



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE HIDALGO**

**CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

**“TAXONOMÍA Y CONOCIMIENTO TRADICIONAL DE
Cantharellus Fr. (Fungi, Cantharellaceae) EN EL
NORNORESTE DEL ESTADO DE HIDALGO”**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA
PRESENTA:**

EFRAÍN BAUTISTA NAVA

**DIRECTOR DE TESIS:
DR. ÁNGEL MORENO FUENTES**

AGRADECIMIENTOS

A Dios en cualquier forma en que se nos presente.

A mi familia, que me dio su apoyo en todo momento y que me alentó a seguir adelante. Por el apoyo constante, por no dejarme solo. Por ser voz y oído en cada momento decisivo.

Al Dr. Ángel Moreno Fuentes, por ser amigo y profesor. Por encaminarme en esta disciplina y mostrarme que tan bella es la etnobiología. Gracias por los regañones Doc, si sirvieron y mucho.

A las personas que formaron parte de este trabajo y que no aparecen como autores. A los delegados y a los habitantes de las comunidades de estudio. A las personas que sin pedirlo, me abrieron las puertas de su corazón y me enseñaron el valor no material de las cosas. A las personas que me dieron su confianza. Gracias por la palabra, por enseñarme el respeto a la vida. Por enseñarme de que esta hecho el hombre.

A mis amigos. A todos ustedes que me formaron. Gracias por acompañarme en este camino. A ustedes que me han enseñado el lado divertido de estar en la escuela. Gracias por los desvelos, por las sonrisas ocasionadas, por acompañarme en todo momento, por tantos momentos hermosos compartidos, por no dejarme solo y estar siempre ahí. Gracias por mucho, en verdad me doy cuenta que soy afortunado en tenerles.

También agradezco a los profesores que me guiaron durante la carrera. Por los comentarios y sobre todo, por las críticas cuando las cosas estaban mal. Muchas gracias por la formación académica y personal.

A los profesores que fueron mis sinodales. Agradezco su tiempo, su paciencia y sus críticas siempre constructivas para el presente trabajo. Muchas gracias.

Agradezco a los profesores del taller de Etnobiología de la Fac. de Ciencias de la UNAM, por mostrarme los diferentes ángulos en que se pude ver a la etnobiología. Por despertar muchas dudas y ayudar a responderlas.

Al Proyecto PROMEP, por parte del financiamiento otorgado para poder llevar a cabo el presente trabajo.

Por último pero no menos importante, a la UAEH por haberme permitido estar en sus aulas, por abrirme sus puertas y por las instalaciones permitidas para el desarrollo de este trabajo.

A Efraín Bautista Zavala, María Luisa Nava Hernández y a

Dalia Guadalupe y Julio Cesar Bautista Nava.

A la memoria de Julia y Domingo Hernández y Manuel Bautista

Al grupo étnico Náhuatl

"Esto sabemos: la tierra no pertenece al hombre; el hombre pertenece a la tierra. Esto sabemos: todo va enlazado, como la sangre que une a una familia. Todo va enlazado. Todo lo que ocurra a la tierra ocurrirá a los hijos de la tierra. El hombre no tejió la trama de la vida; él es sólo un hilo. Lo que hace con la trama se lo hace a si mismo".

Palabras del jefe indígena Seattle, cuando el presidente de los Estados Unidos quiso comprar las tierras de la tribu Duwamich (1854).

PRESENTACIÓN

El presente trabajo documenta la información obtenida hasta este momento acerca del conocimiento tradicional y científico de las especies del género *Cantharellus* Fr. aprovechadas en los municipios de Huautla, Huejutla, Tepehuacán y Tlanchinol localizadas en la zona cultural denominada Huasteca hidalguense.

El escrito que aquí se presenta, tiene un arreglo particular en su formato, ya que los resultados obtenidos conforman dos prepublicaciones científicas, enmarcadas en la estructura recomendada para un trabajo de tesis: introducción, antecedentes, justificación, planteamiento del problema, etc., mismos que están incluidos en el capítulo 1.

El capítulo 2, contiene una clave taxonómica de las especies: *Cantharellus friessi* Peck, *C. minor* Peck, *C. cibarius* Fr., *C. odoratus* (Schw.) Fr. y *C. lateritius* (Berk.) Singer; morfoespecies que en la concepción náhuatl integran a la etnoespecie “xochilnanácatl”.

En el capítulo 3, se presenta el artículo número 1, el cual alude a un nuevo reporte taxonómico del género *Cantharellus*. En él, se registra y describe esta nueva especie que crece en los bosques: esclerófilo tropical y mesófilo de montaña. *C. sp. nov.*, se asocia a *Quercus oleoides* Schldl. et Cham., *Q. splendens* Née. y *Q. glaucescens* Humb. et Bonpl.

El capítulo 4 (artículo 2), aborda el conocimiento tradicional de *Cantharellus sp. nov.* (especialmente su importancia cultural) al cual el grupo étnico náhuatl de la zona le llama “ayohuapaquilotl” y que constituye el primer registro de comestibilidad de una nueva especie de color morada de *Cantharellus*.

Por último el capítulo 5, esta conformado por una discusión y conclusión general, acerca de los 2 artículos que se presentan en el trabajo.

Cada uno de los capítulos que aquí se presentan, contiene dentro de su estructura, la literatura que se consultó para poder llevarlo a cabo, con el fin de que la organización del presente trabajo sea el más adecuado.

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en el noreste del estado de Hidalgo en los municipios de Huautla, Huejutla, Tepehuacán y Tlanchinol, mismos que forman parte de la región cultural denominada Huasteca hidalguense. El estudio se llevó a cabo de mayo de 2004 a enero de 2006, en el que se aplicaron entrevistas dirigidas y estructuradas, de acuerdo a la técnica de listado libre para obtener la frecuencia de mención y saber sobre los hongos que conocen y usan los pobladores en los municipios mencionados. En esta investigación, se encontró que los hongos con mayor importancia cultural mediante frecuencia de mención son dos etnoespecies: “iztaknanácatl” y “xochilnanácatl”.

El “iztaknanácatl”, incluye a las especies: *Pleurotus djamour*, *P. albidus* y *P. aff. Ostreatus*, presentando un índice de 0.77. Los datos referentes a este complejo fueron abordados en un estudio previo y que no es el motivo del presente trabajo. Al investigar sobre esta taxa tradicional, encontramos que el “xochilnanácatl” es la segunda etnoespecie que presenta un alto índice de importancia cultural (0.54). Al estudiar y determinar los especímenes, se pudo observar que esta etnoespecie incluye a por lo menos cinco especies del género *Cantharellus*: *C. friessi*, *C. minor*, *C. cibarius*, *C. odoratus*, *C. lateritius*, además de una especie de color morado: *C. sp. nov.*, la cual no concuerda con las especies reportadas en la literatura y que proponemos como una especie nueva para la ciencia.

Al interior de los municipios de estudio, se encontró que sólo para el municipio de Tlanchinol, la especie con mayor importancia cultural es el “xochilnanácatl”, en los demás municipios la etnoespecie más importante es el “iztaknanácatl”.

Los estudios desarrollados en la zona, permiten suponer que el grupo étnico náhuatl de la región noreste del estado, utilizan los recursos fúngicos en función de la disponibilidad del recurso en el ecosistema, ya que en los municipios en donde la vegetación está fuertemente fragmentada, los hongos lignícolas como es el caso de “iztaknanácatl”, predominan sobre los hongos micorrizógenos, cual es el caso de las especies del género *Cantharellus*. En este sentido, factores socioeconómicos, biológicos, ecológicos, organolépticos y geográficos, pueden estar determinando la importancia de los recursos fúngicos. Para obtener los datos aquí mostrados, el método empleado al ser estandarizado, permitió observar y comparar en la zona de estudio, la manera en cómo se comporta y distribuye el conocimiento tradicional de los hongos. De este modo los resultados obtenidos, nos permitirán en el futuro, hacer análisis inter e intraétnicos y así documentar de una manera más precisa el conocimiento tradicional que poseen los grupos humanos acerca de estas formas de vida.

CONTENIDO
(Icpialitoamoxtl)

Presentación	i
Resumen.....	ii
Contenido.....	iii
Capítulo I. Aspectos generales	
Introducción	1
Antecedentes	6
Justificación	9
Planteamiento del problema	10
Preguntas de investigación	11
Objetivos	11
Materiales y métodos	12
Literatura citada	15
Capítulo II. Clave dicotómica para las especies comestibles de <i>Cantharellus</i> Fr., en la región Huasteca del estado de Hidalgo	20
Micotografía de las especies de <i>Cantharellus</i> de la región Huasteca del estado de Hidalgo.	
<i>Cantharellus friesii</i> Welw. & Curr.	21
<i>C. cibarius</i> Fr.	22
<i>C. lateritius</i> (Berk.) Singer	24
<i>C. minor</i> Peck.	25
<i>C. odoratus</i> (Schw.) Fr.	27
Literatura citada	29
Capítulo III. <i>C. sp.</i>, un nuevo reporte taxonómico	30
Capítulo IV. “Ayohuapaquilotl”, primer registro de comestibilidad e importancia cultural de una especie morada de <i>Cantharellus</i> Fr. (Cantharellaceae)	40
Capítulo V. Recapitulación general.	
Discusión y conclusión general	60
Literatura citada	62
Apéndices	63

CAPÍTULO UNO

(amoxexeliztli ce)

Aspectos generales

Introducción

En México, las regiones tropicales han sido las menos estudiadas en el ámbito micológico (Guzmán, 1998; Ruan-Soto, 2002). En nuestro país, los estudios con hongos tropicales se conocen muy poco, a pesar de que estos ecosistemas son conocidos por su alto número de especies (Raven, *et al.*, 1999 *in* Ruan-Soto, 2006).

Un grupo de hongos que se distribuyen en los ecosistemas tropicales son los Cantharellales Gäum (Bigelow, 1978). Las especies de la familia Cantharellaceae son cosmopolitas (Feibelman, *et al.*, 1996), ampliamente mencionados en la literatura por su importancia como simbiontes mutualistas al ser ectomicorrizógenos (Pilz *et al.*, 2003). Este género, de acuerdo con la clasificación de Kirk, *et al.* (2001), se encuentra ubicado dentro de la Clase Basidiomycetes, Subclase Agaricomycetidae y el Orden Cantharellales. Según estos autores, el orden cuenta con 7 familias, 20 géneros y 259 especies.

El género *Cantharellus* presenta esporomas pequeños o medianos, las esporas generalmente son blancas, amarillentas brillantes o incluso rosadas; píleo de color café, amarillo-café, amarillo intenso o naranja-amarillo. Hímenio liso con láminas o venas delgadas, himenio decurrente, láminas o lamelulas usualmente anastomosadas y/o bifurcadas. Píleo, con coloraciones cafés, el himenio puede ser brillante, ocráceo, gris a violeta (o morado). Las hifas del contexto y la superficie no llegan a ser secundariamente septadas y las células no se desarticulan (Largent y Baroni, 1988).

Las especies de la familia Cantharellaceae, se asocian principalmente con especies de plantas de la familia Fagaceae (*Quercus*), Pinaceae (*Picea*) y Betulaceae (*Betula*) en las zonas templadas. Algunas otras especies del género, llevan a cabo asociaciones micorrizógenas en zonas tropicales con miembros de la familias Fabaceae, Myrtaceae y Dipterocarpaceae (Danell, 2005).

Dentro de la familia Cantharellaceae, el género *Cantharellus* Fr. tiene una amplia importancia comercial (Danell, 2005), ya que es uno de los géneros más conocidos en el mundo debido a su comestibilidad (Pegler *et al.*, 1997).

A pesar del conocimiento que se tiene sobre este género, los trabajos taxonómicos con *Cantharellus* en regiones tropicales son escasos, más aún los trabajos que se refieren a especies comestibles. Los datos disponibles son pocos debido principalmente a la falta de especialistas en el área (Fox, 1992 *in*: Ruan-Soto, 2006), ya que para algunos micólogos la micología tropical se encuentra en fase temprana (Hawksworth, 1992). No obstante, hay taxa todavía que se descubrirán, particularmente en estas regiones (Bigelow, 1978).

- **ETNOMICOLOGÍA**

La etnomicología es el área de la etnobiología que se encarga del estudio de las interrelaciones entre las sociedades humanas y los hongos en su entorno, a través del tiempo y del espacio (Moreno-Fuentes *et al.*, 2001).

Mediante los estudios etnomicológicos, nos acercamos al conocimiento tradicional que tienen los pobladores acerca de los hongos que se desarrollan en su entorno y sobre la forma en que estos organismos son clasificados.

Cabe señalar que esta disciplina es relativamente reciente, ya que se encuentra en el proceso de estructuración metodológica, pues desde su fundación por Wasson (1957), se han propuesto diferentes enfoques y algunos métodos que permiten aproximarse de una manera más precisa al conocimiento tradicional y a la importancia cultural que los hongos pueden tener para determinada cultura (Estrada-Torres, 2001).

La importancia cultural (o significancia cultural) de un recurso según Hunn (1982), es la relevancia del papel que desempeña un organismo en una determinada cultura. Hasta hace algún tiempo se habían realizado estudios en los que se trataba de detectar la importancia cultural de los hongos a través de aspectos como la frecuencia de consumo, precios de venta, demanda comercial, grado de conocimiento tradicional, entre otros (Estrada-Torres, 1989). En años recientes se ha propuesto la técnica de frecuencia de mención, como uno de los parámetros para estimar la importancia cultural que tienen los hongos en las sociedades humanas (Montoya-Esquivel, 2003). Esta técnica indica cuáles son

las especies más populares (Montoya *et al.*, 2002) con respecto a los demás hongos utilizados. Esto permite realizar comparaciones entre los informantes de un grupo humano dado y de este modo realizar análisis intraculturales (Garibay-Orijel, 2006) o interculturales (Moreno-Fuentes, 2006). Las investigaciones con este tipo de método han sido llevadas a cabo por Montoya *et al.* (2002); Moreno-Fuentes *et al.* (2004); Garibay-Orijel (2006) y Alavez-Vargas (2006).

Los trabajos realizados en el estado de Hidalgo, que cuentan con una metodología estructurada, estandarizada, que buscan ser representativos y que basan la recopilación de información a partir de la técnica conocida como listado libre, han sido llevados a cabo por Moreno-Fuentes *et al.* (2004; 2006); Moreno-Fuentes (2005); Bautista-Nava y Moreno-Fuentes (2005) y Jiménez-González y Romero-Bautista (2006), desarrollados principalmente en las zonas tropicales del estado, y en algunas regiones templadas (Alavez-Vargas y Moreno-Fuentes, 2005; Alavez-Vargas, 2006 y Hernández-Velásquez y Romero-Bautista, 2006).

Sin embargo, los métodos empleados en estos estudios, han incorporado adecuaciones. Esto con el fin de que los resultados permitan obtener datos claros y precisos para su posterior procesamiento y análisis, como en su momento señaló Estrada-Torres (2001). Es importante señalar que la complejidad cultural y biológica de México, impide establecer una metodología rígida y universal, ya que cada grupo étnico posee características propias que deben ser tomadas en cuenta durante el desarrollo de cada trabajo (Estrada-Torres, 1989).

Los estudios etnomicológicos con un grupo taxonómico en particular, permiten conocer con precisión las especies que se utilizan en determinada zona por parte de sus habitantes. En este sentido, existen pocos estudios enfocados a un taxón particular y menos aún de géneros con especies comestibles tropicales, salvo algunos ejemplos (Guzmán, 1987; Olivo-Aranda y Herrera, 1994). Para el caso de las zonas templadas, Alavez-Vargas (2005) y Garibay-Orijel y Córdoba (2005), han considerado la pertinencia de realizar estudios taxonómicos con grupos en particular, ya que permiten hacer estimaciones más precisas de las especies que conforman los taxa tradicionales; así mismo, refieren también la necesidad de llevar a cabo trabajos que involucren la parte taxonómica y etnomicológica, para que de

este modo se contribuya de una mejor manera al conocimiento de la microbiota de nuestro país, así como las especies de hongos que forman parte de la cultura de los pueblos.

En la actualidad, el propósito de la etnobiología va más allá de la elaboración de listados de organismos útiles, al procurar también el análisis y la interpretación de la información recabada en torno al tema de interés y del papel cultural que éste desempeña (Alavez-Vargas, 2006). Así los datos obtenidos son más detallados, permitiendo analizar e interpretar con mayor confiabilidad las diferencias que pudieran existir entre las especies utilizadas en las comunidades. Actualmente los estudios etnomicológicos se basan en las recomendaciones propuestas por el Ethnobiological Working Group (2003), principalmente en la aplicación de métodos cuantitativos a partir de técnicas etnográficas estructuradas.

- **FRECUENCIA DE MENCIÓN**

Maldonado-Koerdell (1940), incluyó tanto a plantas como animales dentro de los estudios etnobiológicos. Este autor menciona que la etnobiología debe identificar, describir y clasificar a los organismos que tengan o hayan tenido, para un grupo humano dado un valor cultural.

La aplicación de modelos matemáticos, pruebas de hipótesis y métodos cuantitativos a partir de datos cualitativos, son los principales imperativos actuales de la etnobiología (Ethnobiological Working Group, 2003). De ahí la necesidad de establecer parámetros que estimen la importancia cultural de los organismos en determinada cultura.

En este sentido, el listado libre es una técnica que se basa en un conjunto de palabras o conceptos pertenecientes a un tópico o dominio semántico bien definido que son mencionados en el orden y que son recordados por el entrevistado (Bernard, 2000). Esta técnica se usa para ubicar y delimitar dominios semánticos y culturales, además de identificar los aspectos relevantes dignos de estudio (Quinlan, 2005 *in*: Alavez-Vargas, 2006). Para Bernard (2000), los términos más mencionados son los más importantes localmente. A partir del listado libre de nombres tradicionales de organismos, se obtiene la frecuencia de mención, la cual ha sido utilizada principalmente en estudios etnobotánicos, desarrollados en principio por distintos autores (Turner, 1988; Stoffle, 1990 y Johns, 1990 *in*: Pieroni, 2001).

La frecuencia de mención es un indicador de importancia cultural, esta última, entendida como el número de veces que un mismo término es mencionado por un grupo de personas (Bernard, 2000); esta técnica indica cuáles especies son las más populares (Montoya-Esquivel *et al.*, 2005). Garibay-Orijel (2006), incorporó variables adicionales para obtener de una manera más precisa la importancia cultural en los hongos. Dicho autor coincide en que la frecuencia de mención es un buen indicador de la importancia cultural de un recurso; y señala que a menos de que se quieran conocer las variables que determinan la importancia cultural, será necesario explorar otros parámetros.

Este índice ha sido importado a la etnomicología por Montoya-Esquivel (2005) para el estado de Tlaxcala y posteriormente Garibay-Orijel (2006) para Oaxaca. En años recientes, Moreno-Fuentes *et al.* (2004), han propuesto la frecuencia de mención de una manera estandarizada en algunos municipios de la Huasteca hidalguense.

La frecuencia de mención en toda la muestra, es el cociente del Número Total de Menciones que se dan de un hongo (en este caso *Cantharellus*), dividido entre el Número Total de Personas entrevistadas: $NTMc / NTP = FM$. El resultado muestra la posición que ocupa este taxa al interior de la comunidad. El intervalo de la frecuencia de mención va de 0 a 1, conforme se acerca a 1 indica la mayor importancia del recurso.

- **GRUPOS ÉTNICOS**

México es un país que cuenta con una gran riqueza étnica y cultural (Sandoval-Forero, 2002), de los cuales 6 millones de habitantes hablan más de 90 lenguas indígenas (INEGI, 2004). Cada grupo étnico posee características sociales, culturales y religiosas que las hacen independientes de las demás, albergando un cúmulo de conocimientos referentes a su cultura. Por tal motivo, nuestro país ocupa el sexto lugar a nivel mundial en cuanto a diversidad etnolingüística (Toledo, 2001), y primer lugar en cuanto a población indígena en toda América Latina (Sandoval-Forero, 2002).

La Huasteca del estado de Hidalgo y la zona Otomí-Tepehua, son áreas con presencia de diversos grupos étnicos. En promedio, el 72% de la población hidalguense pertenece a alguna de estas tres etnias. En la Huasteca, nueve de cada diez habitantes son náhuas; mientras que en la zona otomí-tepehua, la mitad de las personas que ahí habitan son Otomies o Tepehuas (INEGI, 2004). Desafortunadamente, en los últimos cinco años, la población que

habla una lengua indígena ha decrecido en el estado en un 1.8% (INEGI; 2000; 2005). Es por ello, que actualmente se están desarrollando estrategias para el uso y manejo adecuado de los recursos naturales, en las cuales se incluyan a los grupos étnicos, debido a la interdependencia que existe entre estas diversidades (Toledo, 2001).

Los informantes, están asentados en una zona tropical, y éstos poseen un cúmulo de conocimiento respecto al ambiente en donde habitan, el cual han heredando a través de las generaciones. Parte de ese legado es el conocimiento tradicional, resultado de la observación y experimentación empírica que han llevado a cabo los grupos humanos a lo largo de los años y que han transmitido dicho conocimiento de diversas formas (Gómez-Pompa, 1993).

