

**Educación ambiental para conocimiento y uso de hongos en una comunidad chontal. Olcuatitán, Nacajuca. Tabasco**

Silvia Cappello García<sup>1</sup>,

Eduardo S. López-Hernández<sup>2</sup>,

Verónica Sánchez León\*.

**ARTICULO ORIGINAL**

Fecha de recibido: 16 de Febrero

Fecha de aceptación: 10 de Junio

**DIRECCIÓN PARA RECIBIR  
CORRESPONDENCIA**

Dra. Silvia Cappello García

División Académica de Ciencias Biológicas UJAT,

Km 0.5 carr. Villahermosa-Cárdenas s/n

86039 Villahermosa, Tabasco.

**[silvia.cappello@dacbiol.ujat.mx](mailto:silvia.cappello@dacbiol.ujat.mx)**

<sup>1</sup>: Líder de la línea Taxonomía y Sistemática de Hongos del Cuerpo Académico de Ecología vegetal, conservación de ecosistemas tropicales y educación ambiental de la División Académica de Ciencias Biológicas.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

\* División Académica de Ciencias Biológicas.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

<sup>2</sup>: Miembro del Sistema Nacional de Investigadores y líder de la línea de Educación Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Cuerpo Académico de Ecología vegetal, conservación de ecosistemas tropicales y educación ambiental de la División Académica de Ciencias Biológicas.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

**RESUMEN**

En México el consumo de hongos es una parte de la cultura de la población rural, su conocimiento y uso ha sido muy importante desde las culturas prehispánicas mesoamericanas. Estos organismos han sido parte de estrategias de subsistencia basada en el uso múltiple de recursos naturales, por lo que en el país persiste su recolecta con fines de autoconsumo o comercialización (Villareal y Pérez-Moreno, 1989). Por la diversidad de hongos del entorno del municipio de Nacajuca en Tabasco, y el poco conocimiento fúngico y etnomicológico que se tiene en esta área, planteamos investigar el uso de los hongos, cual es la concepción que se tiene a nivel local de la naturaleza de estos valiosos organismos. Por ello, se elaboró un programa de Educación Ambiental para difundir el uso y conocimiento de los hongos entre los indígenas chontales de Olcuatitán, y proponer estrategias de desarrollo sustentable. López-Hernández (2003; 2005). Para lograr lo anterior, habrá que dar a conocer los hongos recolectados y sus características (Cappello, 2006), y posibilitar a los chontales conocerlos para estimar su utilidad en alternativas sustentables de proyectos productivos, con abonos orgánicos, programas de cultivo, de reforestación y restauración de suelos, etc., donde los hongos serán base importante. Los hongos son un componente vital en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que contribuyen al desarrollo de las poblaciones vegetales, particularmente de especies arbóreas (Herrera y Ulloa, 1990). Por lo anterior, el programa pretende con un proceso educativo, formar valores, actitudes, modos de actuación y conductas en favor del uso y aprovechamiento sustentable de los recursos fúngicos en el trópico cálido-húmedo, debido a las condiciones ambientales de Tabasco. En el poblado de Olcuatitán, encontramos una buena cantidad de hongos, entre los que registraron usos comestibles y medicinales (*Pleurotus djamor*, *Pycnoporus sanguineus*, *Schizophyllum commune*, *Auricularia polytricha*, *A. delicata*, *Coriolopsis polyzona*, *Trametes maxima*, *Hexagonia hydroides*), sin embargo, los vecinos de esta localidad no tienen conocimientos sobre los mismos o del uso de los hongos que aquí se encuentran. A través de la educación ambiental se planteó realizar una serie de intervenciones educativas para que las personas (niños, jóvenes y adultos) conozcan, y hagan uso de este recurso tanpreciado y codiciado en otras partes del país y del mundo. Es por ello que se pretende darles a los habitantes de esta comunidad, instrucción y formación micológica para brindarles un conocimiento apropiado de los hongos y exponerles alternativas para un uso sustentable.

**Palabras clave:** Hongos, Educación Ambiental, Desarrollo Sustentable

## SUMMARY

In Mexico the consumption of mushrooms is a part of the rural population's culture, its knowledge and use has been very important from the Mesoamerican prehispanic cultures. These organisms have been part of strategies of subsistence based on the multiple use of natural resources, for what persists in the country their it gathers with ends of self-consumption or commercialization. (Villarreal, 1989). For the diversity of mushrooms of the environment of the municipality of Nacajuca in Tabasco, and the little fungical knowledge and ethnomicrobiological that one has in this area, we outline to investigate the use of the mushrooms which is the conception that one has at local level of the nature of these valuable organisms. For it, a program of Environmental Education was elaborated to diffuse the use and knowledge of the mushrooms among the indigenous chontales of Olcuatitan, and to propose strategies of sustainable development. Lopez-Hernandez (2003; 2005) to achieve the above-mentioned, will be necessary to give to know the gathered mushrooms and their characteristics (Cappello, 2006), and to facilitate to the chontales to know them to estimate their utility in alternative sustainable of productive projects, with organic payments, you program of cultivation, of reforestation and restoration of floors, etc., where the mushrooms will be important base. The mushrooms are particularly a vital component in the structure and operation of the ecosystems that contribute to the development of the vegetable populations, of arboreal species (Herrera and Ulloa, 1990). For the above-mentioned, the program seeks with an educational process, to form values, attitudes, performance ways and behaviors in favor of the use and sustainable use of the resources fungical in the warm-humid tropic, due to the environmental conditions of Tabasco. In Olcuatitan, we find a good quantity of mushrooms, among those that registered eatable and medicinal uses (*Pleurotus djamor*, *Pycnoporus sanguineus*, *Schizophyllum commune*, *Auricularia polytricha*, *delicata A.*, *Coriolopsis polyzona*, *Trametes maxima*, *Hexagonia hydnoides*), however, the neighbors of this town don't have knowledge on the same ones or of the use of the mushrooms that here are. Through the environmental education we thought about to carry out a series of educational interventions so that people (children, youths and adults) they know, and make use of this resource so valuable and coveted in other parts of the country and of the world. It is for it that is sought to give to the inhabitants of this community, instruction and micological formation to offer them an appropriate knowledge of the mushrooms and to expose them alternatives for their sustainable use.

