

# Cultivo de *Pleurotus* (Fungi: Agaromycetes): recurso biológico y biotecnológico en Tzimol, Chiapas, México<sup>φ</sup>

Diego Armando Aguilar-Ventura, Luis Arturo Solís-Gordillo,  
Isac Carlos Rivas-Jacobo, Sergio Espinosa-Velasco

## Introducción

**E**n el cultivo del hongo *Pleurotus* (Fungi: Agaromycetes), conocido en México como hongo seta, se emplean recursos biológicos comerciales, por su alta productividad, y biotecnológicos, por la producción de metabolitos y enzimas (Roblero-Mejía *et al.* 2021). Recientemente, se ha estudiado el potencial productivo, composición nutricional y actividad antioxidante de este hongo (Vega *et al.* 2022). *Pleurotus* crece sobre materiales orgánicos en descomposición y en su cultivo se ha empleado la pulpa de café, la paja de arroz, el raquis de la mazorca de maíz (Vega *et al.* 2022), el pasto pangola (Roblero-Mejía *et al.* 2021), la paja de trigo (Jaramillo-Mejía y Albertó 2019), la paja de cebada, las hojas de caña de azúcar, la leguminosa forrajera *Arachis pintoi*, el rastrojo de maíz y las hojas de plátano (Aguilar-Ventura *et al.* 2025).

Insumos locales, como cepas y sustratos, son un área de oportunidad para el desarrollo su cultivo en México, ya que el empleo de estos recursos potencializa mejores adaptaciones ante los actuales incrementos de temperatura, como lo son cepas de *Pleurotus djamor* (Aguilar-Ventura *et al.* 2025). Así mismo, subproductos agrícolas como rastrojos generados durante el cultivo y después de la cosecha, contribuyen a la economía circular permitiendo reutilizarlos para el sistema productivo (Bermúdez-Savón *et al.* 2021). Estudios científicos sobre la

<sup>φ</sup> Laboratorio de innovación tecnológica en agricultura; microscopía, desarrollo de hongos comestibles y funcionales. Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Comitán. Av. Instituto Tecnológico Km. 3.5 Colonia Yocnajib, El Rosario, Comitán de Domínguez, Chiapas, México. CP. 30109. Autor de correspondencia: diego.av@comitan.tecnm.mx  
DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.6291>



Copyright © The authors.

ISSN: 2007-431X

biotecnología de su cultivo han revelado un alto potencial productivo de recursos genéticos y sustratos lignocelulósicos locales, los cuales fortalecen los sistemas productivos regionales (Vega *et al.* 2022; Aguilar-Ventura *et al.* 2024; Aguilar-Ventura *et al.* 2025).

En el medio rural, la agro industria de *Pleurotus* representa una oportunidad de desarrollo socioeconómico (Mayett y Martínez-Carrera, 2019), por lo que el establecimiento de alianzas estratégicas, como lo son los Nodos para el Impulso de la Economía Social y Solidaria (NODESS), son pertinentes para el fortalecimiento de este sistema agroalimentario. En la red de valor de este cultivo, el eslabón de producción es el que mayor atención requiere. La conformación de NODESS en este sector productivo facilitaría el intercambio de tecnología, aprovechamiento sostenible de recursos biológicos y mejor acceso a mercados justos para la venta de productos (Maldonado-Méndez *et al.* 2024).

En el municipio de Tzimol, Chiapas, México ( $16^{\circ}11'3.23''$  N y  $92^{\circ}11'16.57''$ ; altitud de 1366 msnm) con suelo Leptosol y Luvisol y clima semicálido subhúmedo con temperaturas de 18 a 26 °C y precipitación de 800 a 1200 mm (INEGI, 2010), hacen posible el cultivo de *Pleurotus* a pequeña escala y la colecta de material genético que sirve como insumo en su sistema productivo (Salmones *et al.* 2022). Este escenario representa una alternativa agroalimentaria para la obtención de un alimento de alto valor nutritivo (Vega *et al.* 2022), aportando a la soberanía alimentaria de los pueblos y a la generación de empleos (Mayett y Martínez-Carrera, 2019). El objetivo de este trabajo fue describir el potencial productivo de *Pleurotus* en materiales orgánicos locales de Tzimol, Chiapas, México.

