

## Producción del hongo (*Psilocybe cubensis*): una revisión

### Production of the mushroom (*Psilocybe cubensis*): a review

Jimmy Guerrero-Paredes<sup>1</sup>, Julio Pineda Insuasti<sup>2</sup>, Diego Alejandro Barrigas Revelo<sup>1</sup>, Camilo Alejandro Pineda Soto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Superior Tecnológico 17 de Julio, Urcuqui, Ecuador

<sup>2</sup>Centro Ecuatoriano De Biotecnología Y Ambiente, Ibarra, Ecuador

Autor para correspondencia: jimmy.guerrero531@ist17dejulio.edu.ec

Recibido: 10 Octubre 2021

Aceptado: 11 Diciembre 2021

---

#### RESUMEN

El *Psilocybe cubensis* es un hongo medicinal caracterizado por la extracción de psilocibina, este fármaco es usado para aliviar el dolor que causa enfermedades como el cáncer, por lo que se necesita mejorar las condiciones de cultivo para tener un mejor producto, para esta investigación se hizo una investigación exhaustiva acerca de este tema.

**Palabras clave:** Psilocybe, cultivo

#### ABSTRACT

*Psilocybe cubensis* is a medicinal mushroom characterized by the extraction of psilocybin, this drug is used to relieve pain caused by diseases such as cancer, so it is necessary to improve the growing conditions to have a better product, for this research an exhaustive investigation was made about this topic.

**Key words:** Psilocybe, cultivation

---

#### INTRODUCCIÓN

De acuerdo (Pérez y Merino 2021) Fungí es un término latino que puede traducirse como hongo. El reino fungí, por consiguiente, es el reino de los hongos: esos organismos vivos de tipo eucariota, como las setas, las levaduras y los mohos. Los miembros del reino fungí no son animales, plantas ni protistas. Hay, de cualquier manera, confusiones en relación a ciertos organismos, e inclusive hay organismos cuya categorización en uno u otro reino ha cambiado con el correr de los años.

A partir de que aparecieron sobre la capa terrestres, los organismos del reino Fungí

fueron desarrollando varias y distintas propiedades que les posibilita ajustarse a ciertos de los ambientes más extraños e impresionantes de la naturaleza (Laura Fdez Roldán 2021).

En la actualidad existen aproximadamente 98000 especies de hongos descritas, enmarcadas principalmente por organismos pertenecientes a los filos Basidiomicotas y Ascomicotas, que se agrupan dentro de los "hongos verdaderos", tienden a ser los más conspicuos y los principalmente estudiados dentro del reino fungí (Grisales LA 2017).

Según (García, Ramírez, and Sáez 2009), Los hongos son organismos eucariotas, que no tienen dentro clorofila; con nutrición por absorción, principalmente con reproducción sexual y asexual; el cuerpo humano radica principalmente de filamentos ramificados con pared celular quitinosa.

Según (Tovar 2021) Los hongos son los organismos eucariotas que integran al Reino fungí. Hablamos de organismos vivos formados por células que permanecen recubiertas por una pared defensora, así como las plantas (aunque de distinta composición), empero que carecen de capacidad fotosintética (son heterótrofos) y almacenan glucógeno, así como las células animales.

### Psilocybe



Figura 1 *psilocybe cubensis*

Fuente: Argüello 2015

De acuerdo con (Ramírez-Cruz, Guzmán, and Ramírez-Guillén 2006) las especies conocidas son 31 y variedades de *Psilocybe* que se conocen del estado de Oaxaca y registradas en la bibliografía de las cuales 27 son alucinógenas. Es interesante observar, que en México se conocen 53 especies alucinógenas, por lo que Oaxaca tiene más del 50 % nacional y, por otra parte, México es el país con más especies alucinógenas a escala mundial.