Antecedentes

- **TAXONOMÍA**

Las investigaciones que impulsaron el conocimiento de los Cantharellales a nivel mundial, comenzaron en la segunda mitad del siglo pasado. Destaca entre otras, una monografía completa del género *Cantharellus* (Corner, 1966) y años mas tarde una revisión completa del mismo (Corner, 1969).

En la literatura, los trabajos que describen la biología de este género son en su mayoría de regiones templadas (Eyssartier y Buyck 2000a, 2000b y 2001; Pilz *et al.*, 2003) los cuales han aportado datos novedosos acerca del conocimiento de estos hongos en el mundo.

En años recientes se ha puesto especial interés en la sistemática y taxonomía de este grupo (Eyssartier y Buyck, 1999, 2000a y 2001), particularmente con *Cantharellus* de zonas templadas del continente europeo. La aportación de Romagnesi (1995), robustece el estudio de los canthareláceos de Norteamérica, ya que realizó una revisión detallada de la clasificación de la familia Cantharellaceae, además de realizar enmiendas dentro de este taxa.

Con respecto a los estudios de *Cantharellus* en regiones tropicales, son pocas las aportaciones: Eyssartier y Buyck (1998); Eyssartier *et al.* (2002, 2003) desarrollados en Centroamérica y en el Continente Africano. Un dato a considerar es que en los últimos años

se han descrito nuevas especies de zonas tropicales, como son los casos de *C. conspicuus* Eyssartier, Buyck y Verbeken y *C. atrolilacinus* Eyssartier, Buyck y Halling. Esto evidencia la necesidad urgente de explorar estos ecosistemas debido a la crisis ambiental que se vive a nivel mundial.

Para el Continente Americano, los estudios con el género *Cantharellus* poco se han desarrollado tanto en América Central como en América del Sur; Montagne (1855) fue el primero en describir una especie de *Cantharellus* recolectado en Cayenne, Guyana Francesa, mismo que posteriormente se propuso como *C. guyanensis* Mont. (Eyssartier *et al.*, 2002). Años más tarde fue citado en Brasil por Singer *et al.* (1983), y después por Pegler (1983) en Martinica (Eyssartier *op. cit.*). El último reporte de una nueva especie de *Cantharellus* para América Central es el de *C. atrolilacinus* (Eyssartier *et al.*, 2003).

En Norte América existen trabajos, entre los cuales destacan las investigaciones pioneras de Smith (1968 *in*: Castro-Santiuste, 2005), Feibelman *et al.* (1996) y recientemente las contribuciones de Pilz *et al.* (2003). Dichos investigadores realizaron descripciones y reportes de nuevas especies para Estados Unidos de Norteamérica, sentando las bases para los estudios actuales.

Por otro lado, trabajos como el de Petersen (1976), han ayudado al conocimiento del género en México, ya que algunas recolectas proceden de nuestro país, como es el caso de *Cantharellus confluens* (Berkeley y Curtis) Petersen.

Para el caso de México, existen pocos trabajos que aluden a dichos estudios; esto se refleja en el conocimiento que se tiene del género: nueve especies y cuatro variedades (Castro-Santiuste, 2005).

Los trabajos que reportan al género *Cantharellus* en México los han llevado a cabo León y Guzmán (1978 *in*: Castro-Santiuste, 2005); Guzmán y Sampieri (1984); Cifuentes *et al.* (1986); Garza *et al.* (1985); Guzmán (1985); Garza (1986); Bándala-Muñoz *et al.* (1987); Chio *et al.* (1988); Villareal y Pérez-Moreno (1989); Cortéz-Moreno (1993); García (1993); Moreno-Fuentes *et al.* (1994); Pedraza *et al.* (1994); Rodríguez *et al.* (1994); Reygadas *et al.* (1995) y Montañéz (1999).

Con respecto a los estudios en el estado de Hidalgo que mencionan especies del género *Cantharellus*, podemos citar los trabajos de Varela y Cifuentes (1979) que reportaron a *C. cibarius* en el municipio de Tlanchinol. Por su parte, Frutis y Guzmán (1982) hicieron

lo mismo para los alrededores de Zacualtipán. En años recientes, Lara-López *et al.* (2001) realizaron un estudio de la micobiota del bosque mesófilo de montaña y selva mediana subperenifolia, abordando la diversidad y abundancia de los hongos, además de verificar su estado de conservación de acuerdo a la NOM-ECOL-059-1994.

- **ETNOMICOLOGÍA**

En la literatura son pocos los estudios que mencionan la comestibilidad de especies del género *Cantharellus*, a pesar de que muchas de ellas se comercializan en los mercados de todo el mundo. Chandra (1989), menciona que hasta ese año, habían sido reportadas cinco especies comestibles de *Cantharellus* a nivel mundial: *C. aureus* Berk. y Curt., *C. cibarius* Fr., *C. cinereus* (Pers.) Fr., *C. tubaeformis* Fr. y *C. lutescens* (Pers.) Kühn. Recientemente, Boa (2004) mencionó que existen en el mundo 32 especies y 3 variedades comestibles.

De las especies comestibles que refiere el último autor, sólo *C. cibarius* Fr., *C. cinnabarinus* (Schw.) Schw., *C. lutescens* (Pers.) Fr., *C. tubaeformis* (Bull.) Fr., *C. floccosus* Schw., *C. odoratus* Schw. y *C. umbonata* (Gmel.:Fr.) Singer, son consideradas comestibles en México y algunas de ellas se comercializan en varios mercados populares (Herrera y Guzmán, 1961; Guzmán y Sampieri, 1984; Zamora-Martínez *et al.*, 2000; Montoya-Esquivel, 2002, 2003 y 2005; Garibay-Orijel, 2006). Al respecto, Aguilar-Pascual (1988) y Rodríguez-Ramírez *et al.* (2003) han realizado estudios en los mercados populares de zonas templadas del país, encontrando algunas de las especies antes mencionadas. Por su parte, Eyssartier y Buyck (2000a) mencionan a *C. friessi* como comestible para el Continente Europeo.

En México, los estudios etnomicológicos que han mencionado la comestibilidad de especies del género *Cantharellus* han sido desarrollados por Herrera y Guzmán (1961); De Ávila *et al.* (1980); Mapes *et al.* (1981); González (1982); Gispert *et al.* (1984); Guzmán y Sampieri (1984); Estrada-Torres y Aroche (1987); Aguilar-Pascual (1988); Carrillo-Terrones (1989); Guzmán (1997); Cruz-Onésimo y García-Martínez, 1998; Montoya-Esquivel *et al.* (2002, 2003); Montoya-Esquivel (2005); Garibay-Orijel (2006) y Valencia-Flores (2006), la mayoría realizados en centro de nuestro país.

Para el estado de Hidalgo, Villareal y Pérez-Moreno (1989) mencionaron que en el estado de Hidalgo, crecen 126 de las 202 especies de hongos consumidos en México. Otras

contribuciones han sido desarrolladas por Domínguez-Gómez (1997) quien reportó especies de *Cantharellus* para el municipio de Zacualtipán. Por su parte, García-García *et al.* (1998), llevó a cabo un estudio en el mercado de Huejutla, en el cual se aplicó entrevistas a los vendedores del hongo *Cantharellus*, encontrando que *C. cibarius* es un hongo muy apreciado en dicha región. Zamora-Martínez *et al.* (2000) con base en los estudios previos de Domínguez-Gómez (*op. cit.*), publica un listado de las especies de hongos comestibles de la región de Zacualtipán. Posteriormente Valencia del Toro *et al.* (2003), aplicaron entrevistas en el municipio de Tlanchinol acerca de los hongos aprovechados, en los que *C. cibarius* figura en el ámbito comestible y medicinal.

Entre los trabajos en la entidad que incluyen métodos estandarizados y cuyos resultados son susceptibles de análisis numéricos, están aquellos llevados a cabo por Moreno-Fuentes *et al.* (2004); Jiménez-González y Romero-Bautista (2006); Bautista-Nava y Moreno-Fuentes (2005) y Moreno-Fuentes y Bautista-Nava (2006).

En años recientes se han desarrollado trabajos que revelan la importancia cultural de los hongos, éstos desarrollados por Alavez-Vargas (2006); Baños-Sánchez (2006 *com. pers.*) y Bautista-Nava y Moreno-Fuentes (2005).

Por otro lado, son escasos los trabajos que se han enfocado al estudio de grupos taxonómicos particulares, ya que la mayoría de las investigaciones incluyen todas las especies encontradas en una determinada área. Los pocos estudios realizados han sido los desarrollados por Trappe *et al.* (1979), quienes estudiaron el uso de las cuatro especies de *Elaphomyces* conocidas en México. Más tarde, Guzmán (1987) abordó la distribución y uso de *Pseudofistulina radicata* en Mesoamérica, realizando comparaciones con Centroamérica. Olivo-Aranda y Herrera (1994), estudiaron al género *Schizophyllum* por ser un hongo comestible en las regiones tropicales de nuestro país. Posteriormente, Garibay-Orijel y Córdoba (2005), llevó a cabo un estudio del género *Laccaria*, en el cual estudió la distribución, ecología y etnomicología de este taxa. Por último, Alavez-Vargas (2006), estudió la familia Boletaceae, tomando en cuenta su importancia cultural.

Justificación

Es importante llevar a cabo un estudio de esta índole, debido a que son escasos los trabajos que revisen la etnomicología del género *Cantharellus* tanto a nivel regional, estatal

y nacional. Además, los escasos estudios realizados en la zona, han documentado sólo el uso de *C. cibarius* Fr., como la única especie del género que se consume en la zona, a pesar de las diferencias morfológicas que presentan los especímenes desarrollados en el lugar.

Por otro lado, los escasos estudios etnomicológicos realizados, no cuentan con métodos estandarizados que permitan cuantificar, comparar e integrar la importancia cultural de los hongos en las comunidades de estudio a partir de enfoques cuantitativos; aunados a que las zonas tropicales son las menos estudiadas micológicamente en el país.

En este caso, existe en la zona de estudio una vasta riqueza biocultural, siendo de vital importancia realizar estos estudios debido a la alta biodiversidad estimada y al cúmulo de conocimientos sobre los hongos que albergan los pobladores; misma que debido a la fuerte presión antropogénica y a los procesos transculturales se ven cada vez más afectados.

En la Huasteca, existen diversos grupos de hongos que la gente utiliza, destacando el género *Cantharellus* como uno de los taxa con mayor importancia cultural cualitativa.

Por otro lado, los hongos cantharellales son conocidos en todo el mundo debido a sus propiedades culinarias. Además desempeñan un papel importante en los ecosistemas debido a su función micorrizógena principalmente en los bosques de *Quercus*.

Es importante realizar estudios que permitan conocer a detalle los grupos de hongos de una zona, ya que la mayor parte de los trabajos desarrollados en el país, se abocan al estudio de la micobiota utilizada en general por los grupos humanos, dificultando la posibilidad de realizar estudios sobre taxa específicos, además de elaborar claves taxonómicas para la identificación de grupos taxonómicos de hongos comestibles en México.

Planteamiento del problema

De acuerdo con estudios etnomicológicos realizados en la Sierra y Huasteca hidalguense, se ha documentado el consumo de algunos hongos comestibles en el área; sin embargo, se desconoce el valor cultural cuantitativo de éstos, en especial de aquellos pertenecientes al género *Cantharellus*, hongos muy apreciados por los grupos nahuas y mestizos que habitan la región.

Es por ello que se planteó la pertinencia de realizar un trabajo que por un lado, documente la taxonomía de las especies al interior de este género, y por otro, su importancia cultural en relación a los demás hongos comestibles en los municipios de Huautla, Huejutla,

Tepehuacán y Tlanchinol. Al constatar mediante métodos etnográficos estructurados que uno de los géneros con mayor importancia cultural es *Cantharellus*, se procedió a documentar de manera más amplia y profunda su uso y aprovechamiento. Al recolectar los especímenes, se observó que había diferencias morfológicas importantes entre éstos, por lo que se planteó revisar e identificar cuidadosamente el material para verificar si todos los especímenes correspondían a *Cantharellus cibarius*, tal como se tenía documentado, o bien, si estaban involucradas otras especies del género.

Preguntas de investigación

¿Es *Cantharellus cibarius* la única especie de la familia Cantharellaceae que se conoce y aprovecha en la zona, o se trata de distintas especies que los pobladores agrupan en una sola etnoespecie?

¿Cuál es la importancia cultural de éste o en su caso, de estos hongos en el área y cuáles podrían ser los factores asociados a su status cultural?

Objetivos

General

- Contribuir al conocimiento taxonómico del género *Cantharellus* y documentar el conocimiento tradicional del mismo en el noroeste del estado de Hidalgo.

Particulares

- Contribuir al conocimiento taxonómico del género al identificar y describir las especies del género *Cantharellus* que se utilizan en la zona de estudio.
- Documentar y analizar el conocimiento tradicional que alberga el grupo náhuatl sobre el género *Cantharellus* en cuatro municipios del estado de Hidalgo.
- Determinar la importancia cultural de los hongos que conforman al complejo “xochilnanácatl” y las posibles variables que están asociados a ésta.
- Elaborar una clave dicotómica de las especies del género *Cantharellus* que se conocen en la zona.

Materiales y métodos

El trabajo consta de dos artículos, uno taxonómico y otro de tipo etnomicológico, en los cuales se emplearon métodos diferentes, debido a que perseguían objetivos distintos.

- **BIOLÓGICOS**

Para el caso del trabajo taxonómico, los especímenes estudiados proceden de la región noreste del estado de Hidalgo, de los municipios de Atlapexco, Huautla, Tlanchinol y Tepehuacán. Éstos fueron recolectados según las técnicas convencionales en micología, recomendadas por Cifuentes *et al.* (1986). La zona de estudio, en donde se desarrollaron las recolectas, presenta bosques mesófilo de montaña, esclerófilo tropical y mediano subperenifolio (Puig, 1991).

Se realizaron 10 visitas a la zona de estudio, obteniéndose cinco recolectas; uno de estos materiales procede del mercado popular local, cuyo nombre es Huejutla. Se realizaron descripciones de los especímenes y se les tomaron fotografías en fresco (Rusell, 1974). Posteriormente fueron registrados y depositados en la Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) con duplicados en las colecciones MEXU y XAL. La identificación de los hongos se basó en el análisis de características macroscópicas y microscópicas de los basidiomas. El estudio microscópico se basó en la observación de preparaciones hechas a partir de cortes a navaja, montados en hidróxido de potasio (KOH) en solución acuosa al 5%, así como en reactivo de Melzer (Eyssartier y Buyck, 2000a). Para su estudio fueron consultadas diversas claves taxonómicas del género: Corner (1966, 1969); Pegler *et al.* (1977); Bigelow (1978); Petersen (1979); Castro-Santiuste (2005), o con especies más afines: Eyssartier *et al.* (2002, 2003) y Pilz *et al.* (2003). Además se utilizaron las claves de color de Methuen (1978) y comex (2005) para referir los colores que presentaban los especímenes al momento de la descripción.

- **ETNOGRÁFICOS**

En el caso del trabajo etnomicológico, se llevó a cabo en la región noreste del estado de Hidalgo, en los municipios mencionados, los cuales conforman la zona cultural denominada Huasteca hidalguense. En la zona de estudio, habitan integrantes del grupo étnico náhuatl y

mestizos. La vegetación predominante es bosque tropical mediano subperenifolio, bosque tropical mediano subdeciduo y bosque mesófilo de montaña; en tanto que el municipio de Huautla, presenta manchones de bosque esclerófilo tropical (Puig, 1991) conocido comúnmente como bosque de *Quercus*. La mayor parte del territorio de estos municipios está fuertemente fragmentada debido a la acción antropogénica.

Para la obtención de los informantes, se obtuvo un croquis municipal con marco geoestadístico, a una escala de 1:250.000, de las comunidades que reconoce INEGI (2004). Se contabilizó el número total de comunidades de cada municipio (410), de las cuales se tomó el 10% (41), bajo una elección probabilística. De cada una de éstas, se obtuvo de manera análoga, el número total de viviendas, de las cuales se eligieron probabilísticamente, el 10% de éstas. La muestra utilizada en la presente investigación, busca ser representativa en términos de viviendas, obteniendo así el conocimiento tradicional de las viviendas promedio, minimizando costos en tiempo, recurso y esfuerzo. Además, persigue ser estandarizado tanto a nivel municipal como comunitario, ya que se aplicó el mismo método para cada uno de dichos niveles.

El estudio se efectuó de mayo de 2004 a agosto de 2006, con un total de 30 salidas de campo llevadas a cabo aproximadamente cada 15 días. Se aplicaron 288 entrevistas dirigidas y estructuradas al 10 % de la población (integrantes del grupo étnico náhuatl y mestizos en 41 comunidades), mediante la técnica de listado libre (Bernard, 2000) para obtener la frecuencia de mención, siguiendo las recomendaciones metodológicas propuestas por Moreno-Fuentes *et al.* (2004) siendo la información susceptible a análisis numéricos, tal como lo sugieren los imperativos intelectuales de la etnobiología (Etnobiological Working Group, 2003)

Este trabajo es de tipo probabilístico en términos de viviendas, ya que cada una de ellas, tuvo la misma probabilidad de ser elegida. Las entrevistas fueron aplicadas a la primera persona que abrió la puerta de cada una de las viviendas.

Sólo se entrevistaron personas mayores a 15 años, sin distinción de género. Los informantes que mencionaron no conocer de hongos, también fueron tomados en cuenta. Cuando la vivienda no estaba habitada o no hubo disposición de participación, se llevó a cabo un sorteo adicional, para la elección de una nueva vivienda, o en su defecto se tomó arbitrariamente la vivienda adyacente más próxima, tal como recomienda Moreno-Fuentes *et*

al. (2004). Las entrevistas fueron dirigidas, estructuradas e incluían la obtención de un listado libre para obtener la frecuencia de mención, entre otros aspectos (Anexo 1). Se aplicaron entrevistas en la época de estiaje, así como una réplica en el periodo de lluvias con el fin de complementar la información. De la entrevista y su respectiva réplica, se obtuvieron dos listados, los cuales se sumaron obteniendo sólo un nomenclator tradicional para cada comunidad, el cual fue integrado posteriormente a nivel intermunicipal. De éste, se tomaron los datos de los hongos que correspondían a las especies de *Cantharellus*, de acuerdo con las características descritas por los informantes (color, forma, sustrato y asociación).

Tanto en el trabajo taxonómico como en el micológico, se llevaron a cabo recolectas de las especies de *Quercus* en los meses de mayo y junio de 2006, en zonas donde los pobladores recolectan la especie fúngica aquí tratada. Estos ejemplares fueron recolectados, prensados, descritos y deshidratados, para su posterior depósito en el Herbario de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Para su identificación se utilizaron diversas claves y trabajos taxonómicos del estado de Hidalgo y entidades aledañas correspondientes al género *Quercus* (Zavala-Chávez, 1995a; 1995b; 2003; Valencia-Ávalos *et al.*, 2002 y González-Villareal, 1986).