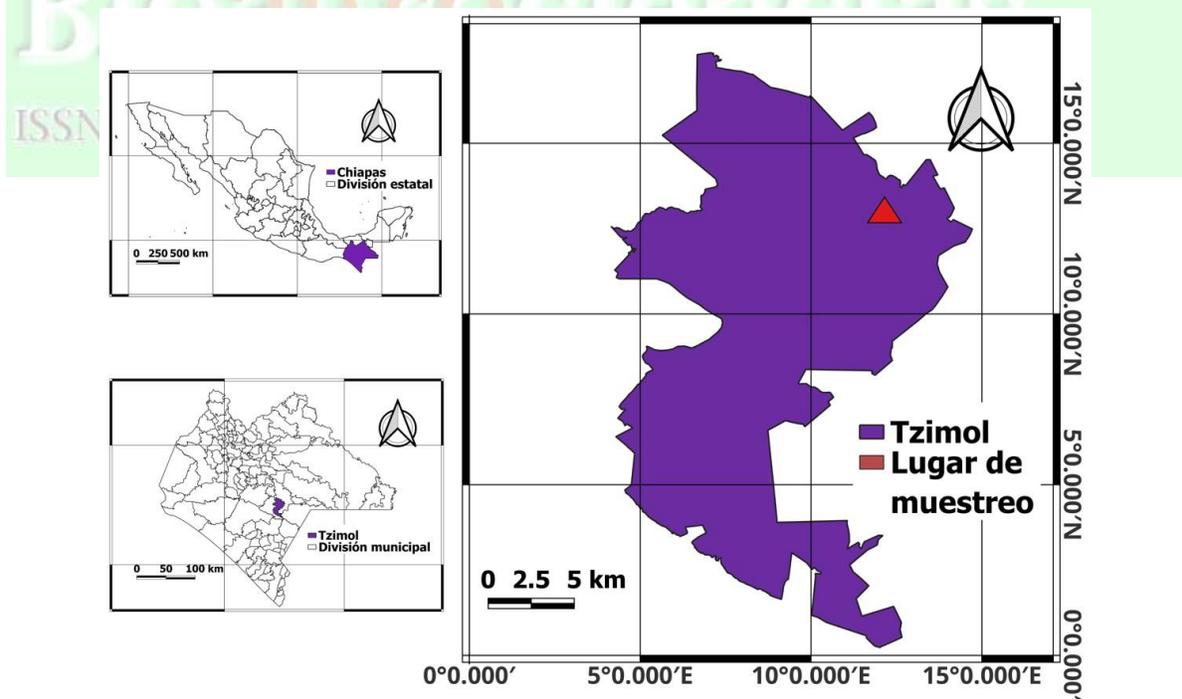


Figura 1. Localización del área de colecta de recursos genéticos (*Pleurotus*) en el municipio de Tzimol, Chiapas, México. Elaborado con Qgis (versión 3.30.0) con información del Geoportal CONABIO <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>, consultado: 04/11/2024.

## Materiales orgánicos para la producción de *Pleurotus*

En la región Meseta Comiteca Tojolabal se practica la agricultura de temporal donde, debido a las condiciones agroclimáticas, predomina el cultivo de maíz y frijol. Sin embargo, se cultivan también hortalizas, café, cardamomo y caña de azúcar (Maldonado-Méndez *et al.* 2024). Estas actividades agrícolas generan residuos orgánicos (rastros) que después de la cosecha tienen un uso potencial como sustrato para el cultivo *Pleurotus*. Estos hongos son capaces de crecer sobre estos materiales de desecho de los cuales obtiene nutrientes para su desarrollo y fructificación (Aguilar-Ventura *et al.* 2024).

*Pleurotus* requiere para su crecimiento fuentes de carbono y nitrógeno (Roblero-Mejía *et al.* 2021) y minerales, como el potasio, calcio, magnesio, fósforo, sodio, hierro, cobre y zinc (Salmones *et al.* 2022). Estos nutrientes se encuentran en materiales orgánicos de diferentes actividades agrícolas, por lo que su uso en el cultivo de *Pleurotus* contribuye al reciclaje de materiales renovables (Bermúdez-Savón *et al.* 2021). Los sustratos donde se cultiva *Pleurotus* deben tener ciertos atributos para un crecimiento y formación de cuerpos fructíferos adecuados. Por ejemplo, pH de 4 a 7, tamaño de partícula entre 5 a 6 cm (Fig. 2ABD), nivel de desove de 5 a 10 % (Fig. 2C), humedad de 50 a 70 %. Ésta última característica permite una adecuada porosidad, la cual es indispensable para la respiración, colonización y fructificación del hongo (Fig. 2EFG) (Bellettini *et al.* 2019).

