








ISSN-e: 2711-3892

# Evaluación de la actividad enzimática de los extractos fúngicos obtenidos a partir de hongos endófitos aislados de la uchuva (*Physalis peruviana*)

*Evaluation of the enzymatic activity of fungal extracts obtained from endophytic fungi isolated from cape gooseberry (Physalis Peruviana)*

Angi Smailliw Quevedo Villamizar<sup>1</sup>, Ana Sofia González Remolina<sup>1</sup>  
Daniel Carillo Ureña<sup>1</sup>, Anny Lorena Hernández Sepulveda<sup>1</sup>,  
Annie Josshua Sebastián Lobo Albarracín<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Pamplona, Facultad de Salud, Programa de Bacteriología y Laboratorio clínico, Semillero de Investigación en Microbiología, Pamplona, Norte de Santander, Colombia.

## Correspondencia:

Angi Smailliw Quevedo Villamizar  
Correo electrónico:  
[angi.quevedo21@unipamplona.edu.co](mailto:angi.quevedo21@unipamplona.edu.co)

Recibido: 13/11/2024  
Aceptado: 28/12/2024

Citar así: Quevedo Villamizar, A. S., González Remolina, A. S., Carillo Ureña, D., Hernández Sepulveda, A. L., & Lobo Albarracín, A. J. (2024). Evaluación de la actividad enzimática de los extractos fúngicos obtenidos a partir de hongos endófitos aislados de la uchuva (*Physalis peruviana*). *Revista Semilleros De Investigación*, 5(1), 15–19.  
Recuperado de  
<https://doi.org/10.24054/sei.v5i1.3507>

Copyright: © 2024. Universidad de Pamplona, Colombia. La *Revista Semilleros de Investigación* proporciona acceso abierto a todo su contenido bajo los términos de la licencia Reconocimiento-

## Resumen

La naturaleza y su cosmos da información relevante en el desarrollo biotecnológico del país, como resultado de esto surge una duda sobre los bioprocesos que se dan entre los hongos endófitos y la planta tropical denominada como *Physalis peruviana* a nivel científico. Esta investigación de tipo experimental, con un enfoque comparativo, busca evaluar la probabilidad de encontrar hongos endófitos aislados a partir de la “uchuva” los cuales tengan la capacidad de producir enzimas estables con alto potencial en la industria biotecnológica en la ciudad de Pamplona, Norte de Santander, Colombia, realizando diferentes pasos como: aislamiento, caracterización de los hongos más promisorios, producción de las enzimas micóticas a baja escala, estandarización de la producción de los extractos enzimáticos encontrados y determinación de las enzimas más estables, esta investigación sigue en curso por lo que aún se siguen recolectando datos para dar una respuesta a la incógnita.

**Palabras clave:** uchuva, metabolitos, hongos endófitos, biotecnología

## Abstract

Nature with its variety in the cosmos gives us relevant information in the biotechnological development of the country, as a result of this, a doubt arises about the bioprocesses that occur between endophytic fungi and

NoComercial-CompartirIgual 4.0  
Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).

**Agradecimientos:** Primeramente, a Dios por ser el guía en esta investigación, a la docente Daisy Janeth Carvajal Barrera que ha sido nuestra mentora y a los participantes del proyecto por acompañar el proceso arduo.

the tropical plant called *Physalis peruviana* at a scientific level. This research of experimental type, with a comparative approach, seeks to evaluate the probability of finding endophytic fungi isolated from “cape gooseberry” which have the ability to produce stable enzymes with high potential in the biotechnological industry in the city of Pamplona, Norte de Santander, Colombia, performing different steps such as: isolation, characterization of the most promising fungi, production of the mycotic enzymes at low scale, standardization of the production of the enzymatic extracts found and determination of the most stable enzymes, this research is still in progress so data are still being collected to give an answer to the unknown.

**Keywords:** cape gooseberry, metabolites, endophytic fungi, biotechnology

## 1. INTRODUCCIÓN

El uso de los recursos naturales es un camino de gran interés debido a que permite la búsqueda de nuevos organismos, metabolitos secundarios y demás sustancias bioactivas con alto potencial biotecnológico [1] Las plantas tropicales forman asociaciones con algunos microorganismos, tales como las bacterias y los hongos endofíticos, su vínculo puede generar la presencia de un gran número de compuestos biológicamente activos, puesto que algunos de estos microorganismos logran producir los mismos metabolitos de sus hospederos como resultado de un proceso evolutivo, por lo tanto, los microorganismos endofíticos se destacan como fuente de nuevos bioproductos [2], [3]

*Physalis peruviana* es perteneciente a la familia *Solanaceae* y al género *Physalis*, su cultivo se ha expandido en países tropicales y subtropicales, con Colombia como el mayor productor del mundo, seguido de Sudáfrica [4]; su fruto es conocido como la cabo grosella espinosa o “uchuva” que destaca por su uso como diurético, antihelmíntico, expectorante, antipirética; lo que ha dado paso al estudio de esta planta en la rama farmacéutica.[5].

