

HACIA UNA METODOLOGÍA INTEGRADORA PARA EVALUAR LA IMPORTANCIA CULTURAL Y BIOLÓGICA DE LOS HONGOS SILVESTRES: REVISIÓN Y PROPUESTA ETNOMICOLÓGICA

TOWARDS AN INTEGRATIVE METHODOLOGY FOR EVALUATING THE CULTURAL AND BIOLOGICAL IMPORTANCE OF WILD FUNGI: AN ETHNOMYCOLOGICAL REVIEW AND PROPOSAL

Fabiola E. González

Universidad del Cauca, Colombia

Recibido: 09 septiembre 2025

Aceptado: 22 diciembre 2025

DOI: 10.51438/etnobiolv3n3a1

Adriana Montoya

Universidad Autónoma de Tlaxcala, México

Joshua A. Bautista-González

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Claudia Lizeth Cuevas-Juárez

Universidad del Mar, México

Alondra Salomé Ortega-Peña

Universidad Autónoma de Tlaxcala, México

Alejandro Kong

Universidad Autónoma de Tlaxcala, México

Resumen:

La etnomicología es una rama de la etnobiología que se dedica al estudio de las interacciones entre los humanos y los hongos desde diferentes aspectos como la cosmovisión, el conocimiento y las prácticas relacionadas. Existen variedad de trabajos de investigación desde la academia en los que se han utilizado metodologías, ya sean cualitativas, cuantitativas o mixtas, que se han tomado de diferentes disciplinas. Dichas investigaciones han descrito este tipo de relaciones en detalle. El objetivo de esta revisión es examinar las diferentes técnicas empleadas en los estudios etnomicológicos y describir los pasos a seguir dentro de un marco metodológico para conocer la importancia biocultural de los hongos. Se realizó una revisión de artículos, localizados con el uso de palabras clave, en los principales buscadores en línea. Se generó una propuesta metodológica que se detalla en este trabajo y busca orientar a los interesados en realizar estudios cuyo interés sea valorar la importancia biocultural de los hongos y las razones que la determinan. El aporte de esta revisión es orientar a los interesados en realizar estudios sobre importancia biocultural y enfatizar aspectos que se recomienda destacar, como es la realización de listados taxonómicos acompañados de la nomenclatura tradicional asignada, se conjunta la información en este texto.

Palabras clave: etnobiología, biocultural, conocimiento tradicional, fungi, listado libre.

Abstract:

Ethnomycology is a branch of ethnobiology dedicated to the study of human and fungi interactions from various perspectives, including worldviews, knowledge systems, and related practices. A wide range of academic research has employed qualitative, quantitative, or mixed methodologies drawn from different disciplines, which have made it possible to describe these types of relationships. The aim of this review is to examine the different techniques employed in ethnomycological studies, in order to present a proposal and describe the steps to follow within a methodological framework for determining the biocultural significance of mushrooms. A review of articles was conducted, located using keywords in the main online search engines. A methodological proposal was generated, which is detailed in this work and aims to guide those interested in conducting studies that assess the biocultural importance of fungi and the reasons that determine it. The contribution of this review is to guide those interested in conducting studies on biocultural importance and to emphasize aspects that are recommended to be highlighted, such as the creation of taxonomic lists accompanied by the assigned traditional nomenclature; the information is compiled in this text.

Keywords: ethnobiology, biocultural, fungi, traditional knowledge, free listing.

INTRODUCCIÓN.

El aprovechamiento de los hongos por el humano se remonta a tiempos ancestrales, ya sea como alimento, medicina, ritual, enteógeno o recreativo (Boa, 2005). Las zonas geográficas con mayor uso alimentario en el mundo incluyen a Nigeria, Camerún y Etiopía (Oluwadare-Akpaja *et al.*, 2003; Okigbo y Nwatu, 2015; Kinge *et al.*, 2017; Sitotaw *et al.*, 2020); así como también España, Francia e Italia (Boa, 2005; Fajardo *et al.*, 2010; Blanco *et al.*, 2012). El uso medicinal principalmente se da en China, Japón (Boa, 2005; Zhu, 2009) y en la India (Borah *et al.*, 2018) aunque en estos países también se reconoce el uso alimentario.

En América las comunidades indígenas, campesinas y rurales hacen uso alimenticio y medicinal de los hongos silvestres principalmente en México, cuna de la etnomicología (Moreno-Fuentes y Garibay-Orijel, 2014) y también en otros países de Sudamérica como Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guatemala, Perú y Uruguay (Boa, 2005). La etnomicología fundamenta su quehacer en la existencia del conocimiento tradicional en relación con la diversidad de los hongos (Moreno-Fuentes *et al.*, 2001; Ruan-Soto y Ordaz-Velazquez, 2015; Robles-García *et al.*, 2021). Documentar esta relación es esencial para la conservación del conocimiento tradicional implícito en la diversidad biocultural. Desde la etnomicología no existe una metodología o protocolo ya estandarizado que permita determinar la importancia cultural, además de biológica respecto a los hongos silvestres (de manera conjunta se refiere a la importancia biocultural) La importancia cultural (IC) fue definida por Hunn (1982) como el papel que desempeña un organismo para una cultura particular; Turner (1988) señala la importancia de ampliar el concepto para interpretar el uso en una versión más amplia e incluir lo no útil, señala que la IC varía en calidad, intensidad y exclusividad y que puede cambiar a través del tiempo. Propone tres factores que afectan la importancia, tales como la importancia ecológica, la perceptual y la utilidad potencial, así como algunos factores que resultan de que un organismo tenga IC: el reconocimiento, el marcaje léxico y la reputación.

A partir de estas propuestas, en el caso de los hongos se ha analizadola IC considerando los factores que la determinan y los factores que son resultado de que los hongos sean valorados de manera diferencial. Desde los primeros trabajos en los años 80s se señaló la importancia de los hongos para distintos grupos humanos a partir de la riqueza de nombres y de usos, por ejemplo. Más adelante se han utilizado métodos tomados desde la etnobotánica, donde se analizó la información con técnicas cualitativas tipo descriptivas, pero con el paso de los años los investigadores han planteado estudios mixtos que ofrecen una mejor interpretación de los resultados. Ruan-Soto *et al.* (2020) llevaron a cabo una revisión de los estudios realizados a la fecha para entender la IC de los hongos, analizan dos enfoques teóricos, los hipotético deductivos, que emplean métodos cuantitativos y las aproximaciones inductivas que utilizan métodos cualitativos para el abordaje de las investigaciones; sugieren la consideración de las bases epistémicas y metodológicas de ambas propuestas para realizar los estudios, así como incluir ambos enfoques. En este sentido, el objetivo de este trabajo es incrementar la información generada para determinar la importancia biocultural (IB) de los hongos y proponer una guía metodológica para sentar las bases que permitan abordar estas investigaciones de una manera transversal.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Se revisó literatura a nivel nacional e internacional publicada en revistas especializadas en el tema de etnobiología y etnomicología, para lo cual, en 2024, se utilizaron los buscadores Pubmed, Google Académico y Scopus, además de repositorios de instituciones académicas en diferentes idiomas como el inglés, portugués y español, así como libros de etnomicología publicados en México. Los artículos y manuscritos obtenidos fueron filtrados por autores, título, resumen y palabras clave (etnomicología, importancia cultural, conocimiento tradicional, métodos cualitativo y cuantitativo), sin restricción de fechas, considerando solo

aquellos que, después de una vista rápida, cumplieran el siguiente criterio de inclusión: importancia cultural/biológica de los hongos silvestres. Algunas publicaciones probablemente quedaron fuera debido a los criterios de búsqueda empleados. La propuesta se elaboró de manera escrita con base en la consulta adicional de literatura básica, como guías para el estudio del comportamiento, sobre métodos usados en trabajos etnomicológicos y las técnicas empleadas en la literatura revisada. Se elaboró un gráfico que muestra de manera sintética los pasos necesarios para realizar un estudio sobre la importancia biocultural de los hongos que incluye tres fases.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

