	Bazalar <i>et al.</i> (2019)
Potasio	-	373.3
Magnesio	145	48.7
Calcio	19.1	11.2
Sodio	1.7	8.8
Cobre	-	0.4

## Beneficios para la salud

La Figura 2 expone los efectos biológicos principales de los cálices de *P. peruviana* que han sido documentados en la literatura, los cuales han sido clasificados en efectos antiproliferativos, antiinflamatorios, antioxidantes, antienvjecimiento, antihepatotóxicos, antifibróticos, antidiabéticos y antibacterianos, tal como será descrito en los párrafos siguientes. Estos efectos han sido evaluados principalmente utilizando extractos de cálices de aguaymanto, que contienen principalmente fitoquímicos como withanólidos, flavonoides, fenoles, saponinas y peruviasas, los cuales probablemente actúan de forma combinada y sinérgica promoviendo efectos benéficos para la salud (Figura 2).

Figura 2. Efectos biológicos de los fitoquímicos encontrados en *Physalis peruviana* L.



El extracto de hojas de *P. peruviana* exhibe propiedades antiproliferativas, antihepatotóxicas, antifibróticas, antidiabéticas y antibacterianas. Así, desde la antigüedad, se han usado las hojas de aguaymanto en medicina popular para la preparación de infusiones y la realización de tratamientos de ictericia, úlcera, fiebre, afecciones cutáneas y como antiséptico en comunidades tribales del sur de la India (Sharmila *et al.*, 2014). Por otra parte, en otro estudio realizado en el mismo país, también se ha reportado el uso de las hojas de aguaymanto en el tratamiento de episodios de vómitos (Sathyavathi y Janardhanan, 2014).

En un trabajo utilizando líneas celulares, Lan *et al.* (2009) encontró que el 4bHWE del extracto etanólico de hojas y tallos reduce proliferación de células de cáncer de hígado (Hep G2 y Hep

3B), cáncer de mama (MDA-MB-231 y MCF-7) y cáncer de pulmón (A549). En la misma línea, Ballesteros *et al.* (2019) demostró que el extracto de cáliz activa genes proapoptóticos y de respuesta a EROs en células de adenocarcinoma de colon humano (HT-29). La respuesta a EROs había sido demostrada previamente por Chiu *et al.* (2013), quienes observaron que el 4bHWE de hojas induce apoptosis mediada por EROs en células de cáncer oral (Ca9-22).

La acción antiinflamatoria de estos compuestos se ha demostrado mediante diferentes trabajos. Por ejemplo, Wu *et al.* (2006) encontró que el SCEPP-5 de extracto foliar previno citotoxicidad celular inducida por LPS, la liberación de NO y la formación de prostaglandina E2 en macrófagos RAW murinos. Además, Franco *et al.* (2007) encontraron que el Pp-D28-LF del extracto etéreo y etanólico del cáliz reduce significativamente el edema inducido por TPA en ratones hembra ICR. Más adelante, Peng *et al.* (2016) observó que las peruviosas A y B inhiben al óxido nítrico y a la prostaglandina E2 inducida por carragenina en ratas Wistar, ejerciendo un potente efecto antiinflamatorio.

A nivel hepático, Toro *et al.* (2013) utilizaron los flavonoides y withanolidos del extracto de cáliz, logrando inhibir la esteatosis y necrosis hepática inducida por CCl4 en ratas Wistar. En un estudio similar, Arun *et al.* (2007) habían logrado reducir la hepatotoxicidad causada por CCl4 en ratas Wistar mediante la aplicación de la fracción de flavonoides, saponinas y fenoles del extracto de hojas. La explicación de estos efectos podría residir en la activación enzimática, tal como lo demostraron Morillo *et al.* (2017) al utilizar el extracto de hojas de esta especie para inducir la enzima superóxido dismutasa, disminuyendo la peroxidación lipídica y los niveles de aminotransferasas en hígado de ratas Wistar tratadas con CCl4. También se han demostrado efectos variados de los fitoquímicos presentes en *P. peruviana*.