Según estudios hechos por Giorgio Samorini, estas setas existen hace más de 6000 años a. C. en el desierto de Argelia, ya que perduran grabados en roca que datan entre los 5000 y

7000 años a. C. los datos antropológicos en Latino América descubrieron que hace menos de 1000 años la cultura maya y azteca consumía setas alucinógenas con objetivos psicoactivos, y estaban asociados a usos primordialmente sagrados (Vázquez 2019)

Según (Said 2011) el cucumelo o (*Psilocybe cubensis*) es un hongo estercolero, coprofílico, gregario; y sus esporas germinan en el estiércol de rumiantes (vacunos y no vacunos), en lugares soleados y, principalmente, durante la época de lluvias, en octubre en Europa y en mayo Junio en Centroamérica .

### Taxonomía

Dominio: Eukaryota

Reino: Fungí

Filo: Basidiomycota

Clase: Agaricomycetes

Orden: Agaricales

Familia: Strophariaceae

Género: *Psilocybe*

Especie: *cubensis*

(Kirk 2010).

De acuerdo (Vázquez 2019) el hongo *Psilocybe cubensis* es una especie de hongo psilocibio perteneciente a la familia Strophariaceae nativo de la región mesoamericana. Es un hongo conocido por sus propiedades enteógenas, alucinógenas, debido a la presencia de diversos alcaloides como la psilocibina y la psilocina.

En una de las más grandes y rigurosas investigaciones clínicas sobre drogas psicodélicas hasta la fecha, investigadores de la Universidad Johns Hopkins y de la Universidad de Nueva York han descubierto que una dosis única de psilocibina –el compuesto psicoactivo de los hongos “mágicos”– disminuye sustancialmente la depresión y la ansiedad en pacientes con cáncer avanzado (Vanessa McMains 2016).

Los macromicetos son un gran grupo de macrohongos muy diversos y de gran importancia en la naturaleza debido a su papel dentro del ciclo del Carbono, y en la degradación de materiales recalcitrantes (L. S. Ramírez; Á. M. Arango 2017).

Posee psilocibina, este alcaloide pertenece al grupo de las triptaminas, se propone su empleo debido a la similitud estructural referenciadas en antecedentes en donde alcaloides de este grupo lograron un efecto antibacteriano contra bacterias del género *Staphylococcus* (Vázquez 2019).

Las experiencias alucinógenas se deben a un alcaloide que el propio cucumelo produce, que se denomina psilocibina. A la misma categoría de compuestos pertenece el ácido lisérgico (y su derivado, el LSD) que también es producido por un hongo (Gonzalo 2018).

la psilocibina (Otero 2016) tiene una efectividad del 80% como tratamiento para dejar de fumar, un 50% más que cualquier otro método conocido hasta la fecha. También se está investigando para aliviar el dolor en pacientes terminales y ahora la Universidad Johns Hopkins de Baltimore ha dado a conocer un nuevo estudio con 79 enfermos de cáncer que ha probado que una sola dosis de psilocibina puede aliviar la depresión y la ansiedad al menos durante seis meses.

La (Universidad de Yale 2021) psilocibina, un compuesto psicodélico producido naturalmente por cientos de especies de hongos, puede remodelar las conexiones en el cerebro del ratón. Esa es la conclusión de un nuevo estudio que examinó los cambios estructurales en el cerebro que podrían explicar los efectos antidepresivos duraderos de la psilocibina.

Científicos británicos han descubierto que la psilocibina puede ser al menos tan eficaz como un importante antidepresivo. La idea es

que da a los pacientes una nueva perspectiva de su trauma y conecta partes del cerebro que no se hablan (CEST 2021).

Todos los hongos presentan un porcentaje muy elevado de agua, rondando el 90%, por lo que el consumo, si se desea conseguir los efectos psicotrópicos debe ser secado y deshidratado, de esta forma se elimina el agua y se queda la sustancia activa. Las dosis recomendadas no son altas, para este hongo son entre 1 gr. y 3 gr. sería una dosis media-baja y entre 5 y 7 gr. es una dosis alta. Los efectos duran como máximo cuatro horas y empieza a producirse a los 35 minutos aproximadamente (Alucinógenos 2021).

