



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

# **Micoterapia: Guía de Hongos para la Salud**

**Hilderman Pedraza Vargas**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Medicina, Maestría de Medicina Alternativa

Bogotá D.C, Colombia

2013

# **Micoterapia: Guía de Hongos para la Salud**

**Hilderman Pedraza Vargas**

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:  
**Magíster en Medicina Alternativa – Medicina Tradicional China**

Director (a):

Magíster, Mauricio A Ángel Macías. MD.

Modalidad de tesis:

Producto Pedagógico

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Medicina, Maestría de Medicina Alternativa  
Bogotá, D.C, Colombia  
2013

## Resumen

Micoterapia “Guía de hongos para la salud ”es un documento pedagógico (cartilla) orientado a introducir al médico estudiante de maestría de medicina alternativa en la temática de la micología aplicada a la salud (micoterapia), entendida como el uso de recursos micológicos en el cultivo de la salud, nutrición humana y terapéutica en el proceso salud- enfermedad . Esta cartilla presenta el uso de hongos en el contexto de la milenaria materia médica de la herbolaria en la medicina tradicional China (MTC), adicionalmente se presentan algunas especies de los hongos más representativos a nivel mundial con características medicinales y/o comestibles como recurso en el cultivo de la salud y tratamiento de enfermedades. En otro capítulo se presenta algunos hongos denominados mágicos que entendidos desde la cosmovisión de algunos grupos étnicos tienen aplicación en rituales de sanación y desde la medicina occidental son fuente de principios de aplicación farmacéutica. Se dispone de un módulo de autoevaluación. Este documento pretende ser una herramienta de introducción al conocimiento de los hongos como recurso nutricional y terapéutico que impacta positivamente la salud de los pueblos.

**Palabras clave:** Hongos medicinales, Medicina tradicional China, micoterapia, herbolaria, hongos comestibles.

## Abstract

Mycotherapy "Guide of mushrooms to be healthy" is a pedagogic document (hand book) oriented to introducing physicians who are graduate students of alternative medicine, to the topic of mycology applied to health (mycotherapy), understood as the use of mycological resources in order to grow health, human nutrition and therapeutic health-disease process. This handbook presents the use of mushrooms in the context of millennial medical material of herbalism in the Traditional Chinese Medicine (TCM), moreover the book presents some mushrooms species world-wide level representatives with medicinal and edible characteristics as a resource for growing health and illness treatment. In other chapter some of the "magic mushrooms" are presented understanding them from the world view of some ethnic groups, they are applied in healing rituals and from the western medicine are source of principles of pharmaceutical application . A session of self-evaluation is available. This document pretends to be a tool for the introduction to the knowledge of mushrooms as a nutritional and therapeutic resource that impacts community health in a positive way.

**Keywords:** Medicinal mushrooms, Traditional Chinese Medicine, Micotheraphy, Herbolary, edible mushrooms.

# Contenido

	Pág.
Resumen .....	III
Lista de figuras.....	VI
Lista de tablas .....	VII
Planteamiento del Problema.....	1
Justificación .....	3
Objetivos.....	4
1. Capítulo 1. Marco Teórico.....	5
2. Capítulo 2. Metodología .....	24
3. Capítulo 3. Cronograma.....	27
4. Capítulo 4. Presupuesto .....	28
5. Conclusiones.....	29
Bibliografía .....	31

## Lista de figuras

	<b>Pag.</b>
<b>Figura 1-1.</b> Ejemplo de ilustración de tabla didáctica de estructuras correspondientes a la anatomía del cuerpo fructífero de un hongo Macromiceto	33
<b>Figura 1-2.</b> Ejemplo de símbolos utilizados como descriptores de los distintos tipos de hongos	34
<b>Figura 1-3.</b> Ejemplo de separata de capítulos	35

## Lista de tablas

	<b>Pag.</b>
<b>Tabla 1-1.</b> Taxonomía de los hongos	7
<b>Tabla 1-2.</b> Principales especies de hongos de utilidad comestible y/o uso como agentes terapéuticos	10
<b>Tabla 1-3.</b> Comparativo de características de los reinos Fungi, Animal y Vegetal	16
<b>Tabla 1-4.</b> Estructura básica de los cuerpos fructíferos de los hongos Macromicetos	18
<b>Tabla 3-1.</b> Cronograma	39
<b>Tabla 4-1.</b> Presupuesto	40





## Planteamiento del Problema

En el panorama de la salud mundial, tradicionalmente se reconoce la fitoterapia como recurso básico que brinda la naturaleza, con gran impacto en la salud de los pueblos. En los registros clásicos de materia medica de herbolaria en Medicina Tradicional China y en la Medicina Ayurveda (en la India), se han incluido desde hace miles de años algunos hongos con acción terapéutica. Otros registros (tipo pictogramas o esculturas) en diversas culturas del viejo y nuevo mundo, aluden a relaciones místico religiosas entre hombres y espíritus teniendo como eje central los hongos.

La historia Mexicana ha considerado a los hongos, incluso como alimento de dioses, condición que privilegia este recuso biológico en el desarrollo de su cultura, plasmado hoy en su coexistencia en ciertos grupos étnicos.

La micoterapia, entendida desde su etimología (*Mike*: Hongo; del griego y el vocablo *Theiros*: Terapia) como la disciplina del conocimiento, que estudia al reino Fungi (reino de los hongos), su uso y aplicación con fines terapéuticos. A pesar de ser poco conocida, la micoterapia constituye una herramienta complementaria de gran valor en la medicina integrativa.