La Uchuva es uno de los frutos más importantes de la región andina colombiana desde la década de 1980, esto debido a que ha contribuido significativamente con la economía a nivel nacional, por lo que su cultivo actualmente no solo se limita a esta región sino que se ha extendido a otras regiones del país, además esta planta es rica en vitamina A y C y en minerales como el hierro y fósforo lo que contribuye a su valor nutricional y potencial terapéutico [6] [7] Se conoce que esta planta forma asociaciones como por ejemplos con bacterias solubilizadoras de fosfato en las que se ha demostrado que pueden influir de forma positiva para el crecimiento de la planta debido a que producen hormonas vegetales que promueven su desarrollo, por lo que conocer e investigar este tipo de asociaciones puede aplicarse al momento de optimizar prácticas agrícolas y mejorar la producción de esta fruta.

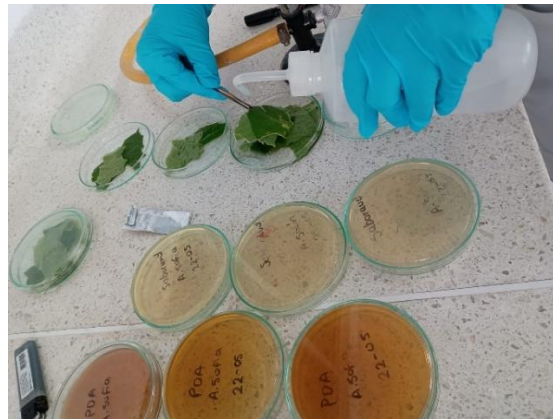
La presente investigación tiene como objeto evaluar la actividad enzimática de los extractos fúngicos obtenidos a partir de hongos endófitos aislados de la “uchuva” (*Physalis peruviana*) a fin de poder explorar y aplicar su alto potencial biotecnológico en la ciudad de Pamplona, Norte de Santander, Colombia.

## 2. METODOLOGÍA

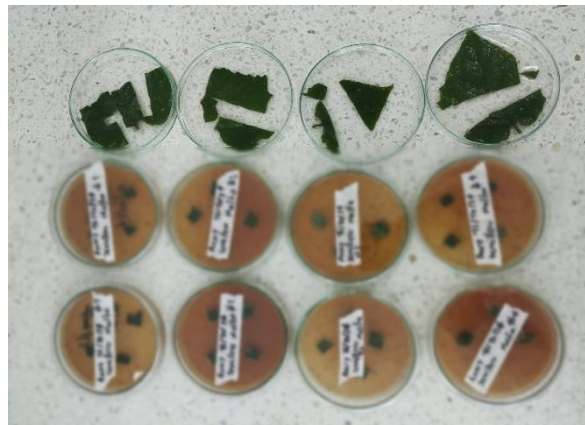
### 2.1. Materiales y Métodos.

Es una investigación de tipo experimental, con un enfoque comparativo, en la que a partir de las hojas de la planta *Physalis peruviana* se realiza la etapa de aislamiento de los hongos endófitos iniciando con el previo lavado con detergente y agua corriente de las hojas, posteriormente, se lleva a cabo una limpieza de cada parte de la planta con alcohol al 70%, seguido de un tratamiento con hipoclorito de sodio al 4 % por 4 minutos, se procede nuevamente a sumergir en alcohol al 70% esto a fin de evitar contaminaciones con hongos ambientales, posteriormente se deben realizar lavados con agua destilada estéril (ver Figura 1).

Posterior a esto, los materiales vegetales lavados se cortan con bisturí estéril en fragmentos de (0,5 cm x 0,5cm) y se procede a inocular en agar patata dextrosa (PDA) y agar Sabouraud (Ver figura 2), seguidamente las placas se llevan a incubación a 28°C de 5 a 7 días o hasta observar crecimiento; posterior a esto, se procede a realizar una caracterización morfológica de las colonias fúngicas obtenidas mediante la técnica de microcultivo, el cual utiliza un papel filtro húmedo dentro de una caja de Petri con 2 palillos de madera, luego se coloca el medio PDA y se inocula el hongo a estudiar, se le agrega un portaobjetos y se lleva a incubar a una temperatura de 28 ° C hasta su crecimiento, luego se tiñe con azul de lactofenol y se observa al microscopio (40X), con el fin de evaluar la morfología fúngica y las estructuras reproductivas a nivel morfológico.



**Figura 1:** Lavado de las hojas de *Physalis peruviana* seleccionadas para el procedimiento con agua destilada estéril (2024)  
**Fuente:** Fotografía tomada por Daniel Carillo Ureña



**Figura 2:** Materiales vegetales lavados e inoculados en Agar PDA y Sabouraud (2024)  
**Fuente:** Fotografía tomada por Daniel Carillo Ureña

El siguiente paso es evaluar la producción enzimática de amilasas, celulasas, proteasas, lipasas; para esto se recomienda sembrar los hongos en medios de cultivo con los sustratos específicos para cada una de las enzimas, este proceso se realiza en un biorreactor hecho a partir de un Erlenmeyer ya que permite poder ajustar y mantener las condiciones ideales como el pH, las temperaturas, rotaciones por minuto y tiempo de cultivo a fin de maximizar la mayor obtención de actividad enzimática. Luego de haber garantizado estas condiciones, se procede a cuantificar las proteínas por medio de curvas de crecimiento para los hongos endófitos que presenten mayor halo de producción enzimática en el medio sólido por medio de la comparación entre una curva conocida de las enzimas a evaluar donde se determine cuánta actividad enzimática poseen y la curva de la enzima de nuestro hongo endófito.