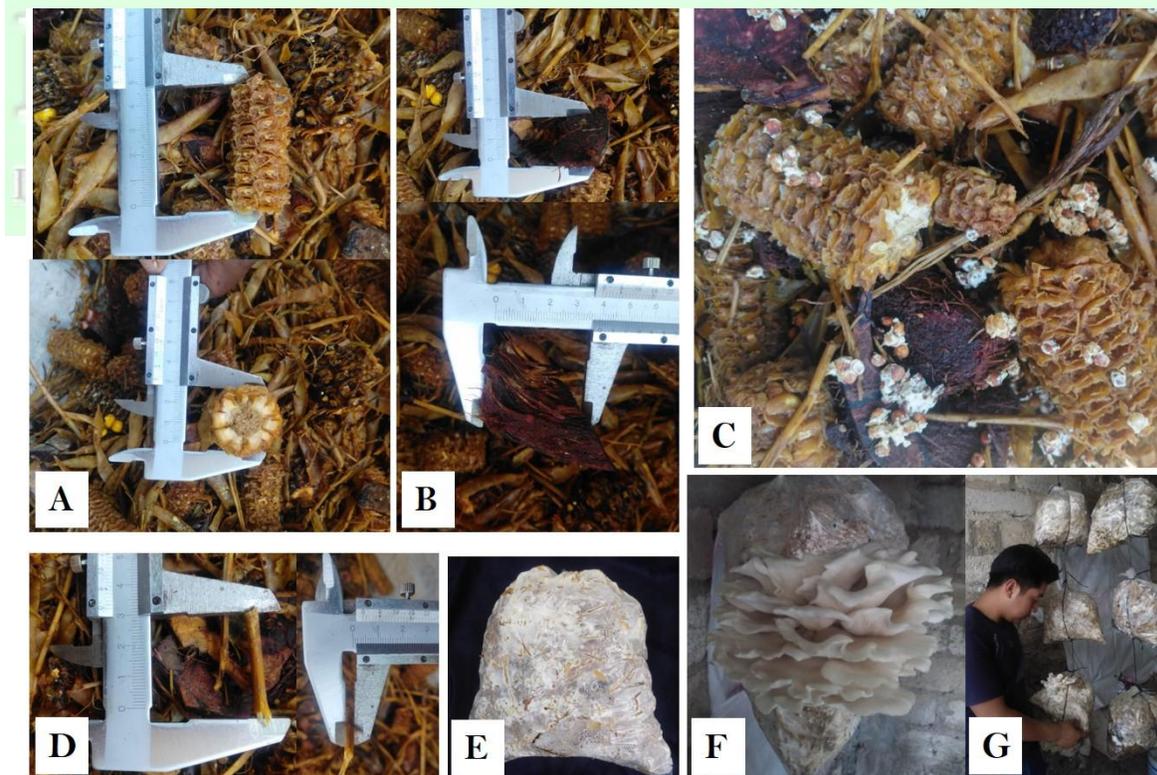


Figura 2. Prueba piloto de producción de *Pleurotus*. Sustratos y cepa local de Tzimol, Chiapas, México, con largo y ancho de A) olote de maíz, B) fibra de coco, D) rastrojo de frijol, C) Inoculación (5 %) a una mezcla de olote de maíz, fibra de coco y rastrojo de frijol, E) Paquete inoculado con una

colonización del 100 %, F) Fructificación de cepa silvestre de *Pleurotus* en una unidad de producción rústica (techo de lámina y paredes de adobe), G) Productor dando seguimiento al cultivo y recibiendo capacitación.

### Insumos para la producción de *Pleurotus*

Entre los principales insumos para sustrato (medio de desarrollo y fructificación de *Pleurotus*) y material biológico está el micelio o “semilla”. Esta fuente biológica posee alto valor en el uso de procesos biotecnológicos (Salmones y Mata 2021). En el municipio de Tzimol, se han colectado esporomas, o cuerpos fructíferos, de *Pleurotus* (Fig. 3AB) y se han aislado (Fig. 3C) empleando medio Papa Dextrosa Agar por la técnica por contexto (carnita del hongo) para obtener un clon, o el organismo idéntico, pero como micelio (hifas o masa algodonosa) (Fig. 3D). Estos recursos biológicos se encuentran en el banco de germoplasma del Laboratorio de microscopía, desarrollo de hongos comestibles y funcionales, del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Comitán, Chiapas, México.