La maestría de Medicina Alternativa de la Universidad Nacional de Colombia, cuenta desde ahora con este instrumento pedagógico (cartilla) surgido desde el interés particular y académico por ampliar las posibilidades terapéuticas en el contexto del abordaje integral, que supone el ejercicio de la medicina alternativa. Esto con el ánimo de reconocer la sabiduría ancestral, promover y motivar el conocimiento, el uso de recursos micológicos y su impacto en la salud.

Colombia cuenta con valiosos recursos naturales que pueden generar gran impacto en

la salud de la población y en la dinámica de la cadena de producción, lo cual supone además beneficios económicos para la nación. El área de la micoterapia es poco conocida en nuestro entorno. El medio académico colombiano cuenta ahora con una guía básica de acercamiento a la micoterapia que permite a médicos terapeutas, integrar saberes ancestrales y contemporáneos de micología al ejercicio clínico.

Sólo recientemente la ciencia reconoce los hongos a la luz de la taxonomía botánica, como el reino Fungi; encontrando cada vez más relación y similitud ancestral con nuestro reino. Las aplicaciones nutracéuticas de los hongos se han subestimado en la medicina occidental y no se reconoce (en nuestro medio) la importancia y beneficios que estos aportan a la salud.

## Justificación

La etnomicología es la ciencia que se ocupa del estudio de los usos tradicionales y conocimientos sobre los hongos (Fajardo, 2010).

El conocimiento ancestral recogido por esta ciencia es un valioso recurso relegado, desconocido y subvaluado en la práctica clínica cotidiana en nuestro contexto. El instrumento planteado, permite de forma sencilla abordar la micoterapia desde aspectos básicos de la micología, hasta el uso terapéutico de las principales especies de hongos en el mundo con impacto en la salud humana. Se presenta como una herramienta básica que oriente al profesional de la salud hacia el conocimiento técnico bajo el precepto de su uso en el ejercicio integrativo de la medicina.

# Objetivos

## Objetivo General

Diseñar una herramienta pedagógica (cartilla) orientada a la enseñanza de conceptos básicos de micoterapia, dirigida a médicos estudiantes de Maestría de Medicina Alternativa de la Universidad Nacional de Colombia.

## Objetivos específicos

Reconocer las principales especies de hongos utilizadas por la Medicina Tradicional China (MTC) desde su contexto.

Conocer la relación de la etnomicología y la salud.

Identificar las principales especies de hongos con reconocido valor medicinal en el mundo que hacen parte de la biodiversidad colombiana.

## 1. Capítulo 1. Marco Teórico

La herramienta pedagógica presentada tiene como título, Micoterapia: Guía de hongos para la Salud. El título de “guía” corresponde a su acepción como instrumento de carácter didáctico cuyo contenido básico hace referencia a la temática de micología aplicada, denominada “micoterapia”. Esta entendida desde su etimología, del vocablo *Mikes*: que significa hongo y del griego *Theiros*: que traduce terapia; entonces, la Micoterapia se entiende como el uso y aplicación de hongos y subproductos de estos con fines terapéuticos.

Es preciso advertir que el consumo de cierto tipo de hongos puede llevar a una intoxicación letal; es por esto que la aplicación terapéutica de estos organismos exige un conocimiento profundo sobre morfología, fisiología, química y toxicología de los hongos.

En primera instancia se hace referencia (a título de advertencia) sobre la importancia que reviste el reconocimiento del riesgo implícito en el uso de hongos y la responsabilidad que esto supone; no en vano se evidencia en el imaginario popular la reticencia, compulsión, fobia e incluso miedo que generan los hongos; espacio común basado en el desconocimiento y persistencia de mitos urbanos.

Igualmente, se hace énfasis en la complejidad taxonómica del reino Fungi y se hace claridad respecto a cómo algunas imágenes de la guía pueden no corresponder taxonómicamente a la especie exacta de referencia (tema de expertos en taxonomía de hongos) mencionada, debido a esto se deben entender como referentes visuales dada la gran similitud morfológica entre especies altamente tóxicas y las comestibles; se debe tener especial cuidado al momento de su uso.

La evolución del estudio de la biología ha tardado gran tiempo en reconocer la verdadera importancia de los hongos en la sustentación de la propia vida; es así que solo recientemente se reconoció como reino exclusivo a este tipo de organismos, el hoy denominado reino Fungi en consideración con su gran complejidad y características especiales, algunas de ellas incluso muy cercanas al reino animal.

A continuación se toma como referente de forma deliberada la definición que presenta la Real Academia de la Lengua Española, donde considera erradamente a los hongos como plantas.

Hongo: (Del lat. fungus) “Planta talófito, sin clorofila, de tamaño muy variado y reproducción preferentemente asexual, por esporas. Es parásita o vive sobre materias orgánicas en descomposición. Su talo, ordinariamente filamentosos y ramificados y conocido con el nombre de micelio, absorbe los principios orgánicos nutritivos que existen en el medio; p. ej., el cornezuelo, la roya, el agárico, etc”.

En verdad, los hongos se definen como seres vivos de alta complejidad con características que los constituyen como entidades muy especiales que no corresponden al reino vegetal ni al animal, aunque comparten algunas de ellas y acorde con estudios recientes, se aprecia mayor afinidad y similitud con características del reino animal e incluso con respecto a la especie humana. Al profundizar en el análisis de estas características y acorde con apreciaciones del reconocido micólogo Paul Stamets: “compartimos los mismos patógenos y grupos de expertos postulan recientemente a los Opistocontos como un súper reino que explicaría los ancestros compartidos con los animales por cerca de 450 millones de años” (Stamets, 2002).