En la búsqueda sistemática se encontraron 23 trabajos publicados y tesis a nivel nacional y mundial desde el año 1997 a 2022 relacionados con la IC de los hongos silvestres (Tabla 1). Entre los primeros trabajos etnobiológicos se encuentran los publicados por Berlin *et al.* (1966, 1973a, 1973b) y Turner (1973), que han servido de base para plantear indicadores en los análisis cuantitativos sobre IC de los hongos para las comunidades, como el trabajo de Pieroni (2001) quien planteó el Índice de Importancia Cultural de Alimentos (CFSI en inglés), en el que incluyó algunos hongos; esta propuesta ha sido de gran relevancia pues se ha retomado con la ventaja de irse adecuando a la naturaleza de los hongos silvestres; los subíndices que incluye, permiten determinar las razones por las que, en cada sitio, los hongos primero y más mencionados son los más populares o importantes. Reiteradamente se ha usado en la valoración de la IC, la fórmula es sencilla, no obstante que requiere de un tiempo considerable para realizarla dependiendo de la riqueza de especies y se ha recomendado hacer uso de estímulos previamente probados. En relación con estudios sobre etnomicología, se han analizado diversas temáticas alrededor del mundo (Montoya, 1997; Montoya *et al.*, 2003; Ruan-Soto *et al.*, 2006; Garibay-Orijel *et al.*, 2007, 2012; Tibuhwa 2012, 2013; Quiñónez-Martínez *et al.*, 2014; Hernández-Santiago *et al.*, 2016; Pieroni, 2016; Kang *et al.*, 2016; Karun y Sridhar 2017; Teke *et al.*, 2018; Ruan-Soto, 2018; Soro *et al.*, 2019; Mérida-Ponce *et al.*, 2019; Haro-Luna *et al.*, 2019, 2022; Molares *et al.*, 2019; Svanberg y Lindh, 2019; Pacheco-Cobos *et al.*, 2019, Reyes-López *et al.*, 2020, Ruan-Soto *et al.*, 2020; Kotowski *et al.*, 2021, Ramírez-Terrazo *et al.*, 2021, De Jesús-Calderón, 2022; Díaz-Pérez *et al.*, 2024). Igualmente, se han propuesto índices, como el Índice de Significación Cultural (ISC) para los hongos con uso alimenticio (Garibay-Orijel *et al.*, 2007, Alonso-Aguilar, *et al.* 2014), el Índice de Valor de Importancia Etnomicológica (VIE) en los mercados tradicionales (Estrada-Martínez *et al.*, 2009), desafortunadamente pocas veces replicado, y el valor de uso culinario (CUV) (Schunko y Vogl, 2010). Además, el gradiente de micofilia y micofobia (Ruan-Soto *et al.*, 2013; Kotowski *et al.*, 2019), tema en el que se ha realizado una combinación de análisis estadísticos, como los no paramétricos, modelos de probabilidad beta comparados con el criterio de información de Akaike y análisis de redundancias, lo que permitió visualizar, por ejemplo, las diferencias entre la actitud de dos culturas hacia los hongos y las razones que probablemente las explican (Haro-Luna *et al.* 2020). Se ha utilizado el cálculo del factor de consenso de informantes (ICF) para determinar el acuerdo entre las respuestas de las personas de una localidad, el nivel de fidelidad (FL) para medir la veracidad en las respuestas, el análisis de redes de interacción (INA) (Kim y Mi, 2014). También se han aplicado técnicas de ordenación y agrupación (Alonso-Aguilar *et al.*, 2014; Ruan-Soto, 2014; Bello-Cervantes *et al.*, 2019), métodos pictóricos o apoyos visuales (Teke *et al.*, 2018, Kotowski *et al.*, 2019), análisis de clasificación y ordenación de especies y usos, la técnica de triadas y clasificación por pilas utilizando técnicas multivariadas como escalamiento multidimensional y análisis de componentes principales (Robles-García *et al.*, 2018; Reyes-López *et al.*, 2020; Ullah *et al.*, 2022).

Tabla 1.

Título del trabajo de investigación	Fuente-Autor/ autores	Metodología empleada	Hongos de mayor importancia cultural/biológica (IC)
1. Estudio etnomicológico en San Francisco, Temezontla, México.	Tesis de Maestría Montoya (1997)	Entrevistas, análisis de consenso entre personas y cálculo del Valor de uso de los hongos	Valor de uso más alto: <i>Ramaria</i> sp. <i>R. persicina</i> , <i>Mycosarcoma maydis</i> , <i>Infundibulicybe gibba</i> . Mayor IC: <i>Russula</i> spp.
2. Evaluation of the cultural significance of wild food botanicals traditionally consumed in northwestern Tuscany, Italy	J. Ethnobiol. Pieroni (2001)	Entrevistas, método cuantitativo, cálculo de la importancia cultural	<i>Boletus</i> sp.
3. Process and dynamics of traditional selling wild edible mushrooms in tropical Mexico.	J. Ethnobiol. Ethnomed. Ruán-Soto <i>et al.</i> (2006).	Entrevistas y cálculo del porcentaje de venta de los hongos en los mercados estudiados.	<i>Schizophyllum commune</i> .
4. Understanding cultural significance, the edible mushrooms case.	J. Ethnobiol. Ethnomed. Garibay-Oriental <i>et al.</i> (2007).	Entrevistas y uso del ISCHS modificado de Pieroni (2001).	<i>Cantharellus cibarius</i> sp.1 y <i>Amanita cesarea</i>

Listado de trabajos publicados a nivel mundial revisados y relacionados con la importancia cultural/biológica de los hongos (1997-2022).

El uso específico informado (RU) y la importancia relativa (IR) (Kamalebo *et al.*, 2018; Sharma *et al.*, 2022). Para el estudio relativo a hongos medicinales, incluyendo a los líquenes, (especies utilizadas, nombres tradicionales, las formas de uso detalladas, lugares de recolección y aspectos sobre su venta local) se dispone de la metodología propuesta por Bautista-González *et al.* (2020). Para la determinación de la importancia biológica y cultural de los hongos silvestres (IB-CHS) se considera tener en cuenta el axioma biocultural y la visión de Toledo (2002), un ejemplo al respecto fue empleado por De Jesús-Calderón (2022). A partir de la revisión de los antecedentes, se puede observar que han sido diferentes las temáticas etnomicológicas abordadas, las preguntas de investigación han versado sobre la descripción del conocimiento sobre los hongos, se ha planteado el tratar de entender los factores socioeconómicos que influyen en la variación del conocimiento, también, se ha buscado comparar entre culturas distintas, las diferencias en su apropiación de los hongos. Se han hecho estudios locales y regionales. Resalta también el enfoque etnoecológico, combinando la valoración de la IC entre expertos de diferentes localidades, el análisis ecológico de las trayectorias de los recolectores y el análisis de redes para entender la relación entre hongos-plantas-micófagos en los trabajos más recientes (Ortega-Peña, 2025), además del papel de los hongos en regiones de importancia ecoturística (Díaz-Pérez *et al.* 2025) en el que se observó que los expertos locales poseen un cúmulo mayor

de información sobre los hongos comparando con los no expertos, de este modo, se establecen redes de interacción diferentes con las especies.

La etnomicología se ha desarrollado de manera importante desde el punto de vista metodológico, nos obstante que, se carece de un método general que oriente el desarrollo de una investigación, en particular sobre la IB. Por ello, se intenta dar un paso hacia la construcción de un esquema orientador que contemple algunas sugerencias para comprender mejor la relación entre la humanidad y los hongos, pero que contribuya al conocimiento de la diversidad biocultural de estos organismos.

Propuesta metodológica para realizar un estudio sobre la Importancia Cultural y Biológica de los Hongos Silvestres

La importancia de esta propuesta radica en poder disponer de una guía para orientar un protocolo de trabajo en las etapas o fases de la investigación etnomicológica, desde la planificación, sistematización, tipos de análisis y recomendaciones para la determinación de la Importancia biocultural de los hongos.

Fase exploratoria:

Selección del sitio de estudio: Para este caso se tiene que hacer una revisión de literatura para determinar si existen datos sobre investigaciones micológicas o etnomicológicas en la región que permitan tener antecedentes y conocer las temáticas sobre las que se ha trabajado y evitar duplicidad. Para trabajos en los que hay información previa, se recomienda plantear una pregunta que permita complementar el estudio previo o aspectos aún no abordados. Si se carece de información, se podría iniciar con un estudio que incluya, por ejemplo, un listado de las especies de hongos, nombres tradicionales, usos y su descripción, conceptos, aspectos sobre lugar, época de crecimiento, comercialización, aspectos sobre la cosmovisión de los hongos, entre otros, que se consideren pertinentes y acordes a la localidad con la cual se va a trabajar. Igualmente, se debe hacer una revisión de la información existente referente a la zona de estudio, por ejemplo, localización y aspectos ecológicos del municipio, características sociodemográficas de la población, listados de la flora y hongos, así como la descripción de los tipos de vegetación para contextualizar las especies de hongos y el ambiente con el que interactúan las personas.