*“En el cultivo del hongo Pleurotus (Fungi: Agaromycetes), conocido en México como hongo seta, se emplean recursos biológicos comerciales, por su alta productividad, y biotecnológicos, por la producción de metabolitos y enzimas.”*

ISSN 2007 - 431 X

Las colecciones biológicas vivas juegan un papel importante, ya que son responsables de mantener altos estándares de calidad y pureza del germoplasma para su uso en procesos de investigación, enseñanza y comerciales (Salmones y Mata 2021). Por ejemplo, se han realizado ensayos de producción con los materiales biológicos colectados en Tzimol y se han empleado como sustratos los rastrojo de maíz, rastrojo de frijol y fibra de coco (Fig. 3E).

Mediante biotecnología del cultivo se espera continuar estudios con estos materiales para evaluar sus características productivas y hacer la transferencia tecnológica hacia los productores de la región, ya que en el cultivo de *Pleurotus* en México se emplean recursos biológicos de procedencia extranjera, y los recursos nativos han demostrado atributos potenciales en productividad (León-Avendaño *et al.* 2013). En México, es factible el uso de insumos locales en la producción de *Pleurotus* ya que México posee un amplio mosaico de condiciones climáticas y sistemas de producción agrícolas que permiten abundancia de recursos con alto potencial productivo (Aguilar-Ventura *et al.* 2025).

