

Resumen de conferencia

Producción de alcaloides en *Psilocybe cubensis*: aportes desde la bioquímica del Triptófano y la sustentabilidad

Brenda M. Delgado Melgarejo¹✉, y Gerardo A. Caicedo¹

¹Grupo de Investigación Procesos Ambientalmente Amigables (PROAM), Escuela de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia.

Recepción: 30-abril-2025 **Aceptado:** 30-julio-2025 **Publicado:** 30-octubre-2025

Cómo citar: Delgado Melgarejo, B. M., & Caicedo, G. A. (2026). Producción de alcaloides en *Psilocybe cubensis*: aportes desde la bioquímica del Triptófano y la sustentabilidad. *Ciencia En Desarrollo*, 16(3E). Doi: 10.19053/uptc.01217488.v16.n3E.2025.21087

Resumen

Esta revisión analiza cómo la suplementación con L-triptófano en el sustrato de cultivo de *Psilocybe cubensis* potencia la biosíntesis de psilocibina vía las enzimas PsiD, PsiH, PsiK y PsiM, alcanzando aumentos significativos en la concentración alcaloide respecto a controles sin suplemento.

La psilocibina después de ser ingerida se convierte en psicocina por un proceso de desfosforilación, que aporta, un perfil farmacocinético a nivel hepático y acción central modulada por receptores serotoninérgicos actuando como agonista parcial de receptores 5-HT_{2A} y modulando circuitos neuronales implicados en depresión resistente, TEPT y ansiedad. Este mecanismo corporal respalda su dosificación controlada y posibles rutas de administración ajustadas en modelos PBPK. La ruta biosintética comienza con la descarboxilación de triptófano a triptamina por PsiD; PsiH introduce un grupo hidroxilo en posición 4, generando 4-hidroxitriptamina; PsiK fosforila esta molécula; y PsiM transfiere dos grupos metilo para formar psilocibina.

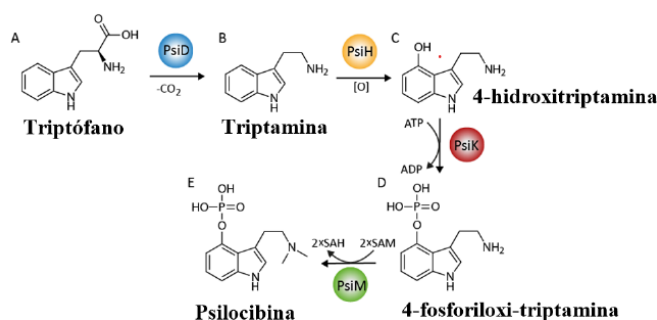


Figura 1: Biosíntesis de psilocibina a partir de triptófano (cf. Fricke 2017). (A). Descarboxilación (B). Hidroxilación (C). Fosforilación (D). Metilación.

En cultivo líquido en fase micelial, se observó que al emplear un 40 % de triptófano en el medio se optimiza notablemente el crecimiento micelial de *Psilocybe cubensis*, lo cual refuerza la premisa de que la adición de triptófano al sustrato de *P. cubensis* incrementa su contenido de alcaloides.

Para maximizar la productividad se han ajustado varios factores ambientales. La temperatura del micelio se mantiene entre 24 °C y 28 °C; la humedad relativa supera el 85 %; el pH del sustrato se regula entre 5,5 y 7,0; y se aplican fotociclos de 12 h de luz y 12 h de oscuridad para inducir la fructificación. Cada fase del cultivo exige un sustrato específico. Durante la fase micelial, una cultura líquida aporta los minerales y azúcares necesarios para la propagación de las esporas. En la expansión en grano se emplean arroz integral (*Oryza sativa*), maíz palomero (*Zea mays*), trigo (*Triticum aestivum*) u avena (*Avena sativa*). Para la fructificación, responsable de la formación del basidiocarpo, se usa una mezcla de fibra de coco, humus y bosta bovina, combinada con cámaras de bajo consumo y humidificadores automáticos que reducen el uso de agua y energía.

La extracción comparó ultrasonido asistido con solventes biodegradables frente a métodos convencionales, obteniendo reducciones de hasta un 30 % en consumo de disolventes y energía sin comprometer el rendimiento de psilocibina. Debido al auge de esta biotecnología se revisan los retos que ésta plantea, en cuanto a la sostenibilidad de los sistemas de cultivo y extracción, que deben responder tanto a criterios ambientales como éticos, y legales.

Palabras Clave: psilocibina; depresión; biosíntesis; triptófano; sostenibilidad.

Referencias

- [1] F. C. Barrientos Alfaro et al., "Psilocybe cubensis : potencial neuropsicofarmacéutico de la psilocibina y psilocina," *Tecnol. Marcha* , vol. 37, ed. esp., pp. 132-142, Nov. 2024.
- [2] I. Erkizia Santamaría et al., "Serotonin 5-HT_{2A}, 5-HT_{2c} and 5-HT_{1A} receptor involvement in the acute effects of psilocybin in mice: In vitro pharmacological profile and modulation of thermoregulation and head twitch response," *Biomed. Pharmacother.* , vol. 154, p. 113612, Oct. 2022. doi: 10.1016/j.biopha.2022.113612
- [3] C. Lenz et al., "Taking Different Roads: L-Tryptophan as the Origin of Psilocybe Natural Products," *ChemPlusChem* , 2020. doi:10.1002/cplu.202000581
- [4] M. D. Buitrago Fajardo, *Estudio químico preliminar y evaluación de la actividad citotóxica de Psilocybe cubensis var. amazonas*, Univ. El Bosque, Bogotá, 2022.
- [5] T. D. García García, *Evaluación del cultivo de Psilocybe cubensis sobre diferentes sustratos lignocelulósicos*, Tesis Lic., Univ. Autónoma del Estado de Morelos, 2021. Disponible en: <http://riaa.uaem.mx/xmlui/handle/20.500.12055/3435>