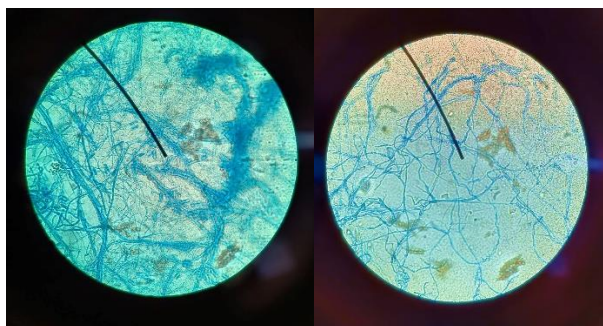
### 3. RESULTADOS

Se ha avanzado en la primera etapa del proyecto realizando el proceso de aislamiento de hongos endófitos y, obteniendo el crecimiento de 5 cepas de hongos, se tomaron los hongos más promisorios y se cultivaron en microcultivos (ver figura 3) para caracterizarlos según su estructura microscópica, sin embargo lo observado (ver figura 4) no da un indicio más allá de lo que se sabe, se observaron hifas en azul de lactofenol s y se sigue en proceso de caracterización, sin embargo debe de repetirse el proceso para realizar nuevos microcultivos que permitan una mejor caracterización, tomando en cuenta la morfología de algunas cepas macroscópicas observadas se podría estimar que se habla de *Penicillium* sp o *Fusarium* sp.



**Figura 4:** Microcultivos de los hongos más promisorios para caracterización (2024)

**Fuente:** Fotografía tomada por Anny Lorena Hernández Sepulveda



**Figura 4:** Hifas reproductivas en azul de lactofenol observadas al microscopio en 40x (2024)

**Fuente:** Fotografía tomada por Anny Lorena Hernández Sepulveda

## 4. CONCLUSIONES

Debido a que el proyecto sigue en curso, usando los resultados obtenidos podemos determinar que sí es posible encontrar hongos endófitos aislados de *Physalis peruviana* y que los géneros predominantes observados según su morfología podríamos deducir *Penicillium* sp.

## RECONOCIMIENTO

A las profesoras tutoras de esta investigación: Daisy Janeth Carvajal Barrera, Ana Milena Gómez Sepúlveda ya que con proporcionaron su apoyo en este proyecto para que lo pudiéramos desarrollar, a nuestros compañeros de semillero de investigación que fueron una pieza fundamental en el desarrollo del mismo.

## REFERENCIAS

- [1] BACON, C.; WHITE, J. *Microbial Eendophytic*. New York: Marcel Dekker, Inc, 2000.
- [2] CHAPLA, V. M; BIASETTO, C. R.; ARAUJO, A. R. Fungos endofíticos: uma fonte inexplorada e sustentável de novos e bioativos produtos naturais. *Revista Virtual de Química, Brasil*, v. 5, n. 3, p. 421-37. 2013.
- [3] CARLOS-A. BERNAL, L. C. (2018). Peruviosis A a F, ésteres de sacarosa del exudado de la fruta *Physalis peruviana* como inhibidores de la  $\alpha$ -amilasa. *Investigación de carbohidratos*, 4-10. Obtenido de <https://www-sciencedirectcom.unipamplona.basesdedatosezproxy.com/science/article/pii/S0008621518301022>
- [4] DINGLE, J., TEID, W.W., SOLOMONS, G.L. The enzymic degradation of pectin and other polysaccharides. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, London, v. 4, n. 8, p. 149-155, 1953.
- [5] ETZBACH L, PFEIFFER A, WEBER F, SCHIEBER A. Characterization of carotenoid profiles in goldenberry (*Physalis peruviana* L.) fruits at various ripening stages and in different plant tissues by HPLC-DAD-APCI-MSn. *Food Chem.* 2018 Apr 15;245:508-517. doi: 10.1016/j.foodchem.2017.10.120. Epub 2017 Nov 5. PMID: 29287402.
- [6] HANKIN, L., ZUCKER, M., SANDS, D.C Improved solid médium for the detection and enumeration of pectolytic bacteria. *Applied Microbiology*, Oxford, v. 22, n. 2, p. 205-209, 1971.
- [7] MÁRQUEZ C., TRILLOS O., CARTAGENA J., COTES J. 2009. Evaluación físico-química y sensorial de frutos de uchuva (*Physalis peruviana* L.). *Vitae*. 16 (1), 42-48.