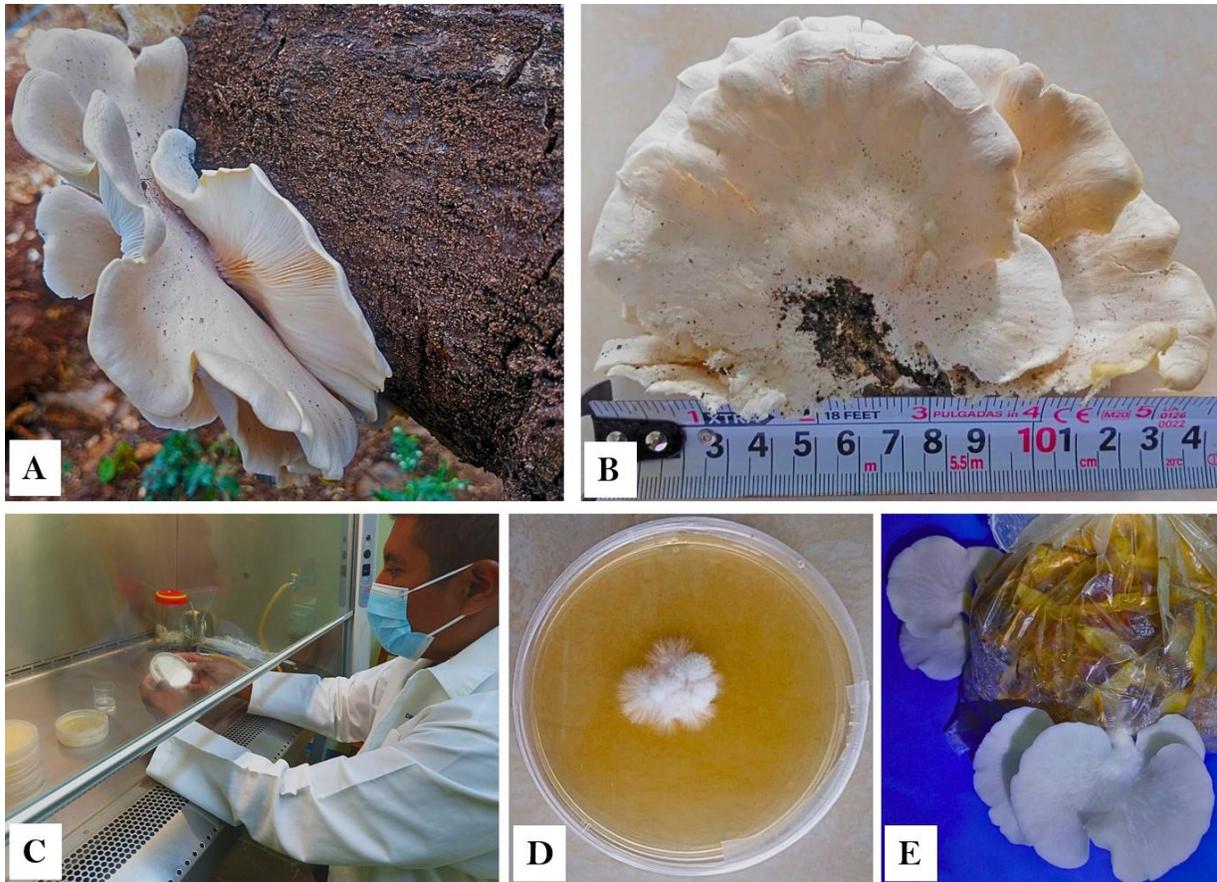


Figura 3. Muestreo, aislado y cultivo de *Pleurotus* en Tzimol, Chiapas. A) Colecta de cuerpo fructífero en tronco de jocote o ciruela mexicana *Spondias purpurea*. B) Limpieza y medición de los cuerpos fructíferos. C) Aislado en laboratorio de los cuerpos fructíferos. D) Crecimiento del hongo en medio Papa Dextrosa Agar. E) Cultivo sintético y obtención de cuerpos fructíferos en 33.3 % de rastrojo de maíz, 33.3% de fibra de coco y 33.3% de rastrojo de frijol.

---

*“...se han realizado ensayos de producción con los materiales biológicos colectados en Tzimol y se han empleado como sustratos los rastrojos de maíz, rastrojo de frijol y fibra de coco.”*

---

### La agroindustria de *Pleurotus* en Tzimol, Chiapas

El sistema productivo de Tzimol emplea materiales regionales como sustratos lignocelulósicos. Sin embargo, las cepas o material biológico proceden del centro de México. Las técnicas de producción son sistemas colgantes (Fig. 4A) y sistemas que emplean anaqueles

de madera (Fig. 4BC), y la producción es a pequeña escala y de tipo familiar. En las unidades de producción, la tecnificación de los procesos es escasa. Sin embargo, el cultivador trata de imitar las condiciones adecuadas para el desarrollo de *Pleurotus*. El micelio empleado proviene de laboratorios que manejan un proceso controlado para su obtención con el uso de cámaras de incubación (Fig. 4DE). Un recurso abundante es el rastrojo de maíz y es el de mayor uso como sustrato (Fig. 4F).

El cultivo de *Pleurotus* en Tzimol contribuye a la diversificación de actividades productivas y agrega valor a los esquilmos agrícolas, los cuales se dejan de quemar. Así mismo, se generan ingresos económicos por la venta del producto, principalmente en fresco. Una necesidad emergente, relacionada con las altas temperaturas, provoca que en temporadas calurosas la producción de cepas comerciales sea un desafío. Los recursos biológicos locales son una alternativa ante tal necesidad, por lo que la conformación de NODESS puede ser una estrategia de impulso productivo que genere mejores oportunidades de desarrollo productivo.



Figura 4. Sistema productivo de *Pleurotus* en Tzimol. A) Uso de bolsas de plástico y sistema colgante. B y C) Cultivo de *Pleurotus* gris en olote de maíz en un sistema de anaqueles de madera y paquetes colonizados sin bolsa de plástico. D) Estufa incubadora de micelio. E) Interior de la estufa, crecimiento de micelio en medio de cultivo Papa Dextrosa Agar y en granos de sorgo. F) Milpa con cultivo de maíz, de donde se obtiene biomasa lignocelulósica para el cultivo de *Pleurotus*.

---

*“El cultivo de *Pleurotus* en Tzimol contribuye a la diversificación de actividades productivas y agrega valor a los esquilmos agrícolas, los cuales se dejan de quemar.”*

---

## Conclusiones

La biotecnología del cultivo de *Pleurotus* permite el uso de insumos de producción locales como cepas y sustratos. *Pleurotus* es un alimento de alto valor nutricional para consumo humano y en su cultivo se puede emplear como medio de desarrollo y fructificación una amplia diversidad de materiales orgánicos como sustratos procedentes de actividades agrícolas, principalmente del maíz. Este sistema agroalimentario es una alternativa de desarrollo socioeconómico mediante el aprovechamiento sostenible de recursos biológicos y materiales orgánicos.

## Agradecimientos

Don Iber Cruz Chirino permitió el muestreo en su parcela para recolectar cuerpos fructíferos de *Pleurotus* y la Ing. Yessica Paola Suriano Morales, jefa del Centro Reprodutor de Entomopatógenos y Entomófagos, del Instituto Tecnológico de Comitán, ayudó en el acompañamiento técnico para el aislamiento del espécimen. Rolando y Manuel, productores de *Pleurotus* del municipio de Tzimol, proporcionaron información sobre el cultivo y fotografías.