Por ejemplo, como antioxidante, Wahdan *et al.* (2019) empleó los fenoles, flavonoides, xantina y saponinas del extracto acuoso inhibe el crecimiento de *B. subtilis*, *Salmonella* sp., *E. coli* y levaduras. También se ha evaluado el efecto sobre la cromatina en el estudio de Cicchetti *et al.* (2018), que encontró que el extracto de cáliz induce la síntesis del colágeno tipo I, elastina y fibrilina 1, posiblemente debido a cambios epigenéticos en el ADN en células dérmicas humanas. Por último, se encuentra el efecto hipoglicemiante inducido por fisalinas A, B, D y F, así como a los glicósidos del extracto foliar, observado en cobayos por Kasali *et al.* (2021).

## Conclusiones

La investigación exhaustiva en *Physalis peruviana* 'aguaymanto', ha permitido tener un perfil completo de los fitoquímicos presentes en diferentes órganos de esta planta, que incluyen vitaminas, minerales, ácidos grasos esenciales y antioxidantes; así como, metabolitos secundarios como withanolidos, flavonoides, fenoles, saponinas y peruviosas, distribuidos a nivel de diferentes órganos de la planta.

Los fitoquímicos presentes en *Physalis peruviana* brindan un valor nutricional excepcional, con propiedades antiproliferativas, antihepatotóxicas, antifibróticas, antidiabéticas y antibacterianas, lo que posiciona a esta planta y sus derivados como un componente valioso en la alimentación saludable con aplicaciones en la fitomedicina como coadyuvante para el tratamiento de enfermedades como el cáncer, la hipertensión, la diabetes, el estrés oxidativo y el síndrome metabólico.

## Bibliografía

- 1 Arun, M. and Asha, V. V. 2007. Preliminary studies on antihepatotoxic effect of *Physalis peruviana* Linn. (Solanaceae) against carbon tetrachloride induced acute liver injury in rats. *J. Ethnopharmacol.* 111(1):110-114. Doi:10.1016/j.jep.2006.10.038.
- 2 Asilbekova, D. T.; Ul'chenko, N. T. and Glushenkova, A. I. 2016. Lipids from *Physalis alkekengi*. *Chemistry of Natural Compounds.* 52(1):96-97. Doi:10.1007/s10600-016-1556-0.