LITERATURA CITADA

- Alavez-Vargas M. y A. Moreno-Fuentes, 2005. Conocimiento tradicional acerca de los macromicetos del Parque Nacional "El Chico", Hidalgo, México: el caso de Boletales sensu Gilbert. *In: Memorias de Resumen del V Congreso Latino Americano de Micología*. Brasilia, Brasil.
- Alavez-Vargas, M. 2006. Conocimiento micológico tradicional en San Miguel Cerezo, Pachuca, Hidalgo: el caso de Boletaceae sensu Chevalier. Tesis de licenciatura, Fac. de Ciencias. UNAM.
- Aguilar-Pascual, O. 1988. Análisis sobre la comercialización de los hongos silvestres comestibles en la Ciudad de México: correlación entre selectividad y valor nutricional. Tesis de licenciatura., Fac. de Ciencias, UNAM, México.
- Bandala-Muñoz, V. M., L. Montoya-Bello y G. Guzmán 1987. Nuevos registros de Hongos del estado de Veracruz, III: descripciones de algunos Ascomycetes y Aphilophorales (con nuevos registros para los estado de Hidalgo, Morelos y Tlaxcala). *Rev. Mex. Mic.* 3: 51-69.
- Bautista-Nava, E. 2005. La etnomicología en Hidalgo. Presentación oral desarrollada dentro del Simposio La etnomicología en México. Fac. Ciencias. UNAM.
- Bautista-Nava y Moreno-Fuentes, 2005. Importancia y variación del conocimiento tradicional de los hongos en el municipio de Huejutla, Hidalgo, México. *In: Memorias de resumen del V Congreso Latino-Americano de Micología*. Brasilia, Brasil.
- Bernard, H. R. 2000. Social research methods. SAGE Publishers. California, EUA.
- Bigelow, H. E., 1978. The Cantharelloid fungi of new England and adjacent areas. *Mycologia*, Vol. LXX, No. 4.
- Boa, E. 2004. Los hongos silvestres comestibles; perspectiva global de su uso e importancia de la población. FAO. Roma.
- Carrillo-Terrones, A. 1989. Contribución a la etnomicología de San Pablo Ixayoc, Texcoco Estado de México. Tesis de Licenciatura, Fac. de Ciencias, U.N.A.M., México, D.F.
- Castro-Santiuste, S. 2005. Contribución al conocimiento taxonómico del género *Cantharellus* Adans.:Fr. en México. Tesis de licenciatura. Fac. de Ciencias. UNAM. México, D.F.
- Chandra, A. 1989. Elsevier dictionary of edible mushrooms. Botanical and common names in various languages of the world. Dinabandhu Andrews College, Calcutta, India.
- Chio, R., I. Frutis y G. Guzmán, 1988. Hongos del Estado de México I. Especies citadas en la bibliografía, 1ª. Parte, Ascomycetes, Tremellales y Aphilophorales. *Rev. Mex. Mic.* 4: 97-113.
- Cifuentes J., M. Villegas, L. Pérez-Ramírez, 1986. Hongos. *In: Lot, A. y Chiang (Eds.)*. Manual de Herbario. Consejo Nacional de la Flora de México, A. C., México, D. F.
- Comex, 2005. Clave de colores color life. Dist. Kroma, México.
- Corner, E. J. H., 1966. A monograph of cantharelloid fungi. *Ann. Bot. Mem.* 2: 1-225.
- Corner, E. J. H., 1969. Notes on Cantharelloid Fungi. *Nova Hedwigia* 18: 783-818.
- Cortéz M. G. 1993. Contribución al estudio de los géneros *Cantharellus* y *Craterellus* en México. Tesis de Licenciatura, Fac. de Estudios Superiores de Zaragoza, UNAM. México.
- Cruz-Onésimo, F. y H. García-Martínez, 1998. Contribución a la Etnomicología de los hongos comestibles en Santa Catarina del Monte, Texcoco, Estado de México. Tesis Profesional. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. México D.F.
- Eyssartier, G., B. Buyck y A. Verbeken, 2002. *Cantharellus conspicuus* sp. nov. *Cryptog. Mycol.* 23 (2): 95-102.
- De Ávila A., L. Welden y G. Guzmán, 1980. Notes on the ethnomycology of Hueyapan, Morelos. *Jour. Ethnopharmacol.* 2: 311-321.
- Danell, E. 2005. The Chantherelle: An edible Ectomycorrhizal Mushroom. *In: s. K. Deshmukh y M. k. Rai (eds.)*. Biodiversity of fungi: (their role in human life). Science Publishers, U.S.A.
- Domínguez Gómez, J. M. 1997. Contribución al estudio etnomicológico de algunas localidades de Metzquititlán y Zacualtipán, Hidalgo. México. Tesis de Licenciatura (Biología). Facultad de Estudios superiores Zaragoza. UNAM. México, D.F.

- Estrada-Torres A. y R. M. Aroche, 1987. Acervo etnomicológico en tres localidades del municipio de Acambay, Estado de México. *Rev. Mex. Mic.* 3: 109-131.
- Estrada-Torres, 1989. La etnomicología: avances, problemas y perspectivas. Examen predoctoral. Instituto Politécnico Nacional. IPN. México, D.F.
- Estrada-Torres, A. 2001. Aspectos metodológicos de la etnomicología. *Etnobiología*: 1:85-91.
- Ethnobiology Working Group, 2003. Intellectual Imperatives in ethnobiology. Missouri Botanical Garden. USA.
- Eyssartier G. y B. Buyck, 1998. Contribution á un inventaire mycologique de madagascar. 2. Nouveaux taxa dans le genre *Cantharellus*. *Mycotaxon* 70: 203-211.
- Eyssartier, G. y B. Buyck, 1999. Notes nomenclaturales et taxinomiques sur deux espèces françaises de *Cantharellus* (Basidiomycotina). *Criptog. Mycol.* 20 (2): 107-111.
- Eyssartier, G. y B. Buyck, 2000 a. Le Genre *Cantharellus* en Europe nomenclature et taxinomie. *Bull. Soc. mycol. Fr.* 116 (2): 91-137.
- Eyssartier, G. y B. Buyck, 2000 b. Notes nomenclaturales et taxinomiques sur deux espèces françaises de *Cantharellus* (basidiomycotina). *Criptog. Mycol.* 20 (2) : 107-111.
- Eyssartier, G. y B. Buyck, 2001. Novitales. Notes nomenclaturales et systématiques sur le genre *Cantharellus*. *Doc. Mycol.* 31 (121): 55-56.
- Eyssartier, G., B. Buyck y A. Verbeke, 2002. *Cantharellus conspicuus* sp. nov. *Criptog. Mycol.* 23 (2): 95-102.
- Eyssartier, G., B. Buyck y R. E. Halling, 2003. Une nouvelle chanterelle du Costa Rica: *Cantharellus atrolilacinus* sp. nov. *Crypt. Mycol.* 24 (1): 21-25.
- Feibelman, T. P., J. W. Bennett y W. C. Cibula. 1996. *Cantharellus tabernensis*: A new species from the southeastern United States. *Mycologia* 88 (2) : 295-301.
- Frutis I. y G. Guzmán, 1982. Contribución al conocimiento de los hongos del estado de Hidalgo. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 18 : 219-265.
- García, J. y A. López, 1993. *Cantharellus odoratus*. Centro de Genética Forestal U.V. 10.
- García-García, A., S. De M. Mejenes-López y F. Mendoza-Quijano. 1998. El Chiquinte (*Cantharellus cibarius*), un hongo como alternativa de alimentación y su status de conservación. In: Resúmenes del III Congreso Mexicano de Etnobiología, ITAO. Oaxaca, México.
- Garibay-Orijel, R. 2006. Análisis de la relación entre la disponibilidad del recurso fúngico y la importancia cultural de los hongos en los bosques de pino-encino de Ixtlán, Oaxaca. Tesis de Doctorado. Fac. de Ciencias. UNAM.
- Garibay-Orijel, R. y J. Córdoba. 2005. Diversidad, ecología y etnomicología del género *Laccaria* en la Sierra de Juárez, Oaxaca, México. In: Memorias de Resumen del V Congreso Latinoamericano de Micología. Brasilia, Brasil.
- Garza, F., J. García y J. Castillo, 1985. Macromicetos asociados al bosque de *Quercus rysophylla* en algunas localidades de del centro del estado de Nuevo León. *Rev. Mex.Mic.* 1: 423-437.
- Garza, F. 1986. Hongos ectomicorrízicos en el estado de Nuevo León. *Rev. Mex. Mic.* 2: 197-205.
- Gispert, M., O. Nava y J. Cifuentes, 1984. Estudio comparativo del saber popular de los hongos en dos comunidades de la Sierra del Ajusco. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 19: 253-264.
- Gómez-Pompa, A. 1993. Las raíces de la etnobotánica mexicana. In: Guevara, S., P. Moreno-Casasola y J. Rzedowski (eds.). Logros y perspectivas del conocimiento de los recursos vegetales de México en vísperas del siglo XXI. Instituto de Ecología, A. C. y Sociedad Botánica de México, A. C. Xalapa. P.: 23-37.
- González, J. 1982. Nota sobre la etnomicología náhuatl. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 17: 181-186.
- González-Villareal, L. M. 1986. Contribución al conocimiento del género *Quercus* (Fagaceae) en el estado de Jalisco. Colección Flora de Jalisco. Instituto de Botánica. Universidad de Guadalajara.
- Guzmán, G. 1984. El uso de los hongos en Mesoamérica. *Ciencia y Desarrollo* 59: 17-27.
- Guzmán, G. y A. Sampieri, 1984. Nuevos datos sobre el hongo comestible *Cantharellus odoratus* en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 19: 201-205.

- Guzmán, G. 1985. Estudios sobre los Canthareláceos de México. (Fungi, Aphellophorales). *BIOTICA* Vol. 10 (4): 395-402.
- Guzmán, G. 1987. Distribución y etnomicología de *Pseudofistulina radicata* en Mesoamérica, con nuevas localidades en México y su primer registro en Guatemala. *Rev. Mex. Mic.* 3: 29-38.
- Guzmán, G. 1997. Los hongos comestibles, medicinales y sagrados en México. La Etnobiología en México, reflexiones y experiencias. In: Vásquez Dávila, M. A (ed.). Secretaría de Educación Pública-Asociación Etnobiológica de México. Oaxaca, México.
- Guzmán, G. 1998. Análisis cualitativo y cuantitativo de la diversidad de los hongos en México (ensayo sobre el inventario fungístico del país). In: Halffter, G. (ed.). La diversidad biológica de Iberoamérica, Vol. II, Acta Zoológica Mexicana, nueva serie vol. especial, Xalapa.
- Hernández-Velazquez, H. y L. Romero-Bautista. 2006. Macromicetes de la región de Mineral del Chico, Hidalgo: Aportación a la etnomicología. In: Memorias de resumen del IX Congreso Nacional de Micología. Ensenada, B. C.
- Hawksworth, D. L. 1992. The tropical fungal biota: census, pertinence, prophylaxis, and prognosis. In: Isaac, S. (ed.). Aspects of Tropical Micology. Symposium of the British Micological Society. University of Liverpool. Cambirdge University Press. Inglaterra.
- Herrera T. y G. Guzmán, 1961. Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares de México. *Anales del Instituto de Biología*, UNAM. pp: 715-735.
- Hunn, E. 1982. The utilitarian factor in Folk Biological Classification. *American Anthropologist* 84: 830-847.
- INEGI, 2000. Población hablante de lengua indígena en el estado de Hidalgo. <http://www.inegi.gob.mx/est/default.aspx?c=4337&e=13>. INEGI. México, México.
- INEGI, 2004. Mujeres y Hombres en México. INEGI. México, México.
- INEGI, 2005. Población hablante de lengua indígena en el estado de Hidalgo. <http://www.inegi.gob.mx/est/default.aspx>. INEGI. México, México.
- Jiménez-González M. y L. Romero-Bautista. 2006. Los macromicetes en el municipio de Molango de Escamilla Hidalgo, México: Contribución a la etnomicología. In: Memorias de resumen del IX Congreso Nacional de Micología. Ensenada, B. C. México.
- Kirk, P. M., P. F. Cannon, J. C. David y J. A. Stalpers, 2001. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi. 9th Edition Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht, The Netherlands.
- Kornerup, A. y J. H. Wanscher, 1978. Methuen handbook of colour. Eyre Methuen, London.
- Lara-López, E. A. 2001. Macromicetos de la región de Tlanchinol, Hgo. Memoria de residencia profesional. Instituto Tecnológico Agropecuario de Hidalgo. Hidalgo, México.
- Largent, D. L. y T. J. Baroni, 1988. How to identify mushrooms to genus VI: Modern Genera. Mad River Press. New York.
- Maldonado-Koerdell, M. 1940. Estudios etnobiológicos. I. Definición, relaciones y métodos de la etnobiología. In: Barrera, A. (ed.) 1979. La etnobotánica: tres puntos de vista y una perspectiva. INIREB, Xalapa, México.
- Mapes, C., G. Guzmán y J. Caballero. 1981. Etnomicología purépecha. El conocimiento y uso de los hongos en la Cuenca de Pátzcuaro Michoacán. Serie etnociencia 2. Dirección General de Culturas Populares (S.E.P.) y Sociedad mexicana de Micolgía A. C., México D. F.
- Montañéz-Arce, A. 1999. Análisis de la diversidad de macromicetos que crecen en bosques de encino del municipio Chapa de Mota, Estado de México. Tesis de Licenciatura (Biología). Facultad de Ciencias. UNAM. México D.F.
- Montoya, A., A. Estrada-Torres y J. Caballero. 2002. Comparative ethnomycological survey of three localities from La Malinche volcano, México. *Journal of Etnobiología* 22 (1): 103-131.
- Montoya, A., O. Hernández Totomoch, A. Estrada-Torres, A. Kong y J. Caballero. 2003. Tradicional knowledge about mushrooms in a Nahua community in the state of Tlaxcala, México. *Mycologia*, 95 (5): 793-806.
- Montoya, A. 2005. Aprovechamiento de los hongos silvestres comestibles, en el volcán La Malinche, Tlaxcala, México. Tesis de Doctorado. Fac. de Ciencias. UNAM.

- Moreno-Fuentes, A., E. Aguirre-Acosta, M. Villegas y J. Cifuentes, 1994. Estudio Fungístico de los macromicetos en el municipio de Bocoyna, Chihuahua, México. *Rev. Mex. Mic.* 10: 63-76.
- Moreno-Fuentes, A., R. Garibay-Orijel, J. A. Tovar-Velazco y J. Cifuentes, 2001. Situación actual de la etnomicología en México y el mundo. *Etnobiología* 1: 75-84.
- Moreno-Fuentes, A. 2002. Estudio etnomicológico comparativo entre comunidades rarámuris de la Alta Taraumara, en el estado de Chihuahua. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Moreno-Fuentes, A., L. Romero-Bautista, E. Bautista-Nava y L. Baños-Sánchez, 2004. Índices de importancia cultural en hongos silvestres comestibles de Huejutla, Tepehuacán y Tlanchinol Hgo. XIV Congreso mexicano de botánica, Oaxaca, México.
- Moreno-Fuentes, A. 2005. Avances en el proyecto etnomicológico de una región náhuatl en México Central. Anais V Congreso Latinoamericano de Micología. Brasilia, Brasil.
- Moreno-Fuentes, A. y E. Bautista-Nava, 2006. El “hongo blanco patón”, *Pleurotus albidus*, en Hidalgo. Su primer registro en México. *Rev. Mex. Mic.* 22: 41-47.
- Moreno-Fuentes, A. 2006. Estudios interculturales y datos cuantitativos. Simposia de Etnomicología. IX Congreso Nacional de Micología. Ensenada, B. C. México.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca). 2001. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2000.
- Olivo-Aranda, F. y T. Herrera. 1994. Las especies de *Schizophyllum* en México, su distribución ecológica e importancia etnomicológica. *Rev. Mex. Mic.* 10: 21-32.
- Pedraza-Kanino, D., C. I. Silva-Barrón y J. García, 1994. Algunos hongos comestibles y tóxicos del estado de Querétaro. SEDESOL y Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro.
- Pegler, D. N., P. J. Roberts y B. M. Spooner, 1997. British Canterelles and Tooth fungi. Royal Botanic Gardens, *Kew*. 1-39.
- Petersen, R., 1976. Notes on Cantharelloid Fungi. VII. The taxa described by Charles H. Peck. *Mycologia* 68: 304-326.
- Petersen, R. H. 1979. Notes on cantharelloid fungi. X. *Cantharellus confluens* and *C. lateritus*, *Craterellus odoratus* and *C. aureus*. *Sydowia* 32: 158-208.
- Pironi, A. 2001. Evaluation of the cultural significance of wild food botanicals traditionally consumed in northwestern Tuscany, Italy. *Journal of Ethnobiology* 21 (1): 89-104.
- Pilz, D., N. Lorelei, E. Danell y R. Molina. 2003. Ecology and Management of Commercially Harvested Chanterelle Mushrooms. United States Department of Agriculture. USA.
- Puig, H. 1991. Vegetación de la Huasteca, (México). Estudio fitogeográfico y ecológico. Institut Francais de Recherche Scientifique pour le développement en coopération (ORSTOM)- Instituto de Ecología A. C.-Centre D'Études mexicaines et centraméricaines (CEMCA). México, D. F.
- Reygadas, F., M. Zamora-Martínez y J. Cifuentes. 1995. Conocimiento sobre los hongos silvestres comestibles de las comunidades del Ajusco y topilejo, D. F. *Rev. Mex. Mic.* 11: 85-108.
- Rodríguez, O., M. Garza y L. Guzmán-Dávalos, 1994. Inventario preliminar de los hongos del volcán de Tequila, Jalisco. *Rev. Mex. Mic.* 10: 103-111.
- Rodríguez-Ramírez, E. C., C. Rodríguez-Barba, A. Ramírez-Pérez, P. Caballero-Cruz, J. B. Hernández-Bazaldúa, E. Bautista-Nava, E. G. Torres-Albor, L. Romero-Bautista, y A. Moreno-Fuentes, 2003. Contribución a los estudios etnomicológicos en diversas regiones del estado de Hidalgo: estudio exploratorio. *In: Memoria de resúmenes del VIII Congreso Nacional de Micología*. Toluca, México.
- Romagnesi, H. 1995. Prodrome a une flore analytique des Hymenomycetes agaricoides III. Fam. Cantharellaceae Schroeter. Documents mycologiques. Tome XXV-Fascicule triple 98-100.
- Romero-Bautista, L. 1998. Conocimiento tradicional de los hongos en algunas comunidades del estado de Hidalgo. *In: Memorias del 1er. Simposio Nacional de Hongos Comestibles*, Pahuca, México. pág. 67.

- Ruan-Soto, F. 2002. Aproximación al conocimiento micológico tradicional en el ex distrito de Tuxtepec, Oaxaca, a través de un estudio en mercados. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM.
- Ruán-Soto, F., J. Cifuentes, R. Mariaca-Méndez, L. Pérez-Ramírez y S. Sierra-Galván. 2006. Conocimiento y utilización de hongos silvestres en dos comunidades de la Selva Lacandona, Chiapas, México. *In: Memorias de resumen del IX Congreso Nacional de Micología*. Ensenada, B. C. México.
- Russell, B. S. (ed.) 1974. *Mycology Guidebook*. Mycology guidebook committee, Mycology Society of América. University of Washington Press. USA.
- Sandoval-Forero, E. A. 2002. Grupos etnolingüísticos en el México del siglo XXI. *In: Papeles de población*, No. 34. CIEAP-UAEM, Toluca, México.
- Toledo, V. M. 2001. Indigenous people, diversity and. *In: Levin, S. A. (ed.). Encyclopedia of diversity*, Vol. 3. Academia Press, Nueva Jersey, EUA. págs.: 451-463.
- Trappe, J. M., G. Guzmán y C. Vázquez, 1979. Distribución y uso del género *Elaphomyces* en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 13: 145-150.
- Valencia-Ávalos, S., M. Gómez-Cárdenas y F. Becerra-Luna. 2002. Catálogo de encinos del estado de Guerrero, México. Libro Técnico No. 1. División Forestal, SAGARPA-INIFAP.
- Valencia del Toro, G., M. E. Garín-Aguilar, D. L. Aguilar, L. Y. Medina y V. F. Martínez, 2003. Estudio preliminar sobre hongos medicinales en Tlanchinol, Hidalgo. *In: Guisar-Nolazco E. y E. Estrada-Martínez (eds.). Memoria de Resúmenes de V Congreso Mexicano de Etnobiología*. Chapingo, México.
- Varela L. y J. Cifuentes, 1979. Distribución de algunos macromicetos del norte de Hidalgo. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 13: 75-88.
- Valencia-Flores, I. A. 2006. Uso tradicional de los hongos silvestres en San Pedro Nexcapa, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Villareal, L. y J. Pérez-Moreno. 1989. Los hongos comestibles silvestres de México, un enfoque integral. *Micología Neotropical Aplicada*. 2: 77-114.
- Wasson, R. G., S. Kramrisch, J. Ott, C. A. P. Ruck, 1996. La búsqueda de Perséfone. Los enteógenos y los orígenes de la religión. Fondo de Cultura Económica. México.
- Zamora-Martínez, M. C., G. Alvarado-López y J. M. Domínguez-Gómez. 2000. Hongos silvestres comestibles. Región de Zacualtipán, Hidalgo. Publicación especial No. 13. INIFAP-SAGAR. Pachuca, México.
- Zavala-Chávez, F. 1995a. Encinos hidalguenses. Dirección de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Zavala-Chávez, F. 1995b. Encinos y Robles. Notas Fitogeográficas. Dirección General de Difusión Cultural. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Zavala-Chávez, F., 2003. Identificación de encinos de México. 2ª. ed. Dirección General de Difusión Cultural. Universidad Autónoma Chapingo. México.

CAPITULO DOS

(ome)



Especies de *Cantharellus* que integran la etnoespecie “xochilnanácatl”.

CLAVE DICOTÓMICA

(Especies de *Cantharellus* Fr. comestibles en la región huasteca del estado de Hidalgo)*.

