



## C A P Í T U L O   1 1

# CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA DE PLEUROTUS DJAMOR Y SCHIZOPHYLLUM COMMUNE EN LA SIERRA DE TACOTALPA, TABASCO

**José Padilla-Vega**

<https://orcid.org/0000-0001-8359-1077>

**Silvia Yanet De La Cruz Narváez**

<https://orcid.org/0009-0003-7123-5739>

**Celia Isabel Gutiérrez Díaz**

<https://orcid.org/0009-0005-4142-0268>

**RESUMEN:** La producción de hongos comestibles y medicinales representa una alternativa agroecológica con potencial para fortalecer la seguridad alimentaria y la economía rural. Este estudio documenta la colecta, identificación y análisis morfométrico de *Pleurotus djamor* y *Schizophyllum commune* en la Sierra de Tacotalpa, Tabasco, México, región caracterizada por su alta humedad y biodiversidad lignícola. Las recolectas se realizaron durante la temporada húmeda en comunidades como Pomoquita y Oxolotán, siguiendo protocolos éticos de muestreo y conservación micológica. Se midieron variables como peso, relación carpóforo (RC) y diámetro de sombrero, aplicando pruebas de normalidad y correlación de Pearson para evaluar la variabilidad morfológica. Los resultados evidencian amplia dispersión en las dimensiones de los carpóforos, asociada a condiciones microclimáticas y disponibilidad de nutrientes. *P. djamor* mostró mayor estabilidad morfológica y menor variabilidad en peso respecto a *S. commune*, especie más sensible a la humedad ambiental. Se confirma que ambas especies presentan potencial para el aprovechamiento sustentable mediante el uso de residuos agroindustriales, contribuyendo a la economía circular y a la biorremediación de ecosistemas tropicales. Asimismo, se destaca la importancia de integrar el conocimiento tradicional local y las prácticas éticas de recolección como componentes clave para el desarrollo de proyectos micológicos comunitarios en regiones tropicales del sureste mexicano.

**PALABRAS CLAVE:** hongos lignícolas, biorremediación, agroecología

## INTRODUCCIÓN

La producción de hongos comestibles y medicinales ha cobrado una importancia creciente en las últimas décadas, impulsada por la búsqueda de sistemas agroalimentarios sostenibles, la diversificación productiva en zonas rurales (Morales-Valenzuela *et al.*, 2022) y el interés creciente por alimentos funcionales. En este contexto, especies del género *Pleurotus* y *Schizophyllum* se han posicionado como alternativas viables tanto por su adaptabilidad a diversos sustratos agroindustriales como por sus propiedades nutricionales y farmacológicas (Sosa *et al.*, 2020). Según Royse *et al.* (2017), el género *Pleurotus* representa uno de los más cultivados a nivel mundial después de *Agaricus bisporus*, destacando *Pleurotus ostreatus*, *P. pulmonarius* y *P. djamor*, esta última conocida como ostra rosada en cepas mejoradas por su característico color en etapa joven.

*Pleurotus djamor* ha demostrado ser una especie de rápido crecimiento, alta tasa de conversión del sustrato y excelente aceptabilidad en mercados gourmet, especialmente en regiones tropicales y subtropicales donde las temperaturas oscilan entre 22 y 28 °C, condiciones óptimas para su desarrollo (Pathmashini *et al.*, 2009). Su cultivo en residuos agroindustriales no solo promueve la economía circular, sino que también contribuye a la biorremediación de ambientes contaminados, aprovechando su capacidad enzimática para degradar lignina y celulosa (Elisashvili *et al.*, 2008).

Por otro lado, *Schizophyllum commune*, aunque menos conocido comercialmente, posee una amplia distribución natural en zonas tropicales y húmedas, donde crece sobre madera en descomposición. Este hongo basidiomiceto ha sido objeto de investigaciones por sus propiedades inmunomoduladoras, antivirales y antioxidantes (Wasser, 2010), así como por su capacidad de adaptarse a condiciones extremas de humedad y temperatura. Su capacidad para producir cuerpos fructíferos bajo condiciones controladas lo convierte en una especie prometedora para el desarrollo de bioproductos en comunidades rurales de climas cálidos como Tacotalpa, Tabasco (Carreño-Ruiz *et al.*, 2020).