- 3 Ballesteros-Vivas, D.; Alvarez-Rivera, A.; Sánchez, C. A.; Ibañez, E.; Parada-Alfonso, F. and Cifuentes, A. 2019. A multi-analytical platform based on pressurized-liquid extraction, *in vitro* assays and liquid chromatography/gas chromatography coupled to high resolution mass spectrometry for food by-products valorisation. Part 1: whitanolides-rich fractions from goldenberry (*Physalis peruviana* L.) calyces obtained after extraction optimization as case study. *Journal of Chromatography A*. 1584(1):155-164. Doi:10.1016/j.chroma.2018.11.055.
- 4 Bazalar, M. S.; Nazareno, M. A. and Viturro, C. I. 2019. Nutritional and antioxidant properties of *Physalis peruviana* L. fruits from the Argentinean northern Andean region. *Plant Foods for Human Nutrition*. 74(1):68-75. Doi:10.1007/s11130-018-0702-1.
- 5 Carazo, A.; Macáková, K.; Matoušová, K.; Kr#mová, L. K.; Protti, M. and Mlad#nka, P. 2021. Vitamin A update: forms, sources, kinetics, detection, function, deficiency, therapeutic use and toxicity. *Nutrients*. 13(5):1703-1739. Doi: 10.3390/nu13051703.
- 6 Chasquibol, N. A. and Yácono, J. C. 2015. Composición fitoquímica del aceite de las semillas del fruto del 'aguaymanto', *Physalis peruviana* L. *Revista de la Sociedad Química del Perú*. 81(1):311-318. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rsqp/v81n4/a03v81n4.pdf>.
- 7 Chiu, C. C.; Haung, J. W.; Chang, F. R.; Huang, K. J. and Huang, H. M. 2013. Golden berry-derived 4#-hydroxy whitanolide E for selectively killing oral cancer cells by generating ROS, DNA damage, and apoptotic pathways. *PLoS One*. 8(5):e64729. Doi:10.1371/journal.pone.0064739.
- 8 Cicchetti, E.; Duroure, L.; Borgne, E. and Laville, R. 2018. Upregulation of skinaging biomarkers in aged NHDF cells by a sucrose ester extract from the agroindustrial waste of *Physalis peruviana* calyces. *Journal of Natural Products*. 81(1):1946-1955. Doi:10.1021/acs.jnatprod.7b01069.
- 9 Cortés-Díaz, G.; Prieto, G. A. and Rozo, W. E. 2015. Bromatological and physicochemical characterization of *Physalis peruviana* L., and its potential as a nutraceutic food. *Ciencia en Desarrollo*. 20(1):87-97. Doi:10.19053/01217488.3653.
- 10 Eken, A.; Ünlü-Endirlik, B.; Baldemir, A.; #lgün, S.; Soykut, B. and Erdem, O. 2016. Antioxidant capacity and metal content of *Physalis peruviana* L. fruit sold in markets. *Journal of Clinical and Analytical Medicine*. 7(3):291-294. Doi:10.4328/jcam.2709.
- 11 Fan, H.; Huang, W.; Guo, Y.; Ma, X. and Yang, J. 2022. #-Linolenic acid suppresses proliferation and invasion in osteosarcoma cells via inhibiting fatty acid synthase. *Molecules*. 27(9):2741-2754. Doi:10.3390/molecules27092741.
- 12 Franco, L. A.; Matiz, G. E.; Calle, J.; Pinzón, R. and Ospina, L. F. 2007. Actividad antiinflamatoria de extractos y fracciones obtenidas de cálices de *Physalis peruviana* L. *Biomedica*. 27(1):110-115. Doi: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v27i1.237>.
- 13 Huang, M.; He, J. X.; Hu, H. X.; Zhang, K.; Wang, X. N.; Zhao, B. B. and Shen, T. 2020. Whitanolides from the genus *Physalis*: a review on their phytochemical and pharmacological aspects. *The Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 72(5):649-669. Doi: <https://doi.org/10.1111/jphp.13209>.
- 14 Kasali, F. M.; Tusiimire, J.; Kadima, J. N.; Tolo, C. U.; Weisheit, A. and Agaba, A. G. 2021. Ethnotherapeutic uses and phytochemical composition of *Physalis peruviana* L.: an overview. *The Scientific World Journal*. 1:1-22. Doi:10.1155/2021/5212348.
- 15 Lan, Y. H.; Chang, F. R.; Pan, M. J.; Wu, C. C. Wu, S. J. and Chen, S. L. 2009. New cytotoxic whitanolides from *Physalis peruviana*. *Food Chemistry*. 116(1):462-469. 10.1016/j.foodchem.2009.02.061.
- 16 Lee, Y. J.; Lee, M.; Wi, Y. M.; Cho, S. and Kim, S. R. 2020. Potassium intake, skeletal muscle mass, and effect modification by sex: data from the 2008-2011 knhanes. *Nutrition Journal*. 19(1):93-102. Doi:10.1186/s12937-020-00614-z.