- 1 a. Esporomas con superficie del píleo color morado, lila, café-grisáceo o incluso de coloraciones negras. Sabor dulce en fresco *Cantharellus* sp.¹
- 1 b. Esporomas con superficie del píleo color amarilla, amarillo-naranja, naranja suave o crema, nunca morados o negros con estípite sólido 2
- 2 a. Esporomas con la superficie del píleo color naranja-amarillo con tintes rojos o rojizos, tamaños pequeños entre 10-15 mm x 5 mm, con estípite sólido *C. friessi*
- 2 b. Esporomas con coloraciones amarillas, naranjas, nunca rojas 3
- 3 a. Esporomas con superficie del píleo amarillo-naranja, naranja e incluso tonalidades cafés. Sabor dulce y generalmente olor afrutado, tamaños mayores de 5 mm con estípite sólido..... *C. cibarius*
- 3 b. Esporomas con la superficie del píleo color naranja, crema o colores rosados, sin tonalidades rojizas y con himenio de color crema, amarillo-naranja o rosas 4
- 4 a. Esporomas con la superficie color amarillo-claro, margen ondulado, himenio liso o venas poco profundas, estípite sólido, contexto y margen del píleo grueso, con una notable presencia de cistidios. *C. lateritius*
- 4 b. Esporomas con estípite hueco 5
- 5 a. Esporomas con estípite hueco y consistencia frágil. Tamaños pequeños de 5-30 x 15-60 mm. Superficie del píleo color amarillo-naranja u ocráceo. *C. minor*
- 5 b. Esporomas con tamaños mayores a 5 mm de longitud 6
- 6 a. Esporomas con estípite hueco, contexto delgado e himenio con tonalidades rosas en fresco *C. odoratus*

* Clave dicotómica construida a partir de los caracteres macro y microscópicos de los especímenes recolectados en la zona de estudio.

¹ Esta nueva especie se propone como un nuevo registro a nivel mundial, por lo que su descripción fue considerada en un apartado independiente de éste. La descripción de *C. sp.* se muestra en el capítulo 3.

Micetografía de las especies de *Cantharellus* de la región Huasteca del estado de Hidalgo.

Cantharellus aff. *friessi* Peck *Champs Jura Vosges* 1: 191 (1869)

≡ *Merulius friesii* (Quél.) Kuntze, *Revis. gen. pl. (Leipzig)* 2: 862 (1891)

≡ *Merulius subdenticulatus* (Montag.) Kuntze, *Revisio generum plantarum* 3: 494 (1898)

= *Cantharellus subdenticulatus* Montag. *Ann. Sci. Nat. Bot.* 414: 181 (1860)

= *Cantharellus miniatus* Fayod. *Annali Accad. Agric. Torino* 1893:82 (1893)

Descripción

Pileo de 30 mm de diámetro, *especimen pequeño* con forma turbinada, margen arqueado y borde entero, superficie húmeda, más no higrófono, ligeramente escuamuloso en el centro, coloración amarillo huevo o *naranja-rojizo* (Methuen I1-14). **Himenio** arqueado decurrente con venas separadas color melón (comex, H1-06). **Estípite** 20 mm, clavado, superficie húmeda con ornamentación lacinada, coloración hueso (comex, J1-02) en la parte media del estípite y amarillo intenso en la parte basal (comex, I2-06). El olor en seco es ligeramente ácido con sabor agradable. **Esporas** (8.5)-9.5-(10) μm , lisas, hialinas, uni o plurigutuladas con apículo corto.

Hábitat: Terrícola, la recolecta proviene de bosque mediano subperenifolio, asociado a *Quercus* spp.

Material revisado: Hidalgo, mpio. de Tepehuacán, alrededores de Texcapa. Septiembre 7 de 2004. *Baños-Sánchez 42* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, EM-UAEH 9).

Discusión

Esta especie fue propuesta originalmente por Quélet en 1869; su principal característica es su talla pequeña además de presentar coloraciones amarillo-naranjas con tintes rojos (Eyssartier y Buyck, 2000). *C. friessi* se parece a *C. minor* pero ésta tiene una consistencia más frágil y sólo presenta coloraciones amarillo a amarillo-naranja (Bigelow, 1978). Esta especie se puede llegar a confundir con *C. cinnabarinus* Schw., por el color naranja-rojizo que puede llegar a presentar (Bigelow, 1978; Bandala-Muñoz *et al.*, 1987). Pegler (1997), menciona que esta especie puede llegar a presentar ligeras tonalidades rosas e incluso liliáceas, pero las coloraciones principalmente son color naranja a amarillo-naranja suave.

El material aquí descrito, contaba con escasos datos en fresco, por lo cual fue determinado taxonómicamente de acuerdo a los caracteres en fresco, además de otros en seco, por tal motivo se consideró determinarlo como *C. aff. friessi*.

Castro-Santiuste (2005), reporta a *C. friessi* por primera vez para los estados de Chihuahua, Guerrero, Jalisco y Nayarit. En el presente trabajo se hace el reporte taxonómico de la especie para el estado de Hidalgo, además de reportarlo como comestible para país. Tanto Chandra (1989) como Boa (2004), no registran a *C. friessi* dentro del listado de especies comestibles para el mundo, a diferencia de Eyssartier y Buyck (2000) que ya habían citado la especie para el Continente Europeo.

Cantharellus cibarius Fr., *Syst. mycol. (Lundae)* 1: 318 (1821)

≡ *Alectorolophoides cibarius* (Fr.) Earle. *Bulletin of the New York Botanical Garden* 5: 407 (1909).

≡ *Craterellus cibarius* (Fr.) Quélet. *Fl. mycol. France* (Paris): 37 (1888)

≡ *Merulius cibarius* (Fr.) Westend. *Hausschwammforsch.* No.340.

Descripción

Píleo de 12-40 x 3-6 mm., con superficie color *café claro* (comex, Vex 04-1), *crema* (comex, AMO 6-1) o *crema claro* (comex, AMX03-1), no uniformemente y cambia de color con la manipulación a naranja. **Himenio** venoso de coloración blanquecina (comex BM52-1)

a naranja pálido (comex NA12-2). Contexto: 5-9 mm, *olor y sabor afrutado*; ligeramente ácido. **Estípites** 30-63 x 5-9 mm, *consistencia carnosa*, color crema-naranja pálido o café tenue. **Esporas** de (7)-8-(9) x 4-5 μm , elipsoides; ligeramente reniformes lisas y de apículo corto.

Hábitat: Terrícola, crece en bosque esclerófilo tropical de *Quercus* a una altura aproximada de 500-800 m. Crece en el mes de octubre.

Material revisado: Hidalgo, mpio. de Huautla, alrededores de Hernandeztla. Octubre 16 de 2004. *Luna-González 1* (EM-UAEH 208).

Discusión

Esta especie es conocida en el mundo debido a su importancia comercial, por lo que es considerada dentro de las mejores especies de hongos comestibles (Pegler *et al.* 1997).

La forma típica de *C. cibarius* es de color anaranjada-amarillenta (Bigelow, 1978), presenta un delicado olor a durazno, de ahí su nombre tradicional de duraznillo (Guzmán, 1997). Esta especie es muy variable, pues alberga 17 variedades que pueden presentar colores blanquecinos, amarillos-naranjas con tintes que van de rosa al café (Eyssartier y Buyck, 2000); aunque Petersen (1979) considera las variedades como especies diferentes.

Se tomaron características en fresco y en seco que presentaban los hongos. La determinación de los especímenes se llevó a cabo siguiendo la clave de Eyssartier y Buyck (2000), en la que debido a la poca información con que se contaba se determinaron los esporomas sólo hasta especie. Para determinar los especímenes hasta el nivel variedad se necesita una exhaustiva descripción de los ejemplares en los que se consideran principalmente los colores y las características macroscópicas que presenta el hongo en fresco. Las características microscópicas de las especies del género son muy parecidas; por tal motivo, ayuda muy poco el determinar las especies analizando sólo dichos caracteres (Castro-Santiuste, 2005).

Cantharellus lateritius (Berk.) Singer, *Lilloa* 22: 729 (1949) [1951]

≡ *Craterellus lateritus* (Berk.) Smith. *Mich. Bot.* 7: 159 (1968).

≡ *Trombetta lateritia* (Berk.) Kunt. 2: *Revis. gen. pl.* 873 (1891)

Descripción

Píleo de 30-140 mm de diámetro, plano umbilicado con el centro deprimido a semiinfundibuliforme; color en fresco amarillo con tonalidades naranja, *en seco amarillo claro o naranja claro* (comex, H2-11). Superficie generalmente húmeda, pero en ocasiones seca, no higrofano, con el *margin enrollado, decurvado* a desgarrado. **Himenio** liso con venas poco profundas, color en seco, amarillo claro a amarillo-naranja (comex, H2-08). **Estípites** de 30-44 mm x 3-7 mm, clavado con bulbo redondeado, color amarillo claro con tonalidad naranja clara (comex, H1-06). **Contexto** blanco amarillento (comex, H2-06), consistencia carnosa firme; olor agradable, dulce con sabor afrutado a ligeramente picoso. **Esporas** de (8)-9-(10) x 5 µm, elipsoides, lisas, hialinas inamiloides. Presenta *cistidios*, con forma cilíndrica con el ápice atenuado y con la punta redondeada.

Hábitat: Terrícola, crece en bosque mesófilo de montaña y en bosque esclerófilo tropical a una altitud de 1000-1200 m., en los meses de agosto y septiembre.

Material revisado: Hidalgo, mpio. de Tlanchinol, alrededores de Apantlazotl, agosto de 2004. *Alavez-Vargas 174* (EM-UAEH 240). Mpio. de Tepehuacán, alrededores de Coyutla, septiembre 28 de 2005. *Baños-Sánchez 64* (EM-UAEH 489); mpio. de Huejutla, mercado municipal de Huejutla, julio 6 de 2005. *Bautista-Nava 54* (EM-UAEH 542).

Discusión

En la literatura, las claves y descripciones mencionan similitudes entre *C. lateritius* y *C. odoratus*. Este último difiere del primero, al presentar un estípite hueco y el contexto delgado (Bigelow, 1978).

Es común que *C. lateritius* pueda llegar a ser confundida con *C. odoratus* al ser especies comestibles, ya que ambas presentan un olor a frutas (Smith, 1968 in Castro-Santiuste, 2005). Las similitudes entre ambas especies, podría deberse a que son consideradas “hermanas” de acuerdo con los estudios filogenéticos moleculares llevados a cabo por Feibelman *et al.* (1997).

Los especímenes provenientes del estado de Hidalgo, muestran similitudes en fresco. No obstante, observamos pequeñas variantes como lo es el sabor picoso presente en los especímenes frescos y que posterior a la deshidratación suele perderse.

Esta especie concuerda con lo descrito por Bigelow (1978) y Castro-Santiuste (2005); aunque existen diferencias en los tamaños de los especímenes y en las dimensiones de las esporas. La presencia de cistidios es un carácter distintivo pero no común para el género, ya que ayudan en la identificación de los especímenes (Castro-Santiuste, 2005).

Cantharellus aff. minor Peck *Rep. N.Y. St. Mus. nat. Hist.* **23**: 122 (1872)

≡ *Merulius minor* (Peck) Kuntze, *Revis. gen. pl. (Leipzig)* **2**: 862 (1891)

≡ *Chanterel minor* Murr. *N. Am. Flora* **9**: 169 (1910)

Descripción

Píleo de 31 x 5 mm, plano convexo, *color en fresco amarillo-naranja* (comex, AMX03-1), superficie húmeda, margen recto o incluso ondulado. **Himenio** liso. Contexto, color naranjado suave (comex, NAII-3), consistencia carnosa; olor y sabor afrutado. **Estípite** cilíndrico *ligeramente hueco* de 43 x 17 mm, color en fresco naranja intenso (comex, NAII-1), consistencia carnosa algunos con *consistencia frágil*, olor y sabor ácido,

parecido al limón. **Esporas** de (8)-8.5-(9) μm x 5.0 μm . Lisas, globosas a subglobosas, plurigutuladas, con apículo corto y coloración verde olivo.

Hábitat: terrícola, en bosque esclerófilo tropical, asociado a *Quercus* sp. a una altura aproximada de 800 m. Crece en el mes de octubre.

Material revisado: Hidalgo, mpio. de Tlanchinol, alrededores de Hernandeztla. Octubre 17 de 2004. *Rodríguez-Gutiérrez* 6 (EM-UAEH 200).

Discusión

Esta especie se distingue por ser una de las más pequeñas del género *Cantharellus*, de ahí su nombre; su diámetro oscila entre los 15 y los 60 μm en el estípite, con una coloración naranja u ocre (Corner, 1966; Bigelow, 1978; Petersen, 1979). Con respecto a las características microscópicas de esta especie, cada uno de los autores anteriores muestra opiniones diferentes, por lo que su determinación es complicada, debido a que existen características que comparten entre las especies del género. En este caso, se consultaron las descripciones hechas por Castro-Santiuste (2005) y Petersen (1979), trabajos basados en la descripción original de la especie hecha por Peck en 1872.

Castro-Santiuste (2005), menciona que *C. minor* se diferencia de *C. cinnabarinus* por su tamaño más corto y consistencia frágil, además de la coloración naranja que posee; en tanto que la segunda especie presenta coloraciones rojas. Por esta causa, Bigelow (1978) considera a *C. minor* como una variante color naranja de *C. cinnabarinus*; en tanto que Corner (1966) en su monografía del género *Cantharellus*, considera a *C. minor* como una forma pequeña de *C. cinnabarinus*.

El material aquí descrito fue determinado taxonómicamente de acuerdo a los caracteres en fresco y en seco, por tal motivo se consideró pertinente determinarlos como *Cantharellus* aff. *minor*, ya que en algunos casos, los especímenes carecían de suficiente información.

Se pretenden llevar a cabo próximas recolectas en el mismo sitio de estudio, para que de este modo se pueda llegar a realizar una determinación más precisa y profundizar en el estudio de esta especie.

Cantharellus odoratus (Schw.) Fr., *Elench. fung.* (Halle) 1: 51 (1828)

≡ *Merulius odoratus* Schwein., *Schr. naturf. Ges. Leipzig* 1: 91 (1822)

≡ *Craterellus odoratus* (Schwein.) Fr. *Epic. Sistem. Mycol.* 532 (1832)

≡ *Trombetta odorata* (Schwein.) Kuntze, *Revis. gen. pl.* 2: 873 (1891)

Descripción

Pileo de 17 a 50 mm, con forma plano umbilicada a semiinfundibuliforme; el margen de enrollado a decurvado con coloración amarillo naranja, superficie húmeda, higrofano al centro. Presenta escamas concéntricas de color beige (comex, 05BM06-2). **Himenio** venoso con coloración *rosa-naranja* (comex, 74NAO5-2) a (comex, 75NAO6-2) a *naranja rosado*, con forma longitudinal a rivulosa. **Estípite** de 20-63 mm x 4-7 mm con forma clavada a atenuada en la base con bulbo redondeado, algunos con *estípite hueco*; la coloración es amarillo-crema (comex 82NAI3-1) a amarillo naranja (comex, NA13-4-AMOI-3), ornamentación de ligeramente escuamulosa a ligeramente fibrilosa. **Contexto** de 4-14 mm, consistencia carnosas firme, con olor y sabor afrutado parecido al del durazno; color amarillo naranja de (comex, 83NAI4-3) a (comex, 84AMOI-3). **Esporas** de (8.5)-9.5-(10.5) μm , lisas, hialinas, plurigutuladas con apículo corto.

Hábitat: Terrícola, crece en bosque esclerófilo tropical, bosque mediano subperenifolio y bosque mesófilo de montaña. Asociado a *Quercus* sp., creciendo a una altitud entre 500-1200 m.

Material revisado: Hidalgo, mpio. de Tlanchinol, alrededores de La Virgencita, agosto 1 de 2004. *Alavez-Vargas 175* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del estado de Hidalgo EM-UAEH 243); mpio. de Huautla, agosto de 2004. *Moreno-Fuentes 647* (EM-UAEH 244).

Discusión

La descripción de esta especie fue elaborada por primera vez por Fries en 1828 dentro del género *Cantharellus* y diez años después la ubicó en el género *Craterellus* (Fries, 1836-1838 in: Guzmán y Sampieri, 1984). Algunos autores han dividido la especie en variedades, tal es el caso de Corner (1966) quien la divide en *C. odoratus* var. *solidistipite* y *C. odoratus* var. *albus*. Estudios filogenéticos han mencionado a *C. odoratus* como una especie hermana de *Craterellus fallax*, aunque la primera presenta coloraciones amarillo-naranja brillante, además de presentar fíbulas; en tanto que *Cr. fallax* tiene coloraciones grisáceas (Feibelman *et al.*, 1997 in Castro-Santiuste, 2005) y no presenta fíbulas (Wu y Mueller, 1995).

Bigelow (1978) menciona que hay confusión para diferenciar a esta especie de *C. lateritius*, sin embargo, de acuerdo con este autor, *C. lateritius* tiene un estípote sólido y presenta cistidios. Algunos autores mencionan que las diferencias más evidentes están en la presencia de basidios que son más largos que los de *C. lateritius* (Bigelow, 1978; Guzmán y Sampieri, 1984). Autores como Petersen (1979), tomaron en cuenta características morfológicas en fresco, mencionando que *C. odoratus* se caracteriza por tener tonos de color rosa en el himenio, mientras que *C. lateritius* presenta coloraciones más amarillentas y nunca rosadas. El presente trabajo se basó en características morfológicas tomadas en fresco tal como lo recomienda Petersen (1979).

Es necesario tomar notas de campo adecuadas, principalmente la coloración en fresco, el tipo de asociación y la altitud, ya que estas podrían determinar posibles relaciones entre el grupo. La microscopía del género presenta una homogeneidad considerable, sólo con la ayuda de estos caracteres, sería muy difícil la determinación taxonómica de los especímenes (Castro-Santiuste, 2005).

Literatura citada

- Bandala-Muñoz, V. M., L. Montoya-Bello y G. Guzmán, 1987. Nuevos registros de hongos del estado de Veracruz, III: descripciones de algunos Ascomycetes y Aphillophorales (con nuevos registros para los estado de Hidalgo, Morelos y Tlaxcala). *Rev. Mex. Mic.* 3: 51-69.
- Bigelow, H. E. 1978. The Cantharelloid fungi of new England and adjacent areas. *Mycologia*, Vol. LXX, No. 4.
- Boa, E. 2004. Los hongos silvestres comestibles; perspectiva global de su uso e importancia de la población. FAO. Roma.
- Castro-Santiuste, S. 2005. Contribución al conocimiento taxonómico del género *Cantharellus* Adans.:Fr. en México. Tesis de licenciatura. Fac. de Ciencias. UNAM. México, D.F.
- Chandra, A. 1989. Elsevier dictionary of edible mushrooms. Botanical and common names in various languages of the world. Dinabandhu Andrews College, Calcutta, India.
- Corner, E. J. H. 1966. A monograph of cantharelloid fungi. *Ann. Bot. Mem.* 2: 1-225.
- Comex, 2005. Clave de colores color life. Dist. Kroma, México.
- Eyssartier, G. y B. Buyck, 2000. Notes nomenclaturales et taxonomiques sur deux espèces françaises de *Cantharellus* (basidiomycotina). *Crypt. Mycol.* 20 (2): 107-111.
- Feibelman, T., R. L. Doudrick, W. Cibula y J. Bennett, 1997. Phylogenetic relationships within the Cantharellaceae inferred from sequence analysis of nuclear large subunit rDNA. *Mycol. Res.* 101 (12): 1423-1430.
- Guzmán, G. y A. Sampieri, 1984. Nuevos datos sobre el hongo comestible *Cantharellus odoratus* en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 19: 201-205.
- Guzmán, G. 1985. Estudios sobre los Canthareláceos de México. (Fungi, Aphillophorales). *BIOTICA* Vol. 10 (4): 395-402.
- Guzmán, G. 1995. Los nombres de los hongos y lo relacionado con ellos en América Latina. Introducción a la etnomicología aplicada de la región. CONABIO. Instituto de Ecología A. C. México.
- Kornerup, A. y J. H. Wanscher, 1978. Methuen handbook of colour. Eyre Methuen, London.
- Pegler, D. N., P. J. Roberts y B. M. Spooner, 1997. British Canterelles and Tooth fungi. Royal Botanic Gardens. *Kew.* 1-39.
- Petersen, R. H. 1979. Notes on cantharelloid fungi. X. *Cantharellus confluens* and *C. lateritus*, *Craterellus odoratus* and *C. aureus*. *Sydowia* 32: 158-208.
- Wu Q. X. y G. M. Mueller, 1995. The genus *Craterellus* (Basidiomycetes, Aphillophorales) in Costa Rica and Colombia. *Documents Mycologiques.* XXV, 98-100: 487-496.

CAPÍTULO TRES

(yei)



Artículo I

***Cantharellus* sp., un nuevo reporte taxonómico**

Bautista-Nava, E¹., A. Moreno-Fuentes¹ y A. Sánchez-González²

¹Laboratorio de Micología. ²Laboratorio de Sistemática Vegetal (Herbario). Centro de Investigaciones Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. A. P: 42184, Km. 4.5 carretera Pachuca-Tulancingo, Pachuca, Hgo. México.

bautista_navae@hotmail.com

RESUMEN

En este trabajo se registra y describe una nueva especie de *Cantharellus*, la cual crece en bosque esclerófilo tropical y mesófilo de montaña, en el estado de Hidalgo (México Central). Este hongo se asocia probablemente con *Quercus oleoides* Schltdl. et Cham., *Q. splendens* Née. y *Q. glaucescens* Humb. et Bonpl. Se discuten las diferencias y semejanzas que existen entre ésta y otras especies afines previamente reportadas, como es el caso de *Cantharellus atrolilacinus*.