Según este científico, análisis académicos permiten ubicar el origen de los hongos hace 1200 millones de años, adaptándose a todo tipo de eventos climáticos y condiciones adversas que les exigió gran capacidad de adaptación, generando además gran diversidad evolutiva al punto que siguen siendo hoy desconocidas y poco estudiadas gran parte de sus especies (Stamets, 2002).

La evolución de los hongos devela diversas estrategias adaptativas que les han permitido establecer relaciones con todo tipo de seres y congéneres. Aquí prima la simbiosis,

entendida esta, como la relación entre especies donde se obtienen beneficios mutuos; ejemplos clásicos de ellos son las micorrizas (del griego *Mike* que significa hongo y *rhiza* que significa raíz) que denotan la mutua relación entre el micelio del hongo y la raíz de la planta (Guillaume, 2010).

Hoy se considera como el organismo vivo que puede poseer mayor masa biótica como un solo ser individual. Por su capacidad de establecer complejas redes de micelio que se pueden extender por cientos de kilómetros, se le ha denominado como la: “Internet de la naturaleza” (Stamets, 2008).

**Tabla 1-1. Taxonomía de hongos (Guillaume, 2010)**

Verdaderos Hongos	Formación de esporas	Especie Ejemplo	Observaciones
Basidiomicetos	En el exterior de las células microscópicas situadas sobre las	<i>Amanita</i>	El basidio es la célula donde se forman las esporas
	En tubos	<i>Boletus</i>	Los basidios a su vez hacen parte del himenio
	En agujones	Nombre común : Lengua de vaca	Himenio con formaciones pendunculadas
Ascomicetos	En los ascos	Mohos como <i>Penicillium</i> Algunos hongos unicelulares tipo levaduras como <i>Saccharomyces</i>	Los ascos o ascas son células con formas de sacos
Zygomycetos	Micorrizas (relación íntima con raíces de plantas )	<i>Rhizopus nigricans</i>	Forman asociaciones con las raíces de muchos arboles

**Tabla 1-1 (Continuación)**

Quitridiomycetos	Esporas con flagelos	<i>Plasmodiophora brassicae</i>	Únicas esporas con capacidad de movimiento
Falsos Hongos	Poseen características similares a hongos, sin embargo no lo son		
Mixomicetos	Cuando no están en proceso de formación de sus esporas presentan formas gelatinosas (plasmodio)	<i>Lycogala epidendrum</i>	Pueden digerir sustancias orgánicas vivas o muertas y se desplazan sobre ellas
Oomicetos	Poseen doble flagelo	Requieren altos niveles de humedad	Son taxonómicamente más cercanos a las algas

A continuación se diseñó la presentación de la anatomía básica del cuerpo fructífero de los hongos Macromycetos (pues son estos los más representativos, reconocidos y son el objeto de estudio aquí propuesto) con el objeto de ubicar al lector a partir de un glosario básico (soportado visualmente) que permite entender esta macro estructura (cuerpo fructífero) como parte del hongo propiamente dicho, pues generalmente y de forma errada es confundido como el hongo en su totalidad. El cuerpo fructífero es la parte más conocida del hongo popularmente, creando la ilusión óptica de ser la estructura única del hongo, sin considerar al micelio que generalmente no se conoce pues se encuentra en el suelo o sustrato, pero debe entenderse que el micelio es la estructura básica funcional del hongo.

De esta manera se configura la conceptualización elemental que permite dilucidar a los hongos como seres vivos muy antiguos; evolutivamente muy desarrollados y capaces de establecer relaciones con su medio, muchas de ellas aún no entendidas.

A continuación se registra características macro biológicas básicas que definen a los hongos como seres vivos y una serie de cifras que ilustran la importancia de los hongos



para la misma viabilidad del planeta, mostrando como el hombre tan solo hasta ahora, se acerca científicamente para tratar de entender a este reino (Hawksworth 2011; Stamets, 2002).

Se acude a diversas fuentes de la literatura en las áreas mencionadas; tras proceso de depuración, se selecciona bibliografía conducente al diseño de este documento. Se toman elementos de MTC en su apartado de herbolaria con énfasis en materia médica, cuyos postulados son muy antiguos y prácticamente no han cambiado, se han fortalecido con el tiempo y hallazgos desde la medicina occidental.

Se toma como referente además literatura científica contemporánea en diversas áreas del conocimiento como medicina, biología, taxonomía del reino Fungi, fitoterapia, bioquímica de hongos macromicetos, etnomedicina y etnomicología; se documenta de manera gráfica la riqueza estética y biológica de la micología por medio de fotografías, obtenida en su mayoría del archivo personal del autor.

Se creó este instrumento (herramienta pedagógica) con creciente grado de complejidad conceptual, basado en el perfil académico del público propuesto y los objetivos presentados. Considerando el tipo de instrumento, se acude a técnicas visuales con una propuesta rica en imágenes y colores que facilita su lectura y comprensión, haciendo de este un texto amigable.

Se organizó información mediante tablas didácticas que relacionan conceptos de MTC y los criterios utilizados para la aplicación de la herbolaria, como referente del complejo proceso que supone el uso de estos recursos naturales basado tanto en medicina integrativa como en MTC en su contexto, principios y preceptos (en el capítulo correspondiente) y se presenta información actualizada a la fecha sobre hallazgos de las sustancias derivadas de los hongos con aplicación terapéutica desde la medicina occidental y en algunos casos la aplicación o uso desde la etnomedicina.