Permisos y acceso a la comunidad: Aspectos bioéticos: Se sugiere atender las recomendaciones del Código de Ética para la Investigación, la Investigación-Acción y la Colaboración Etnocientífica en América Latina en Etnobiología, de la Sociedad Latinoamericana de Etnobiología (Cano et al., 2016), así como el Código Internacional de Ética (International Code of Ethics of the Society of Ethnobiology, 2006). Es recomendable considerar la normativa de cada país frente al trabajo con comunidades indígenas y en general, el acceso al conocimiento tradicional de los pueblos.

Selección de las personas: para realizar las entrevistas es importante tener en consideración si es una visita inicial o se está partiendo de un estudio previo. En el primer caso se sugiere buscar un mapa de la localidad para conocer la ubicación de los sitios de interés, la distribución del territorio y de las viviendas. Uno de los lugares en el que puede conseguirse un mapa detallado de la localidad es en el centro de salud. Una vez con el mapa impreso, se procede a dividir el territorio en secciones: se marca cada centímetro en el margen de la hoja del mapa y se numera cada punto, iniciando con el uno hasta el número de centímetros que se tengan; aparte se seleccionan al azar un par de los números marcados, para trazar líneas entre ellos, en todas las direcciones, esto se hará de manera sucesiva, hasta que se formen polígonos pequeños, los que representarán secciones reales del territorio, que enseguida se numerarán también. Finalmente, se escogen al azar los números que representan los polígonos y en ese orden se acude a los sitios para hacer las entrevistas. Se recomienda al ubicarse en el lugar, también seleccionar al azar las casas en las que se harán las entrevistas (Bernard-Russell ,

2000). Otra opción es ir de casa en casa preguntando a las personas si desean participar en la entrevista, de este modo se pide a los primeros entrevistados que aporten información con respecto a personas que saben, usan, recolectan o venden hongos o que recomiendan a personas que se puedan entrevistar sobre el tema o si existe una red de relaciones familiares en la comunidad (técnica conocida como bola de nieve). El muestreo por la técnica de bola de nieve en el modelo de consenso cultural es muy útil en el estudio con poblaciones pequeñas y, cuando están sustentados en datos etnográficos, gozan de una alta credibilidad (Bernard-Russell, 2000). Es pertinente considerar de manera previa el muestreo probabilístico o no probabilístico, dependiendo de la pregunta y los objetivos de la investigación, pensando siempre de manera anticipada el análisis que se hará de los resultados. Cada persona que acude a realizar las entrevistas debe de presentarse de manera personal y se recomienda identificarse con una credencial y/o con el oficio de autorización que fue solicitado previamente, ante la autoridad, para trabajar en la localidad.

Cuántas personas entrevistar: En los estudios etnomicológicos en los que se utilice la técnica de bola de nieve, se puede hacer un muestreo selectivo del conocimiento especializado con los sabedores y el número de participantes se puede determinar por diferentes métodos que se han sugerido para definir el tamaño de muestra, lo que hará más fácil la comparación de los resultados que se obtengan. El investigador puede percibir que ha llegado al punto final de las entrevistas cuando las pláticas con personas adicionales no producen ninguna comprensión auténticamente nueva y hay saturación de la información (Alejo y Osorio, 2016). Es importante incluir conversaciones extensas con sabedores en el tema, pero también recurrir a otros miembros de la localidad para saber que tanto hay un consenso. No siempre se requiere determinar un tamaño de muestra. Dependiendo de las preguntas de investigación, se definirá la manera de proceder (Figura 1). En el caso de preguntas específicas para valorar la IB de los hongos, por ejemplo, mediante la obtención del listado libre, es necesario hacer un número considerable de entrevistas tomando en cuenta que solo es una pregunta y que se requiere el consenso de la comunidad sobre los hongos mencionados.

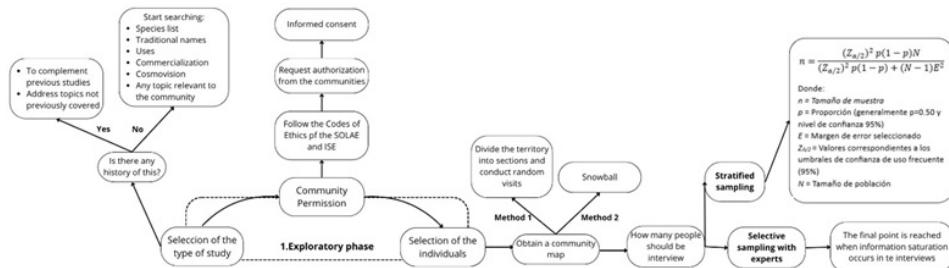


FIGURA 1.
Diagrama que resume los primeros pasos sugeridos para la valoración de la importancia biocultural de los hongos silvestres (Fase 1).

Fase 2.

Entrevistas: estas son consideradas un instrumento de la investigación cualitativa y han sido utilizadas por diferentes disciplinas de las ciencias sociales (Sandoval-Casilimas, 2002). Las preguntas se redactan con antelación y se plantean en un orden preestablecido y de manera determinada para lograr consistencia de una situación a otra. Las preguntas deben formularse igual a todos los entrevistados (Sommer y Sommer, 2001). Para estas entrevistas se concertará un sitio y un tiempo determinado con el sabedor e igualmente se preguntará antes de iniciar, si permite que sea grabada su voz o sea filmado durante la entrevista, en el caso de que no acepte solo se registran las respuestas de la entrevista en el diario de campo.

Para determinar la IB de los hongos, la entrevista se puede dividir en tres secciones:

1. Información sociodemográfica del sabedor (nombre, edad, sexo, ocupación y domicilio);
2. Listado libre de los hongos, en el cual se consideran la frecuencia de mención (FM) y el orden de mención (OM) como indicadores de la importancia de los hongos.
3. Preguntas para determinar el complejo cosmos-corpus-praxis.

Aspectos a considerar en la entrevista: la manera de entrevistar: las técnicas para realizar las entrevistas son el resultado de la práctica y la retroalimentación. Es recomendable que se practique con otras personas antes de ir a la comunidad. Videografiarse al efectuar una entrevista y ver el video servirá para mejorar la destreza; observar entrevistadores experimentados y evaluar su desempeño es aleccionador (Sommer y Sommer, 2001). También es importante llevar un registro sistemático de notas de campo en un cuaderno, teniendo en cuenta los puntos básicos que se quieren investigar para cumplir con los objetivos propuestos en el proyecto de investigación (Figura 2).

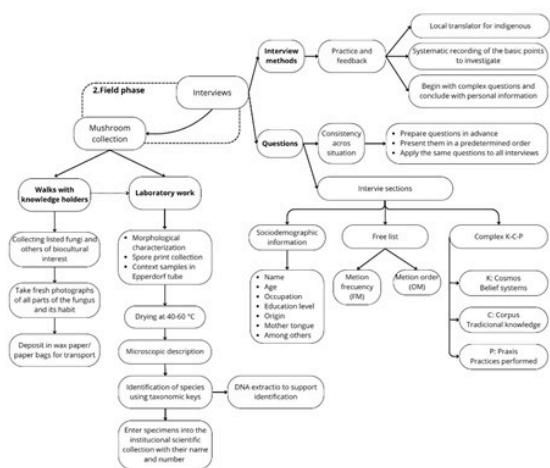


FIGURA 2.
Diagrama con las actividades recomendadas para el trabajo de campo y el procesamiento de los hongos durante un estudio etnomicológico (Fase 2).

¿Qué preguntar?: El listado libre es un método común de recopilar los elementos en un dominio cultural (Borgatti, 1994). El concepto de dominio cultural, en términos semánticos, consiste en un conjunto organizado de palabras, conceptos u oraciones, que como unidad se refieren a una sola esfera conceptual (Weller y Romney, 1988; Bernard-Russell, 2000). Se accede a ellos con el uso de técnicas estructuradas de obtención de información (listados libres, sorteo de cartas, formación de tríadas o pares, entre otras). Lo que permite generar información cualitativa y cuantificable con el fin de comprobar los tres supuestos de la teoría del consenso cultural (Quinlan, 2005).

Listado libre: Para tener una aproximación al conocimiento de las especies de hongos con mayor IB, se deben considerar en primer lugar dos variables a partir de la técnica conocida como listado libre (Montoya et al., 2003); la frecuencia y orden de mención (OM), lo que permitirá tener un acercamiento a la nomenclatura local y la riqueza de los hongos conocidos. Es necesario recolectar los ejemplares que corresponden con cada nombre e identificarlos taxonómicamente de la manera más precisa posible. El listado libre consiste en pedir a las personas que enumeren todos los elementos en los que pueden pensar sobre un dominio determinado. Para el caso del listado libre, es necesario seleccionar cuidadosamente una pregunta productiva para realizar, ya que de eso depende la respuesta que se puede obtener. Es conveniente primero probar con la realización de ejercicios en la misma localidad y se podrá decidir si es adecuado o no lo que se preguntará.