En México, la tradición de recolección y consumo de hongos comestibles silvestres abarca más de 400 especies documentadas, muchas de las cuales son utilizadas con fines alimenticios, medicinales y rituales por comunidades indígenas y rurales (Martínez-Carrera *et al.*, 2016). La región de la Sierra de Tabasco, donde se localiza Tacotalpa, representa un ecosistema propicio para el desarrollo de especies lignícolas como *P. djamor* y *S. commune*, tanto en ambientes naturales como en condiciones controladas, lo que abre oportunidades para proyectos de seguridad alimentaria, emprendimientos comunitarios y prácticas de biorremediación basadas en hongos.

## METODOLOGÍA

### Colecta e identificación del material fúngico

La recolección de hongos silvestres comestibles como *P. djamor* y *S. commune* exige un conocimiento detallado de la ecología, morfología y hábitat específico de las especies objetivo. Esta actividad se llevó a cabo durante la temporada húmeda en la Sierra de Tacotalpa, en áreas como Pomoquita, Oxolotán y sus alrededores, donde las condiciones cálido-húmedas y la presencia de materia vegetal en descomposición favorecen su desarrollo natural (INEGI, 2005).

Según Vesterholt (2019), las mejores prácticas de recolección incluyen el uso de guías de campo actualizadas para ello se empleó la guía de hongos del Yumka' de Capelo (2006) y teniendo procurando implementar técnicas que minimicen el impacto ambiental. Peintner *et al.* (2021) subrayan la importancia de la recolección ética, la cual contribuye a la conservación de los ecosistemas fúngicos mediante la selección responsable de especímenes, evitando la sobreexplotación de poblaciones locales.

Se emplearon herramientas básicas como cuchillo o navaja de campo para extraer cuidadosamente tanto hongos jóvenes como maduros, evitando dañar el micelio subyacente. Los especímenes fueron colocados en cajas Petri estériles o bolsas de papel previamente rotuladas con la fecha, número de muestra y localización. La duración del proceso de colecta fue de aproximadamente cinco días, cubriendo distintas microzonas de vegetación secundaria y milpas donde se observaron condiciones propicias para el crecimiento fúngico, todos los sitios dentro del predio de la escuela de campo Raíces de la Montaña (Figura 1).

Posteriormente, el material fue trasladado al laboratorio de agroecología de la Universidad Intercultural del Estado de Tabasco. Allí se realizó una primera limpieza manual para eliminar residuos, insectos u otros contaminantes. Algunos ejemplares fueron seleccionados como muestra viva para su propagación en medio de cultivo, mientras que otros fueron deshidratados a 60 °C para análisis de contenido de humedad y morfometría.

Cabe destacar que la correcta identificación de especies comestibles es crucial no solo para la calidad del producto, sino también para evitar intoxicaciones por especies morfológicamente similares. En este sentido, se utilizó una combinación de observación macroscópica, comparación con guías micológicas regionales y evaluación taxonómica básica bajo lupa binocular. La obra *Memoria Biocultural de la Selva* (Morales-Valenzuela *et al.*, 2021) fue consultada como referencia regional para validar los saberes locales sobre los usos, contextos y temporalidades de aparición de estos hongos en la comunidad de Pomoquita, lo que fortaleció la estrategia de colecta con base en el conocimiento tradicional.

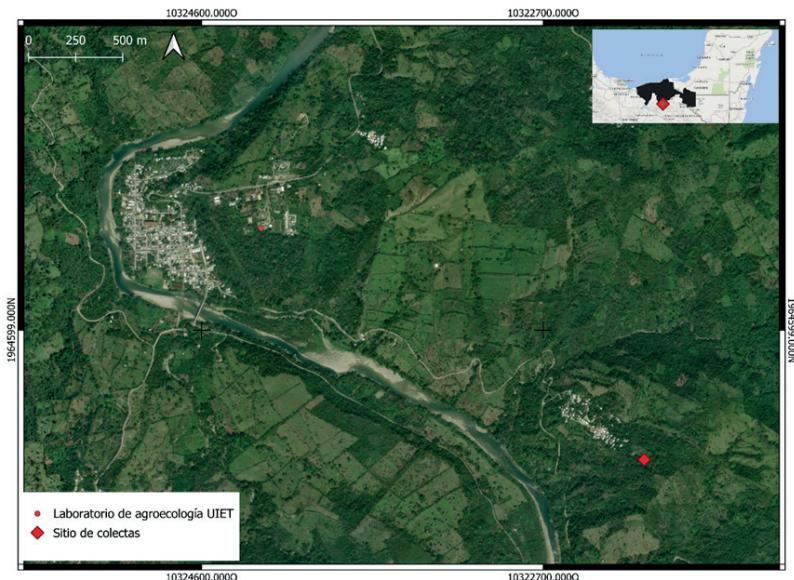


Figura 1. Sitios de colecta y laboratorio de agroecología

## Materiales empleados en la colecta del material

- | Cuchillo y/o navaja de campo
- | Cajas Petri y/o bolsas de papel
- | Etiquetas adhesivas
- | Frascos de plástico
- | Lápiz negro
- | Libreta para anotaciones de campo
- | Marcador indeleble
- | GPS