El proceso de selección, investigación y registro de información, supuso revisión de literatura antigua y contemporánea, además se participó de espacios académicos especializados en micología a fin de fortalecer las habilidades y conocimiento técnico.



Tabla 1-2. (Continuación)

ESPECIE DE HONGO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Calocera viscosa</i> <b>HC</b>												
<i>Calvatia gigantean</i>				✓								
<i>Citocibe maxima</i>				✓								
<i>Collybia confluens</i>				✓								
<i>Collybia maculate</i>					✓							
<i>Cookeina sulcipes</i> <b>HC</b>												
<i>Cordyceps sinensis</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		
<i>Cordiceps militaris</i>				✓								
<i>Dictyphora indusiata</i>	✓											
<i>Eurotium chevalieri</i>	✓											
<i>Flammulina velutipes</i>	✓			✓		✓			✓			
<i>Favolus brasiliensis</i> <b>HC</b>												
<i>Fomes fomentarius</i>				✓	✓					✓		
<i>Funalia trogil</i>				✓								
<i>Ganoderma aplanatum</i>								✓		✓		
<i>Ganoderma australe</i>				✓								
<i>Ganoderma lucidum</i>	✓	✓ ✓	✓	✓ ✓	✓	✓ ✓	✓	✓ ✓	✓	✓ ✓	✓	
<i>Ganoderma oregonense</i>				✓		✓				✓		
<i>Ganoderma pfeifferi</i>					✓							
<i>Geastrum saccatum</i>	Asma, para curar el ombligo de los niños, mal de ojo.											
<i>Grifola frondosa</i>	✓		✓	✓	✓	✓	✓				✓	

Tabla 1-2. (Continuación)

ESPECIE DE HONGO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Hericium erinaceus</i>	✓			✓		✓		✓				
<i>Hypsizygos marmoreus</i>	✓											
<i>Inocybe umbrinella</i>				✓								
<i>Inonotus hispidus</i>					✓			✓		✓		
<i>Inonotus obliquus</i>			✓	✓	✓							
<i>Kuehneromyces mutabilis</i>					✓							
<i>Lactarius flavidulus</i>				✓								
<i>Laetiporus sulphureus</i>			✓									
<i>Laricifomes officinalis</i>			✓									
<i>Lentinus spp</i> (11) indeterminadas Potencial comestible	✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	
<i>Lentinula edodes</i>	✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	
<i>Lycoperdon</i> (4 especies)	Todas las especies están reportadas como <b>HC</b> y/o medicinales en su estado juvenil *1											
<i>Lycoperdon perlatum</i> <b>HC</b>	Uso contra picaduras de insectos											
<i>Phelinus linteus</i>	✓	✓		✓	✓			✓		✓		
<i>Pholiota nameko</i>									✓			
<i>Pleurotus cepcentipes</i> <b>HC</b>												
<i>Pleurotus cornucopiae</i>		✓										
<i>Pleurotus cystidiosus</i>	✓											
<i>Pleurotus djamour</i> <b>HC</b>				✓								
<i>Pleurotus eryngii</i>									✓			
<i>Pleurotus ostreatus</i>	✓	✓		✓	✓		✓			✓		
<i>Polyporus sulphureus</i> <b>HC</b>										✓	✓	

Tabla 1-2. (Continuación)

ESPECIE DE HONGO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Pycnoporus sanguineus</i>	Diarreas, mal de ojo											
<i>Schizophyllum commune</i>				✓ ✓	✓						✓	
<i>Pleurotus spp (2)</i>	Todas las especies están reportadas como <b>HC</b> y/o medicinal											
<i>Suillus placidus</i>				✓								
<i>Tricholoma giganteum</i>	✓											
<i>Trametes versicolor</i>			✓			✓						
<i>Tremella fuciformis</i> Tónico		✓	✓	✓								
<i>Tremella lutences</i> <b>HC</b>												
<i>Tremella mesentérica</i> <b>HC</b>												
<i>Tricholoma populinum</i>									✓			
<i>Tuberculum regium</i>	✓											
<i>Volvariella volvacea</i>	✓	✓										
<i>Wolfiporia cocos</i>			✓									

Se diseñaron e implementaron fichas técnicas que permiten estandarizar la información preseleccionada como estrategia visual de fácil consulta y comprensión; el contenido presenta en primer lugar el nombre de la especie y /o genero del hongo en cuestión, su nominación científica correspondiente a género o especie (según aplica), nombres comunes, e incluso en algunos casos nombre en la MTC y fonética correspondiente al idioma mandarín internacional denominada Pin Yin; se describe además aquellas especies o géneros que hacen parte de la biota Colombiana.

Se anexan fotografías y se describe (en el caso de hongos en MTC) elementos claves de este modelo médico como órganos y/o canales de relación terapéutica, principios de tratamiento, indicaciones y otros ítems como principios y teoría yin yang; frio, calor,

interno, externo, nutrición, aplicación farmacológica e indicaciones en medicina occidental y usos desde la etnomicología en algunos casos.

Una vez abordados conceptos primarios de biología de hongos, sitúan conceptualmente al lector en la micología y lo prepara para adentrarse al mundo de la micoterapia, con niveles de complejidad conceptual creciente, llevándolo hacia la integración de esta temática (micoterapia) con el complejo mundo de la herbolaria de la Medicina Tradicional China (MTC).