En dosis bajas, esos hongos pueden modificar la percepción sensorial, haciendo que las superficies parezcan retorcidas, superponiendo la percepción visual con formas geométricas repetitivas, alterando los colores y modificando la manera en que se perciben los sonidos (Newsweek 2021).

Estudios sobre la farmacología de la psilocibina indican que ésta se convierte en psilocina una vez absorbida, y que cantidades equivalentes de psilocina producen los mismos efectos subjetivos que la psilocibina. Por ello, se considera en ocasiones que la psilocibina es un precursor estable (una prodroga), pero el alcaloide psicoactivo y responsable de los efectos de los hongos es la psilocina (ICEERS 2019).

### **Principios activos de los hongos de psilocibina**

Uno de los componentes activos más importantes de los hongos psilocibios es la psilocibina entre otros como la psilocina, la baeocistina o la norbaeocistina; todos ellos importantes en su función concreta. La psilocibina y la psilocina están muy relacionadas a nivel estructural ya que la psilocibina se transforma en psilocina tras un proceso de desfosforilación que tiene lugar en medios ácidos (como el del organismo

humano) en presencia de la enzima alcalina fosfatasa (Pharmacotheon 2015).

### **La psilocibina, la depresión y las adicciones**

La psilocibina, la sustancia psicodélica que tienen dentro las setas alucinógenas, además demostró su potencial doctor. Por un lado, un análisis llevado a cabo por la escuela Americana de Neuropsicofarmacología aseguró que la psilocibina tendría efectos positivos sobre la ansiedad -en pacientes con cáncer terminal, parecido al caso del LSD- y sobre las adicciones -como el alcoholismo- (Méndez 2017).

### **Qué riesgos presenta**

El uso de la psilocibina se asocia a consecuencias físicas y psicológicas negativas. Entre los efectos físicos, que aparecen en un lapso de 20 minutos luego de la ingestión y que duran unas 6 horas, se incluyen náuseas, vómitos, debilidad muscular, somnolencia, y falta de coordinación (Center 2005).

## **METODOLOGÍA**

### **Medios de cultivo**

Un medio de cultivo es una técnica de laboratorio con el fin de hacer crecer un microorganismo como bacterias, virus y hongos, aunque además se aplican para el incremento de células o tejidos. Una curiosidad es que, si deseamos “cultivar” virus, necesitaremos células vivas para que estas logren infectarlas y multiplicarse (Arumí 2019).

Pacientes con cáncer que se trataron con una sola dosis de la droga psicodélica psilocibina, combinada con psicoterapia, mostraron beneficios importantes en manifestaciones de aflicción emocional y existencial casi 5 años después de recibir el tratamiento, indica nueva investigación (Ross et al. 2016).

Uno de los sistemas más importantes para la identificación de microorganismos es observar su crecimiento en sustancias

alimenticias artificiales preparadas en el laboratorio. El material alimenticio en el que crecen los microorganismos es el medio de cultivo. Para que los microorganismos crezcan adecuadamente en un medio de cultivo artificial, éste debe reunir una serie de condiciones como lo son: temperatura, grado de humedad y presión; así como un grado correcto de acidez o alcalinidad. Un medio de cultivo contiene los nutrientes y factores de crecimiento necesarios para que el microorganismo se desarrolle correctamente y debe estar exento de cualquier tipo de microorganismo que pueda generar contaminación, los tipos de medios de cultivo En la actualidad existen diversos tipos de medio de cultivo, si se centra en la composición, éstos pueden ser medios sintéticos que contienen fuente de carbono, fuente de nitrógeno, sales que suplan los iones y demás elementos tales como estimuladores del crecimiento; medios complejos que contienen ingredientes tales como extracto de levadura, peptona, infusión de cerebro, etc., ricos en nutrientes; medios de enriquecimiento, siendo estos complejos con aditivos adicionales para favorecer así al crecimiento y desarrollo de determinados microorganismos; medios selectivos, los cuales son diseñados para favorecer el crecimiento específico de un microorganismo determinado o un grupo microbiano; medios diferenciales que proporcionan la distinción microbiana de una mezcla por sus propiedades diferenciales de crecimiento en dichos medios; medios de mantenimiento; siendo disímiles de los de crecimiento óptimo por el 25 crecimiento rápido y prolífico que deriva en la muerte rápida de las células. Atendiendo a su estado, los medios de cultivo pueden presentarse como medios sumergidos y medios sólidos que contienen agar que gelifica por debajo de 45 °C y cuya concentración en su uso es de 1.5% y medios semisólidos que contiene un agar a una concentración de 0.7% (García et al. 2009).