Por ejemplo: se recomienda lo siguiente: ¿Me puede decir el nombre de 10 o 20 (ó X) hongos que conozca? Si en la localidad se habla algún idioma originario, es conveniente traducir la pregunta con ayuda de una persona local hablante, para que de ese modo sea más fluida la conversación y se obtenga el mayor número o el total de hongos conocidos por la persona. Una vez que se ha probado la efectividad de la pregunta, se podrá obtener una lista de nombres tradicionales de los hongos que en ese momento recuerde el entrevistado. En ocasiones se obtiene una lista muy pequeña, en tales circunstancias es recomendable leer a la persona los nombres que ha dicho para ver si recuerda algún otro. Esta acción se repite al menos dos veces si no funciona a la primera. Es recomendable no hacer comentarios adicionales, ni interrumpir a las personas, ya que cualquier palabra es un estímulo fonético, que puede interferir en el recordatorio del entrevistado. Los nombres tradicionales de los hongos que ocurren con más frecuencia o los que están colocados en la parte superior de todos los listados son combinados para conocer los hongos más populares o importantes, con base en estos únicos indicadores.

Con base en la propuesta teórica sobre la importancia cultural que plantea Turner (1988), estos dos indicadores son resultado de que un organismo tenga importancia cultural y muestran el consenso de las personas sobre su reconocimiento. Pueden resultar simplistas e incompletos para definir por sí solos el valor de importancia, no obstante, se consideran buenos indicadores, porque, en los estudios realizados hasta el momento, las especies más mencionadas y las señaladas en los primeros lugares, son aquellas de las que se tiene información muy precisa y profunda entre los habitantes de una comunidad determinada, lo que respalda los valores obtenidos mediante esta técnica.

Recolección de los hongos: Luego de realizar las entrevistas, se deberán realizar recorridos por la zona con los sabedores, para recolectar cada uno de los hongos que hayan sido mencionados en los listados previos y aquellos de interés biocultural para los sabedores. Para cada espécimen se tomarán fotos del material fresco (hábito, superficie del píleo, estípite e himenóforo). Es recomendable incluir la toma de datos sobre el sustrato y geoposición (coordenadas y altitud) como aporte al registro biológico de las especies. Los especímenes se depositarán en papel encerado y/o bolsas de papel para su transporte el mismo día al laboratorio.

Identificación de los hongos: Los especímenes en fresco serán caracterizados morfológicamente (Delgado-Fuentes et al., 2005). Se obtendrá la esporada y, si es posible, una muestra preferiblemente del contexto del esporoma, en tubos eppendorf que contengan tampón o buffer CTAB (Bromuro de Cetiltrimetilamonio, que es un detergente usado para liberar ácidos nucleicos celulares) o, en su defecto, etanol al 96 % si se procesará prontamente (Ángeles-Argais y Garibay-Orijel, 2020). Luego los esporomas deben ser secados a temperatura entre 40 a 60°C para la descripción microscópica de las estructuras como son, esporas, basidios o ascas, para su identificación y preservación. Cada ejemplar caracterizado deberá de tener un nombre y número asignado, que corresponde con la persona que lo caracteriza, incluye su apellido o acrónimo y el número de recolección (Figura 3).



FIGURA 3.

Procesamiento de hongos en un estudio etnomicológico. a) recolección en compañía de personas hongueras; b) verificación de nombres de los hongos durante el recorrido al bosque; c) búsqueda de especies de hongos con los valores más altos de mención; d) caracterización de hongos en el laboratorio.

Identificación taxonómica: Esta será realizada en fresco o en seco mediante el estudio de las características macro y microscópicas (Halling, 1996; Delgado-Fuentes et al., 2005) y el uso de claves taxonómicas (Moser, 1983). De ser posible, hacer la extracción del ADN para realizar la correlación con la identificación realizada con claves especializadas, con base en lo sugerido previamente. Una vez identificados taxonómicamente, los especímenes deshidratados y etiquetados se depositan en un Herbario, colección o micoteca institucional.

Fase 3.

Análisis de los datos: La información obtenida se debe transcribir, describir, analizar y/o cuantificar (en los casos en que se requiera). Transcribir es poner las respuestas en un formato claro para el análisis de datos, es decir, digitalizar las respuestas de las hojas de la libreta de campo o de una grabación a una base de datos; cuantificar se refiere a tabular numéricamente los resultados. La codificación es el proceso en el que las respuestas largas se reducen o clasifican en categorías específicas de respuesta. Las características categóricas como el género, el grupo de edad y otra información personal, son categorías porque una persona pertenece claramente a una u otra (Sommer y Sommer, 2001).

Para el análisis cualitativo, es de gran utilidad la transcripción rápida de las grabaciones y entrevistas, que permitan codificar la información obtenida en categorías que concentren las ideas, conceptos o temas similares planteados por el investigador, o los pasos o fases dentro de un proceso. Estos códigos son etiquetas que permiten asignar unidades de significado a la información descriptiva o inferencial compilada durante la investigación, de manera que el investigador pueda encontrar rápidamente, extraer y agrupar los segmentos relacionados con una pregunta de investigación, hipótesis o tema particular. Una vez que se han encontrado esos conceptos y temas individuales, se deben relacionar entre sí para poder elaborar una explicación integrada, buscando los vínculos que puedan existir entre ellos; las técnicas de análisis de estos tipos de datos incluyen el análisis componencial, las taxonomías y los diagramas de flujo (Huberman y Miles 1994, Miles et al., 2014).

Finalmente, se sugiere la elaboración de mapas mentales que ayudan a organizar la información con la construcción de una red de ideas, las cuales se crean para la elaboración de representaciones gráficas de forma sistemática y organizada que permiten la visualización de la relación entre conceptos y nombres. A través de una palabra clave o de una idea central, se conectan entre sí otras ideas o palabras relacionadas y se genera un gráfico con las conexiones, permitiendo visualizar de manera conjunta la interacción entre los principales componentes del conocimiento tradicional sobre los hongos. En los artículos revisados, se observó que las respuestas obtenidas se comparan utilizando el porcentaje de personas que las mencionó.

Para el análisis cuantitativo de los datos, se puede iniciar con la elaboración de una base de datos que permita transcribir y cuantificar la información obtenida, se recomienda utilizar un programa que puede ser Excel u otros procesadores que hagan la misma función o tengan hojas de cálculo. Hay varios programas que pueden emplearse además de Excel para organizar la información en bases de datos, por ejemplo, Atlas Ti y SPSS. Las recomendaciones paso a paso pueden observarse en Ryan et al. (2000).

Una vez integrados los nombres tradicionales y los científicos es necesario hacer una matriz (base de datos). En las filas se anotarán los nombres de las especies de hongos, uno en cada fila, y en las columnas se anotarán los nombres de las personas entrevistadas; se recomienda el uso de claves para cada nombre (de tres o cuatro letras), lo cual permite un mejor manejo de la base de datos y si se desea correr algún análisis numérico en cualquier programa. La base de datos ocupará un menor tamaño en las columnas, esa es una ventaja.

Se llenará la información de los resultados de cada variable respectiva para cada persona, indicando el orden en que cada hongo fue mencionado, y a los hongos no mencionados se les colocará un número 99 para un análisis posterior si se requiere. Otra matriz (o base de datos) similar se hará de la misma forma, pero en este caso solo será de presencia-ausencia. Para el caso de los hongos mencionados por cada persona, se colocará un número uno y a los no mencionados el cero. En este caso se podrá obtener información descriptiva. Por ejemplo, la sumatoria de nombres mencionados, de especies, y el número promedio de hongos mencionados por cada persona, recordando que al comparar estas cifras con las tomadas en otros sitios permite hacer comparaciones regionales (Fig. 4).