Como parte de la metodología propuesta se responde a cuestionamientos básicos a fin de sistematizar la información fruto de este trabajo así:

**¿QUÉ** se quiere hacer?, (apuntando hacia la naturaleza del proyecto).

Se quiere elaborar una herramienta pedagógica, como instrumento de información básica entorno a la temática de micoterapia, a modo de guía para no expertos en temas de micología que tengan interés en este tema.

**¿POR QUÉ** se quiere hacer?, (origen y fundamentación).

El interés de la construcción de este instrumento está basado en la necesidad de la organización y registro de conocimiento contemporáneo de recursos que la biodiversidad ofrece para beneficio en la salud de las comunidades.

**¿PARA QUÉ** se quiere hacer?, (objetivos, propósitos).

En cumplimiento de un requisito académico en la Maestría de Medicina Alternativa de la Universidad de Colombia y como legado a la sociedad como parte de responsabilidad social que nos compete.

**¿CUÁNTO** se quiere hacer?, (metas).

Se pretende incursionar, conocer y plasmar conceptos básicos de micología y su aplicación desde la micoterapia, como una herramienta básica orientada a aprovechar recursos naturales y en especial la amplia biodiversidad latinoamericana en general y colombiana en particular, en favor de la salud de los pueblos.

**¿DONDE** se quiere hacer localización física?, (ubicación en el espacio).

Desde el contexto académico de la Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina, Maestría de Medicina Alternativa, para toda la comunidad.

¿**CÓMO** se va hacer?, actividades y tareas (metodología).

Se planteó la hoja de ruta académica basada en tres ejes temáticos, micología básica, micoterapia, etnomicología. La consecución, depuración y consolidación de la información se realizó de manera transversal con diversas estrategias metodológicas que incluyen, trabajo de campo, visita de colecciones, instituciones, laboratorios, cultivos, revisión de literatura, participación en eventos técnicos especializados.

Se digitalizó la información en un documento didáctico, es poder llevar de una **manera** clara y asertiva conceptos básicos sobre el uso tradicional y terapéutico del reino de los hongos a la comunidad en general a fin de difundir sus bondades y beneficios en pro de la salud y alimentación de los pueblos.

¿**CUÁNDO** se realizó cronograma de actividades como recurso de seguimiento del proceso de documentación y ejecución de las diversas etapas?, (ubicación en el espacio). Anexo cronograma.

¿**A QUIENES** va dirigido?, (destinatario o beneficiarios).

El producto final será de consulta pública y es de libre acceso a la comunidad, buscando aportar desde la académica desde la perspectiva de responsabilidad Social.

¿**QUIÉNES** lo van hacer?, (recursos humanos).

El autor responsable es Hilderman Pedraza Vargas, Médico de la Universidad Nacional y estudiante de la Maestría de Medicina Alternativa en esta misma Universidad, bajo la tutoría del Dr. Mauricio Ángel Macías, profesor de la Maestría y consultantes o asesores externos.

¿**CON QUÉ** se financia?, (con recursos propios).

La sistematización de información se refiere al ordenamiento y clasificación de todo tipo de datos e información, bajo determinados criterios, categorías, relaciones, etc.

Se hizo uso de los recursos de tecnologías de información básica, a fin sistematizar y realizar el registro de contenidos en el documento de forma amigable para su consulta.

Se consideraron tres ejes temáticos para elaborar la propuesta presentada, (micología básica, hongos medicinales y micoterapia), se profundizó en ellos, construyendo la herramienta propuesta, generando conceptos técnicos contextualizados en el tema de análisis que constituyen el marco teórico.

### TEMATICA: MICOLOGIA BASICA

Micología, por su estructura etimológica (del griego *mykes*: hongo; *logos*: tratado o estudio) se define entonces, como la ciencia que estudia los hongos; también se ha denominado micetología. Constituye una rama de la biología dedicada al estudio del reino de los hongos. Sin embargo, la ciencia reconoce hoy su compleja existencia desde el reino Fungi o reino de los hongos, considerando además su rol de enlace funcional entre los diferentes reinos con los cuales sostiene múltiples relaciones que generan un delicado balance dinámico en la naturaleza

**Tabla 1-3. Comparativo de características de los reinos Fungi, Animal y Vegetal**

Característica	Hongo	Vegetal	Animal	Observaciones
Eucariotas	Si	Si	Si	Estructura celular con de núcleo verdadero
Reproducción	Esporas	Semillas y esquejes	Células reproductoras	Sistemas de alta complejidad y eficiencia
Capa de la Unidad estructural (Célula)	Quitina: es un (polisacárido) considerado como plástico natural	Celulosa y pectina	Complejo bilipídico	Comparte la quitina con estructuras animales como el exoesqueleto de insectos, arácnidos, y crustáceos
Unidad energética	Glucógeno	Almidón	Glucógeno	Igual tipo de unidad energética animal



**Tabla 1-3. (Continuación)**

Consumo de oxígeno como fuente de energía	Si	No	Si	Se ha documentado la radioactividad como fuente de energía para algunos hongos
Proceso de su propio alimento	No	Si	No	Absorbe sustancias orgánicas, son heterótrofos
Clorofila	No posee	Si	No	No tienen clorofila
Desplazamiento	El cuerpo fructífero no se desplaza	No se desplaza	Si	El micelio es una red con capacidad de crecimiento permanente en el manto del suelo.