Palabras clave: *Cantharellus* sp., bosque esclerófilo tropical, bosque mesófilo de montaña, Hidalgo, México.

ABSTRACT

A new species of *Cantharellus* is recorded and described in this paper. This mushroom grows on sclerophyll tropical and cloud forest, in the Hidalgo state (Central Mexico).

The mushroom is probably associated with *Quercus oleoides* Schltdl. et Cham., *Q. splendens* Née. and *Q. glaucescens* Humb. et Bonpl. Differences and similarities that exist between this one and related reported species, wich is the case of *Cantharellus atrolilacinus*, are discussed.

Key words: *Cantharellus* sp., sclerophyll tropical forest, cloud forest, Hidalgo, Mexico.

INTRODUCCIÓN

A pesar de que la diversidad fúngica se estima mayor en las zonas tropicales (Guzmán, 1998, 2003) y subtropicales, estas regiones han sido escasamente estudiadas micológicamente. Un grupo presente en estos biomas son los Cantharellales, al que se le atribuye gran importancia ecológica (Pilz *et al.*, 2003), cultural (Boa, 2004) y económica,

(Danell, 2005). Entre los géneros con un mayor número de estudios está *Cantharellus* Fr., el cual presenta gran diversidad de especies en distintos ecosistemas alrededor del mundo. Los estudios sobre este género, han sido llevados a cabo por Corner (1966), quién elaboró una monografía de este género e incluyó varias especies de Norteamérica. En años recientes, se han sumado trabajos como los de Feibelman *et al.* (1996) y Pilz *et al.* (2003). Por su parte, Romagnesi (1995), ha contribuido al conocimiento de esta familia en Norteamérica, ya que realizó una revisión de la clasificación al interior de este taxa.

El género se ha estudiado principalmente en regiones templadas (Pilz *et al.*, 2003), haciendo especial énfasis en la sistemática y la taxonomía (Eyssartier y Buyck, 1999; 2000a y 2001). Asimismo, Petersen (1976), ha contribuido a este conocimiento, incluyendo México, en casos como *Cantharellus confluens* (Berk. y Curtis) Petersen.

Recientemente se han llevado a cabo estudios en regiones tropicales (Eyssartier y Buyck, 1998a; Eyssartier y Buyck, 1998b *in* Eyssartier y Buyck, 2002). Procedentes de estos ecosistemas, han sido reportadas especies como *C. atrolilacinus* Eyssart., Buyck and Halling, *C. conspicuus* Eyssart., Buyck and Verbeken y *C. diminutivus* Corner, las cuales además tienen en común, sus tonalidades violáceo-naranja en la superficie del píleo.

Exploraciones micológicas en ecosistemas subtropicales en la región central de México, han permitido el hallazgo de una nueva especie de *Cantharellus*, la cual presenta coloraciones violáceo-naranja un tanto variables, y que podemos diferenciar tanto macro como microscópicamente, así como su asociación con especies particulares del género *Quercus*.

MATERIAL Y MÉTODO

Los especímenes estudiados proceden de la región noreste del estado de Hidalgo, de los municipios de Tlanchinol, Tepehuacán y Huautla (Fig. 1). Esta zona presenta bosques mesófilo de montaña y esclerófilo tropical (Puig, 1991).

Se realizaron seis visitas a la zona de estudio, obteniéndose cinco recolectas; uno de estos materiales procede del mercado popular local de Huejutla. Se realizaron descripciones de los especímenes y se les tomaron fotografías en fresco. Posteriormente fueron registrados y depositados en la Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) con duplicados en las colecciones MEXU y XAL

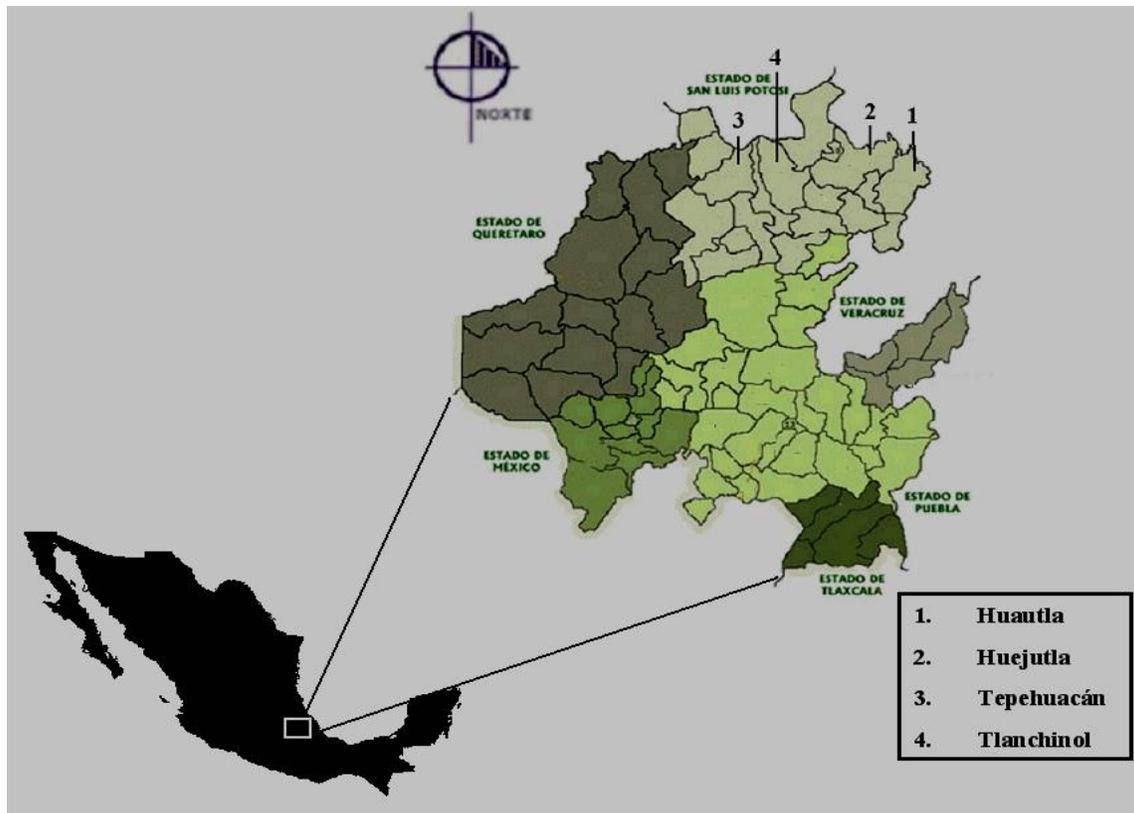


Fig. 1. Mapa que muestra la zona en donde se desarrolló la presente investigación, señalando los municipios estudiados.

La identificación de los hongos se basó en el análisis de características macroscópicas y microscópicas de los basidiomas. El estudio microscópico se basó en la observación de preparaciones hechas a partir de cortes a navaja, montados en hidróxido de potasio (KOH) en solución acuosa al 5%, así como en reactivo de Melzer. Para su estudio fueron consultadas diversas claves taxonómicas del género: Corner (1966; 1969); Pegler *et al.* (1997); Bigelow (1978); Petersen (1976) y Castro-Santiuste (2005); así como descripciones de especies afines: Eyssartier *et al.* (2002; 2003); Pilz *et al.* (2003).

Para la determinación taxonómica de las especies de *Quercus*, se realizaron recolectas en el mes de mayo y junio de 2006, en una zona donde este hongo suele crecer. Los ejemplares fueron recolectados, descritos, prensados y deshidratados, para su posterior incorporación en el Herbario de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Para la identificación se utilizaron diversas claves y trabajos taxonómicos del estado de Hidalgo y entidades aledañas correspondientes al género *Quercus* (Zavala-Chávez 1995a; 1995b y 2003; Valencia-Ávalos *et al.*, 2002 y González-Villareal, 1986).

RESULTADOS

Cantharellus ---- sp. nov.

Figura: 2

Píleo con tonalidades negras, morado-oscuras, café grisáceo-violáceas o café claras; estípites con ornamentación furfurácea-canesciente de color naranja-amarillento. Asociado a *Quercus oleoides*, *Q. splendens* y *Q. glaucescens*. Sabor picante. Esporas (6.0) 8.0-8.5 (10.0) x (4.0) 5.0-5.5 (6) μm . Holotipo en UAEH e isotipo en MEXU y XAL.



Fig. 2. Ejemplares de *C. sp.*, donde puede observarse el contexto del píleo y estípites (Foto: Efraín Bautista-Nava).

Píleo de 35 a 50 mm de diámetro, plano-convexo deprimido o a veces umbilicado o ligeramente infundibuliforme, superficie subhúmeda, color morado-grisáceo a morado oscuro (Methuen 16-D-4) al momento de su recolecta, aunque también se observan de color café oscuro a color café chocolate (comex, hotcho D4-14); los especímenes muy maduros presentan en el centro tonalidades que van del color morado intenso al negro. Los colores cambian ligeramente, de tonalidades grisáceas (Methuen 16-E-3) a lilas (Methuen 16-E-5), al manipular los especímenes; margen entero, en ocasiones interrumpido o incluso desgarrado en los adultos, en los jóvenes a veces entero y ondulado o incurvado, algunos rectos; la ornamentación suele ser fibrilosa, canesciente o ligeramente escamosa en el centro, a veces rivulosa; en los especímenes jóvenes tiende a ser lisa, himenio venoso, decurrente; sabor ligeramente picoso a picoso acentuado en los adultos; con tonalidad naranja pálido (Methuen 5-B-5) hacia el margen, cambiando a un tono naranja intenso en la parte cercana al

estípites después de manipularlo. Estípites 15-50 x 5-10 mm, central, en especímenes jóvenes es clavado y en adultos la base es radicante o rara vez cilíndrica, superficie lisa y seca, rara vez húmeda, ornamentación furfurácea, color amarillo a naranja opaco (comex, incienso H3-09) y cambia a naranja intenso después de manipularlo. **Contexto** carnoso firme, de 5-10 mm de espesor en el píleo, color blanco (Methuen 5-A-2) presentando tonalidades naranjas tenues hacia la base (Methuen 5-A-4) o rara vez de color café (comex, H3-09) después de realizar los cortes; olor afrutado o fresco, parecido al de “jícama” *Pachyrrhizus erosus* L. con sabor ligeramente picoso o amargo. Basidiosporas de (6.0) 8.0-8.5 (10.0) x (4.0) 5.0-5.5 (6) μm , subglobosas a elípticas, algunas con apariencia reniforme, lisas, ligeramente amarillentas o con tonalidades verdosas tenues; no amiloides; unigutuladas o plurigutuladas, con apículo corto.

Material estudiado: Hidalgo, municipio de Huejutla, (material comercializado en el mercado municipal de esta población, proveniente del municipio de Huautla en la misma entidad) (Fig. 3): 14/Agosto/2005, *Bautista-Nava* 59 (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [UAEH 284]); municipio de Huautla, 15/Octubre/2004, *Moreno-Fuentes* 664 (Colección de Hongos de la UAEH 197); municipio de Tepehuacán de Guerrero, 7/Agosto/2005, *Baños-Sánchez* 62 (Colección de Hongos de la UAEH 493).



Fig. 3. Especímenes de *Cantharellus* sp. nov., recolectados en el municipio de Huejutla. Nótese la coloración morada que presentan (Foto: Efraín Bautista-Nava).

DISCUSIÓN

Los cuatro especímenes estudiados mostraron características morfológicas, tanto macroscópicas como microscópicas, muy semejantes, inclusive en lo que se refiere a su hábitat, es decir, al tipo de vegetación en el cual crecen, a pesar de proceder de regiones geográficas relativamente distintas. Podemos suponer que esta especie podría estar restringida al bosque esclerófilo tropical, en altitudes que van de los 600 a los 1200 m, en la Sierra Madre Oriental.

Cuando comparamos esta especie con aquellas que muestran tonalidades morado-violáceas, al interior del género *Cantharellus*, encontramos que existen diferencias notables. A continuación, realizamos una comparación de las características de este hongo con las especies referidas, iniciando con aquellas que pudiera tener mayor afinidad.

La especie aquí estudiada, presenta semejanzas de color en la superficie del píleo con *Cantharellus atrolilacinus*, especie reportada por Eyssartier *et al.* (2003) procedente de Costa Rica; suele tener coloraciones negras, moradas oscuras, café-grisáceas o café claras en el píleo; mientras que el gradiente de tonalidades de *C. atrolilacinus* va del negro, violáceo-lila a negro-rojizo o rojizo, más claro hacia el margen. En contraste con *C. conspicuus* (Eyssartier *et al.* 2002), especie también afín, en la cual los autores mencionan modificaciones paulatinas en el color, con el transcurso del tiempo, indicando que, de un color violeta original transita a un color lila y posteriormente se torna en tonos amarillos o amarillentos, perdiéndose por completo la tonalidad lila. Por último *C. diminutivus* (Corner, 1969) aunque es una especie menos cercana a *Cantharellus* sp., muestra colores grisáceo sublilacinus en la superficie del píleo, además de ser un hongo de dimensiones más pequeñas.

En relación al estípote, *C. atrolilacinus* presenta un fondo con tonalidades blanquecinas y blanquecino-naranja suaves hacia la base, cambiando a amarillo-naranja o rojo óxido cuando es manipulado; es fibriloso y sus fibrillas presentan una coloración morado-lilácea, a diferencia de *C. sp.*, el cual muestra un fondo muy semejante al de *C. atrolilacinus*, pero es furfuráceo-canesciente y sus ornamentaciones son color naranja amarillentas. En cambio *C. conspicuus* muestra escuámulos oscuros casi negros y con un fondo amarillento; el contexto es fistuloso en especímenes maduros. Por su parte *C.*

diminutivus presenta una ornamentación furfurácea de color gris cuya base cerca del micelio es vilosa. Asimismo presenta algunas fibrillas de color púrpura; es fistuloso fibroso.

Cantharellus sp. se asocia con especies de *Quercus* pertenecientes a un bosque esclerófilo tropical y a un bosque tropical subperenifolio; las especies corresponden a: *Quercus oleoides*, *Q. splendens* y *Q. glaucescens*, y crecen en altitudes que van de los 500-800 m. Por su parte *C. atrolilacinus* está asociado a *Q. corrugata*, cuyos especímenes proceden de sitios cuyas alturas son superiores a los 1000 m. y que al parecer corresponden a un bosque mesófilo de montaña. Por otra parte, a decir de Eyssartier *et al.* (2002), *C. conspicuus* se asocia a *Brachystegia spiciformis* Benth.; *Lonchocarpus sericeus* (Poir.) Kunth ex D.C. y *Pterocarpus santalinoides* DC. provenientes de un bosque de galería y un claro de bosque en transición. De *C. diminutivus*, Corner (1969) no mencionó la asociación, sólo indicó que provenía de un bosque tropical.

El sabor de *C. atrolilacinus* es dulce y el olor afrutado, parecido al de *C. sp.*; este último presenta olor afrutado-fresco, pero su sabor es picoso ligero en los ejemplares jóvenes y picoso acentuado en los maduros, propiedad que suele perderse cuando los especímenes son deshidratados. Por otro lado, *C. conspicuus* presenta un olor agradable, aunque no muy fuerte y un sabor dulce, en tanto Corner (1969) no mencionó si *C. diminutivus* presenta o no, algún sabor u olor característicos.

La forma de las esporas es similar en ambas especies; las dos presentan esporas lisas, elipsoides vistas lateralmente y desde otros ángulos, algunas de ellas tienen apariencia ligeramente reniforme, son plurigutuladas de color oliváceo, aunque *C. sp.*, puede presentar algunas esporas subglobosas. En cuanto a sus dimensiones, las esporas de *C. sp.* son ligeramente mayores en longitud, ya que sus medidas van de (6.0) 8.0-8.5 (10.0) x (4.0) 5.0-5.5 (6) μm , en comparación con las de *C. atrolilacinus*, en el cual Eyssartier *et al.* (2003) mencionan medidas de (7.0) 7.5-8.0-8.5 (9) x (4.5) 5.0-5.5 (6) μm ; lo que nos indica que las diferencias, aunque mínimas, están en la longitud. Así mismo, mencionan que las esporas de *C. conspicuus* tienen medidas que van de (6)-6.5-7-7,6 (8) x (4)- 4.5-5 (5.5) μm , éstas son lisas y un poco amarillentas, elípticas de frente y elipsoides de perfil, algunas veces reniformes, unigutuladas o plurigutuladas, mostrando un apículo corto bien marcado; son

inamiloides y no cianófilas. Por su parte, Corner (1969) menciona que *C. diminutivus* presenta esporas elipsoides con apículo y con medidas de 6-7.5 (8) x 5-6 μm .

Parece ser que las especies de *Cantharellus* con coloraciones moradas o liláceas de América, suelen ser distintas a aquellas de otras regiones del mundo. En tanto que las especies de América Central parecen tener mayores afinidades, aunque lo suficientemente distintas como para distinguir dos morfoespecies afines a *C. atrolilacinus*. Estas diferencias podrían explicarse a su vez, debido a los contrastes de la vegetación a la que se asocian y a la altura, principalmente.

CONCLUSIÓN

En los últimos seis años, las incursiones micológicas en áreas no estudiadas, han revelado la existencia de un importante grupo de hongos pertenecientes al género *Cantharellus* que se distingue de otros grupos de especies al interior del género, debido a sus singulares coloraciones del píleo, las cuales van del morado-violáceo-lila hasta el rojizo y que se asocian con ecosistemas relativamente templados o con bosques que se encuentran entre una franja templada y una tropical, asociándose muy probablemente a distintas especies de *Quercus*. Por lo anterior, es muy factible que en los próximos años sean encontradas y reportadas nuevas especies o variedades, afines a las antes mencionadas. Queda pendiente asimismo, realizar estudios acerca del conocimiento y aprovechamiento tradicionales que diversos grupos humanos, hacen de estas especies alrededor del mundo.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Gastón Guzmán, por los comentarios y acertadas sugerencias que fueron de gran ayuda para la realización de este trabajo. Asimismo, al Sr. Sixto Flores Cristino, delegado de la Comunidad “El Barbecho”, Huautla, Hgo. por su ayuda en la obtención de los especímenes de encinos y por permitir explorar los bosques de la comunidad. También a Sandra Castro Santiuste por proporcionarnos parte de la literatura, la cual ayudó a enriquecer este trabajo. Por último y no menos importante, a los alumnos de la materia de Introducción a la etnomicología (grupo: 5327) de la Facultad de Ciencias de la UNAM, por el apoyo en diversas comunidades de estudio.

LITERATURA CITADA

- Alavez-Vargas, M. 2006. Conocimiento micológico tradicional en San Miguén Cerezo, Pachuca, Hidalgo: el caso de Boletaceae *sensu* Chevalier. Tesis de licenciatura. Fac. de Ciencias. UNAM.
- Bernard, H. R. 2000. Social research methods. SAGE Publishers. California, EUA.
- Bigelow, H. E., 1978. The Cantharelloid fungi of new England and adjacent areas. *Mycologia*, Vol. LXX, No. 4.
- Boa, E., 2004. Los hongos silvestres comestibles; perspectiva global de su uso e importancia de la población. FAO. Roma.
- Castro-Santiuste, S., 2005. Contribución al conocimiento taxonómico del género *Cantharellus* Adans.: Fr. en México. Tesis de licenciatura. Fac. de Ciencias. UNAM. México, D.F.
- Comex, 2005. Clave de colores color life. Dist. Kroma, México.
- Corner, E. J. H. 1966. A monograph of cantharelloid fungi. *Ann. Bot. Mem.* 2: 1-225.
- Corner, E. J. H. 1969. Notes on cantharelloid Fungi. *Nova Hedwigia* 18: 783-818.
- Danell, E. 2005. The Chantherelle: an Edible Ectomycorrhizal mushroom. In: S. K. Deshmukh & M. K. Rai (eds.). Biodiversity of fungi: (the role in human life. Science Publishers, Inc. USA.
- Eyssartier, G. y B. Buyck, 1998. Contribution á un inventaire mycologique de madagascar 2. Nouveaux taxa dans le genre *Cantharellus*. *Mycotaxon* 70: 203-211.
- Eyssartier, G. y B. Buyck, 1999. Notes nomenclaturales et taxinomiques sur deux espèces françaises de *Cantharellus* (Basidiomycotina). *Criptog. Mycol.* 20 (2): 107-111.
- Eyssartier, G. y B. Buyck, 2000 a. Le Genre *Cantharellus* en Europe nomenclature et taxinomie. *Bull. Soc. mycol. Fr.* 116 (2): 91-137.
- Eyssartier, G. y B. Buyck, 2000 b. Notes nomenclaturales et taxinomiques sur deux espèces françaises de *Cantharellus* (basidiomycotina). *Crypt. Mycol.* 20 (2): 107-111.
- Eyssartier, G. y B. Buyck, 2001. Novitates. Notes nomenclaturales et systématiques sur le genre *Cantharellus*. *Doc. Mycol.* 31 (121): 55-56.
- Eyssartier, G., B. Buyck y A. Verbeken, 2002. *Cantharellus conspicuus* sp. nov. *Crypt. Mycol.* 23 (2): 95-102.
- Eyssartier, G., B. Buyck y R. E. Halling, 2003. Une nouvelle chanterelle du Costa Rica: *Cantharellus atrolilacinus* sp. nov. *Crypt. Mycol.* 24 (1): 21-25.
- Feibelman, T. P., J. W. Bennett y W. G. Cibula, 1996. *Cantharellus tabernensis*: A new species from the southeastern United States. *Mycologia* 88 (2): 295-301.
- González-Villareal, L. M. 1986. Contribución al conocimiento del género *Quercus* (Fagaceae) en el estado de Jalisco. Colección Flora de Jalisco. Instituto de Botánica. Universidad de Guadalajara.
- Guzmán, G. 1998. Análisis cualitativo y cuantitativo de la diversidad de los hongos en México (ensayo sobre el inventario fungístico del país). In: Halffter, G. (ed.). La diversidad biológica de Iberoamérica, Vol. II, Acta Zoológica Mexicana, nueva serie vol. especial, Xalapa.
- Guzmán, G. 2003. Los hongos de El Edén Quintana Roo. Introducción a la micobiota tropical de México. Instituto de Biología-CONABIO. Xalapa, México.
- Kornerup, A. y J. H. Wanscher, 1978. Methuen handbook of colour. Eyre Methuen, London.
- Pegler, D. N., P. J. Roberts y B. M. Spooner, 1997. British Cantherelles and Tooth fungi. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Petersen, R. 1976. Notes on Cantharelloid Fungi. VII. The taxa described by Charles H. Peck. *Mycologia* 68: 304-326.
- Pilz, D., N. Lorelei, E. Danell and R. Molina, 2003. Ecology and Management of Commercially Harvested Chanterelle Mushrooms. United States Department of Agriculture. USA.
- Puig, H. 1991. Vegetación de la Huasteca (México). Estudio fitogeográfico y ecológico. Institut Français de Recherche Scientifique pour le développement en coopération (ORSTOM)-Instituto de Ecología A. C.-Centre D'Études mexicaines et centraméricaines (CEMCA). México, D. F.
- Romagnesi, H. 1995. Prodrome a une flore analytique des Hymenomycetes agaricoides III. Fam. Cantharellaceae Schroeter. *Documents mycologiques*. Tome XXV-Fascicule triple 98-100.