**Key words:** Mushrooms, Environmental Education, Development Sustainable

## INTRODUCCION

Esta contribución editorial es parte de los resultados obtenidos del proyecto de Educación Ambiental para el Desarrollo Humano Sustentable en comunidades indígenas de la zona chontal (López-Hernández, 2003; 2005)

Los hongos son un componente vital en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, ya que desempeñan diversas funciones de tipo ecológico y fisiológico; además, pueden ser mediadores e integradores que contribuyen al desarrollo de las poblaciones vegetales, particularmente al de las especies arbóreas. Entre sus principales funciones destacan las siguientes: intervienen en los ciclos y transferencia de nutrimentos, al participar de manera activa en la regulación de la tasa fotosintética; a través del crecimiento de sus hifas modifican la permeabilidad y estructura del suelo; los hongos representan una fuente de alimento para algunos vertebrados (incluyendo mamíferos) e invertebrados, son hábitat de invertebrados, algas y otros hongos; participan en creación y alteración de nichos, sobre todo para invertebrados; establecen asociaciones mutualistas con plantas, termitas, hormigas y con algunas especies de algas. (Herrera y Ulloa, 1990).

Con respecto a la diversidad fúngica, se estima que en la Tierra existen 1.5 millones de especies, para México las estimaciones indican la cifra de 200 mil especies, de las cuales se ha registrado sólo el 3.5 % (Guzmán, 1998).

En México el consumo de hongos forma parte del acervo cultural de la población rural, su conocimiento y uso fue muy importante en las culturas prehispánicas, sobre todo en las mesoamericanas; de tal manera que constituyeron parte de una estrategia de subsistencia basada en el uso múltiple de los recursos naturales, en ciertas regiones del país aún persisten las recolectas realizadas por toda la familia con fines de autoconsumo o comercialización. Por otra parte existe una coincidencia entre la distribución de los terrenos comunales (tradición indígena) y las áreas de tradición micófaga (Villareal y Pérez Moreno, 1989).

En Tabasco se han realizado estudios recientes como el de Ruán, (2002), donde realizó un sondeo en los mercados de los municipios tabasqueños de Teapa y Macuspana y en otros mas, donde se encontró cinco especies que de hecho se venden y se consumen en estos mercados.

Los hongos también tienen usos ornamentales, medicinales, industriales, ceremoniales, insecticidas y comestibles (Zamora-Martínez, 1999). En este sentido se han registrado más de 100 especies de hongos macroscópicos con uso medicinal, entre los géneros enunciados están los siguientes:

*Fomitopsis, Laetiporus, Inonotus, Phellinus, Calvatia, Langermannia, Lycoperdon, Armillaria, Bovista, Pycnoporus, Calocybe, Lentinus, Lepista y Pleurotus*; que han sido empleados para el tratamiento en alrededor de 100 padecimientos (Galván *et al.*, 1997).

La producción de ácidos orgánicos es una de las actividades más importantes en donde los hongos intervienen para la producción industrial y su uso es ampliamente aprovechado para la elaboración de bebidas no alcohólicas, sales efervescentes y medicinas. Se fabrican fibras, pinturas, adhesivos, agentes espesantes, perfumes y el nylon.

Otros productos importantes son los alcoholes producidos en la industria. El alcohol etílico se utiliza en la elaboración de vinos y cervezas, y es materia prima en la industria química. Otros alcoholes, menos comunes, son utilizados para dar olores a frutas en diferentes bebidas alcohólicas; por otra parte, el glicerol es empleado para la producción de resinas sintéticas, cosméticos y pastas de dientes.

Por otro lado, se investiga el uso de hongos como agentes de control biológico y para reducir las plagas de plantas, tales como insectos, nemátodos, malas hierbas y microorganismos patógenos, y el uso de residuos de los cultivos industriales de hongos como mejoradores del suelo. La adición de micorrizas (asociación simbiótica entre hongos y las raíces de plantas) mejora el rendimiento de cosechas en suelos deficientes de nutrimentos.

El conocimiento tradicional sobre los hongos comestibles también se manifiesta en el gran número de nombres comunes que diversos autores han registrado, el cual supera los 400, mismos que corresponden a casi 200 especies. Cabe señalar que alrededor del 46% de estas especies son micorrizógenas, lo que dificulta su cultivo y la única forma de aprovecharlas es la recolección. Su distribución geográfica en el ámbito nacional comprende a 28 entidades federativas (Villareal y Pérez-Moreno, 1989).

La etnomicología es una disciplina incipiente que estudia las relaciones que existen entre los hombres y los hongos, así como los saberes tradicionales que de ello se desprenden.

Debido la gran diversidad de hongos que se encuentra en los alrededores de este municipio de Nacajuca del estado de Tabasco, además del poco conocimiento etnomicológico que se tiene de esta área, surgió el interés de investigar el uso de los hongos, y la concepción que tienen con respecto a la naturaleza de estos.

Es por ello por lo que se pretende realizar en este trabajo un programa de Educación Ambiental para el uso y conocimiento de los hongos en el poblado de Olcuatitán del municipio de Nacajuca, Tabasco ya que para saber utilizarlos, primero tenemos que conocerlos.