Se han llegado a considerar por sus funciones, como “central de defensa de las personas y el planeta”. Los seres humanos y los hongos comparten varias características, entre otras ciertos patógenos comunes que causan enfermedad, consumo de oxígeno y un ancestro animal compartido (Stamets, 2008).

Otros ejemplos son aquellos animales con un sistema de asociación colectiva como las termitas con la especie *Termitomyces titanicus* e incluso con algas o con cianobacterias en el caso de la conformación de líquenes. Los hongos están en capacidad de invadir materia orgánica en descomposición (saprofitos) o en seres vivos (parásitos), este capítulo corresponde a las micosis, que en el caso de la salud humana se aborda desde la micología médica.

Los hongos son seres vivos muy complejos, cuyos componentes estructurales están presentes en la mayoría de las especies; sin embargo existen diversas modificaciones o adaptaciones tanto morfológicas, funcionales, organolépticas que hacen obligan a

realizar un minucioso análisis a fin de distinguir especies muy parecidas cuyos propósitos pueden ser diametralmente opuestos. Se relacionan algunas estructuras básicas de los hongos a saber:

Por la compleja interrelación de de los hongos con su medio, se ha llegado a comparar el micelio con la red informática; “Mycelium is Earth’s natural Internet” (Stamets, 2008).

**Tabla 1-4. Estructura básica de los cuerpos fructíferos de los hongos Macromicetos (Rey, 2007).**

<p><b>MICELIO:</b> parte vegetativa (talo) del hongo, formado por una densa serie de filamentos ramificados (hifas) que se entremezclan entre sí, de estructura y composición variables. Puede ser de formas muy diversas; constituye masas filamentosas entrelazadas de modo laxo (plecténquina) o bien forma agregados compactos con aspecto de verdaderos tejidos (pseudoparénquima o hifénquima).</p>
<p><b>HIFA:</b> célula alargada, a menudo muy larga normalmente de menos de 10 micras de espesor y que es el elemento constituyente del cuerpo de los hongos. Las que aparecen generalmente con unos tabiques se denominan hifas septadas, las que carecen de tabiques, se denominan hifas aseptadas. Aplicable a la célula que nace del tallo de algunas algas marinas.</p>
<p><b>SETA:</b> aparato esporífero de los hongos superiores; con el mismo significado que isquobasidioma, isquocarpóforo. Generalmente son así definidos los cuerpos fructíferos originados por el micelio.</p>
<p><b>SOMBRERO:</b> también llamado isquopíleo, es la parte superior del carpóforo que en general, se presenta más ensanchada, sostenida por el pie y que lleva el himenio.</p>
<p><b>LÁMINA:</b> también llamada limbo. Repliegue del himenio de los Agaricales, dando lugar a tabiques que van del borde del sombrero al pie, portadores de basidios; si no llega a él, se suele llamar lamélula.</p>
<p><b>Himenio:</b> capa fértil (láminas, poros, agujijones, etc.) de los hongos. En los Basidiomicetos está compuesto de basidios, basidiolos y cistidios; en los Ascomicetos, por ascas y paráfisis, todos verticalmente yuxtapuestos.</p>

**Tabla 1-4. (Continuación)**

**Espora:** propágalo de los organismos esporíferos (hongos, musgos y helechos) aproximadamente comparables a las semillas de las plantas superiores. Como las esporas son diseminadas por el viento, son en comparación con las semillas muy pequeñas y de morfología muy variada, casi no contienen reservas; son capaces por sí solas de dar origen a un nuevo individuo. Son los elementos fundamentales a la hora de establecer la identidad de una especie.

### **ESPECIES DE HONGOS DE ALTO VALOR MEDICINAL**

Científicos han confirmado recientemente lo que antiguas culturas conocen por siglos: los hongos contienen dentro de ellos algunas de las más poderosas medicinas encontradas en la naturaleza (Stamets, 2008).

Los hongos son fuente de alimento y medicina desde tiempos remotos; se han utilizado para mantener y mejorar la salud, preservar la juventud, y aumentar la longevidad (Curvetto, 2009). A su vez los países asiáticos tienen una larga tradición en el consumo de hongos (especialmente setas), no únicamente por su interés alimenticio o gastronómico, sino también porque desde hace miles de años en estas culturas, algunos hongos son considerados de interés medicinal. El primer libro donde se citaron hongos medicinales fue el “Libro de las hierbas de Shen Nongs” (2700 a.C.).

El *Cordyceps sinensis*, es uno de los más importantes hongos medicinales en el mundo, proviene de los territorios tibetanos cuyos monjes conocen por miles de años sus valores medicinales, pertenece al grupo de hongos entomopatógenos (hongos que parasitan insectos), en este caso la larva de algunas especies de mariposas. Descrito en materia médica de Medicina Tradicional China como “Dulce y cálido, *Cordyceps sinensis*, es frecuentemente descrito como un armonioso tonificador tanto para el yin como para el yang” (Bensky, 2010).

Otros de los hongos medicinales con mayor renombre son: Reishi o ling zhi, (*Ganoderma lucidum*); maitake (*Grifola frondosa*); meshima (*Phellinus linteus*); zhuling (*Polyporus umbellatus*), yuzhi (*Trametes versicolor*).

El hongo reishi y el shitake, son especies valoradas además por sus propiedades medicinales, en la antigüedad el reishi rojo silvestre se reservaba en exclusiva para el emperador de China (Gunter, 2010).