- 17 Llano, S. M.; Muñoz-Jiménez, A. M.; Jiménez-Cartagena, C.; Londoño-Londoño, J. and Medina, S. 2018. Untargeted metabolomics reveals specific withanolides and fatty acyl glycoside as tentative metabolites to differentiate organic and conventional *Physalis peruviana* fruits. *Food Chemistry*. 244(1):120-127. Doi:10.1016/j.foodchem.2017.10.026.
- 18 Majcher, M. A.; Scheibe, M. and Jelen, H. H. 2020. Identification of active odor compounds in *Physalis peruviana* L. *Molecules*. 25(2):245-254. Doi: 10.3390/molecules25020245.
- 19 Medina, S.; Collado-González, J. and Ferreres, F. 2019. Potential of *Physalis peruviana* calyces as a low-cost valuable resource of phytoprostanes and phenolic compounds. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 99(5):2194-2204. Doi: 10.1002/jsfa.9413.
- 20 Morillo, M.; Marquina, V.; Rojas-Fermin, L.; Aparicio, R.; Carmona, J. and Usubillaga, A. 2017. Estudio de la composición química del aceite esencial de hojas y tallos de *Physalis peruviana* L. *Revista Academia*. 16(1):85-93. <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/academia/article/view/10717>.
- 21 Muñoz, P.; Parra, F.; Simirgiotis, M.; Sepúlveda, G. and Parra, C. 2021. Chemical characterization, nutritional and bioactive properties of *Physalis peruviana* fruit from high areas of the Atacama Desert. *Foods*. 10(11):2699-2712. Doi: <https://doi.org/10.3390/foods10112699>.
- 22 Peng, C. Y.; You, B. J.; Lee, C. L.; Wu, Y. C.; Lin, W. H. Lu, T. L. and Lee, H. Z. 2016. The roles of 4#-Hydroxywithanolide E from *Physalis peruviana* on the Nrf2-antioxidant system and the cell cycle in breast cancer cells. *The American journal of Chinese medicine*. 44(1):617-636. Doi: 10.1142/S0192415X16500348.
- 23 Ramos, O. C. C.; Hidalgo, R. J. E. M.; Lezama, A. P. B. and Chaman, M. E. 2022. Efecto de diferentes dosis de N, P y K sobre el contenido de proteínas solubles totales en hojas de 'aguaymanto' *Physalis peruviana* L. (Solanaceae). *Arnaldoa*. 29(3):415-426. Doi: <http://dx.doi.org/10.22497/arnaldoa.293.29303>.
- 24 Rustan, A. C. and Drevon, C. A. 2005. Fatty Acids: structures and properties. *Encyclopedia of Life Sciences*. 1(1):1-7. Doi:10.1038/npg.els.0003894.
- 25 Sathyavathi, R. and Janardhanan, R. 2014. Wild edible fruits used by Badagas of Nilgiri district, Western Ghats, Tamilnadu, India. *Journal of Medicinal Plants Research*. 8(1):128-132. Doi: 10.5897/jmpr11.445.
- 26 Sharmila, S.; Kalaichelvi, K.; Rajeswari, M. and Anjanadevi, N. 2014. Studies on the folklore medicinal uses of some indigenous the tribes of Thiashola, Manjoor, Nilgiris south division, Western ghats. *International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences*. 4(1):14-22. <https://www.rroij.com/open-access/studies-on-the-folklore-medicinal-uses-of-some-indigenous-plantsamongthetribesofthiashola-manjoor-nilgiris-south-division-wes-.php?aid=39672>.
- 27 Shlisky, J.; Mandlik, R.; Askari, S.; Abrams, S.; Belizan, J. M.; Bourassa, M. W.; Cormick, G.; Driller-Colangelo, A.; Gomes, F.; Khadilkar, A.; Owino, V. Pettifor, J. M. Rana, Z. H. Roth, D. E. and Weaver, C. 2022. Calcium deficiency worldwide: prevalence of inadequate intakes and associated health outcomes. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1512(1):10-28. Doi:10.1111/nyas.14758.
- 28 Singh, N.; Singh, S.; Maurya, P.; Arya, M.; Khan, F.; Dwivedi, D.H. and Saraf, S. A. 2019. An updated review on *Physalis peruviana* fruit: cultivation, nutraceutical and pharmaceutical aspects. *NIScPR Online Periodicals Repository*. 10(2):97-110. <https://core.ac.uk/download/pdf/276541668.pdf>.
- 29 Toro, R. M.; Aragón, D. M. and Ospina, L. F. 2013. Hepatoprotective effect of calyces extract of *Physalis peruviana* on hepatotoxicity induced by CCl4 in wistar rats. *Vitae*. 20(1):125-132. <https://www.redalyc.org/pdf/1698/169829161006.pdf>.
- 30 Vega-Gálvez, A.; Díaz, R.; López, J.; Galotto, M. J.; Reyes, J. E.; Perez-Won, M. and Di Scala, K. 2016. Assessment of quality parameters and microbial characteristics of Cape