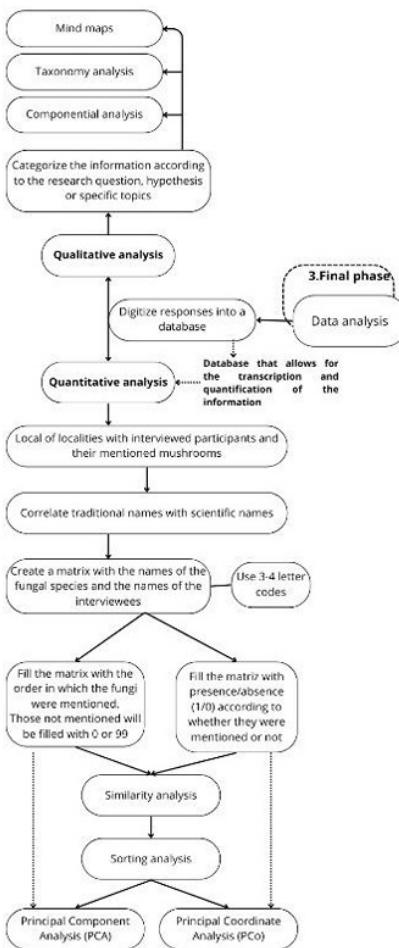


FIGURA 4.

Pasos a seguir para analizar la información obtenida en un estudio etnomicológico, con énfasis en la importancia biocultural (Fase 3).

Las respuestas se organizan en un algoritmo para luego realizar un análisis multivariado de esta información y determinar el valor que se da por la comunidad para cada especie.

Las matrices elaboradas con la frecuencia y el orden en que fueron mencionados son de gran utilidad para el análisis cuantitativo de la información. Se sugiere primero realizar un análisis de similitud que permita comparar a las personas entre sí con base en los hongos que se mencionaron, de este modo, si el diseño de muestreo consideró características socioeconómicas de las personas (ocupación, edad, género, parentesco, estrato socioeconómico, grupo poblacional, o alguna otra característica de interés), será posible ver la relación entre ellas con base en las características seleccionadas. Es recomendable familiarizarse con el uso de la opción de Excel, de tablas dinámicas para una buena organización de la información. Se recomienda el uso de paquetes estadísticos que realizan estos análisis de manera rápida; sin embargo, es muy importante conocer el procedimiento y reflexionar sobre las indicaciones o programación que se realiza, porque de acuerdo con los índices seleccionados pueden variar los resultados. En ambos casos, después del análisis de similitud se puede decidir realizar algún Análisis de Ordenación. Para el caso de datos binarios se puede realizar un Análisis de Coordenadas Principales o uno de Componentes Principales en el caso de datos numéricos. Dependiendo de la pregunta de investigación, se puede emplear también el análisis de escalamiento multidimensional no

métrico, como lo muestran Bello-Cervantes et al. (2019); o el análisis de funciones discriminantes y el análisis de redundancia, entre otros, que fueron empleados por Haro-Luna et al. (2025). Estos son algunos ejemplos, no obstante que en la literatura etnomicológica, se pueden revisar más casos. La ventaja de este tipo de análisis es que permiten ver de manera gráfica las agrupaciones entre los objetos que se están comparando (pudiendo ser personas u hongos), y obtener una medida de las variables para determinar cuáles de estas influyen o determinan el agrupamiento obtenido. La información visual se obtendrá mediante una gráfica y aparte, se tendrán los valores de las variables en una matriz. Estos análisis se pueden realizar en cualquier paquete estadístico, por ejemplo, los programas estadísticos SPSS, NTSSyS y en R.

CONCLUSIONES.

Con base en los artículos revisados, se observó que en la valoración de la Importancia Biocultural de los hongos silvestres se han usado métodos mixtos, que incluyen entrevistas independientes con personas, recorridos a campo conjuntos, entrevistas con grupos focales y diversas técnicas para el análisis de la información, mayormente análisis de ordenación. Las principales temáticas versan sobre los hongos alimentarios, en pocos casos hongos tóxicos y hay menos trabajos enfocados en hongos medicinales o de otras categorías. No se observa un patrón en las especies que se consideran de mayor valor cultural, varían por el sitio de estudio, lo que depende de las características ambientales y culturales. Se prevé para investigaciones futuras, el uso de otras herramientas analíticas y metodológicas, por ejemplo, el uso de análisis de redes, sistemas de información geográfica y el uso de trayectorias de búsqueda, método que ya se ha empleado para generar información sobre las diferencias durante las trayectorias de búsqueda de los hongueros, se ha probado que hay variación debida al género (Pacheco-Cobos et al., 2019); este método es una propuesta alternativa para generar información sobre la diversidad de hongos. Conjuntamente con la valoración de la IB permitirá tener datos de la relación entre los hongos más abundantes y su valor cultural. Es necesario fomentar la publicación de la información generada hasta el momento, ya que en México hay numerosos trabajos de tipo etnomicológico que aportarían elementos muy valiosos al estudio de la temática aquí abordada. En la medida en que se generen técnicas y métodos de análisis se fortalecerá la etnomicología para desarrollar trabajos que permitan un mejor entendimiento del conocimiento biocultural de los hongos y su conservación.

Entre las ventajas del uso de los métodos numéricos es que permiten hacer la comparación del valor de importancia de las diferentes especies de hongos y su relación con características sociodemográficas. Los análisis numéricos iniciaron desde 1997 con el cálculo del Valor de Uso (VU) de los hongos silvestres de los bosques de *Quercus*, por una comunidad mestiza del centro de México (Montoya, 1997). A pesar de que fue el primer estudio que midió la importancia de los hongos con este tipo de análisis, se tuvo la desventaja de que el VU compara a las especies valorando que son más significativas aquellas que tienen más usos. Es ideal para las plantas, pero en el caso de los hongos, no tienen varios usos además del alimentario; la técnica fue muy cansada para las personas y se requiere el uso de estímulos, en ese caso fotográficos. Se recomienda explorar esta técnica haciendo adaptaciones para estos organismos. Una de las técnicas más empleadas es el cálculo del Índice de Significancia Cultural de los Hongos Silvestres Comestibles propuesto por Pieroni (2001) y adaptado por Garibay-Orijel et al. (2007), que tiene la ventaja de calcular el valor diferencial de los criterios que determinan la IC en la región en que se aplica, y destaca el hecho de que es adaptable, es decir, puede adecuar a las características locales, eliminando o adicionando subíndices según las características del lugar. Se ha utilizado el Índice de Micofilia y Micofobia (Ruan-Soto, 2014) con la ventaja de poder ajustarlo también dependiendo de las características locales y que aporta información valiosa sobre la actitud de las personas hacia los hongos. Entre las ventajas en el uso de los índices para determinar la IB es que dos de los resultados más importantes, a partir del uso de estas técnicas de análisis, son los listados de especies, que incluyen a) los nombres científicos y b) los nombres tradicionales, evidenciando el valor biológico y cultural

,

ambos con los valores de Importancia para la comunidad de estudio, también los listados se acompañan de los usos asignados a cada especie, y en varios casos las características que determinan la importancia, pudiendo ser por varias razones: valor económico, alimentario, medicinal, ecológico, o por la cosmovisión debida a características de su apariencia, como en el caso de *Amanita muscaria*, principalmente. Estos listados pueden adquirir gran importancia para fundamentar propuestas de conservación de áreas naturales, ya que justifican desde el valor biológico y cultural, la riqueza de especies en áreas particulares. Hay muchas ventajas del uso de los índices para valorar la IB de los hongos, ya que van acompañados de análisis del conocimiento tradicional que aporta información valiosa del Cosmos, Corpus y Praxis en torno a estos organismos. Por ello, el uso de enfoques metodológicos mixtos es una fortaleza y con base en las propuestas teóricas explicadas detalladamente por Ruan-Soto *et al.* (2020), debe de considerarse siempre el objetivo de la investigación y ambos enfoques son un complemento. Más recientemente el uso de análisis de las redes de interacción, ha permitido relacionar la importancia cultural de las especies a nivel regional y en diferentes épocas, como en el caso del trabajo realizado por Kotowski *et al.* (2019) en Polonia, también entre los pobladores de diferentes localidades y su conocimiento de los animales que interactúan con los hongos (Ortega-Peña, 2025); además se ha mostrado que los expertos recolectores conocen la mayoría de los hongos de las áreas circundantes a su localidad, comparando al resto de los habitantes no expertos quienes sólo conocen pocos hongos, entre los que comparten el conocimiento generalizado de los que tienen mayor IC (Díaz-Pérez *et al.*, 2025).

El uso de diferentes análisis estadísticos o multivariados ha sido bien explorado en trabajos realizados por Haro-Luna *et al.* (2020, 2022, 2025) quienes han mostrado la ventaja de su uso realizado comparaciones entre etnias y personas mestizas, además de evaluar los niveles de micofilia entre las localidades; son un referente para la consulta de las técnicas de análisis empleados en etnomicología.