El programa producto de este trabajo pretende fomentar un proceso de carácter educativo, dirigido a formar valores, actitudes, modos de actuación y conductas en favor del uso y aprovechamiento del recurso hongo.

Debido a sus condiciones ambientales, en el estado de Tabasco existe una gran cantidad de hongos en las cuales se encuentran algunos comestibles, sin embargo especificando en el poblado de Olcuatitán del Municipio de Nacajuca, Tabasco los pobladores de esta localidad no tienen el conocimiento en el uso de los hongos que aquí se encuentran.

Es por ello importante recalcar que en este poblado no se han realizado estudios de la relación que existe con la gente y los hongos, lo cual hace atractivo realizar aquí una investigación ya que son pocos los lugares en donde las personas hacen uso de este recurso tanpreciado y codiciado en otras partes del país y del mundo.

Es probable que algunos hongos que en otras regiones utilizan como alimento, medicina o en ceremonias religiosas, aquí no los tomen en cuenta. Es por ello que se pretende darles a los habitantes de esta comunidad, información a través de técnicas de educación ambiental para rescatar, revertir y brindarles el conocimiento hacia los hongos, así también algunas alternativas para su uso.

## **ANTECEDENTES**

En nuestro país, existe una importante tradición etnomicológica ya que, desde tiempos prehispánicos, los hongos fueron utilizados por los indígenas en su alimentación, en la medicina, en festividades y en ceremonias religiosas. Los españoles del siglo XVI, son los primeros en proporcionar informes sobre el uso de los hongos por los pueblos indígenas de México, principalmente en la región meridional. Fray Bernardo de Sahagún en su "Historia general de las Cosas de la Nueva España" informa sobre la existencia del "Hongo Divino" o "Teonanacatl", utilizado en ceremonias religiosas por sus propiedades alucinógenas, pero también hace mención de la utilidad en la medicina de estos hongos, indicando que son medicina para la calentura con frío y para la gota. (Estrada *et al.*, 2001).

México es quizá uno de los países más ricos en especies de hongos, así como en sus tradiciones a través de los

indígenas. Los famosos hongos alucinógenos tan conocidos ahora en todo el mundo, se descubrieron en México en la década de los 50, y fue gracias a los indígenas que dicho conocimiento llegó a manos de los científicos. (Schultes y Hosmann, 2000).

Los indígenas son grandes conocedores de los hongos; saben diferenciar muy bien las especies comestibles de las venenosas y por supuesto de las alucinógenas. Hace más de cuatro décadas los esposos Wasson, Singer, Herrera y Guzmán, iniciaron sus investigaciones respecto al conocimiento tradicional de los hongos en México, los estudios realizados por ellos y la difusión del conocimiento del "teonanacatl" hacia los ojos de la civilización occidental, generaron el nacimiento de una nueva rama de la etnobiología, la etnomicología que con el paso del tiempo ha ido consolidándose como una disciplina cuyos horizontes va mas allá del saber sobre los hongos alucinantes y la acumulación de información solo por su valor folklórico. Se trata ahora de una disciplina que busca conocer las formas en que se transmite, generan y evolucionan los conocimientos micológicos tradicionales (CMT) pretende analizar las formas de apropiación de los recursos por parte de las comunidades humanas y genera información que puede ser utilizada para desarrollar proyectos en donde (CMT) junto con tecnologías adecuadas brinden alternativas de producción, utilización y manejo tanto rurales como industriales. (Estrada *et al.*, 2001).

En Tabasco, hasta ahora no se habían realizado estudios etnomicológicos Ruan (2002), realizó un sondeo en los mercados en los municipios de Teapa y Macuspana encontrando especies que los pobladores utilizan para su alimentación. El conocimiento de los hongos macroscópicos para el trópico es reciente, tendrá unos 30 años, en relación a otros organismos (Welden y Guzmán, 1978), en particular para el Estado, se tienen los trabajos realizados por el Herbario de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACB) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), a través de la colección de macromicetos, ya que desde 1987 se lleva a cabo una recolección de estos organismos y hasta la fecha se tienen registrados unas 500 especies en 2000 especímenes (Cappello, 2000).

## **ÁREA DE ESTUDIO**

El poblado de Olcuatitán se localiza en el Km. 7.5 de la carretera hacia Oxiacaque (campo Sen) a partir del cruce de la carretera Villahermosa-Nacajuca. Cuenta con una población aproximada de 3500 habitantes. Es una comunidad chontal por lo que se imparte la educación bilingüe (español y chontal) en la única escuela primaria "Ignacio Manuel Altamirano", cuenta con un Jardín de Niños pero no cuentan con Secundaria ni Preparatoria. Olcuatitán deriva de la palabra chontal "wanch'ich" que en lengua chontal significa sangre brava, y se deriva de las

raíces olcuahuitil, árbol de hule y titlán, entre, por lo que significa "lugar entre los árboles de hule". Figura 1.

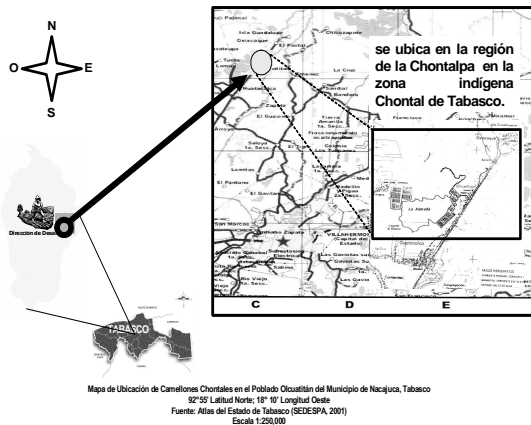


Fig. 1. Mapa de Ubicación de Olcuatitán en el Municipio de Nacajuca, 18° 10' latitud Norte y 92° 55' longitud Oeste.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

- Elaborar actividades para un programa no formal de educación ambiental para promover el conocimiento, la importancia y uso de los hongos en el poblado de Olcuatitán, Nacajuca Tabasco.