- gooseberry pulp (*Physalis peruviana* L.) subjected to high hydrostatic pressure treatment. Food and Bioproducts Processing. 97(1):30-40. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2015.09.008>.
- 31 Wahdan, O. A.; Aly, S. E. S. and Abdelfattah, M. S. 2019. Phytochemical analysis, antibacterial and anticancer activities of the *Physalis peruviana* calyces growing in Egypt. Food and Nutrition Journal. 4(1):1-6. Doi:<https://doi.org/10.1155/2021/6675436>.
  - 32 Wu, S. J.; Tsai, J. Y.; Chang, P. P.; Lin, D. L.; Wang, S. S. and Huang, S. N. 2006. Supercritical carbon dioxide extract exhibits enhanced antioxidant and anti-inflammatory activities of *Physalis peruviana*. Journal of Ethnopharmacology. 108(1):407-413. Doi: 10.1016/j.jep.2006.05.027.
  - 33 Xiong, Z.; Liu, L.; Jian, Z.; Ma, Y.; Li, H.; Jin, X.; Liao, B. and Wang, K. 2023. Vitamin E and multiple health outcomes: an umbrella review of meta-analyses. Nutrients. 15(15):3301-3318. Doi:10.3390/nu15153301.
  - 34 Yıldız, G.; İzli, N.; Ünal, H. and Uylaşer, V. 2015. Physical and chemical characteristics of goldenberry fruit (*Physalis peruviana* L.). Journal of Food Science and Technology. 52(4):2320-2327. Doi: 10.1007/s13197-014-1280-3.
  - 35 Yu, Y.; Chen, X. and Zheng, Q. 2019. Metabolomic profiling of carotenoid constituents in *Physalis peruviana* during different growth stages by LC-MS/MS Technology. Journal of Food Science. 84(12):3608-3613. Doi:10.1111/1750-3841.14916.
  - 36 Zhang, Q. and Cui, H. 2005. Simultaneous determination of quercetin, kaempferol, and isorhamnetin in phytopharmaceuticals of *Hippophae rhamnoides* L. by high-performance liquid chromatography with chemiluminescence detection. Journal of Separation Science. 28(11):1171-1178. Doi:10.1002/jssc.200500055.





## Aguaymanto L.: fitoquímicos y aplicaciones en la salud humana

Journal Information
Journal ID (publisher-id): remexca
Title: Revista mexicana de ciencias agrícolas
Abbreviated Title: Rev. Mex. Cienc. Agríc
ISSN (print): 2007-0934
Publisher: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Article/Issue Information
Date received: 01 May 2025
Date accepted: 01 June 2025
Publication date: 29 August 2025
Publication date: Jul-Aug 2025
Volume: 16
Issue: 5
Electronic Location Identifier: e3682
DOI: 10.29312/remexca.v16i5.3682

### Categories

Subject: Ensayo

### Palabras clave:

**Palabras clave:**

Physalis peruviana  
beneficios salud  
fitomedicina  
nutrición.

### Counts

Figures: 2

Tables: 4

Equations: 0

References: 36

Pages: 0