- Valencia-Ávalos, S., M. Gómez-Cárdenas y F. Becerra-Luna. 2002. Catálogo de encinos del estado de Guerrero, México. Libro Técnico No. 1. División Forestal, SAGARPA-INIFAP.
- Zavala-Chávez, F. 1995 a. Encinos hidalguenses. Dirección de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Zavala-Chávez, F. 1995 b. Encinos y Robles. Notas Fitogeográficas. Dirección General de Difusión Cultural. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Zavala-Chávez, F. 2003. Identificación de encinos de México. 2ª. ed. Dirección General de Difusión Cultural. Universidad Autónoma Chapingo. México.

CAPÍTULO CUATRO

(nahui)



Artículo II

“Ayohuapaquilotl”: primer registro de comestibilidad e importancia cultural de una especie morada de *Cantharellus* (Cantharellaceae).

Bautista-Nava, E. y A. Moreno-Fuentes

Laboratorio de Micología. Centro de Investigaciones Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. A. P: 42184, Km. 4.5 carretera Pachuca-Tulancingo, Pachuca, Hgo. México.

bautista_navae@hotmail.com

Resumen

Se reporta una nueva especie del género *Cantharellus* comestible para México. Las recolectas provienen de los municipios de Atlapexco, Huautla, Tlanchinol y del mercado de Huejutla, localizados en el noroeste el estado de Hidalgo. Se aplicaron 288 entrevistas de listado libre, dirigidas y estructuradas a pobladores de origen náhuatl y mestizo. *Cantharellus* sp. es comercializada en el mercado municipal de Huejutla de Reyes, la cual es diferenciada de otras especies de *Cantharellus* debido a la coloración morada que presenta. El nombre en náhuatl para este hongo es “ayohuapaquilotl”, caldo de frijol, hongo negro, hongo moradito, hongo negro-moradito y hongo morado. Esta especie se desarrolla en el bosque esclerófilo tropical y está asociado probablemente a tres especies de *Quercus*: *Q. oleoides* Schltdl. et Cham., *Q. splendens* Née. y *Q. glaucescens* Humb. et Bonpl. Se describen datos acerca de su comestibilidad, comercialización y formas de preparación.

Palabras clave: *Cantharellus* sp., hongo comestible, estado de Hidalgo, significancia cultural, grupo étnico náhuatl.

Abstract

A new species of edible *Cantharellus* is reported for Mexico. The collect them come from the municipalities of Huautla, Tlanchinol and of the market of Huejutla, located in the noroest the Hidalgo state. 288 interviews including listing free were applied, directed and structured settlers of Nahuatl and racially mixed origin. *Cantharellus* sp. is commercialized in the municipal market of Huejutla, who is differentiated from other species of *Cantharellus* due to the mulberry coloration that presents. The name in Nahuatl for this mushroom is *ayohuapaquilotl*, caldo de frijol, hongo negro, hongo moradito, hongo negro-moradito y hongo morado. This species is developed in the sclerophyll tropical forest and is associate probably to three species of *Quercus*: *Q. oleoides* Schltdl. et Cham., *Q. splendens* Née. and *Q. glaucescens* Humb. et Bonpl. Data about their cultural significance, edibility, commercialization, cultural factors status and forms to prepare, are described.

Key words: *Cantharellus* sp., edible mushroom, Hidalgo state, cultural significance, nahuatl ethnic group.

INTRODUCCIÓN

En México, el gusto por el consumo de los hongos, ha sido registrado desde el siglo XVI en obras como la de Fray Bernardino de Sahagún (1569-1582). Desde hace varios siglos, se ha documentado que los hongos comestibles han desempeñado un papel importante entre los pobladores de Mesoamérica y otras partes del mundo (Guzmán, 1984; Estrada-Torres, 1989; Wasson, *et al.*, 1996).

Aún hoy en día, en nuestro país existe una gran cultura por los hongos silvestres, ya que algunos estudios calculan 202 especies comestibles (Villareal y Pérez-Moreno, 1989) los cuales, cuentan con más de 3, 000 nombres vernáculos que los identifican (Guzmán 1997). Estos datos proceden fundamentalmente de estudios desarrollados en zonas templadas, mientras que gran parte de los tropicales siguen sin ser exploradas, salvo casos aislados (Mata, 1987; Chacón, 1988; Ruán-Soto, 2002; Ruan-Soto, *et al.*, 2006; Guzmán, 2003 y Bautista-Nava y Moreno-Fuentes, 2005).

Dentro de los taxa genéricos con un mayor número de estudios se encuentra el género *Cantharellus* Fr., el cual presenta una gran diversidad de especies creciendo en distintos biomas alrededor del mundo; actualmente tiene gran importancia comercial (Danell, 2005), siendo la especie comestible más conocida en distintas partes del mundo (Pegler *et al.*, 1997).

Dentro de este género, las especies *Cantharellus atrolilacinus*, Eyssart., Buyck y Halling; *C. diminutivus* Corner y *C. conspicuus* Eyssart., Buyck y Verbeken, se desarrollan en zonas tropicales y subtropicales del mundo. La principal característica de estos hongos es la coloración morada-lilácea que presentan en el píleo y estípote. Ninguna de estas especies ha sido registrada como comestible; los pocos trabajos etnomicológicos llevados a cabo en zonas tropicales, subtropicales y templadas no reportan comestibilidad en especies de *Cantharellus* morado-liláceas. El presente trabajo, documenta el conocimiento tradicional que el grupo étnico náhuatl y grupos mestizos de 4 municipios de la Huasteca hidalguense, tienen acerca de las especies que conforman el género *Cantharellus*; además de analizar la importancia cultural en comparación con otros géneros y los factores que pueden estar asociados.

ANTECEDENTES

En la literatura son pocos los estudios que mencionan la comestibilidad de hongos del género *Cantharellus*, a pesar de que muchas de ellas se comercializan en los mercados de todo el mundo. Chandra (1989) menciona que hasta ese año, habían sido reportadas 5 especies comestibles de *Cantharellus* a nivel mundial: *C. aureus* Berk. y Curt., *C. cibarius* Fr., *C. cinereus* (Pers.) Fr., *Cantharellus tubaeformis* Fr. y *C. lutescens* (Pers.) Kühn.-Romagn. Recientemente, Boa (2004) mencionó que existen en el mundo 32 especies con 3 variedades de *Cantharellus* comestibles.

De las especies comestibles que refiere Boa (*op. cit.*), sólo *C. cibarius* Fr., *C. cinnabarinus* (Schw.) Schw., *C. lutescens* Pers Fr., *C. tubaeformis* (Bull.) Fr., *C. floccosus* Schw., *C. odoratus* Schw. y *C. umbonata* (Gmel.:Fr.) Singer, son consideradas comestibles en México y algunas de ellas se comercializan en varios de sus mercados populares (Herrera y Guzmán, 1961; Guzmán y Sampieri, 1984; Zamora-Martínez *et al.*, 2000; Montoya-Esquivel, 2005; Garibay-Orijel, 2006. Al respecto, Aguilar-Pascual (1988) y Rodríguez-Ramírez *et al.* (2003) han realizado estudios en los mercados populares de zonas templadas del país, encontrando algunas de las especies antes mencionadas.

En nuestro país, diversos estudios etnomicológicos han mencionado la comestibilidad de especies del género *Cantharellus*: Herrera y Guzmán (1961); De Ávila *et al.* (1980); Mapes *et al.* (1981); González (1982); Gispert *et al.* (1984); Guzmán y Sampieri (1984); Estrada-Torres y Aroche (1987); Aguilar-Pascual (1988); Carrillo-Terrones (1989); Guzmán (1997); Montoya-Esquivel *et al.* (2002; 2003) y Garibay-Orijel (2006), la mayor parte del centro del país.

En el estado de Hidalgo, los trabajos han sido desarrollados por Domínguez-Gómez (1997); García-García *et al.* (1998); Zamora-Martínez *et al.* (2000); Lara-López (2001); Bautista-Nava y Moreno-Fuentes (2005) y Jiménez-González y Romero-Bautista (2006) de las regiones norte y centro de la entidad.

Escalante (1973), menciona que los nombres otorgados a los hongos pueden designar contiguidad (asociación con otros factores o elementos del medio) y similaridad (analogías con otros objetos). Los trabajos realizados en la región norte del estado (Lara-López, *et al.*, 2001 y Bautista-Nava y Moreno-Fuentes, 2005) muestran que los nombres aplicados en la nomenclatura tradicional náhuatl siguen este principio.

Existe un gran mosaico de nombres tradicionales que aluden a las especies del género *Cantharellus*. Asimismo, esta nomenclatura tradicional, indica metonimias o metáforas que han sido designadas por los grupos humanos a través del tiempo. En la literatura, existen diversos nombres referidos para el género *Cantharellus*, dados por diversos grupos humanos en nuestro país.

Tabla 1. Nombres tradicionales designados a este género referidos en la literatura nacional.

“Cozticanácatl” (Del Campo, 1968).	“Pericón” (Aguilar-Pascual, 1988).
“Teguza” (De Ávila <i>et al.</i> , 1980).	“Duraznillo”, “xochinanácatl” (Carrillo-Terrones, 1989).
“Tsupata”, “flor de durazno” (Mapes <i>et al.</i> , 1981).	“Cantarelo”, “duraznillo”, “canchai”, “cantarul”, “cantarula” (Guzmán, 1997).
“Xochilnanácatl”, “duraznillo” y “membrillo” (González, 1982).	“Duraznillo” o “xochilnanácatl” (Cruz-Onésimo y García-Martínez, 1998).
“Xochilnanácatl” (Martínez-Alfaro <i>et al.</i> , 1983).	“Xochilnanácatl” (Lara-López <i>et al.</i> , 2001).
“Duraznillo” (Gispert <i>et al.</i> , 1984).	“Chiquinti” (García-García <i>et al.</i> , 1998).
“Hongo de encino” (Guzmán y Sampieri, 1984).	“Xochilnanácatl”, hongo de encino, hongo amarillo, (Bautista-Nava, 2005).

En el estado de Hidalgo los trabajos etnomicológicos han sido desarrollados por Domínguez-Gómez (1997); Zamora-Martínez *et al.* (2000) y García-García *et al.* (1998).

En años recientes y de acuerdo con los imperativos actuales de la etnobiología, los trabajos de Moreno-Fuentes *et al.* (2004) y Bautista-Nava y Moreno-Fuentes (2005), han introducido métodos etnográficos sistematizados y estandarizados los cuales han permitido cuantificar la importancia cultural de los hongos en las comunidades de estudio.

MATERIAL Y MÉTODO

La presente investigación se llevó a cabo en la región noreste del estado de Hidalgo, en los municipios de Huautla, Huejutla, Tepehuacán y Tlanchinol que conforman la zona cultural denominada Huasteca hidalguense (Fig. 1). La zona de estudio, se encuentra habitada por integrantes del grupo étnico náhuatl y grupos mestizos. La vegetación que predomina es bosque tropical mediano subperenifolio y bosque mesófilo de montaña; en tanto que el municipio de Huautla, presenta manchones de bosque esclerófilo tropical (Puig, 1991) conocido como bosque de *Quercus* spp. La mayor parte del territorio de estos municipios está fuertemente fragmentada debido a la acción antropogénica.

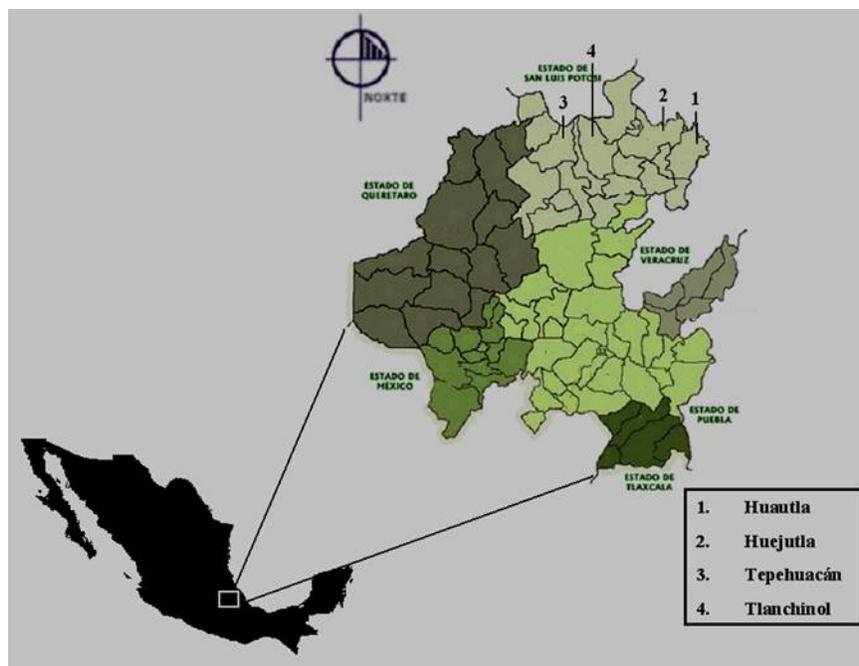


Fig. 1. Mapa que muestra la zona en donde se desarrolló la presente investigación.

El estudio se efectuó de mayo de 2004 a agosto de 2006, con un total de 30 salidas de campo llevadas a cabo aproximadamente cada 15 días. Se aplicaron 288 entrevistas dirigidas y estructuradas a integrantes del grupo étnico náhuatl y mestizos en 41 comunidades, mediante la técnica de listado libre (Bernard, 2000) siguiendo las recomendaciones metodológicas propuestas por Moreno-Fuentes *et al.* (2004). Este método estandarizado, consistió en la aplicación de entrevistas dirigidas y estructuradas al 10 % de la población, cuyos resultados son susceptibles de análisis numéricos; tal como lo proponen los imperativos actuales de la etnobiología (Etnobiological Working Group, 2003).

El material fúngico recolectado, una vez que se le tomaron notas y fotografías en fresco, fue registrado y deshidratado, siguiendo las recomendaciones de Cifuentes *et al.* (1986). Posteriormente fue depositado en la Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), con duplicado en la Colección Nacional de Hongos del Instituto de Biología, UNAM (MEXU). Los nombres de los autores de las especies fueron escritos de acuerdo a los criterios de Kirk y Ansell (1992).

La identificación, se basó en caracteres como las coloraciones en fresco y en características macro y microscópicas de los basidiomas, siguiendo diversas descripciones y claves del género (Corner, 1967; Petersen, 1976; Bigelow, 1978; Eyssartier y Buyck, 2000;

Eyssartier *et al.*, 2003 y Castro-Santiuste, 2005. En el estudio microscópico se emplearon los reactivos hidróxido de potasio al 5 y 10% y reactivo de Melzer, según recomendaciones de Largent (1980); Bigelow (1978) y Eyssartier y Buyck (2000).

Para la determinación taxonómica de las especies de *Quercus*, se llevaron a cabo recolectas en los meses de mayo y junio de 2006, en zonas donde los pobladores recolectan la especie fúngica aquí tratada.

Los ejemplares fueron recolectados, prensados, descritos y deshidratados, para su posterior depósito en el Herbario de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Para su identificación se utilizaron diversas claves y trabajos taxonómicos del estado de Hidalgo y entidades aledañas correspondientes al género *Quercus* (Zavala-Chávez 1995a; 1995b y 2003; Valencia-Ávalos *et al.*, 2002 y González-Villareal, 1986).

RESULTADOS

Los resultados del estudio que aquí se presentan (género *Cantharellus*), se desprenden de un estudio de mayores dimensiones, llevado a cabo en la Huasteca hidalguense, con el fin de conocer fundamentalmente, la importancia cultural de los hongos macroscópicos conocidos y aprovechados en los municipios de Huautla, Huejutla, Tepehuacán y Tlanchinol, así como de los posibles factores que la pueden explicar.

En dichos municipios se encontró que los hongos con mayor importancia cultural corresponden a los taxa tradicionales conocidos localmente como “iztaknanácatl” y “xochilnanácatl”.

El taxa “iztaknanacalt” u “hongo blanco” (ésta es su traducción literal), ha resultado ser un complejo nomenclatural formado por distintas entidades morfológicas, e incluye a las morfoespecies *Pleurotus djamour* (Fr.) Boedj., *P. aff. ostreatus* (Fr.:Jacq.) y *P. albidus* (Berk.) Pegler, esta última recientemente reportada para nuestro país por Moreno-Fuentes y Bautista-Nava (2006). Los nombres tradicionales reportados por los pobladores para este taxa tradicional son: “iztaknanácatl”, “chiquinti chipahuac”, “hongo blanco”, “hongo blanco de chaca”, “hongo blanco de jonote”, “hongo blanco de pata”, “patón”, “hongo de pata”, “hongo del patón”, “hongo de patita”, “hongo de patita blanco”, “blanco de jonote de pata” y

“hongo blanco de palo”, algunos de ellos mencionados en trabajos previos (Bautista-Nava y Moreno-Fuentes, 2005).

El taxa “xochilnanácatl” u “hongo amarillo” (ésta es también su traducción literal), ha resultado ser también un complejo de morfoespecies en la cual se encuentran incluidas: *Cantharellus minor* Peck., *C. friesii* Quél., *C. cibarius* Fr., *C. aff. odoratus* (Schw.) Fr. y *C. sp.*, este último con algunas particularidades en relación a su conocimiento y a su nomenclatura, ya que se encontró que *C. sp* es un hongo que algunos de los pobladores reconocen y diferencian de las demás especies de *Cantharellus*, (aunque suelen ser mezcladas durante su recolecta o durante el proceso de comercialización e incluso durante su preparación) por lo que resultó de interés investigar cómo el grupo náhuatl de la Huasteca hidalguense distingue y usa esta especie, además de conocer su importancia cultural al interior de este taxa tradicional (Fig. 2).



Fig. 2. Fotografía que muestra la forma en que es comercializado *Cantharellus* sp. (Foto: Efraín Bautista-Nava).

Importancia cultural

En el área intermunicipal, los taxa tradicionales con mayor importancia cultural, basada en la frecuencia de mención (Bernard, 2000) son: “iztaknanácatl” con un índice de 0.77, seguido de “xochilnanácatl” con 0.54. En cada uno de los municipios por separado, “iztaknanácatl” tiene, en Huejutla, un valor de 1.0 y “xochilnanácatl” de 0.31; Huautla de

0.90 y “xochilnanácatl” de 0.87; Tepehuacán (0.39) y “xochilnanácatl” de (0.37); por último, en Tlanchinol el valor es de 0.91 y el de “xochilnanácatl” de 0.95, respectivamente.