### Objetivos específicos

- Seleccionar los grupos de hongos que son importantes por sus aspectos biológicos, ecológicos y de importancia alimentaria o medica entre otros.
- Diseñar actividades para un programa de Educación Ambiental no formal, sobre los aspectos biológicos y ecológicos de los hongos.
- Sensibilizar a la gente en el conocimiento de estos organismos, y que puedan ampliar sus nociones acerca de este grupo y exponer las posibilidades de aprovecharlos por el potencial que estos tienen.

## METODOLOGIA

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Este trabajo se desarrolla a partir de una amplia revisión bibliográfica de diferentes obras especializadas en los hongos, a partir de indagar selectivamente en revistas científicas y libros relacionados con la micología, así como de

obras de carácter general para delimitar los aspectos geográficos, socio-ambientales, socioeconómicos, entre otros, que permitieron estructurar el presente trabajo.

## PRESENTACIÓN EN LA COMUNIDAD

Se realizó una entrevista preliminar con las autoridades del ejido. Posteriormente se consultó al delegado de la comunidad acerca de la posible aprobación de la propuesta de Educación Ambiental hacia la comunidad, con base en la importancia de los hongos y su aprovechamiento sustentable, el cual fue aceptado como parte de las actividades que Profesores Investigadores y estudiantes de la UJAT desarrollan desde febrero de 2004 en Olcuatitán a través del Centro Holístico Mundo Sustentable, que pertenece al Proyecto de Educación Ambiental y Desarrollo Humano de la Zona Chontal (López-Hernández, 2003; 2005).

## SONDEO EN LA COMUNIDAD

### ENCUESTAS

Antes de diseñar el programa de Educación Ambiental primero se realizó un sondeo donde participaron algunos miembros de la localidad con el fin de saber que conocimiento tienen sobre los hongos, para así realizar encuestas dentro del programa de Educación Ambiental para determinar las condiciones socio-ambientales, enfatizándose acerca del conocimiento que tienen sobre los recursos naturales, incluidos los hongos (cuáles conocen y como lo denominan), que usos les dan (comestibles, medicinales, etc.), cómo nombran cada una de las partes, además de preguntas relacionadas acerca de saber distinguir los comestibles de los tóxicos, etc.

Las preguntas que orientaron las encuestas, se enfocaron sobre el manejo de los recursos naturales, y se aplicaron a las personas reconocidas en la comunidad por su conocimiento empírico y tradicional de la vida de la comunidad, estos informantes fueron en su mayoría personas de la tercera edad, líderes o ex líderes camelloneros o de las sociedades de artesanos, delegados o maestros de la comunidad y señoras del hogar. De esta forma, el trabajo previo a la aplicación de la entrevista fué de gran importancia, debido a la fiabilidad que pueden representar los datos.

## RESULTADOS

### DESARROLLO DEL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

El primer paso para integrar el programa de educación ambiental fue realizar un inventario de los hongos que crecen en la comunidad a partir de los estudios en la región Chontalpa (Cappello y Hernández-Trejo (1990) y Cappello, 2006).

### INVENTARIO DE ESPECIES DE HONGOS

A partir del listado obtenido, este programa se inició con base a las entrevistas. A partir de los datos recabados en el sondeo antes mencionado se diseñaron actividades enfocadas al conocimiento de los hongos para todos los pobladores incluyendo niños y jóvenes para sensibilizarlos con respecto a la importancia y uso de los hongos en sus aspectos biológicos, ecológicos, médico y su aprovechamiento alimenticio, entre otros.

### MATERIALES PARA EL PROGRAMA

Para el programa de Educación Ambiental se propuso la utilización de diferentes medios didácticos con el fin de ofrecer conocimiento a la comunidad, y multiplicarlo mediante:

### TRÍPTICOS

Realizados con diseños atractivos donde se ilustran los hongos y cada una de sus partes, algunas imágenes de los hongos que se encuentran en la comunidad y proporcionarle los datos generales de este grupo. Así como también se les proporcionaron a jóvenes y personas mayores de edad donde se especificaron los hongos comestibles, los medicinales y los tóxicos, esto con el fin de brindarles una mejor comprensión.

### TALLERES

Se diseñaron actividades dirigidas a los pobladores de Olcuatitán, específicamente a los grupos organizados de **Niños, Niñas, Jóvenes y adultos**. El propósito de las intervenciones de educación ambiental, fue brindarles la información necesaria a los pobladores de esta comunidad para su uso, conservación, y gestión de la biodiversidad para los grupos que responde especialmente a los hongos proponiendo un programa educativo.

### TÉCNICAS GRUPALES

Rotafolios, lluvias de ideas, debates, periódicos murales. Con el fin de proporcionar información a los pobladores de esta

localidad, trabajando de forma dinámica y participativa utilizando diferentes técnicas de trabajo para una mejor comprensión de los temas a tratar, así como brindarles alternativas para que exploten el potencial que estos tienen se planteó un programa enfocado a los hongos.

En el sondeo se verificó que en la comunidad los pobladores no cuentan con el conocimiento sobre los hongos ya que este grupo representa una alternativa para su aprovechamiento mediante el cultivo. Sin embargo, las comunidades humanas del medio rural, como las de la zona indígena chontal de Nacajuca, específicamente en Olcuatitán, desconocen estos organismos.