### **Medio sumergido**

En los cultivos sumergidos los nutrientes se hallan forma líquida y los microorganismos se desarrollan flotando libremente en el volumen de medio de cultivo o conformando agregados más o menos esféricos (pellets) en la situación de los cultivos de hongos (conalepfelixtovar 2012).

Debido a que cultivar el cuerpo fructífero toma varios meses y se dificulta el control de calidad del producto final porque se está sujeto a los cambios permanentes del clima y las plagas; se ha empleado la metodología de medio sumergido, la cual es una alternativa muy prometedora para la producción eficiente del micelio y de los metabolitos (García et al. 2009). Dicha forma es la mejor para producir, extraer y purificar metabolitos de un cultivo de hongo, ya que facilita una mayor producción de biomasa, en menor tiempo y de mayor calidad que el cultivo en medio sólido; además, facilita la dispersión y adaptación del hongo y reduce los vectores de contaminación. De igual forma, un cultivo de esta índole es la opción más viable si se quiere escalar procesos fermentativos en aras de desarrollar mercados, como en este caso, el de metabolitos medicinales. A su vez, el uso de cultivo sumergido puede beneficiar la producción de muchos metabolitos secundarios y disminuir los costos de producción por reducir las labores que involucran los métodos de etapas sólidas. Los metabolitos bioactivos de los hongos pueden ser potencialmente producidos a nivel industrial mediante el uso de la metodología de cultivo sumergido, pero el éxito a escala comercial depende del costo, comparado con la tecnología existente y la ventaja económica que la industria puede ver usando este método. El uso de la tecnología puede ser facilitada por el aumento en el rendimiento de la producción y el desarrollo del sistema. El cultivo de hongos sumergidos se caracteriza

por un aumento en la viscosidad del caldo con el tiempo, debido a uno o más factores tales como el aumento de la concentración de células, los cambios de la morfología del crecimiento o la producción de productos extracelulares que alteran el carácter reológico de la cultura del líquido. El aumento en la viscosidad puede ser visto como un fenómeno indeseable pero inevitable, ya que causan dificultades en el suministro de oxígeno, en la eliminación de dióxido de carbono y en posibles problemas de agitación (García et al. 2009).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con la recopilación de información llevada a cabo se aprecia el hongo de la risa (*Psilocybe cubensis*), tiene componentes como la psilocibina que se aprovecha para el tratamiento de persona que sufren de depresión, también ayuda a minimizar los dolores causados por el cáncer según (Gonzalo 2018) Las experiencias alucinógenas se deben a un alcaloide que el propio cucumelo produce, que se denomina psilocibina. A la misma categoría de compuestos pertenece el ácido lisérgico (y su derivado, el LSD) que también es producido por un hongo. Gracias a esta investigación se logra obtener un mayor conocimiento de este fármaco natural y sus propiedades.