## Referencias

- Aguilar-Ventura DA, Serna-Lagunes R, Chen J y Llarena-Hernández RC. 2024. Implicaciones biotecnológicas del cultivo de *Pleurotus* en la formación académica y la capacitación a productores de Las Montañas, Veracruz. *Bioagrociencias* 17(1): 129-136.
- Aguilar-Ventura DA, Serna-Lagunes R, Aguilar-Rivera N, Mata G, Zetina-Córdoba P y Llarena-Hernández RC. 2025. Capacidad productiva de cepas nativas de *Pleurotus djamor* en Veracruz, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* 12(1): e4115.
- Bellettini MB, Fiorda FA, Maievas HA, Teixeira GL, Ávila S, Hornung PS, Júnior AM y Ribani RH. 2019. Factors affecting mushroom *Pleurotus* spp. *Saudi Journal of Biological Sciences* 26(4): 633-646.
- Bermúdez-Savón RC, García-Oduardo N, López-Ferrera Y, Mustelier-Palenzuela I y Serrano-Alberni M. 2021. Evaluación del sustrato remanente de setas *Pleurotus* sp. en la producción de posturas de *Carica papaya* Lin. *Tecnología Química* 41(2): 426-439.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2010) Compendio de información geográfica municipal Tzimol, Chiapas. Fecha de consulta 16/11/ 2024 en [https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos\\_geograficos/07/07104.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/07/07104.pdf).
- Jaramillo-Mejía S y Albertó E. 2019. Incremento de la productividad de *Pleurotus ostreatus* mediante el uso de inóculo como suplemento. *Scientia Fungorum* 49: e1243.
- León-Avendaño H, Martínez-García R, Caballero-Gutiérrez P y Martínez-Carrera D. 2013. Caracterización de dos cepas de *Pleurotus djamor* nativas de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 4(6): 1285-1291.
- Maldonado-Méndez ML, Monterroso-Rivas AI, Escárraga-Torres LJ, Bustos-Linares E y Sibelet N. 2024. Barreras y potencialidades de los productores agrícolas que inciden en

- su capacidad de adaptación al cambio climático en la Meseta Comiteca Tojolabal, Chiapas, México. *Sociedad y Ambiente* 27: 1-26.
- Mayett Y y Martínez-Carrera D. 2019. El consumo de los hongos comestibles y su relevancia en la seguridad alimentaria de México. En: Martínez-Carrera D, Mayyet-Moreno Y y Maimone-Celorio MR (eds.) *Los hongos comestibles, funcionales y medicinales: aportación a la dieta, la salud, la cultura y al sistema agroalimentario de México*. Biblioteca Básica de Agricultura. México. pp. 293-329.
- Roblero-Mejía DO, Aguilar-Marcelino L y Sánchez JE. 2021. Efecto de la variación del sustrato en la productividad de dos cepas de *Pleurotus* spp. *Scientia Fungorum* 52: e1377.
- Salmones D y Mata G. 2021. Importancia de las colecciones *ex situ* de hongos. En: Mata G y Salmones D (eds.) *Técnicas de aislamiento, cultivo y conservación de cepas de hongos en el laboratorio*. Instituto de Ecología, A.C. México. pp. 125-129.
- Salmones D, Chen J, Llarena-Hernández RC, Mata G, Gaitán-Hernández R y Cruz VI. 2022. Actualidades sobre la sistemática, genética y genómica de los géneros *Agaricus* y *Pleurotus*, con énfasis en especies que crecen en México: estrategias para identificar nuevas especies o variedades de interés comercial. En: Martínez-Carrera D, Mayett-moreno Y, Maimone-Celorio MR (eds.) *Los hongos comestibles, funcionales y medicinales: aportación a la dieta, la salud, la cultura, al ambiente, y al sistema agroalimentario de México*. Biblioteca Básica de Agricultura. México. pp. 337-358.
- Vega A, De León JA, Miranda S y Reyes SM. 2022. Agro-industrial waste improves the nutritional and antioxidant profile of *Pleurotus djamor*. *Cleaner Waste Systems* 2: 100018.

Aguilar-Ventura, DA, Solís-Gordillo LA, Rivas-Jacobo IC, Espinosa-Velasco S. 2025. Cultivo de *Pleurotus* (Fungi: Agaromycetes): recurso biológico y biotecnológico en Tzimol, Chiapas, México. *Bioagrociencias* 18 (1): 111-118.  
DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.6291>