No tienen conocimientos sobre la importancia biológica, ecológica, y de potencial aprovechamiento, lo que nos ha llevado a plantear la enseñanza sobre este grupo para que se asocie a sus conocimientos y así, identificar oportunidades de desarrollo sustentable, donde, uno de estos elementos será, el conocimiento de la biodiversidad fúngica, y otro más, será exponer y dejar en claro la posibilidad de montar proyectos productivos de hongos comestibles, a partir de una formación mediante intervenciones educativas.

Para tal finalidad, se diseñó una propuesta de educación ambiental con hongos, distribuida en 6 actividades que dará instrucciones sobre los siguientes aspectos:

El eje del problema con que ubicamos la propuesta anterior se trata del desconocimiento de los hongos, por lo que al definir los problemas encontrados se hace viable proponer a partir de intervenciones de educación ambiental enseñar sobre los hongos como una alternativa para la gestión comunitaria de la biodiversidad.

Las actividades de intervención estarán dirigidas a los pobladores de Olcuatitán, específicamente a los grupos organizados de Niños, Niñas, Jóvenes y adultos (señoras, productores, camelloneros).

La situación en la comunidad se ha analizado mediante la matriz de problemas hecha sobre el conocimiento de los hongos como se ve en la Tabla I.

En las tablas II y III se describen los contenidos didácticos del modelo de intervención en educación ambiental para el conocimiento de los hongos y se establecen los grupos a los que fue dirigido, las actividades para su desarrollo y las actividades integradoras consistentes en el trabajo donde los participantes hicieron desde recolecta de materiales frescos, la observación de la exhibición de videos, revisión de muestras de fotos de hongos y actividades participativas para el estudio de las partes de los hongos.

**TABLA I. ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS SOBRE EL CONOCIMIENTO DE LOS HONGOS**

ÁREA	PROBLEMAS	CAUSAS	SOLUCIONES
<b>BIOLÓGICA</b>	No se conoce a los hongos como parte de la biodiversidad	No se ha proporcionado información a ningún nivel	Conocer los hongos que crecen en la comunidad con actividades de educación ambiental
<b>ECOLÓGICA</b>	No se ha explicado el valor ecológico de los hongos en los ecosistemas, en la producción y en el desarrollo sustentable	No se ha proporcionado información a ningún nivel.	Explicar la importancia de la biodiversidad, el papel y función de los hongos en los ecosistemas y agrosistemas
<b>IMPORTANCIA SOCIO-CULTURAL Y USOS</b>	No se conocen los usos religiosos, medicinales, comestibles etc. de los hongos	Desinformación en general del valor en México y en la región sureste a pesar de tener estudios sobre hongos	Informar mediante actividades educativas la importancia cultural sobre el consumo y uso de las especies de hongos
<b>DESARROLLO SUSTENTABLE</b>	No se conocen los hongos como parte de un elemento de cultivo de alimentos y abonos potenciales, entre otros	Falta de impulso a los proyectos productivos y de aprovechamiento de los hongos tropicales	Explicar las técnicas y métodos para el cultivo de hongos comestibles y otras alternativas productivas o de salud.
<b>ESTUDIO, ENSEÑANZA Y CONSERVACIÓN</b>	No hay programas con actividades que enseñen sobre los hongos	No se ha mostrado interés por comunicar conocimientos sobre este importante grupo	Desarrollar un programa de Educación ambiental sobre estos organismos de la biodiversidad

**TABLA II. CONTENIDOS DIDÁCTICOS DEL MODELO DE INTERVENCIÓN EN EDUCACIÓN AMBIENTAL CON HONGOS**

<b>MODELO DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA PARA EL CONOCIMIENTO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS HONGOS</b>			
<b>Actividad 1. CONOCIMIENTO DE LOS PRINCIPALES ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LOS HONGOS.</b>			
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE</b>	<b>GRUPO META</b>	<b>ACTIVIDADES PREVISTAS</b>	<b>ACTIVIDAD INTEGRADORA</b>
Conocer la clasificación y características biológicas de los hongos y su diversidad	Niños Niñas Jóvenes Adultos (Señoras, productores)	Platicas introductorias, referente: Que son los hongos. Se estudiarán las partes y formas de los hongos.	Recolecta de materiales fresco. Exhibición de videos. Muestras de fotos de hongos. Actividades participativas sobre las partes de los hongos.
<b>Actividad 2. DETERMINAR LA IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE LOS HONGOS EN EL MEDIO AMBIENTE</b>			
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE</b>	<b>GRUPO META</b>	<b>ACTIVIDADES PREVISTAS</b>	<b>ACTIVIDAD INTEGRADORA</b>
Que los pobladores conozcan la importancia ecológica de los hongos en los ecosistemas.	Niños Niñas Jóvenes Adultos (Señoras, productores)	Platicas: Donde se encuentran los hongos.  Importancia ecológica.	Actividades participativas sobre donde se encuentran los hongos y Ejemplos sobre la importancia ecológica de estos.