## CONCLUSIONES

Se concluyó que el hongo risa (*Psilocybe cubensis*) gracias al alcaloide que se obtiene es de ayuda para el control de la depresión no obstante logra aliviar el dolor que sienten las personas con cáncer, con un estudio más extenso este hongo puede aportar un gran avance en el área farmacéutica.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alucinógenos, H. 2021. "Hongos Alucinógenos."
- Arumí, Marcal. 2019. "Medios de Cultivo – Microbiología Para Humanos."
- Center, National Drug Intelligence. 2005. "Psilocibina Datos Rápidos."
- CEST. 2021. "Los Hongos Mágicos Son Un Negocio de Servicios, Más Que Farmacéutico | Opinión | Cinco Días."
- CONALEPFELIXTOVAR. 2012. "Cultivo Industrial de Microorganismos: Tipos de Cultivo | Conalepfelixtovar."
- García, Pilar, Natalia Ramírez, and Alex Sáez. 2009. "Establecimiento de Un Medio de Cultivo Sumergido Para *Psilocybe Sp.*"
- Gonzalo, Romano. 2018. "Cucumelos Alucinógenos y Legislación | HONGOS-AR - Hongos de Argentina."
- Grisales LA. 2017. "Hongos (Reino Fungi): Características y Clasificación o Tipos."
- ICEERS. 2019. "Hongos Psilocibes: Información Básica | Psycheplants | ICEERS."
- Kirk, P. 2010. "Psilocybe Cubensis."
- L. S. Ramírez; Á. M. Arango. 2017. "Artículo de Revisión Macromicetos: Generalidades, Desinfección y Cultivo in Vitro." *Universidad Tecnológica Pereira* 1–13.
- Laura Fdez Roldán. 2021. "REINO FUNGI: Qué Es, Características, Clasificación y Ejemplos."
- Méndez, Roberto. 2017. "Intimate Insight: MDMA Changes How People Talk about Significant Others." *Journal of Psychopharmacology* 29(6):669–77. doi: 10.1177/0269881115581962.
- Newsweek. 2021. "Hongos Alucinógenos: Cómo Usarlos, Sus Efectos y Beneficios."
- Otero, Luis. 2016. "Una Sola Dosis Del Alucinógeno Psilocibina Cura La Depresión."
- Pérez, Julián, and María Merino. 2021. "Definición de Reino Fungi - Qué Es, Significado y Concepto."
- Pharmacotheon, Erowid. 2015. "Principios Activos de Los Hongos de Psilocibina | Setas Alucinógenas."
- Ramírez-Cruz, Virginia, Gastón Guzmán, and Florencia Ramírez-Guillén. 2006. "Las Especies Del Género *Psilocybe* Conocidas Del Estado de Oaxaca, Su Distribución y Relaciones Étnicas." *Revista Mexicana de Micología* (23):27–36.
- Ross, Stephen, Anthony Bossis, Jeffrey Guss, Gabrielle Agin-Liebes, Tara Malone, Barry Cohen, Sarah E. Mennenga, Alexander Belser, Krystallia Kalliontzi, James Babb, Zhe Su, Patricia Corby, and Brian L. Schmidt. 2016. "Rapid and Sustained Symptom Reduction Following Psilocybin Treatment for Anxiety and Depression in Patients with Life-Threatening Cancer: A Randomized Controlled Trial." *Journal of Psychopharmacology* 30(12):1165–80. doi: 10.1177/0269881116675512.
- Said. 2011. "Hell Project: Cultivo de Hongo *Psilocybe Cubensis* Método Casero."
- Tovar, Pedro. 2021. "Partes Del Hongo y Sus Características."
- Universidad de Yale, Neuron. 2021. "Compuesto Psicodélico de Hongos Mágicos Puede Recuperar Las Conexiones Cerebrales | Ciencia y Ecología | DW | 08.07.2021."
- Vanessa McMains. 2016. "Psilocibina: ¿un Viaje Más Allá Del Miedo a La Muerte? - Scientific American - Español."
- Vázquez, José. 2019. "Psilocybe Cubensis: Características, Hábitat, Usos, Cultivo."