En el análisis de la IB se sugiere considerar siempre la naturaleza de los hongos, desde el punto de vista biológico, ecológico, morfológico y su fenología, para adecuar los métodos que se han utilizado en otras investigaciones etnobiológicas. La identificación taxonómica, lo más certera posible, es indispensable para conocer la importancia real de las especies. Se deben incluir materiales de respaldo perfectamente caracterizados, incorporarlos a las colecciones científicas institucionales y que incluyan imágenes del material en fresco. Los listados taxonómicos, acompañados de una buena aproximación al análisis de los nombres empleados por las personas de las localidades, son el punto de partida para referir y sustentar el conocimiento y la importancia cultural/biocultural de los hongos silvestres.

Se sugiere integrar a los expertos locales en el planteamiento del trabajo, en la investigación en campo y considerar su opinión en las interpretaciones que los investigadores hacen de su conocimiento. Esto se logra cuando las personas del lugar de estudio participan activamente en toda la investigación, desde la selección de los entrevistados, la conducción de las preguntas, la recolección de hongos, obtención de esporadas y en procesos de retribución social y reversión del conocimiento. El trabajo de investigación conjunto puede ser resultado de un proyecto de colaboración, en el que los pobladores sean beneficiarios y también los responsables, de esta manera se ven estimulados para participar activamente e involucrarse en la investigación. A partir de trabajos colaborativos se pueden organizar foros o eventos públicos para informar al resto de la población sobre los resultados de la investigación, hacer entrega de materiales de divulgación, dar pláticas conjuntas sobre la importancia de los hongos, del cuidado de los ecosistemas, la preservación de la lengua y/o de la cultura, los beneficios del consumo de los hongos y de su importancia ecológica. En las escuelas locales es recomendable acudir a impartir charlas o talleres para enfatizar la importancia de los saberes locales sobre los hongos a los niños y jóvenes. El compartir talleres que permitan dar un valor agregado a los hongos y que sean factibles de llevar a cabo en el sitio, sería una opción que permite mejorar la economía familiar o local, todas estas actividades se deberán realizar de manera coparticipativa.

Esta revisión permitió un acercamiento a la información publicada sobre los métodos y técnicas empleados para la valoración de la importancia cultural de los hongos, se observó que los términos empleados para referirse al tema varían de significancia cultural, importancia biológica y cultural y valor cultural.

Estos

análisis forman también parte de estudios etnomicológicos o que describen el conocimiento tradicional de los hongos: aquí se plantea el uso de importancia biocultural debido a que se considera que describe mejor la relación de las personas con los hongos cuando se intenta ponderar la mayor o menor importancia entre las especies y relacionarla con aspectos biológicos, lingüísticos u otros de la cultura. La propuesta intenta resumir aspectos que se deben considerar al conjuntar métodos etnográficos y biológicos en el estudio de los hongos. También se evidencia la necesidad de hacer una exploración adecuada de las especies de hongos hasta donde las herramientas y el estudio lo permitan, pero no dejarlo de lado. El conocimiento preciso de las especies o de los complejos a los que pertenecen, podrá aportar información sobre patrones de uso en estudios futuros y enfrentar problemáticas relacionadas con la sub o sobreexplotación de especies de manera local, nacional o de regiones más amplias. Es importante considerar los aspectos teóricos que sustentan los métodos porque su entendimiento permite su correcta aplicación e interpretación. Esta revisión no fue exhaustiva, también por el hecho de que se carece de trabajos publicados y que son parte de tesis de difícil acceso universal. No se realizó una discusión teórica epistemológica de los métodos de aproximación debido a que Ruan-Soto *et al.* (2020) abordan estos aspectos de una manera exhaustiva y son el antecedente del cual se parte en esta revisión. Se adicionaron las referencias por si el lector tiene interés en las temáticas y en el detalle de las fórmulas empleadas para el cálculo de los índices que se han utilizado, es necesario generar un análisis crítico de los métodos en un trabajo próximo o en un manual referente a las técnicas de análisis, lo que queda pendiente.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo de las personas de las comunidades originarias de México que han permitido compartir el conocimiento que tienen y aprender de ellos. Se agradece a Salomé Ortega-Peña por su colaboración con el esquema resumido del método.

LITERATURA CITADA.

- Alejo, M. y B. Osorio. 2016. El informante como persona clave en la investigación cualitativa. *Gaceta de Pedagogía* 35: 74-85.
- Alonso-Aguilar, L. E., A. Montoya, A. Kong, A. Estrada-Torres y R. Garibay-Orijel. 2014. The cultural significance of wild mushrooms in San Mateo Huexoyucan, Tlaxcala, México. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 10:27. Doi: <https://doi.org/10.1186/1746-4269-10-27>.
- Ángeles-Argais, R. E. y R. Garibay-Orijel. 2020. *La Biología molecular como vínculo entre el patrimonio micocultural y el aprovechamiento de hongos*. En: Ruan-Soto, A. Ramírez-Terrazo, A. Montoya y R. Garibay-Orijel. *Métodos en Etnomicología*. Primera Edición. San Cristóbal de las Casas. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Sociedad Mexicana de Micología.
- Bautista-González, J. A., S. Xolalpa, A. Aguilar-Contreras y A. Moreno-Fuentes. 2020. *Construyendo una posible metodología a seguir en el estudio de hongos medicinales de México*. En: Ruan-Soto, A. Ramírez-Terrazo, A. Montoya y R. Garibay-Orijel. *Métodos en Etnomicología*. Primera Edición. San Cristóbal de las Casas. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Sociedad Mexicana de Micología.
- Bello-Cervantes, E., A. Correa-Metrio, A. Montoya, R. I. Trejo-Vázquez, J. Cifuentes-Blanco. 2019. Variation of ethnomycological knowledge in a community from Central Mexico. *Journal of Fungal Diversity*:1. DOI 10.14302/issn.2766-869X.jfd-19-2718.
- Berlin, B., D. E. Breedlove y P.H. Raven. 1966. Folk Taxonomies and Biological Classification. *Science* 154 (3746): 273-275. Doi: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.154.3746.273>.
- Berlin, B. D. E. Breedlove, R. M. Laughlin and P. H. Raven. 1973a. *Cultural significance and lexical retention in tzeltal-tzotzil ethnobotany*. En: Edmonson MS (ed.) Meaning in Mayan Languages: Países Bajos. Ethnolinguistics Studies. Mouton & co. n. v. Publishers. The Hague.