TABLA III. CONTENIDOS DIDÁCTICOS DEL MODELO DE INTERVENCION  
EN EDUCACION AMBIENTAL CON HONGOS

<b>Actividad 4. IMPORTANCIA Y VALOR DE LOS HONGOS (MEDICO, COMESTIBLE CULTIVO, ETC).</b>			
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE</b>	<b>GRUPO META</b>	<b>ACTIVIDADES PREVISTAS</b>	<b>ACTIVIDAD INTEGRADORA</b>
Conocer el valor de los hongos a nivel Medico Comestible, Cultivo, etc.	Niños Niñas Jóvenes Adultos (Señoras, productores)	Conocer: Importancia desde el punto de vista Medico-Comestible Cultivo etc.	Cuadro comparativo de los principales aspectos de los hongos. Lluvia de ideas.
<b>Actividad 5. APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS HONGOS (MEDICO, AGRÍCOLA- FORESTAL, COMESTIBLE – CULTIVO, AGRICULTURA ORGÁNICA)</b>			
Que los pobladores conozcan el desarrollo sustentable de los hongos.	Niños Niñas Jóvenes Adultos (Señoras, productores)	Pláticas y preguntas sobre el aprovechamiento de los hongos.	Debates sobre el aprovechamiento de los hongos (Medico, Comestible – cultivo, Agricultura orgánica)
<b>Actividad 6. PROYECTO PRODUCTIVO DE HONGOS COMESTIBLES (<i>Pleurotus djamor</i>)</b>			
Que los pobladores conozcan y aprendan el proceso para la producción y comercialización de hongos comestibles ( <i>Pleurotus djamor</i> ).	Niños, Jóvenes Adultos Señoras, Productores	Informar por medio de pláticas el proceso para la producción y comercialización de hongos comestibles.	Se realizaran: Actividades enfocadas a la producción de hongos comestibles. Algunas alternativas para su consumo ( recetario) y comercialización.

## ALTERNATIVAS PARA SU UTILIZACIÓN

### ALIMENTICIO

Los hongos comestibles silvestres han desempeñado un papel muy importante en la alimentación del pueblo mexicano, pues esta tradición etnomicológica se ha practicado desde tiempos prehispánicos.

Los hongos producen aceites importantes en la dieta como el oléico, palmítico, linoleico y esteárico. Tienen el potencial de actuar como fuente comercial de grasas similares a la mantequilla de cacao; la producción de ácido esteárico es una alternativa para la confección de cosméticos y en confitería. Son fuentes importantes de vitaminas como la riboflavina, y precursores de vitamina A y D (carotenos y ergosterol).

Los aminoácidos se usan en la industria de los alimentos para acentuar el sabor, y en la alimentación animal y humana como aditivos. También son producidas algunas hormonas de crecimiento para plantas como las giberelinas y promotores del crecimiento en ganado, como la zearalenona (Gaitan-Hernández, *et al.*, 2004)

Son fuente de vitaminas y minerales, algunos aportan cantidades considerables de calcio, fósforo, hierro, sodio, potasio y carbohidratos además de que proveen de un valor nutritivo igual al de algunos alimentos ricos en proteínas y fibras.

### ECOLÓGICO

Los hongos son componentes importantes de la vida de los bosques, ya que intervienen como agentes desintegradores de la materia orgánica y en el reciclamiento de los nutrientes que otros organismos requieren para su desarrollo.



Uno de los aspectos más relevantes de ciertos hongos es su capacidad para formar micorrizas, las cuales son asociaciones que los hongos forman con las plantas superiores en una relación de simbiosis, de la cual ambas especies obtienen beneficios mutuos. Un alto porcentaje de la vegetación actual del planeta no existiera sin sus correspondientes hongos simbióticos (Cappello, 2006).

### MÉDICO-RELIGIOSO

A las especies como el Shiitake, las Setas (*Pleurotus* spp.), Matsutake (*Tricholoma magnivelare*) y el hongo chino de la inmortalidad (*Ganoderma lucidum*), **Reishi** u hongo de palo (Cappello, 2003); se les atribuyen propiedades anticancerígenas, revitalizantes en general y disminución de colesterol.

La *Amanita muscaria* ha sido considerada como la droga llamada Soma, que es mencionada en la literatura RIG VEDA (obra indú); recientemente se descubrió que ciertos grupos en Siberia aún llevan a cabo rituales mágico-religiosos y a la vez medicinales, siendo éste el principal hongo utilizado como medicina tradicional en Europa y Asia. Sin embargo es en México donde las diferentes culturas mesoamericanas desarrollaron con mayor diversificación una tradición de medicina chamánica, utilizando hongos alucinógenos, principalmente del género *Psilocybe* el cual cuenta con alrededor de 40 spp., de las cuales 13 son usadas en la actualidad por los diferentes grupos, tales como: zapotecos, mixtecos, mazatecos, tzeltales, mazahuas, entre otros (Schultes y Hofman, 2000).

### ECONÓMICO

La extraordinaria capacidad que tienen los hongos para reproducirse y utilizar diferentes sustratos como fuente de nutrientes, ya cosechados se pueden consumir y comercializar ya sea frescos o en almacén por lo que hace que estos organismos tengan una gran importancia desde del punto de vista económico. Industrialmente se utilizan para la elaboración de alcohol, grasas, proteínas, ácido cítrico, ácido oxálico, ácido glutámico, entre otros.

### HONGOS COMESTIBLES Y VENENOSOS

La tradición popular tiene diversos trucos para comprobar si un hongo es o no comestible, pero **ninguno tiene un ápice de fiabilidad** y guiarse por ellos puede producir accidentes mortales. La creencia popular menciona que para saber si un hongo es venenoso basta con cocerlos con una moneda de plata dentro de la olla, y si esta ennegrece entonces el hongo se dice que es venenoso; igualmente que si son engullidos por animales salvajes son comestibles, o bien, que si azulean durante la cocción son dañinos.

La única forma de saber si un hongo es venenoso o comestible es reconocer e identificar con seguridad la especie a la que pertenece. Existen muy pocos hongos mortales, aparte de estos existen tóxicos que pueden provocarnos intoxicaciones más o menos graves. Otros son estupendos manjares, algunas de las cuales son comestibles sólo después de que la cocción destruya sus toxinas y otras lo son incluso crudas. Muchos no son ni comestibles ni venenosos, simplemente su mal sabor o su consistencia las convierte en no aptas para el consumo.