## Análisis de los ejemplares encontrados en campo

La recolección de 50 ejemplares de *S. commune* permitió caracterizar tres variables clave: peso (g), relación carpóforo (RC en mm), y diámetro del sombrero (mm). Este análisis busca entender la variabilidad morfológica de esta especie silvestre, así como las posibles relaciones entre sus dimensiones físicas y su adaptabilidad ecológica. Los resultados se interpretan a partir de herramientas estadísticas descriptivas, pruebas de normalidad y análisis de correlación de Pearson, facilitando una comparación robusta y cuantitativa.

Los datos muestran una amplia variabilidad en el peso de los cuerpos fructíferos, con un promedio de 0.071 g y una desviación estándar de 0.039 g, lo cual indica una alta dispersión relativa respecto a su media (Cuadro 1). Esto es coherente con las características fenotípicas de *S. commune*, ya que esta especie presenta una morfología altamente plástica dependiendo del tipo de madera, humedad, y disponibilidad de nutrientes (Piepenbring, 2015).

Cuadro 1. Resultados del *Schizophyllum commune* colectado en campo

Variable	Promedio	Desviación estándar	Número de individuos
Peso (g)	0.071	0.0394	50
RC (mm)	10.5746	2.6584	50
Diámetro (mm)	9.191	3.1616	50

En cuanto a la relación carpóforo (RC), se obtuvo un promedio de 10.57 mm y una desviación estándar de 2.65 mm. Por su parte, el diámetro mostró una media de 9.19 mm y una desviación de 3.16 mm (Figura 2). La heterogeneidad en las dimensiones del sombrero puede estar vinculada tanto a condiciones microclimáticas como a la etapa de madurez de cada ejemplar. Esta especie se caracteriza por presentar carpóforos más pequeños y delgados en ambientes de mayor insolación o menor humedad relativa (Cappello, 2006).

Los histogramas revelan una distribución sesgada, sobre todo en el caso del peso, donde se identifican valores atípicos hacia el extremo inferior, lo que sugiere una presencia significativa de hongos subdesarrollados o afectados por estrés ambiental.

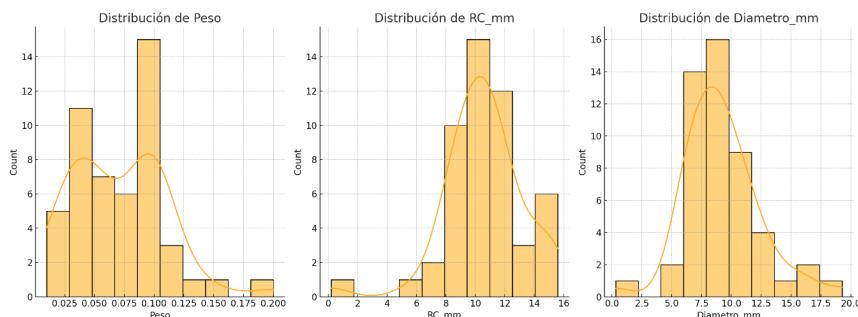


Figura 2. Histograma de las variables medidas de *Schizophyllum commune*

Las pruebas de Shapiro-Wilk para las tres variables cuantitativas arrojaron los siguientes resultados:

- Peso:  $W = 0.9307, p = 0.0059$

- | RC: W = 0.9249,  $p = 0.0035$
- | Diámetro: W = 0.9440,  $p = 0.0194$

Dado que todas las  $p$ -valores son menores a 0.05, se rechaza la hipótesis nula de normalidad para las tres variables. Esto implica que los datos presentan distribuciones no normales, lo cual es común en poblaciones silvestres debido a las variaciones ecológicas y genéticas que influyen en el desarrollo de los carpóforos.