Los hongos silvestres comestibles son recolectados para alimentación y beneficio económico en más de 80 países en todo el mundo (Boa, FAO 2005). A nivel mundial, se recolectan 1069 especies distintas de hongos comestibles. Éstos constituye un importante producto forestal no maderero, esencial para la supervivencia de muchas comunidades rurales (FAO, 2004).

Se estima, que existe más de un millón de especies de hongos en el planeta, pero tan sólo unas 70,000 de ellas han sido descritas; no así en los países de las regiones tropicales, de los cuales apenas se conocen el 5% a nivel mundial, porcentaje que disminuye cuando nos referimos a la diversidad micológica de los trópicos lo cual hace evidente la necesidad de contar con más científicos (micólogos o micetólogos) que estudien estos organismos (Ríos, 2003)

Algunas culturas indígenas latinoamericanas como los Aztecas, Mayas e Incas, consideraban a las setas sagradas, en especial aquellas psicotrópicas o alucinógenas del género *Psilocybe*, que utilizaban en ceremonias religiosas donde al consumirlas, conseguían un acercamiento con sus divinidades, curando o aliviando algunas de sus enfermedades.

Artesanías y esculturas indígenas muestran claramente el conocimiento y la relación que tenían de las setas; para muchas culturas ancestrales ya ocupaba un particular espacio en sus vidas pues entendieron desde su cosmovisión y momento histórico, cómo estos seres vivos tienen un gran desarrollo evolutivo, si se quiere entender desde lo profano y biológico eminentemente; o con otra óptica, se vale de capacidades espirituales y mágicas para comunicar a hombres con dioses.

Entonces se aborda la etnomicología como base cultural de la relación hombre -hongo. La etnomicología representa el conjunto colectivo de saberes populares respecto del uso y aplicación mística y terapéutica de los hongos. Esa compleja relación espiritual de los

hombres y mujeres “escogidos” que curan con hongos o a través de ellos y desde tiempos ancestrales han llevado al hombre moderno a escudriñar el regalo de la madre tierra; desde la aplicación del método científico y con las herramientas biotecnológicas, buscando develar (solo en parte) ciertos secretos de este mágico mundo de los hongos. “El hongo habla por boca del sabio” (Estrada, 2005)

“La etnomedicina restituye la integridad de los diálogos entre los saberes populares, las clasificaciones vernáculas sobre el cuerpo, la enfermedad y la salud de su contexto social, no perdiendo de vista la realidad biológica de la fisiología, la patología, la semiología y la epidemiología” (Rodríguez, 2013).

**Figura 1-1. Ejemplo de ilustración de tabla didáctica de estructuras correspondientes a la anatomía del cuerpo fructífero de un hongo Macromiceto**



Figura 1-2. Ejemplo de símbolos utilizados como descriptores de los distintos tipos de hongos




CONVENCIONES	
SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	HONGO MEDICINAL
	HONGO ALUCINÓGENO
	HONGO COMESTIBLE

Figura 1-3. Ejemplo de separata entre capítulos.



## 2. Capítulo 2. Metodología

### Fase I:

Dada la temática y tipo de trabajo propuesto, se aplicaron diversas estrategias orientadas a la consecución de información técnica así:

Se seleccionaron textos académicos clásicos por áreas de interés específico: biología, herbolaria de materia médica de Medicina Tradicional China, herbolaria colombiana, micología general, etnomicología, visitas a colecciones, instituciones académicas, empresa, laboratorios, cultivos de hongos; participación en espacios académicos técnicos de micología; trabajo en campo con registro y recolección de especímenes locales en diversos territorios en Colombia, toma de fotografías,

### Fase II: Diseño y Elaboración de la unidad didáctica

Concepción, planteamiento, elaboración de bocetos de cartilla y definición de modelo de trabajo.

Esta fase se cumple como un elemento transversal durante todo el proyecto considerando que en el curso de la consecución de información se realizaron ajustes de forma más que de fondo, donde se fueron acoplando los recursos didácticos que se desarrollaron para la integración de la información a la herramienta pedagógica descrita.

### Fase III: implementación de la cartilla y ajustes

Una vez estructurada la herramienta desde sus aspectos técnico pedagógicos se realiza la implementación de contenidos y diseño.

### Fase IV: Entrega Final

Se edita la cartilla y se presenta para su evaluación correspondiente.



#### Fase V: Sustentación

Se sustentará la herramienta pedagógica desde su aplicación en el espacio definido para tal fin.



### 3. Capítulo 3. Cronograma

Tabla 3-1. Cronograma

TIPO DE ACTIVIDAD	MESES DEL AÑO 2012												AÑO 2013
	E	F	M	A	MY	JN	JL	A	S	O	N	D	
Consecución de información digital e impresa	■	■	■	■	■	■	■	■					
Selección de información	■	■	■	■	■	■	■						
Redacción de versión inicial				■	■								
Presentación de versión inicial				■	■								
Ajustes de versión inicial					■	■							
Presentación con ajustes						■	■						
Trabajo de campo						■	■				■	■	■
Diseño e implementación de herramienta pedagógica					■	■	■	■	■		■	■	■
Aplicación y ajuste de contenidos											■	■	■
Prueba piloto de la herramienta													■
Ajustes de Herramienta													■
Presentación de Herramienta final													■
Sustentación													■

## 4. Capítulo 4. Presupuesto

Tabla 4-1. Presupuesto

ITEM	RECURSOS	VALOR
Documentación	Fotocopias Libros, revistas, archivos impresos y digitales, internet, publicaciones.	2.500.000
Trabajo de campo	Desplazamientos a campos de estudio, exploración registro y recolección, eventos académicos, entrevistas, estadías.	6.000.000
Sistematización	Diseño diagramación, montaje, digitación, corrección de estilo de montaje.	5.000.000
Imprevistos		1.000.000
<b>TOTAL</b>		<b>14.500.000</b>

## 5. Conclusiones

La MTC conoce, utiliza y valora los recursos micológicos como valiosas fuentes de apoyo terapéutico a nivel preventivo y de tratamiento de enfermedades.