Los hongos venenosos son nocivos al hombre siempre y cuando éstos se ingieran. Es totalmente falso que un hongo intoxique al hombre por el solo hecho de tenerlo en las manos u olerlo.

Podemos clasificar los hongos venenosos en las cuatro siguientes categorías:

1. Los que provocan indigestión, con vómitos y diarrea, 1/2 hora después de ingeridos. Si la dosis consumida no ha sido exagerada y la persona vomita todo, ésta se recupera pronto. Aquí encontramos la gran mayoría de los hongos venenosos. Un ejemplo de los mismos es *Russula emetica*, muy común en los bosques de pinos.

2. Los que provocan intoxicaciones semejantes a las anteriores, con cierto estado nervioso, pero siempre y cuando se ingiera alcohol. De no beberse alcohol, estos hongos son comestibles. Sólo hay un hongo de este tipo conocido en México, el llamado *Coprinus atramentarius*, el cual crece en los jardines. Existe la falsa idea de que todos los hongos comestibles son malos con alcohol.

3. Hongos que producen vómitos diarrea, pero ambos con sangre. Estos síntomas se presentan hasta después de 8 ó 12 horas después de la ingestión; la persona queda totalmente intoxicada en el hígado y sus células hepáticas se destruyen (de ahí la sangre). Dichas víctimas caen en una agonía que les puede durar hasta 8 días y finalmente mueren. Los hongos que provocan estos síntomas son muy escasos en México; solamente se conocen tres especies las cuales son del género *Amanita* y son totalmente blancas, y de ahí la falsa idea de que todos los hongos blancos son venenosos, pero el conocido champiñón tan apetecible culinariamente, es blanco. Las especies venenosas de *Amanita* tienen las láminas blancas, mientras que el champiñón, que se llama científicamente *Agaricus bisporus* (el cultivado) o *Agaricus campestris* (el silvestre), tiene las láminas de color café a negras.

4. Hongos que al ingerirse provocan alucinaciones. Son los conocidos hongos sagrados de los indígenas, tan comunes en la región de Huautla de Jiménez, Oaxaca. Estos hongos son consumidos por diferentes grupos de indígenas en ceremonias nocturnas muy especiales, semejantes a aquellas que acostumbraban en época prehispánica. A través de ellas platicaban con sus dioses, y ahora comen los hongos para

hablar con Dios. Los hongos alucinógenos prosperan en diversas regiones del país, como son las selvas tropicales, las montañas subtropicales de Oaxaca, Puebla y Veracruz y las altas montañas como las del volcán popocatepetl y el nevado de Toluca. Se encuentran también en América del Sur, EE UU, Europa, África, Japón y Australia.

### PRODUCCION

En el ámbito mundial se han domesticado aproximadamente 22 especies fúngicas, la mayoría de regiones tropicales y subtropicales. Sin embargo, de éstas sólo diez presentan una producción a escala industrial, con un volumen de producción del orden de los dos millones de Ton (Martínez-Carrera, 1988). Referente a México sólo tres géneros de hongos se cultivan comercialmente, estos son *Agaricus* (champiñón), *Pleurotus* (setas) y *Lentinus s* (shiitake).

En el primer caso su cultivo se inicia en los años 40, pero su expansión ha sido lenta, de tal manera que en la actualidad existen alrededor de 25 medianas empresas productoras de champiñón, cuya producción conjunta para el año 1995 era de 40 ton/día, con un rendimiento de 25 Kg/m<sup>2</sup> (Martínez-Carrera, 1998). El cultivo comercial de los hongos inicia su desarrollo en la década de los 70, especialmente, en el ámbito rural dados sus bajos costos de producción y a la utilización de esquilmos agroindustriales como sustratos, Martínez-Carrera (1988).

### DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Con el fin de proporcionar información a los pobladores de esta localidad, trabajando de forma dinámica y participativa utilizando diferentes técnicas de trabajo para una mejor comprensión de los temas a tratar, así como brindarles alternativas para que aprovechen todo el potencial que estos tienen se planteo este programa enfocado a los hongos.

En el sondeo se verifico que en la comunidad los pobladores no cuentan con el conocimiento sobre los hongos a pesar de que este grupo representa una alternativa para su aprovechamiento mediante el cultivo.

Sin embargo, las comunidades humanas del medio rural, como las de la zona indígena chontal, en Nacajuca, y específicamente en Olcuatitán, desconocen estos organismos.

No tienen conocimientos sobre la importancia biológica, ecológica, y de potencial aprovechamiento, lo que nos ha llevado a plantear la enseñanza sobre este grupo para que se asocie a sus conocimientos y así, identificar oportunidades de desarrollo sustentable, donde, uno de estos elementos será, el conocimiento de la biodiversidad fúngica.

Otro más, será exponer y dejar en claro la posibilidad de montar proyectos productivos de hongos comestibles, a partir de una formación mediante intervenciones educativas. Para tal finalidad se diseñaron estas actividades de intervención de Educación Ambiental para la sustentabilidad.