El análisis de correlación de Pearson muestra relaciones estadísticas interesantes:

- | Peso vs. Diámetro:  $r = 0.5830, p < 0.00001$
- | RC vs. Diámetro:  $r = 0.5138, p < 0.001$
- | Peso vs. RC:  $r = 0.2801, p = 0.0487$

La relación más fuerte se observa entre el peso y el diámetro de los hongos. Esto sugiere que a mayor desarrollo del sombrero, mayor masa presenta el cuerpo fructífero, lo cual es esperable desde un punto de vista fisiológico y mecánico. Una relación moderada entre la relación carpóforo y el diámetro indica que el grosor o largo del carpóforo también guarda relación con el tamaño general del hongo.

Estos resultados apoyan hallazgos previos de estudios morfométricos en especies lignícolas, donde se indica que el crecimiento del carpóforo está estrechamente asociado a la disponibilidad de humedad y nutrientes en el substrato (Rosa et al., 2018; Hernández & Navarro, 2020).

La amplia variabilidad de las características morfológicas de *S. commune* puede explicarse también por las condiciones ambientales de la Sierra de Tacotalpa. Esta región se caracteriza por una alta humedad relativa, una pluviosidad anual entre 2500 y 3000 mm, y temperaturas cálidas (INEGI, 2020), condiciones óptimas para la fructificación de hongos lignícolas. Sin embargo, la estacionalidad de las lluvias puede generar cohortes de fructificación con características dispares, como lo muestran los valores extremos en las variables.

En términos de producción, la heterogeneidad morfológica representa un reto, pero también una oportunidad. Para propósitos de cultivo, como en los ensayos en sustratos alternativos realizados con cepas de *S. commune*, estas diferencias deben tomarse en cuenta al seleccionar las cepas madre, ya que influyen directamente en el rendimiento y uniformidad de la producción.

Además, conocer las correlaciones entre las variables ayuda a predecir el peso del hongo —variable clave en términos comerciales— a partir de medidas simples como el diámetro. Este tipo de modelamiento puede ser útil para establecer criterios de cosecha o incluso para seleccionar clones con mejor potencial productivo.

Para los datos de recolección y caracterización de *P. djamor* en condiciones naturales en la región de Tacotalpa, Tabasco, permite comprender el comportamiento morfométrico de esta especie bajo condiciones silvestres. Este análisis se basa en los datos cuantitativos de 84 ejemplares recolectados y evaluados mediante variables como el peso fresco, el peso deshidratado, la longitud del tallo (RC, en cm) y el diámetro del carpóforo (en cm). A continuación, se resumen las principales estadísticas obtenidas como se muestra en la siguiente Cuadro 2.

Estas cifras muestran una alta dispersión en las variables de peso (fresco y seco), lo que refleja las condiciones heterogéneas en que crecen los hongos en campo, posiblemente influenciadas por variaciones microambientales, edad del hongo, tipo de sustrato y nivel de humedad al igual que en el caso del otro hongo que es sujeto de estudio.

El peso fresco presentó una media de 5.65 g con una desviación estándar de 4.00 g, lo cual indica una alta heterogeneidad. El coeficiente de variación (CV) del 70.8% señala que la biomasa obtenida tiene una gran dispersión, probablemente por la variabilidad genética de los especímenes y diferencias en las condiciones edáficas o de sustrato. Este comportamiento también se refleja en el peso deshidratado, cuya media fue 0.69 g y el CV del 62.3%, lo cual es esperable dada la alta proporción de agua en los carpóforos (aproximadamente 85–90%).

Cuadro 2. Variables de las mediciones de *P. djamor*

Variable	Media	Desv. Estándar	Varianza	Variación (%)
Peso fresco (g)	5.65	4.00	16.00	70.8
Peso deshidratado (g)	0.69	0.43	0.18	62.3
Longitud RC (cm)	3.86	1.31	1.72	33.9
Diámetro (cm)	5.54	1.86	3.46	33.6

Estos valores concuerdan con estudios previos donde *Pleurotus spp.* cultivado en campo muestra una pérdida de masa del 85–92% al ser deshidratado (Royse et al., 2017; Das et al., 2020), confirmando la consistencia de los resultados obtenidos.

Como se muestra en la Figura 3 la longitud del tallo (RC) tuvo una media de 3.86 cm y una desviación estándar de 1.31 cm. Por su parte, el diámetro del carpóforo fue más alto (5.54 cm en promedio), lo que es característico de *P. djamor*, que forma sombrillas más anchas que altas, facilitando una mayor área de exposición para la dispersión de esporas.