Nomenclatura

Los informantes mencionaron nombres en náhuatl y en castellano que aplican para las primeras cuatro especies: “xochilnanácatl” (hongo flor), “hongo amarillo”, “custic chiquinti” (hongo amarillo), “hongo de encino”, “chiquinti vivira” y “hongo del encinal”.

Por su parte, *C. sp.* es llamado “xochilnanácatl”, “ayohuapaquilotl” (caldo de frijol), “caldo de frijol”, “hongo morado”, “hongo negro”, “hongo moradito” y “hongo negro-moradito”, nombres asignados, debido a la coloración morada que los esporomas de este hongo suelen presentar en la superficie del píleo.

Variación estacional (Fenología)

La fenología de *C. sp.* o “ayohuapaquilotl” es, según los informantes, la misma que la de las demás especies de *Cantharellus*. Estos hongos, crecen entre los meses de julio y octubre en los bosques de encino, siendo según los pobladores, más abundantes en agosto y septiembre, meses con mayor precipitación pluvial. Algunos informantes mencionaron que se necesitan por lo menos tres días de lluvia continua para que crezca el hongo.

Por otro lado, relacionaron el crecimiento de esta especie con la presencia de árboles pertenecientes a *Quercus* de la zona: *Q. oleoides* “encino rojo”, *Q. glaucescens* “encino agrio” y *Q. splendens* “encino blanco”.

Comercialización

La comercialización del “ayohuapaquilotl” se lleva a cabo en el mercado municipal de Huejutla y ocasionalmente en el mercado municipal de Atlapexco (Fig. 3). Las personas que comercializan esta especie en el mercado de Huejutla, sólo proceden del municipio de Huautla, ya que hasta el momento no se tiene información de vendedores provenientes de otros municipios aledaños. En el mercado de Huejutla, los vendedores de este hongo se encuentran distribuidos en la periferia de la nave y expenden el producto en el piso, sobre

manteles o bolsas de plástico (Fig. 3). El precio del hongo depende de su abundancia y de la época, manteniéndose entre los \$10.00 y \$15.00 pesos por “litro”^{*} (1.06 y 1.32 dólares por litro, respectivamente).



Fig. 3. Comercialización de “ayohuapaquilotl” en el municipio de Atlapexco, en el que se utiliza el “litro” (Foto:Ángel Moreno-Fuentes).

El número de vendedores de las especies de *Cantharellus* en el mercado de Huejutla oscila entre 9 y 10. La venta se lleva a cabo por hombres y por mujeres, y en muchos de los casos, en la recolecta participa toda la familia. Cuando hay abundancia del hongo, algunos de los recolectores venden parte de la recolecta a personas que comercializan otros productos del mercado como son hortalizas, con el fin de terminar pronto la venta de su producto. En el caso concreto del hongo morado o “ayohuapaquilotl”, solamente en una ocasión observamos su venta.

Formas de preparación

Las formas de preparación varían dependiendo del poder adquisitivo de las familias, ya que hay quienes preparan los hongos sólo envolviéndolos en hojas de maíz (*Zea mays*), formando un “pompo”, o bien en hojas de plátano (*Musa paradisiaca* L.), en ambos casos se agrega sólo un poco de sal. También se consumen fritos en aceite agregando cebolla (*Allium cepa* L.), chile (*Capsicum annuum* var. *annuum* L.), jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) y sal; o bien en platillos más elaborados como pueden ser tamales o “tlapaniles” (tipo de

* Recipiente de madera con agarradera en forma de asa, que se utiliza como medida en la comercialización de los hongos. Éste, tiene una capacidad aproximada de 1000 cm³.

guisado de la región, parecido al mole de olla, sólo que espeso, debido a que se le agrega un poco de masa de maíz). Algunos informantes mestizos mencionaron que estos hongos pueden ser consumidos también en caldo, acompañados con carne de pollo o cerdo, e incluso con camarones; otros, mencionaron que prefieren a los hongos sobre otros productos como son la carne de pollo o de cerdo, ya que para ellos, éstos son más nutritivos y saludables.

En relación a posibles formas de preservación, no se encontraron datos al respecto y en algunos casos, los informantes mencionaron que “este hongo se pudre muy fácilmente”. Por otro lado, cuando se cuenta con refrigerador, los hongos se guardan en éste, conservándose por dos o tres días como máximo.

DISCUSIÓN

De acuerdo a nuestros resultados, podemos observar que el etnotaxa “xochilnanácatl”, en realidad está compuesto por diferentes especies, e incluso con diferentes nombres tradicionales. Uno de ellos es “ayohuapaquilotl” (*Cantharellus* sp. nov.), que ha resultado ser simultáneamente un primer registro de comestibilidad de una especie de *Cantharellus* con tonalidades moradas.

Al comparar los resultados con la información de hongos Cantharellales que ya habían sido reportados para la región, podemos suponer que las especies amarillas fueron incluidas en un sentido amplio como *Cantharellus cibarius*, y que por lo tanto pudo faltar profundidad en la revisión taxonómica, o bien ocurrir que efectivamente hasta ese entonces, sólo había sido localizado *C. cibarius* y que el resto de las especies, incluida la morada, no estuvieron por alguna razón en aquel momento, al alcance de los autores referidos.

En relación a la importancia cultural de este hongo, la información aquí obtenida coincide en términos generales con aquella correspondiente al de las especies amarillas en la zona (Moreno-Fuentes *et al.*, 2004; Bautista-Nava y Moreno-Fuentes, 2005; Baños-Sánchez y Moreno-Fuentes (*com. pers.*); Moreno-Fuentes, 2005; Jiménez-González y Romero-Bautista [2006 *com. pers.*]). Asimismo, con la de *Cantharellus cibarius*, producto de estudios en otras partes del país como es Tlaxcala (Montoya-Esquivel *et al.*, 2002) y Oaxaca (Garibay-Orijel, 2006); por lo que en el centro de México, parece perfilarse como una de las especies de hongos macroscópicos más importantes (Moreno-Fuentes 2006).

Existen numerosos factores que influyen en el aprovechamiento de los hongos por parte de los grupos humanos; éstos pueden ser de tipo ecológico como la disponibilidad del recurso (Garibay-Orijel, 2006); organolépticos como el sabor (Alavez-Vargas, 2006); biológicos, como la biomasa; morfológicos como la coloración y el tamaño (Montoya-Esquivel, 2005), o los topográficos, como la escabrosidad del terreno donde suelen crecer (Fig. 5). Asimismo, factores socioeconómicos que pueden estar involucrados directa e indirectamente con la significancia cultural de los recursos, son la edad, clase social, etnicidad, educación, ocupación, migración, acceso a los recursos naturales, aculturación entre otros (Garibay-Orijel, 2006). Además, algunos *factores de riesgo* detectados en este trabajo que atemorizan y ahuyentan a los recolectores y que pueden estar influyendo en la importancia cultural, son: la presencia de animales ponzoñosos como diversas serpientes y animales peligrosos como son los felinos y el jabalí, además de lo escabroso de los sitios.



Fig. 5. Fotografía que muestra uno de los sitios con topografía accidentada, donde algunos recolectores obtienen las especies de *Cantharellus* (Foto: Efraín Bautista-Nava).

En la zona de estudio, el factor biológico puede estar determinando el conocimiento y uso de los hongos, ya que el grado de conservación de la vegetación determina la disponibilidad del recurso fúngico, cual sugieren los informantes. El conocimiento tradicional que albergan los grupos étnicos está estrechamente relacionado con la preservación de los recursos naturales, ya que la presencia o ausencia de uno, repercutirá en el otro (Toledo, 2001). En este sentido, el municipio de Tlanchinol alberga una vegetación

de tipo bosque mesófilo de montaña (Rzedowski, 1991) y en el presente estudio es la zona que reporta la mayor producción (principal municipio abastecedor) y aprovechamiento de *Cantharellus* debido a su disponibilidad. Este tipo de bosque representa el 1% del área total nacional; sin embargo, es considerado uno de los ecosistemas más diversos por unidad de superficie (Rzedowski, 1991). Desafortunadamente este tipo de vegetación se encuentra notablemente fragmentada debido a la acción antropogénica, reduciendo su distribución a zonas archipelágicas (Luna *et al.*, 1994). Ninguna de las zonas que albergan bosque mesófilo de montaña en el estado de Hidalgo, se encuentra bajo protección (Challenger, 1998). Por tal motivo, resulta recomendable poner en marcha medidas de conservación para estos ecosistemas (Luna *et al.*, 2000) en donde se desarrollan las especies del género *Cantharellus*. Los autores, coinciden en desarrollar medidas para su protección legal de especies del género *Cantharellus* y no sólo para *C. cibarius* (Pegler, *et al.*, 1997), especie ya incluida en la NOM-059-ECOL-2000. En la zona de estudio, esta recomendación ya ha sido señalada por García-García *et al.* (1998), y que con los datos presentes se viene a fortalecer.

En Huejutla, se ha observado que el intenso sistema de *roza, tumba y quema*, propicia el crecimiento de hongos lignícolas, lo cual coincide con Ruan-Soto (2005) en otras zonas tropicales del país. Estas actividades y el uso no sustentable de los recursos naturales, ocasiona pérdida o modificación del conocimiento tradicional asociado a los hongos micorrizógenos, cual es el caso de *Cantharellus*, y trae consigo ajustes en el conocimiento tradicional y en la importancia cultural de las especies.

En el municipio de Tepehuacán, Baños-Sánchez (2006 *com. pers.*) señala que las zonas de transición vegetal o ecotonos, permiten el desarrollo de una micobiota singular, diferente en cierta medida a aquella de zonas adyacentes. Es probable que por causas como la anterior, existan nombres de hongos que aluden a etnoespecies diferentes a “xochilnanácatl” o “iztaknanácatl”, como son “ocotlapa” (*Hypomyces lactifluorum* [Schw.] Tul. y C. Tul.) y “lackchu” (*Armillaria tabescens* [Scop.] Emel), mismos que ocupan lugares elevados de importancia cultural en dicha región.

Respecto a la actividad de recolecta en el municipio de Huautla, los datos coinciden con estudios hechos en zonas templadas del país (Montoya-Esquivel *et al.*, 2003 y Montoya-Esquivel, 2005), en donde ésta se lleva a cabo generalmente por toda la familia. Para el caso

de Tlanchinol, las recolectas son hechas generalmente por los hombres, (Moreno-Fuentes y Bautista-Nava, 2006). Para el caso de Huejutla, ocurre lo mismo, desarrollándose como una actividad secundaria, ya que las actividades se enfocan en labores del campo y durante esta actividad se recolectan algunos hongos que se encuentren disponibles y que crezcan en los terrenos cercanos a las tierras de cultivo (Bautista-Nava y Moreno-Fuentes, 2005), de manera semejante a lo encontrado por Ruán-Soto (2002) en zonas tropicales del estado de Chiapas. Es importante mencionar que en las zonas tropicales, los acahuales, potreros y milpas son los lugares propicios en donde se lleva a cabo la recolecta (Ruan-Soto *et al.*, 2006).

En lo relacionado a los aspectos generales del conocimiento tradicional, la comercialización del hongo morado o “ayohuapaquilotl”, coincide con datos reportados en estudios previos de la zona (Moreno-Fuentes y Bautista-Nava, 2006); además de que el “litro” al parecer, es la unidad de medida común en la venta de hongos en la zona huasteca. Otros estudios en diferentes partes del país, mencionan la venta de hongos en los alrededores de los mercados, además de expenderlos sobre manteles o lienzos (Ruán-Soto, 2002; Rodríguez-Ramírez *et al.*, 2003). En el mercado de Huejutla, la venta de *Cantharellus* sp. se restringe a los meses de julio a octubre (fenología), coincidiendo con aquella reportada en estudios previos (Villareal, 1985, 1987; González, 1982) para *Cantharellus* comestibles en México.

Se pudo constatar que algunas de las personas que comercializan el “ayohuapaquilotl” en el mercado municipal de Huejutla son revendedores, por lo que existe intermediarismo, coincidiendo con lo reportado por Pellicer-González (2001) para el estado de Puebla. (Fig. 4).

En la región Huasteca, se pueden elaborar platillos sencillos, en los que los hongos son asados o sofritos con epazote como menciona Pellicer-González (2001) para el estado de Puebla o algunos más elaborados como el caso de los “tlapaniles” (caldo espeso con masa y epazote [*Chenopodium ambrosioides* L.], chile [*Capsicum* spp.] y ajo [*Allium sativum* L.]) (Bautista-Nava y Moreno-Fuentes, 2005). Ruán-Soto (*op. cit.*) menciona que los chinantecos del estado de Oaxaca, preparan los hongos en caldo a base de masa, alimento muy parecido a los tlapaniles. Tanto los tamales como los “tlapaniles”, son considerados alimentos de fiesta

debido a la cantidad de elementos que los componen y a la esporadicidad con que son preparados. Las formas de preparación parecen depender de la situación económica de las familias y de la abundancia del hongo. Ruan-Soto (2002) menciona que las formas de preparación podrían ser un indicativo del conocimiento adquirido y de la importancia de los hongos en la subsistencia de los pueblos.

Así mismo, parece ser que el tipo de ecosistema y su florística, en particular la presencia, abundancia o escasez de determinadas plantas, condiciona la forma de preparación de los alimentos, ya que en zonas tropicales como Huejutla y Huautla la hoja de plátano (*Musa paradisiaca* L.) es abundante y por ende más utilizada (Bautista-Nava y Moreno-Fuentes, 2005); no así en lugares más templados como Tlanchinol y Tepehuacán, en donde la hoja de papatla o platanillo (*Canna indica* L.) influye en la forma de preparación de los alimentos.



Fig. 4. Intermediarismo y forma en que se expenden las diferentes morfoespecies de *Cantharellus* en el mercado municipal de Huejutla (Foto: Efraín Bautista-Nava).

La preservación en refrigeración se da por un periodo no mayor a 3 días, práctica que dependerá de la cantidad de esporomas; cuando la cantidad de hongos es poca, se consumen en una sola comida, ya que debido a su consistencia carnosa, se pudren muy fácilmente. Algunos informantes mencionaron que se puede guardar a temperatura ambiente envolviéndolos en hojas de plátano por un día como máximo. Es común encontrar que en las zonas tropicales los hongos no se preservan, ya que los que se consumen en su mayoría son lignícolas, generalmente correosos, por lo cual su proceso de descomposición es muy lento.

Por último, en relación a los aspectos metodológicos, el procedimiento y técnicas etnográficas y biológicas empleadas, al ser estandarizadas y buscando ser representativas de la población, permiten observar y comparar en los municipios, la manera en cómo se comporta y distribuye el conocimiento tradicional de los hongos; permitiéndonos entender relaciones interétnicas (Moreno-Fuentes 2002, 2006) e intraétnicos (Garybay-Orijel, 2006) en los municipios estudiados. Además con los datos obtenidos en un solo grupo taxonómico cual es *Cantharellus*, permite realizar análisis refinados al interior de un taxa tradicional (Alavez-Vargas, 2006). Es importante señalar que a pesar de que la frecuencia de mención es un buen indicador de la importancia cultural de un recurso, se requieren explorar otros parámetros que contribuyan a realizar una valoración más precisa e integral de la importancia cultural de las especies de hongos (Pieroni, 2001; Montoya-Esquivel, 2005).

CONCLUSIÓN

El presente trabajo es una contribución al conocimiento de la micobiota de las zonas tropicales, ya que en nuestro país, son escasas las aportaciones etnomicológicas de estos ecosistemas. Asimismo el cúmulo de conocimientos que alberga el grupo étnico náhuatl con respecto a los hongos, indica la importancia que éstos representan en su cultura. Los estudios con grupos taxonómicos específicos permiten evaluar las diferencias que existen entre los componentes de los taxa tradicionales.

Por otro lado, al identificar y describir las especies que se conocen y utilizan como alimento en la Huasteca hidalguense, contribuye al conocimiento micológico tradicional del género *Cantharellus* en la entidad y el país.

Al llevar a cabo una investigación metodológicamente estructurada, la cual al ser homogénea para los municipios estudiados, permitió documentar la importancia cultural de una manera más precisa. El “iztaknanácatl” (*Pleurotus* spp.), tiene la mayor importancia cultural en la Huasteca hidalguense, seguido de “xochilnanácatl” (*Cantharellus* spp.). De los municipios estudiados como son Huautla, Huejutla, Tepehuacan y Tlanchinol; sólo en este último, el “xochilnanácatl” presenta la mayor importancia cultural. Este hecho podría estar relacionado con la presencia de bosques maduros de *Quercus* en dicha área, los cuales favorecen el crecimiento de los hongos de este género.

Podemos afirmar que *C. cibarius* no es la única especie del género *Cantharellus* que se conoce y aprovecha en la Huasteca hidalguense; sino más bien son las especie *C. minor*, *C. friessi*, *C. odoratus*, *C. cibarius*, *C. lateritius* y *C. sp.*, agrupadas en un taxa tradicional denominado “xochilnanácatl”. Esta última especie, resultó ser una nuevo reporte para la ciencia. El hongo “ayohuapaquilot”, a pesar de ser considerado diferente a las demás etnoespecies, se comercializa de manera indistinta a las demás.

Entre los principales factores que pudieran estar determinando el conocimiento tradicional en las comunidades de estudio, están los de tipo biológico.

Debido a la marcada deforestación que cada año aumenta en la zona, la presencia de recursos naturales, que son parte importante en la cultura de los grupos humanos, se encuentra cada vez más amenazada, así como el conocimiento tradicional que éstos tienen acerca de ellos. Por tal motivo, es de suma importancia poner en marcha planes de manejo de los recursos, de tal manera que se preserve tanto la riqueza biológica como la riqueza cultural.

AGRADECIMIENTOS

Ing. Rosalva Galván, del ITH (Instituto Tecnológico de Huejutla), por el apoyo otorgado en la parte de la lingüística náhuatl, además por sus acertados comentarios. Dr. Arturo Gonzáles Sánchez, de la UAEH (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo) por la ayuda en la identificación de las especies de *Quercus*. Al Sr. Sixto Flores Cristino, delegado de la comunidad “El barbecho”, municipio de Huautla, Hgo., por las facilidades otorgadas en en la comunidad de estudio. Se agradece también a la Biól. Mayrén Alavez Vargas, por el apoyo en el trabajo de campo. Asimismo, a los alumnos de la materia de Introducción a la etnomicología (grupo: 5327) de la Facultad de Ciencias de la UNAM, por el apoyo en diversas comunidades de estudio. Por último, pero no de menor importancia, a cada uno de los vendedores de hongos del mercado de Huejutla, por la información proporcionada y sobre todo por las enseñanzas recibidas.

LITERATURA CITADA

- Aguilar-Pascual, O. 1988. Análisis sobre la comercialización de los hongos silvestres comestibles en la ciudad de México: correlación entre selectividad y valor nutricional. Tesis de licenciatura. Fac. de Ciencias, UNAM, México.
- Alavez-Vargas, M. 2006. Conocimiento micológico tradicional en San Miguel Cerezo, Pachuca, Hidalgo: el caso de Boletaceae *sensu* Chevalier. Tesis de licenciatura, Fac. de Ciencias. UNAM.
- Bautista-Nava, E. 2005. La etnomicología en Hidalgo. Presentación oral desarrollada dentro del Simposio La etnomicología en México. Fac. Ciencias. UNAM.
- Bautista-Nava, E. y A. Moreno-Fuentes, 2005. Importancia y variación del conocimiento tradicional de los hongos en el municipio de Huejutla, Hidalgo, México. *In: Memorias de resumen del V Congreso Latino-Americano de Micología*. Brasilia, Brasil.
- Bernard, H. R. 2000. Social research methods. SAGE Publishers. California, EUA.
- Bigelow, H. E. 1978. The Cantharelloid fungi of new England and adjacent areas. *Mycologia*, Vol. LXX, No. 4.
- Boa, E. 2005. Los hongos silvestres comestibles; perspectiva global de su uso e importancia de la población. FAO. Roma.
- Castro-Santiuste, S. 2005. Contribución al conocimiento taxonómico del género *Cantharellus* Adans.:Fr. en México. Tesis de licenciatura. Fac. de Ciencias. UNAM. México, D.F.
- Carrillo-Terrones, A. 1989. Contribución a la etnomicología de San Pablo Ixayoc, Texcoco Estado de México. Tesis de Licenciatura. Fac. de Ciencias, UNAM., México, D.F.
- Corner, E. J. H. 1969. Notes on cantharelloid Fungi. *Nova Hedwigia* 18: 783-818.
- Chacón, S. 1988. Conocimiento etnomicológico de los hongos en Plan del Palmar, municipio de Papantla, Veracruz, México. *Mic. Neotrop. Aplic.* 1: 45-54.
- Challenger, A. 1998. Ambiente físico y zonas ecológicas de México. *In: Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro*. CONABIO, México. p. 269-293.
- Chandra, A. 1989. Elsevier dictionary of edible mushrooms. Botanical and common names in various languages of the world. Dinabandhu Andrews College, Calcutta, India.
- Cifuentes, J., M. Villegas, L. Pérez-Ramírez, 1986. Hongos. *In: Lot, A. y Chiang (Eds.)*. Manual de Herbario. Consejo Nacional de la Flora de México, A. C., México, D. F.
- Corner, 1969. Notes on Cantharelloid Fungi. *Nova Hedwigia* 18: 783-818.
- Cruz-Onésimo, F. y H. García-Martínez, 1998. Contribución a la Etnomicología de los hongos comestibles en Santa Catarina del Monte, Texcoco, Estado de México. Tesis Profesional. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. México D.F.
- De Ávila, A., L. Welden y G. Guzmán, 1980. Notes on the ethnomycology of Hueyapan, Morelos. *Jour. Ethnopharmacol.* 2: 311-321.
- Cruz-Onésimo F. y García-Martínez, H. 1998. Contribución a la Etnomicología de los hongos comestibles en Santa Catarina del Monte, Texcoco, Estado de México. Tesis Profesional. División de Ciencias Forestales. Universidad de Chapingo. México D.F.
- Danell, E. 2005. The Chantherelle: An edible Ectomycorrhizal Mushroom. *In: s. K. Deshmukh & M. k. Rai (eds.)*. Biodiversity of fungi: (their role in human life). Science Publishers, U.S.A.
- Domínguez Gómez, J. M. 1997. Contribución al estudio etnomicológico de algunas localidades de Metzquitlán y Zacualtipán, Hidalgo. México. Tesis de Licenciatura (Biología). Facultad de Estudios superiores Zaragoza. UNAM. México, D.F.
- Escalante, R. 1973. Datos etnomicológicos de los matlatzincas. *In: Memorias de la 72ª. Reunión de la American Anthropology Association*, Nueva Orleans, EUA.