#### HONGOS DE LA COMUNIDAD DE OLCUATITÁN, NACAJUCA TABASCO



*Auricularia polytricha*



*Pleurotus djamor*



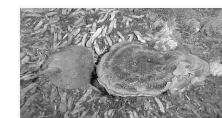
*Pycnoporus sanguineus*



*Ganoderma applanatum*



*Tricholoma cespitosum*



*Coltricia aff. montagnei*



*Ganoderma lucidum*



*Schizophyllum commune*



*Chorophyllum molibdites*

Fotografías: Silvia Cappello. Herbario de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

BIBLIOGRAFIA

- Cappello. G. S y Hernández–Trejo. H., 1990. *Lista preliminar de los Hongos (macromycetos) y myxomicetes de Tabasco, México*. Universidad y Ciencia. Vol. 7 No. 13.
- Cappello. G. S. *La colección de Hongos del Herbario de la División Académica de Ciencias Biológicas/UJAT. Kukulka'*. Revista de Divulgación Científica. Div. Ac. Cien. Biológicas. Vol. V No. 11. Junio-Diciembre 2000; 44-46.
- Cappello G. S., ¿Son los hongos macroscópicos un peligro o un beneficio para la salud?. *Horizonte Sanitario*. Vol. 2 Núm. 3. Septiembre-Diciembre 2003 : 77-82.
- Cappello, G. S., 2006. *Hongos del Yumka'*. Guía Ilustrada. UJAT y SDSPA. 105 pp.
- Centeno-Zaveda, M.; M. Ulloa. T .Herrera, 1997. *Estado actual de la Micología en México*. Biol. Soc. Méx. M.C. 11:137-144.
- Estrada M. E., J. A. Tovar, R. Garivay, A. Montoya y A. Moreno, 2000. *¿Que es etnomicología?* . Nanacatl. Vol. 1: 29-32
- Gaitán-Hernández, R. y D. Salmores, R. Pérez-Moreno y G. Mata, 2004. *Manual practico de cultivo de hongos (Aislamiento, siembra y producción)*. INECOL. Xalapa. 55 pp.
- Galván, E., L. Pérez–Ramírez y J. Cifuentes, 1997. *Los hongos macroscópicos en la medicina*. In: Congreso Nacional de Micología (Memorias). IX Jornadas científicas. UNACH- Sociedad Mexicana de Micología Tapachula, Chiapas.
- Guzmán, G., 1994. Los hongos en la medicina tradicional de Mesoamérica y de México. *Revista Iberoamericana de Micología*. Vol.11 No. 3: 81-85
- Guzmán. G. 1987. *Identificación de los hongos comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera*. Limusa. México.
- Guzmán, G., 1998. Análisis cualitativo y cuantitativo de los hongos en México. In: *La Diversidad Biológica en Iberoamérica*. Vol. II. Acta Zool. Mex. Nueva Serie. INECOL y CYTED-D.
- Guzmán Gastón. 2003. *Los hongos del Edén. Quintana Roo*. Introducción a la microbiótica, tropical de México. "CONABIO" . Xalapa.
- Hanwksworth. D. L , 1991. *Fungal dimension of diversity, magnitude, significance and conservation*. *Mycol. Research*, 95: 641-655.
- Hawksworth, D. L y B.C. Sutton, 1995. *Dictionary of the FUNGI*. International Mycological Institute. CAB International.
- Herrera, T. y Ulloa, M., 1990. *Estado actual del conocimiento sobre la microbiología de las bebidas fermentadas indígenas de México*. *Anales del IBUNAM, Serie botánica*. Vol. 47 No. 53: 145-163.
- López-Hernández. E. S. (2003). *Educación ambiental para el desarrollo sustentable de comunidades saludables indígenas*. *Revista Horizonte Sanitario* Vol. 2 No. 2 Mayo-Agosto 2003. Tabasco, México. 79-85 pp.
- López-Hernández, E. S., M. T. Bravo Mercado, E. J. González Gaudiano. (2005). *La profesionalización de los educadores ambientales hacia el desarrollo humano sustentable*. Colección Biblioteca de la Educación Superior. UJAT. ANUIES, México. 286 pp.
- Mapes, C., Guzmán, G, y j. Caballero, 1981. *El conocimiento y uso de los hongos en la cuenca de Pátzcuaro, Michoacán*. Serie Etnociencia Cuadernos de Etnobiología N.2. SEP, PGCP, SMM. México.
- Martínez-Carrera, D.1988. Cultivo de *Pleurotus ostreatus* sobre la pulpa de café y paja de cebada. *Revista Mexicana de MICOLOGIA*. 4:153-160.
- Martínez-Guerrero. M. A, 2000. *Desarrollo Tecnológico para la producción intensiva de Lentinus edodes, Neolentinus lepidus y Ganoderma sp., haciendo uso de materiales orgánicos regionales de la actividad agrícola y forestal*. Tesis de Maestría. Instituto de Ciencia. Universidad Autónoma de Puebla.
- Mariaca, R., L. C. Silva y C. A. Castaños., 2001. *Proceso de Recolección y comercialización de los hongos comestibles silvestres en el valle de Toluca, México*. *Ciencia Ergo Sum*. Vol 8 No. 1: 30-40.
- Ruán J. F., 2002. *Aproximación al conocimiento micológico tradicional en tres regiones tropicales del sureste mexicano, a través de un estudio de mercado*. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Schultes, R. E. y Hosmann, A. 2000. *Las plantas de los dioses*. FCE. México.
- Villareal, L. y Pérez- Moreno J. 1989. *Los hongos comestibles silvestres de México un enfoque integral*. *Micología Neotropical Aplicada*. No.2: 78-86.
- Welden, A y G. Guzmán, 1978. *Lista preliminar de los hongos, líquenes y mixomicetos de las regiones de Uxpanapa, Coatzacoalcos, Los Tuxtlas, Papaloapas y Xalapa*. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 12:59-102.
- Zamora-Martínez y colaboradores. 1999. *Hongos comestibles de México*. Memorias del ciclo de conferencias "La investigación y la educación forestal en México. (SEMARNAP).