Ambas variables presentaron una variación moderada (CV cercano al 34%), lo cual sugiere cierta estabilidad morfológica bajo las condiciones naturales, comparado con el peso, que es más sensible a factores ambientales. Esta menor dispersión puede estar relacionada con limitaciones biomecánicas del desarrollo de basidiomas en campo.

Mediante inspección visual de histogramas y diagramas de caja, se puede observar distribución sesgada hacia la izquierda en el peso fresco y deshidratado, lo cual indica que la mayoría de los hongos recolectados fueron de baja masa, con unos pocos ejemplares que aumentan el promedio general. Las distribuciones más simétricas en la longitud y diámetro, aunque algunos valores atípicos fueron detectados (por ejemplo,  $RC < 2$  cm o  $> 7$  cm).

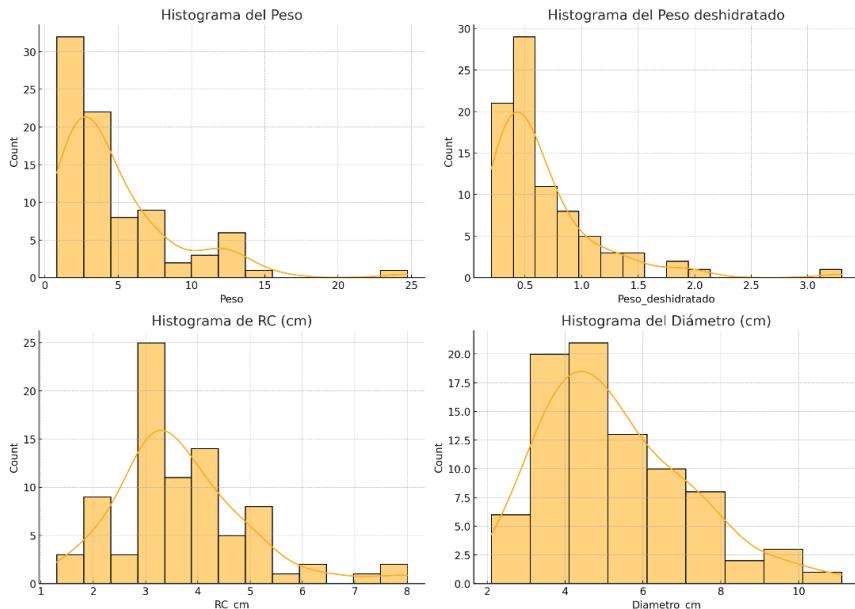


Figura 3. Histograma de las variables medidas de *Pleurotus djamor*

Esto sugiere que el peso es más susceptible a las condiciones microclimáticas y de nutrición, mientras que las dimensiones morfológicas son más conservadas.

Los datos aquí presentados son congruentes con registros de otras investigaciones en condiciones tropicales húmedas. Por ejemplo; Sánchez (2010) reporta pesos promedio de *P. ostreatus* silvestres entre 4 y 9 g con diámetros de carpóforo de 5–8 cm, lo cual es similar al rango observado en este estudio. Mata *et al.* (2014) observaron que *P. djamor* cultivado en sustratos de bagazo de caña y pasto muestra tallos de hasta 6 cm, pesos promedio de 7.2 g y alta tasa de deshidratación, siendo semejante a lo obtenido aquí.

## CONCLUSIONES

El análisis morfométrico de *Schizophyllum commune* y *Pleurotus djamor* recolectados en la Sierra de Tacotalpa, Tabasco, permitió identificar una marcada variabilidad en las dimensiones de sus carpóforos, influenciada por factores ambientales y microclimáticos característicos de la región.

En *S. commune*, los valores promedio de peso (0.071 g), relación carpóforo (10.57 mm) y diámetro del sombrero (9.19 mm) evidencian una morfología altamente plástica y adaptativa. Las pruebas de Shapiro-Wilk confirmaron la no normalidad de las variables ( $p < 0.05$ ), lo que sugiere que las diferencias observadas responden a la heterogeneidad natural de las poblaciones silvestres. La correlación positiva más fuerte se presentó entre el peso y el diámetro ( $r = 0.5830$ ), indicando que el aumento en la masa está directamente relacionado con el desarrollo del sombrero, mientras que la relación carpóforo mostró una asociación moderada con el tamaño general del hongo.

Por su parte, *P. djamor* mostró medias de 5.65 g en peso fresco y 0.69 g en peso deshidratado, con coeficientes de variación de 70.8% y 62.3%, respectivamente, lo que refleja alta dispersión, pero también estabilidad en dimensiones estructurales ( $RC = 3.86$  cm; diámetro = 5.54 cm). Estos resultados sugieren que el peso es una variable sensible a las condiciones microambientales, mientras que las dimensiones morfológicas son más estables.