- Berlin, B., D. E. Breedlove y P. H. Raven. 1973b. General principles of classification and nomenclature in folk biology. *American Anthropology* 75(1):214-242. Doi: <https://www.jstor.org/stable/672350>.
- Bernard-Russell, H. 2000. *Social Research Methods. Qualitative and quantitative approaches*. Second Edition. Thousand oaks CA, Sage.
- Blanco, D., J. Fajardo, A. Verde y C. A. Rodríguez. 2012. Etnomicología de los hongos del género *Suillus*, una visión global. *Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid* (36): 175-182.
- Boa, E. 2005. *Los hongos silvestres comestibles. Perspectiva global de su uso e importancia para la población*. Roma. FAO.
- Borah, N., R. L. Semwal y S. C. Garkoti. 2018. Ethnomycological knowledge of three indigenous communities of Assam, India. *Indian Journal of Traditional Knowledge* 17 (2): 327-335.
- Borgatti, S. P. 1994. Cultural domain analysis. *Journal of Quantitative Anthropology* 4:264–78.
- Cano, E., A. Medinaceli, O. L. Sanabria y A. Argueta. 2016. Código de ética para la investigación, la investigación-acción y la colaboración etnociéntifica en América Latina. *Etnobiología* 14 (suplemento 1): 22-27.
- De Jesús-Calderón, J. C. 2022. *Conocimiento local, percepción e interpretación de los hongueros de Tepepa, Acaxochitlán, Hidalgo, acerca de la interacción biológica entre los hongos y las plantas*. Tesisde Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Delgado-Fuentes, A., M. Villegas-Ríos y J. Cifuentes-Blanco. 2005. *Glosario ilustrado de los caracteres macroscópicos en Basidiomycetes con himenio laminar*. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Díaz-Pérez, A., A. Montoya, A. Kong, M. Cuahutle, L. Trejo-Hernández, L. Pacheco-Cobos, M.A. Hernández-Muñoz. 2022. Wild fungi used in an ecoturistic town in Central Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 21, 36. Doi.org/10.1186/s13002-025-00758-4
- Estrada-Martínez, E., G. Guzmán, D. Cibrián y R. Ortega-Pasca. 2009. Contribución al conocimiento etnomicológico de los hongos comestibles silvestres de mercados regionales y comunidades de la sierra nevada (México). *Interciencia* 34: 25-33.
- Fajardo, J., A. Verde, A. Valdez, D. Rivera y C. Obon. 2010. Etnomicología en Castilla-la Mancha (España). *Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid* 34: 341-360.
- Garibay-Orijel, R., J. Caballero, A. Estrada-Torres y J. Cifuentes. 2007. Understanding cultural significance, the edible mushrooms case. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 3, 4. Doi:10.1186/1746-4269-3.
- Garibay-Orijel, R., A. Ramírez-Terrazo y M. Ordaz-Velázquez. 2012. Women care about local knowledge, experiences from ethnomycology. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 8:25. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-8-25>
- Halling, R. E. 1996. *Recommendations for collecting mushrooms*. Pp. 135-141 In. Alexiades NM. (ed.). *Ethnobotanical research: A field manual*. Scientific Publications Department (NYBG). Nueva York.
- Haro-Luna, M.X., F. Ruan-Soto y L. Guzman-Dávalos. 2019. Traditional knowledge, uses, and perceptions of mushrooms among the Wixaritari and mestizos of Villa Guerrero, Jalisco, México. *Ima Fungus* 10:16.
- Haro-Luna, M. X., L. Guzmán-Dávalos y F. Ruan-Soto. 2020. Mycophilic degree among the Wirraritari and Mestizos in Villa Guerrero, Jalisco, México. *Ethnobiology and Conservation* 9:6. <https://doi.org/10.15451/ec2020-02-9.06-1-18>.
- Haro-Luna, M. X., F. Ruan-Soto, J. Blancas, L. Guzmán-Dávalos. 2022. The cultural role played by the ethnomycological knowledge of wild mushrooms for the peoples of highlands and lowlands in Tlaltenango, Zacatecas, México. *Mycologia*. 114:4. doi: 10.1080/00275514.2022.2068114.
- Haro-Luna, M. X., L. Guzmán-Dávalos y F. Ruan-Soto. 2025. Cultural Importance of wild mushrooms: A comparative analysis between Wixaritari and Mestizo communities established in different types of vegetation. *Journal of Ethnobiology*. 45(2): 1-15. DOI: 10.1177/02780771251325395
- Hernández-Santiago, F., J. Pérez-Moreno, B. Xoconostle-Cázares, J. J. Almaráz-Suárez, E. Ojeda-Trejo, G. Mata-Montes de Oca y I. Díaz-Aguilar. 2016. Traditional knowledge and use of wild mushrooms by Mixtecs or Ñuu Savi, the people of the rain, from southeastern Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 12:35.

- Huberman, A. M. y M. B. Miles. 1994. *Métodos para el manejo y el análisis de datos*. Pp. 253-301 In: Denman, C. A., J. A. Jaro (Comps.). *Por los Rincones. Antología de métodos cualitativos en la investigación social*. El Colegio de Sonora. México.
- Hunn, E. S. 1982. The utilitarian factor in biological classification. *American Anthropology* 1 (1); 124-134.
- International Society of Ethnobiology. 2006. *International Society of Ethnobiology Code of Ethics* (with 2008 additions). Doi: <https://doi.org/10.1186/s13002-017-0203-6>
- Kamalebo, H. M., H. N. S. Malale, C. M. Ndabaga, J. Degreef y A. De Kesel. 2018. Uses and importance of wild fungi: traditional knowledge from the tshopo province in the Democratic Republic of the Congo. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 14:13. Doi: <https://doi.org/10.1186/s13002-017-0203-6>.
- Kang, J, Y. Kang, X. Ji, Q. Gu, G. Jacques, M. Pietras, N. Luckasz, L. Dengwu y L. Luczaj. 2016. Wild food plants and fungi used in the mycophilous Tibetan community of Zhagana (Tewo County, Gansu, China). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 12:21. Doi: <https://doi.org/10.1186/s13002-016-0094-y>.
- Karun, N. C. y K. R. Sridhar. 2017. Edible wild mushrooms of the Western Ghats: data on the ethnic knowledge. *Data in Brief* 14: 320–328. Doi: 10.1016/j.dib.2017.07.067.
- Kim, H. y M. Song. 2014. Analysis of traditional knowledge for wild edible mushrooms consumed by residents living in Jirisan National Park (Korea). *Journal of Ethnopharmacology*. Vol. 153(11): 90-97. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.12.041>.
- Kinge, T. R., N. A. Apalah, T. M. Nji, A. N. Acha y A. M. Mih. 2017. Species richness and traditional knowledge of macrofungi (mushrooms) in the Awing Forest Reserve and communities, northwest region, Cameroon. *Journal of Mycology* 1-9. Doi: <https://doi.org/10.1155/2017/2809239>.
- Kotowski, M. A., M. Pietras y L. Luczaj. 2019. Extreme levels of mycophilia documented in Mazovia, a region of Poland. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 15:12. Doi: <https://doi.org/10.1186/s13002-019-0291-6>.
- Kotowski, M. A., Z. Molnárm y L. Łuczaj L. 2021. Fungal ethnoecology: observed habitat preferences and the perception of changes in fungal abundance by mushroom collectors in Poland. *J. Ethnobiol. Ethnomed.* 17:29. Doi: <https://doi.org/10.1186/s13002-021-00456-x>.
- Mérida-Ponce, J. P., M. A. Hernández-Calderón, O. Comandini, A. C. Rinaldi y R. Flores-Arzú. 2019. Ethnomycological knowledge among Kaqchikel, indigenous Maya people of Guatemalan highlands. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 15:36. Doi: <https://doi.org/10.1186/s13002-019-0310-7>.
- Miles, M. B., A. M. Huberman y J. Saldaña. 2014.. *Qualitative data analysis: a Methods Sourcebook*. Third Edition. Sage Publications, Inc. California.
- Molares, S., C. V. Toledo, G. Stecher y C. Barroetaveña. 2019. Traditional mycological knowledge and processes of change in Mapuche communities from Patagonia, Argentina: a study on wild edible fungi in Nothofagaceae forests. *Mycologia* 1–15. Doi: 10.1080/00275514.2019.1680219.
- Montoya, A. 1997. *Estudio Etnomicológico en San Francisco, Temezontla, México*. Tesis de Maestría. Ciudad de México. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Montoya, A., O. Hernández-Totomoch, A. Estrada-Torres, A. Kong y J. Caballero. 2003. Traditional knowledge about mushrooms in a Nahua community in the state of Tlaxcala, Mexico. *Mycologia* 95(5): 793-806. Doi: 10.2307/3762007.
- Moreno-Fuentes, A., R. Garibay-Orijel, J. Tovar-Velazco y J. Cifuentes. 2001. Situación actual de la Etnomicología en México y en el mundo. *Etnobioogia*. 1: 75-84.
- Moreno-Fuentes, A. y R. Garibay-Orijel. 2014. *La etnomicología en México. una introducción al estado del arte*. En: Moreno-Fuentes, A. y R. Garibay-Orijel (Eds.). *La etnomicología en México. Una introducción al estado del arte*. Ciudad de México. Red de Etnomicología y Patrimonio Biocultural (CONACYT). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Sociedad Mexicana de Micología, Asociación Etnobiológica Mexicana, A.C., Grupo Interdisciplinario para el Desarrollo de la Etnomicología en México, Sociedad Latinoamericana de Etnobiología, México.
- Moser M. 1983. *Keys to Agarics and Boleti: Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales*. Roger Phillips, Londres.