La micología en general y la micoterapia en particular constituyen herramientas de aplicación en diversas etapas del proceso salud- enfermedad.

Los hongos han saciado el hambre y curado a los hombres de muchos pueblos por miles de años; constituyen un valioso recurso natural de alto impacto en la alimentación y salud de los pueblos.

Como miembros de una sociedad y como gestores del proceso salud-enfermedad, tenemos la responsabilidad de procurar las mejores opciones en salud para nuestra comunidad, sólo la ignorancia nos separa del siguiente fracaso en términos de prevención y tratamiento terapéutico como individuos y como sociedad.

El lector interesado debe profundizar sus conocimientos en micología antes de realizar cualquier intervención terapéutica y esta se debe dar en el contexto de tratamiento integral, bajo su propia responsabilidad.



## Bibliografía

Anderegg, E. (1989). *Como elaborar un proyecto guía para diseñar proyectos sociales y culturales*. Argentina.

Bensky, D. (2004). *Chinese herbal medicine, Materia medica* (Terce Edición ed.). Estados Unidos.

Boa, E. (2005). Los hongos silvestres comestibles. Perspectiva global de su uso e importancia para la población. New York: Organización mundial para los alimentos y la agricultura (FAO).

Curvetto, N. (2009). *Grifola frondosa (Maitake): su valor nutracéutico, nutricéutico, farmacéutico y cosmeceúutico. Tecnología de producción*. Bahía Blanca.

Española, Real Academia de la Lengua. (Ed.) (2013) *Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española* (Vigesima segunda ed.). Madrid.

Estrada, A. (2005). *Vida de María Sabina, la sabia de los hongos* (13 Edición ed.). Mexico: Editorial Siglo XXI.

Fajardo, J., Verde, A., Valdés, A., Rivera, D., Obón, C. (2010). Etnomicología en Castilla la Mancha, España. *Sociedad Micológica de Madrid*, 34, 341-360.

FAO. (2004). *Guía metodológica de sistematización, programa especial para la seguridad alimentaria (PESA) en Centroamérica*. Honduras: Organización mundial para los alimentos y la agricultura (FAO).

Guillaume, E. Masson-Deblaize, I. Joly, P. (2010). *1001 Setas, Larousse des champignons*. Madrid: Servilibro Ediciones.

- Gunter, P. (2011). *La economía azul. 10 años, 100 innovaciones, 100 millones de empleos*. España: Tusquets Editores.
- Guzman, Gaston. (1994). *Los hongos en la medicina tradicional de Mesoamérica y México*. México: Editorial Iberoamericana.
- Guzman, Gaston. (2008). Diversity and use of traditional mexican medicinal fungi. A Review. *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 10(3), 209-217. doi: 10.1615/IntJMedMushr.v10.i3.20
- Hawksworth, David L., & Wiltshire, Patricia E. J. (2011). Forensic mycology: the use of fungi in criminal investigations. *Forensic Science International*, 206(1), 1-11.
- Iztapalapa, Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad. (2013), tomado de: [www.izt.uam.mx](http://www.izt.uam.mx)
- Polese, J.M. (2005). *Le mini-guide des champignons* (J Borrás, Trans.). China: H.F. Ullmann Publishing.
- Rey, A. Garea, M. Lago, J.C (Producer). (2007, Marzo, 2013). Glosario micológico y acepciones complementarias o afines.
- Rios, A. Rincón, C. E. (2003). Potencial medicinal de las setas nativas urbanas en el municipio e Quibdó Choco. Tomado de Unalmed website: doi:http://www.reuna.unalmed.edu.co/temporales/memorias/especies/Hongos/40\_setas%20urbanas3\_Camilo.htm
- Rodriguez, J. (Mayo de 2013). Etnomedicina - Antropología médica, 2013, tomado de [http://www.sexovida.com/medicina\\_natural/etnomedicina.htm](http://www.sexovida.com/medicina_natural/etnomedicina.htm)
- Stamets, P. (1993). *Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms*. China: Ten Speed Press.



- Stamets, P. (2002). *MycoMedicinals. An informational treatise on mushrooms*. China: MycoMedia Productions.
- Stamets, P. (Productor). (2008). 6 ways mushrooms can save the world. Tomado de [www.ted.com/talks/paul\\_stamets\\_on\\_6\\_ways\\_mushrooms\\_can\\_save\\_the\\_world](http://www.ted.com/talks/paul_stamets_on_6_ways_mushrooms_can_save_the_world)
- Stamets, Paul E. (2005a). Antipox Properties of *Fomitopsis officinalis* (Vill.: Fr.) Bond. et Singer (Agarikon) from the Pacific Northwest of North America. 7(3), 495-506. doi: 10.1615/IntJMedMushr.v7.i3.60
- Stamets, Paul E. (2005b). Medicinal Polypores of the forests of North America: Screening for Novel Antiviral Activity. 7(3), 362.
- Torres, M.G. (2003). *Potencial de la micobiota nativa comestible y medicinal en el municipio de Quibdó*. Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó, Chocó.