En conjunto, ambas especies demuestran una capacidad adaptativa significativa a los ecosistemas tropicales húmedos, consolidándose como recursos fúngicos con potencial agroecológico, alimentario y biotecnológico para su aprovechamiento en sistemas productivos sustentables.

## REFERENCIAS

Cappello García, S. (2006). *Hongos del Yumká: Guía ilustrada* (105 pp.). Universidad Juárez Autónoma de Tabasco / Gobierno del Estado de Tabasco, Secretaría de Desarrollo Social y Protección al Medio Ambiente. ISBN 968-5748-94-2

Carreño-Ruiz, S. D., Cappello-García, S., Gaitán-Hernández, R., Torres-De la Cruz, M., Gaspar-Génico, J. Á., & Rosique-Gil, J. E. (2020). Producción de basidiomas de *Schizophyllum commune* (Fungi: Basidiomycota) en subproductos agrícolas de Tabasco, México. *Agroproductividad*, 13(5), 65–71. <https://doi.org/10.32854/agrop.vi.1606>

Elisashvili, V., Penninckx, M. J., Kachlishvili, E., Tsiklauri, N., Metreveli, E., & Kharziani, T. (2008). Lignocellulose-degrading enzyme production by white-rot basidiomycetes. *Biotechnology Advances*, 26(6), 597–609. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2007.12.002>

Hernández, L., & Navarro, A. (2020). *Estudios morfométricos de especies lignícolas tropicales*. Universidad Autónoma de Chapingo.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2005). *Carta de climas. Escala 1:250 000*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Martínez-Carrera, D., Morales, P., & Sobal, M. (2016). Mexican ethnomycology: Developments and perspectives. *Fungal Ecology*, 20, 23–31. <https://doi.org/10.1016/j.funeco.2015.06.002>

Morales-Valenzuela, G., Villegas-Ramírez, M. I., & De los Santos-Ruiz, C. P. (2022). Cultura-naturaleza en la sierra de Tabasco: patrimonio biocultural de los ch'oles de Tacotalpa. *LiminaR. Estudios sociales y humanísticos*, 20(2), e935. <https://doi.org/10.29043/liminar.v20i2.935>

Morales-Valenzuela, G., Padilla-Vega, J., & Vásquez-Dávila, M. A. (2021). *Memoria biocultural de la selva*. Universidad Intercultural del Estado de Tabasco.

Pathmashini, L., Arulnandhy, V., & Wilson, W. (2009). Cultivation of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) on sawdust. *African Journal of Agricultural Research*, 4(3), 259–261. <https://doi.org/10.5897/AJAR09.531>

Peintner, U., Pöldmaa, K., & Taylor, A. F. S. (2021). Responsible mushroom collecting for sustainable use and biodiversity conservation. *Fungal Diversity*, 109(1), 1–14. <https://doi.org/10.1007/s13225-021-00484-9>

Piepenbring, M. (2015). *Introduction to Mycology in the Tropics*. APS Press.

Rosa, L. H., Machado, K. M. G., & Gomes, E. S. (2018). Morphological variability and environmental adaptation of tropical lignicolous fungi. *Mycologia*, 110(3), 523–534. <https://doi.org/10.1080/00275514.2018.1448159>

Royse, D. J., Baars, J., & Tan, Q. (2017). Current overview of mushroom production in the world. En D. C. Zied & A. Pardo-Giménez (Eds.), *Edible and Medicinal Mushrooms: Technology and Applications* (pp. 5–13). Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.04.017>

Sosa, M. E., Padilla-Vega, J., & Carreño-Ruiz, S. D. (2020). Los hongos comestibles y medicinales de Pomoquita, Tacotalpa, Tabasco: Aspectos bioculturales para su conservación y aprovechamiento sustentable. En G. Morales-Valenzuela, J. Padilla-Vega & M. A. Vásquez-Dávila (Eds.), *Memoria biocultural de la selva* (pp. 85–101). Universidad Intercultural del Estado de Tabasco.

Vesterholt, J. (2019). *Field guide to mushrooms of northern Europe*. Princeton University Press.

Wasser, S. P. (2010). Medicinal properties of substances occurring in higher Basidiomycetes mushrooms: Current perspectives. *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 12(4), 281–298. <https://doi.org/10.1615/IntJMedMushr.v12.i4.10>