- Okigbo, R. N. y C. M. Nwatu. 2015. Ethnosteny and usage of edible and medicinal mushrooms in some parts of Anambra State, Nigeria. *Natural Resources* 6: 79-89. Doi: 10.4236/nr.2015.61008.
- Oluwadare-Akpaja E., O. S. Isikhuemhen y A. J. Okhuoya. 2003. Ethnomycology and usage of edible and medicinal mushrooms among the Igbo people of Nigeria. *International Journal of Medicinal Mushrooms* 5(13): 31 – 19. Doi: 10.1615/InterJMedicMush.v5.i3.100.
- Ortega-Peña, A. S. 2025. *Etnoecología de hongos silvestres comestibles en el estado de Tlaxcala*. Tesis de Maestría. Centro de Investigación em Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Tlaxcala. 190 pp.
- Pacheco-Cobos L., B. Winterhalder, C. Cuatianquiz-Lima, M. Rosetti, R. Hudson y C. T. Ross. 2019. Nahua mushrooms gatherers use area-restricted search strategies that conform to marginal value theorem predictions. *PNAS* 116 (21):10339-10347. Doi.org/10.1073/pnas.1814476116
- Pieroni, A. 2001. Evaluation of the cultural significance of wild food botanicals traditionally consumed in northwestern Tuscany, Italy. *Journal of Ethnobiology* 21(1):89104.
- Pieroni, A. 2016. The changing ethnoecological cobweb of white truffle (*Tuber magnatum* Pico) gatherers in South Piedmont, New Italy. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 12:18. Doi: https://doi.org/10.1186/s13002-016-0088-9.
- Quinlan, M. B. 2005. Considerations for collecting freelists in the field: examples from Ethnobotany. *Field Methods* 17:219–34. Doi: 10.1177/1525822X05277460.
- Quiñónez-Martínez M., F. Ruan-Soto, I. E. Aguilar-Moreno, F. Garza-Ocaña, T. Lebgue-Keleng, P. A. Lavín-Murcio y I. D. Enríquez-Achondo. 2014. Knowledge and use of edible mushrooms in two municipalities of the Sierra Tarahumara, Chihuahua, México. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 10:67. Doi: https://doi.org/10.186/1746-4269-10-67.
- Ramírez-Terrazo, A., A. Montoya, R. Garibay-Orijel, J. Caballero-Nieto, A. Kong, y C. Méndez-Espinoza. 2021. Breaking the paradigms of residual categories and neglectable importance of non-used resources: the “vital” traditional knowledge of non-edible mushrooms and their substantive cultural significance. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 17:28. Doi: https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-132424/v1.
- Reyes-López, R. C., A. Montoya, A. Kong, E. A. Cruz-Campuzano y J. Caballero-Nieto. 2020. Folk classification of wild mushrooms from San Isidro Buensuceso, Tlaxcala, Central México. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 16:53. Doi: https://doi.org/10.1186/s13002-020-00408-x.
- Robles-García, D., H. Suzán-Aspiri, A. Montoya, J. García-Jiménez, E. U. Esquivel-Naranjo, E. Yalhia y F. Landeros-Jaime. 2018. Ethnomycological knowledge in three communities in Amealco, Querétaro, México. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 14: 7. Doi: 10.1186/s13002-017-0202-7.
- Robles-García, D., A. Moreno-Fuentes y J. A. Bautista-González. 2021. Revisión al concepto de etnomicología desde su enfoque y desarrollo en México. *ÁridoCiencia* 6(1): 5-27.
- Ruan-Soto, F. 2014. Micofilia o Micofobia: Estudio comparativo de la importancia cultural de los hongos comestibles entre grupos mayas de tierras altas y de tierras bajas de Chiapas, México. Tesis de doctorado. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. CdMx, México. 146 pp. https://hdl.handle.net/20.500.14330/T-ES01000709182
- Ruan-Soto, F. 2018. Sociodemographic differences in the cultural significance of edible and toxic mushrooms among tsotsil towns in the highlands of Chiapas, México. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 14:32. Doi: http s://doi.org/10.1186/s13002-018-0232-9.
- Ruan-Soto, F., R. Garibay-Orijel y J. Cifuentes-Blanco. 2006. Process and dynamics of traditional selling wild edible mushrooms in tropical Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2:3. Doi:10.1186/1746-4269-2-3.
- Ruan-Soto, F., J. Caballero, C. Martorell, J. Cifuentes, A. R. González-Esquinca y R. Garibay-Orijel. 2013. Evaluation of the degree of mycophilia and mycophobia among highland and lowland inhabitants from Chiapas, México. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 9:36. Doi: https://doi.org/10.1186/1746-4269-9-36.
- Ruan-Soto, F. y M. Ordaz-Velázquez. 2015. Aproximaciones a la Etnomicología Maya. *Revista Pueblos y Fronteras* 10: 44-69.

- Ruan-Soto, F. Y. García del Valle y F. Reyes-Escutia. 2020. *La importancia cultural de los hongos comestibles desde las metodologías cuantitativas y cualitativas*. En: Ruan-Soto, F., A. Ramírez-Terrazo, A. Montoya y R. Garibay-Orijel (Eds.). *Métodos en Etnomicología*. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Sociedad Mexicana de Micología, Grupo Interdisciplinario para el desarrollo de la Etnomicología en México, México
- Ryan, G.W., J. M. Nolan, P. Stanley-Yoder. 2000. Successive Free Listing: Using Multiple Free Lists to Generate Explanatory Models. *Field Methods* 12(2), 83-107. Doi: <https://doi.org/10.1177/1525822X0001200201>.
- Sandoval-Casilimas, C.A. 2002. *Investigación Cualitativa*. En: *Especialización en Teoría, Métodos y Técnicas de Investigación Social*. Arfo Editores e Impresores Ltda. Bogotá.
- Schunko, C. y C. R. Vogl. 2010. Organic farmers use of wild food plants and fungi in a hilly area in Styria (Austria). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 6(1), 1-14. Doi: <https://doi.org/10.1186/1746-4269-6-17>.
- Sharma, R., P. Yash, Y. P. Sharma, S. A. Jawad-Hashmi, S. y Kumar-Manhas R. 2022. Ethnomycological study of wild edible and medicinal mushrooms in District Jammu, J&K (UT), India. *Jurnal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 18:23. Doi: <https://doi.org/10.1186/s13002-022-00521-z>.
- Sitotaw, R., E. Lulekal y D. Abate. 2020. Ethnomycological study of edible and medicinal mushrooms in Menge District, Asossa Zone, Benshangul Gumuz Region, Ethiopia. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 16:11. Doi: <https://doi.org/10.1186/s13002-020-00361-9>.
- Sommer, B. y R. Sommer. 2001. *La investigación del comportamiento. Una guía práctica con técnicas y herramientas*. Oxford Press, México.
- Soro, B., N. Abdoulaye-Koné, L. P. L.Vanié-Léabo, S. Konaté, A. Bakayoko y D. Koné. 2019. Phytogeographical and sociolinguistical patterns of the diversity, distribution, and uses of wild mushrooms in côte d'ivoire, west Africa. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 15:5. Doi: <https://doi.org/10.1186/s13002-019-0284-5>.
- Svanberg, I. y H. Lindh. 2019. Mushroom hunting and consumption in twenty-first century post-industrial Sweden. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 15:42. Doi: <https://doi.org/10.1186/s13002-019-0318-z>.
- Teke, N. A., T. R. Kinge, E. Bechem, T. M. Nji, L. M. Ndam y A. M. Mih. 2018. Ethnomycological study in the Kilum-Ijim Mountain Forest, Northwest Region, Cameroon. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 14:25. Doi: <https://doi.org/10.1186/s13002-018-0225-8>.
- Tibuhwa, D.D. 2012. Folk taxonomy and use of mushrooms in communities around Ngorongoro and Serengeti national park, Tanzania. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 8:36. Doi: <https://doi.org/10.1186/1746-4269-8-36>
- Tibuhwa, D.D. 2013. Wild mushroom- an underutilized healthy food resource and income generator: experience from Tanzania rural areas. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 9:49. Doi: <https://doi.org/10.1186/1746-4269-9-49>.
- Toledo, V.M. 2002. *Ethnoecology: a conceptual framework for the study of indigenous knowledge of nature*. In: Stepp, J. R., F. S. Wygdam y R. K. Zarger. (Eds.). *Ethnobiology and Biocultural Diversity: Proceedings of the 7th International Congress of Ethnobiology*. Georgia
- Turner, N.J. 1973. *Plant taxonomic systems and ethnobotany of three contemporary indian groups of the Pacific Northwest (Haida, Bella Coola, and Lillooet)*. Tesis de doctorado, the University of British Columbia, Canada.
- Turner, N.J. 1988. The importance of a rose: Evaluating the Cultural significance of plants in Thompson and Lillooet interior Salish. *American Anthropologist, New series* 90 (2): 272-290. Doi: 10.1525/aa.1988.90.2.02a00020.
- Ullah, T. S., S. S. Firdous, W. T. Shier, J. Hussain, H. Shaheen, M. Usman, M. Akram y A. N. Khali. 2022. Diversity and ethnomycological importance of mushrooms from western Himalayas. Kashmir. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 18:32. Doi: <https://doi.org/10.1186/s13002-022-00527-7>.
- Weller, S. C. y K. Romney. 1988. *Systematic data collection*. Sage, California.
- Zhu, P. 2009. *The present status and prospects of medicinal fungal research and development in China*. Proceeding of the 5th international Medicinal Mushroom Conference. Nantong China. Pp. 26 – 33.