- Estrada-Torres, A. y R. M. Aroche, 1987. Acervo etnomicológico en tres localidades del municipio de Acambay, Estado de México. *Rev. Mex. Mic.* 3: 109-131.
- Estrada-Torres, 1989. La etnomicología: avances, problemas y perspectivas. Examen predoctoral. Instituto Politécnico Nacional. México, IPN. México, D.F.
- Ethnobiological Working Group, 2003. Intellectual imperatives in ethnobiology. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis, EUA.
- Eyssartier, G. y B. Buyck, 2000. Notes nomenclaturales et taxonomiques sur deux espèces françaises de *Catharellus* (basidiomycotina). *Crypt. Mycol.* 20 (2): 107-111.
- Eyssartier, G., B. Buyck y A. Verbeken, 2002. *Cantharellus conspicuus* sp. nov. *Crypt. Mycol.* 23 (2): 95-102.
- Eyssartier, G., B. Buyck y R. E. Halling, 2003. Une nouvelle chanterelle du Costa Rica: *Cantharellus atrolilacinus* sp. nov. *Crypt. Mycol.* 24 (1): 21-25.
- García-García, A., S. De M. Mejenes-López y F. Mendoza-Quijano. 1998. El Chiquinte (*Cantharellus cibarius*), un hongo como alternativa de alimentación y su status de conservación. In: Resúmenes del III Congreso Mexicano de Etnobiología, ITAO. Oaxaca, México.
- Garibay-Orijel, R. 2006. Análisis de la relación entre la disponibilidad del recurso fúngico y la importancia cultural de los hongos en los bosques de pino-encino de Ixtlán, Oaxaca. Tesis de Doctorado. Fac. de Ciencias. UNAM.
- Gispert, M., O. Nava y J. Cifuentes, 1984. Estudio comparativo del saber popular de los hongos en dos comunidades de la Sierra del Ajusco. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 19: 253-264.
- González, J. 1982. Nota sobre la etnomicología náhuatl. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 17: 181-186.
- González-Villareal, L. M. 1986. Contribución al conocimiento del género *Quercus* (Fagaceae) en el estado de Jalisco. Colección Flora de Jalisco. Instituto de Botánica. Universidad de Guadalajara.
- Guzmán, G. 1984. El uso de los hongos en Mesoamérica. *Ciencia y Desarrollo* 59: 17-27.
- Guzmán, G. y A. Sampieri, 1984. Nuevos datos sobre el hongo comestible *Cantharellus odoratus* en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 19: 201-205.
- Guzmán, G. 1997. Los hongos comestibles, medicinales y sagrados en México. La Etnobiología en México, reflexiones y experiencias. In: Vásquez Dávila, M. A. (ed.). Secretaría de Educación Pública-Asociación Etnobiológica de México. Oaxaca, México.
- Guzmán, G. 1998. Análisis cuantitativo y cualitativo de la diversidad de los hongos en México. In: Halfiter, G. (ed.). La diversidad Biológica en Iberoamérica. Vol. II, CYTED, Instituto de Ecología y Fondo de Cultura Económica, México, D. F.
- Guzmán, G. 2003. Los hongos de "El Eden" Quintana Roo (introducción a la micobiota tropical de México). CONABIO-Instituto de Ecología, México.
- Herrera, T. y G. Guzmán, 1961. Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares de México. *An. Inst. Biol.* UNAM 32: 33-135.
- Herrera T. y G. Guzmán, 1961. Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares de México. *Anales del Instituto de Biología*, UNAM. pp.: 715-735.
- Kirk, P. M. y A. E. Ansell, 1992. Authors of fungal names; A list of authors of scientific names of fungi, with recommended standard forms of their names, including abbreviations. Index of Fungi Supplement. CABI, Wallingford.
- Lara-López, E. A. 2001. Macromicetos de la región de Tlanchinol, Hgo. Memoria de residencia profesional. Instituto Tecnológico Agropecuario de Hidalgo. Hidalgo, México.
- Largent, D. L., D. Johnson y R. Watling, 1980. How to identify mushrooms to genus III: Microscópico features. Mad River Press, Eureka.
- Luna-Vega, I., S. Ocegueda-Cruz y O. Alcántara-Ayala. 1994. Florística y notas biogeográficas del bosque mesófilo de montaña del municipio de Tlanchinol, Hidalgo, México. *Anales del Instituto de Biología*, UNAM. *Ser. Bot.* 65 (1): 31-62.
- Luna-Vega, I., O. Alcántara-Ayala, J. J. Morrone y D. Espinoza-Organista. 2000. Track análisis and conservation priorities in the cloud forests of Hidalgo, México. *Diversity and Distributions* 6: 137-143.

- Mapes, C., G. Guzmán y J. Caballero, 1981. Etnomicología purépecha. El conocimiento y uso de los hongos en la Cuenca de Pátzcuaro Michoacán. Serie etnociencia 2. Dirección General de Culturas Populares (S.E.P.) y Sociedad mexicana de Micología A. C., México D. F.
- Martínez-Alfaro, M. A., E. Pérez-Silva y E. Aguirre-Acosta. 1983. Etnomicología y exploraciones etnomicológicas en la Sierra Norte de Puebla. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 18: 51-63.
- Mata, G. 1987. Introducción a la Etnomicología maya de Yucatán. El conocimiento de los hongos en Pixoy, Valladolid. *Rev. Mex. Mic.* 3: 175-187.
- Montañéz-Arce, A. 1999. Análisis de la diversidad de macromicetos que crecen en bosques de encino del municipio Chapa de Mota, Estado de México. Tesis de Licenciatura (Biología). Facultad de Ciencias. UNAM. México D.F.
- Montoya-Esquivel, A., A. Estrada-Torres y J. Caballero. 2002. Comparative ethnomycological survey of three localities from La Malinche volcano, México. *Journal of Ethnobiology* 22 (1): 103-131.
- Montoya-Esquivel, A., O. Hernández-Totomoch, A. Estrada-Torres, A. Kong y J. Caballero. 2003. Tradicional knowledge about mushrooms in a Nahuatl community in the state of Tlaxcala, México. *Mycologia* 95 (5): 793-806.
- Montoya-Esquivel, A. 2005. Aprovechamiento de los hongos silvestres comestibles, en el volcán La Malinche, Tlaxcala, México. Tesis de Doctorado. Fac. de Ciencias. UNAM.
- Moreno-Fuentes, A. 2002. Estudio etnomicológico comparativo entre comunidades rarámuris de la Alta Taraumara, en el estado de Chihuahua. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Moreno-Fuentes, A., L. Romero-Bautista, E. Bautista-Nava, L. Baños-Sánchez, 2004. Índices de importancia cultural en hongos silvestres comestibles de Huejutla, Tepehuacán y Tlanchinol Hgo. XIV Congreso mexicano de botánica, Oaxaca, México.
- Moreno-Fuentes, A. 2005. Avances en el proyecto etnomicológico de una región náhuatl en México Central. Anais V Congreso Latinoamericano de Micología. Brasilia, Brasil.
- Moreno-Fuentes, A. 2006. Estudios interculturales y datos cuantitativos. Simposia de Etnomicología. IX Congreso Nacional de Micología. Ensenada, B. C. México.
- Moreno-Fuentes, A. y E. Bautista-Nava, 2006. El “hongo blanco patón”, *Pleurotus albidus*, en Hidalgo. Su primer registro en México. *Rev. Mex. Mic.* 22: 41-47.
- Pellicer-González, E. 2001. Estrategia de manejo y comercialización de hongos silvestres: estudio de caso de San Andrés Hueyacatitla, Puebla. Tesis de Maestría, Colegio de Postgraduados, Puebla, Puebla.
- Pegler, D. N., P. J. Roberts y B. M. Spooner, 1997. British Cantherelles and Tooth fungi. Royal Botanic Gardens, *Kew.* 1-39.
- Petersen, R. 1976. Notes on Cantharelloid Fungi. VII. The taxa described by Charles H. Peck. *Mycologia* 68: 304-326.
- Pironi, A. 2001. Evaluation of the cultural significance of wild food botanicals traditionally consumed on Northwester Tuscany, Italy. *Journal of Ethnobiology* 21 (1): 89-104.
- Pilz D., N. Lorelei, E. Danell y R. Molina. 2003. Ecology and Management of Commercially Harvested Chanterelle Mushrooms. United States Department of Agriculture. USA.
- Puig, H. 1991. Vegetación de la Huasteca, (México). Estudio fitogeográfico y ecológico. Institut Francais de Recherche Scientifique pour le développement en coopération (ORSTOM)-Instituto de Ecología A.C.-Centre D'Études mexicaines et centraméricaines (CEMCA). México, D. F.
- Rodríguez-Ramírez, E. C., C. Rodríguez-Barba, A. Ramírez-Pérez, P. Caballero-Cruz, J. B. Hernández-Bazaldúa, E. Bautista-Nava, E. G. Torres-Albor, L. Romero-Bautista y A. Moreno-Fuentes, 2003. Contribución a los estudios etnomicológicos en diversas regiones del estado de Hidalgo: estudio exploratorio. *In: Memoria de resúmenes del VIII Congreso Nacional de Micología.* Toluca, México.

- Ruan-Soto, F. 2002. Aproximación al conocimiento micológico tradicional en el ex distrito de Tuxtepec, Oaxaca, a través de un estudio en mercados. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM.
- Ruán-Soto, F., J. Cifuentes, R. Mariaca-Méndez, L. Pérez-Ramírez y S. Sierra-Galván. 2006. Conocimiento y utilización de hongos silvestres en dos comunidades de la Selva Lacandona, Chiapas, México. *In: Memorias de resumen del IX Congreso Nacional de Micología*. Ensenada, B. C. México.
- Rzedowski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Botánica Mexicana* 14: 3-21.
- Toledo, V. M. 2001. Indigenous people, biodiversity and. *In: Encyclopedia of diversity*, Vol. 3. Academic Press. p. 451-463.
- Valencia-Ávalos, S., M. Gómez-Cárdenas y F. Becerra-Luna. 2002. Catálogo de encinos del estado de Guerrero, México. Libro Técnico No. 1. División Forestal, SAGARPA-INIFAP.
- Villareal, L. y J. Pérez-Moreno, 1989. Los hongos comestibles de México, un enfoque integral. *Mic. Neotrop. Aplic. 2: 77-114*.
- Wasson, R. G., S. Kramrisch, J. Ott, C. A. P. Ruck, 1996. La búsqueda de Perséfone. Los enteógenos y los orígenes de la religión. Fondo de Cultura Económica. México.
- Zamora-Martínez, M. C., G. Alvarado-López y J. M. Domínguez-Gómez, 2000. Hongos silvestres comestibles. Región de Zacualtipán, Hidalgo. Publicación especial No. 13. INIFAP-SAGAR. Pachuca, México.
- Zavala-Chávez, F. 1995a. Encinos hidalguenses. Dirección de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Zavala-Chávez, F. 1995b. Encinos y Robles. Notas Fitogeográficas. Dirección General de Difusión Cultural. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Zavala-Chávez, F. 2003. Identificación de encinos de México. 2ª. ed. Dirección General de Difusión Cultural. Universidad Autónoma Chapingo. México.

CAPÍTULO CINCO

(macuilli)



Recapitulación general

Discusión y conclusión general

En el presente trabajo, se encontró que la etnoespecie “xochilnanácatl”, está conformada por 6 morfoespecies del género *Cantharellus* que corresponden a *C. friessi*, *C. minor*, *C. odoratus*, *C. cibarius*, *C. lateritius* y *C. sp.*; ésta última, de color morado, ha resultado ser una nueva especie de *Cantharellus* para la ciencia. En estudios previos llevados a cabo en la zona (García-García *et al.*, 1998), se encontró a *C. cibarius* como la única especie comestible de su género.

En trabajos previos como los desarrollados por Guzmán (1987); Olivo-Aranda y Herrera (1994); Alavez-Vargas (2006) y Garibay-Orijel y Córdoba (2005); así como en el presente trabajo, el estudio de un taxa particular, permitió obtener un conocimiento más refinado y preciso en sus aspectos etnomicológicos y taxonómicos. Ello ha permitido también, la construcción de claves dicotómicas más precisas acerca de recursos fungísticos aprovechables en una determinada área, lo que potencia un aprovechamiento más general y extensivo del recurso fúngico al interior de las comunidades humanas.

En cuanto a la evaluación cuantitativa de parámetros como la importancia cultural (Pieroni, 2001) acerca de este mismo taxa (Montoya-Esquivel *et al.*, 2005; Garibay-Orijel, 2006) permite tener una mayor claridad, más objetiva y precisa del papel de un recurso en un determinado grupo humano, así como la relación que ésta guarda con respecto a otros taxa (Alavez-Vargas, 2006). En este sentido, la etnoespecie “xochilnanácatl”, ocupa el segundo lugar en importancia cultural, de las 10 conocidas en la zona; en tanto que las especies encontradas al interior del taxa tradicional “xochilnanácatl”, poseen la misma importancia.

Por otro lado, entre los principales factores que parecen estar determinando la importancia cultural de estos hongos, están aquellos de carácter biológico: presencia o ausencia del recurso fungístico (Garibay-Orijel, 2006) en función del grado de conservación o deterioro de los ecosistemas originales, ocasionados por la actividad humana. La pérdida de la vegetación ocasiona que este tipo de hongos desaparezcan, lo que a su vez genera la

pérdida o transformación del conocimiento tradicional y de la importancia cultural. Toledo *et al.* (2001), menciona que los grupos humanos y la biodiversidad se encuentran estrechamente relacionados. Por lo que es importante la conservación y la recuperación de los bosques en el área de estudio (Luna *et al.*, 2000), además de la necesidad de proteger las especies fúngicas (Lara-López, 2001).

La observación de estos fenómenos, conduce a su vez a la búsqueda de nuevos patrones biológicos y sociales e incluso históricos que pueden explicarse, por lo que la investigación etnomicológica trasciende en sus estudios, de un nivel meramente descriptivo o evaluatorio a otro de carácter explicativo e incluso predictivo (Moreno-Fuentes, 2006).

El hallazgo de las especies desde el punto de vista taxonómico y cultural, viene a confirmar la importancia que tiene la etnomicología para el conocimiento y aprovechamiento de la biodiversidad e incluso, para su conservación. En el presente trabajo, se observó que el grupo étnico náhuatl de la región posee un conocimiento amplio y profundo acerca de los recursos fungísticos de la zona, ya que prácticamente toda la población conoce y aprovecha estos hongos. Estos resultados son posibles debido al método empleado; ya que al haber sido estandarizado, probabilístico y en lo posible representativo, permitió documentar de una manera más confiable la importancia cultural de los hongos (en este caso del género *Cantharellus*).

En cuanto a las especies del género *Cantharellus* aquí tratadas, aportan elementos que permiten sustentar lo referido. Por ello mismo como una consecuencia de lo anterior, es recomendable para el futuro, realizar estudios etnomicológicos regionales, sistemáticos, probabilísticos y con métodos estandarizados (Moreno-Fuentes *et al.*, 2004) enfocados a grupos taxonómicos particulares (Alavez-Vargas, 2006) preferentemente en un bioma con características homogéneas cuyas poblaciones humanas compartan o semejen la misma cultura (Moreno-Fuentes, 2006). Estos trabajos deben de estar dirigidos a aspectos puntuales como pueden ser la importancia o significancia cultural, la lingüística, nomenclatura, clasificación, etc. Estas acciones permitirán revelar patrones susceptibles de comparación entre los informantes, hechos que conducirán indudablemente a nuevas preguntas de investigación y a una nueva producción teórica, incluso en el área etnobiológica (Moreno-Fuentes 2005).

Literatura citada

- Alavez-Vargas, M. 2006. Conocimiento micológico tradicional en San Miguel Cerezo, Pachuca, Hidalgo: el caso de Boletaceae *sensu* Chevalier. Tesis de licenciatura. Fac. de Ciencias. UNAM.
- García-García, A., S. De M. Mejenes-López y F. Mendoza-Quijano, 1998. El Chiquinte (*Cantharellus cibarius*), un hongo como alternativa de alimentación y su status de conservación. *In: Resúmenes del III Congreso Mexicano de Etnobiología*, ITAO. Oaxaca, México.
- Garibay-Orijel, R. y J. Córdoba. 2005. Diversidad, ecología y etnomicología del género *Laccaria* en la Sierra de Juárez, Oaxaca, México. *In: Anais V Congresso Latino Americano de Micología*. Brasilia, Brasil.
- Garibay-Orijel, R. 2006. Análisis de la relación entre la disponibilidad del recurso fúngico y la importancia cultural de los hongos en los bosques de pino-encino de Ixtlán, Oaxaca. Tesis de Doctorado. Fac. de Ciencias. UNAM.
- Guzmán, G. 1987. Distribución y etnomicología de *Pseudofistulina radicata* en Mesoamérica, con nuevas localidades en México y su primer registro en Guatemala. *Rev. Mex. Mic.* 3: 29-38.
- Olivo-Aranda, F. y T. Herrera, 1994. Las especies de *Schizophyllum* en México, su distribución ecológica e importancia etnomicológica. *Rev. Mex. Mic.* 10: 21-32.
- Lara-López, E. A. 2001. Macromicetos de la región de Tlanchinol, Hgo. Memoria de residencia profesional. Instituto Tecnológico Agropecuario de Hidalgo. Hidalgo, México.
- Luna-Vega, I., S. Ocegueda-Cruz y O. Alcántara-Ayala. 1994. Florística y notas biogeográficas del bosque mesófilo de montaña del municipio de Tlanchinol, Hidalgo, México. *Anales del Instituto de Biología, UNAM. Ser. Bot.* 65 (1): 31-62.
- Luna-Vega, I., O. Alcántara-Ayala, J. J. Morrone y D. Espinosa-Organista, 2000. Track analysis and conservation priorities in the cloud forests of Hidalgo, Mexico. *Diversity and Distributions* 6: 137-143.
- Montoya, A. 2005. Aprovechamiento de los hongos silvestres comestibles, en el volcán La Malinche, Tlaxcala, México. Tesis de Doctorado. Fac. de Ciencias. UNAM.
- Moreno-Fuentes, A., L. Romero-Bautista, E. Bautista-Nava, L. Baños-Sánchez, 2004. Índices de importancia cultural en hongos silvestres comestibles de Huejutla, Tepehuacán y Tlanchinol Hgo. XIV Congreso mexicano de botánica, Oaxaca, México.
- Moreno-Fuentes, A., 2005. Avances en el proyecto etnomicológico de una región náhuatl en México Central. *Anais V Congreso Latinoamericano de Micología*. Brasilia, Brasil.
- Moreno-Fuentes, A. 2006. Estudios interculturales y datos cuantitativos. Simposia de Etnomicología. IX Congreso Nacional de Micología. Ensenada, B. C. México.
- Moreno-Fuentes, A. y Bautista-Nava, E. 2006. El “hongo blanco patón”, *Pleurotus albidus*, en Hidalgo. Su primer registro en México. *Rev. Mex. Mic.* 22: 41-47.
- Pironi, A. 2001. Evaluation of the cultural significance of wild food botanicals traditionally consumed in Northwestern Tuscany, Italy. *Journal of Ethnobiology* 21 (1): 89-104.
- Toledo, V. M. 2001. Indigenous people, biodiversity and. *in: Levin, S. A. (ed.). Encyclopedia of diversity*, Vol. 3, Academic Press, Nueva Jersey, EUA. Págs.: 452-463.

APÉNDICES

Apéndice 1. Formato de entrevista aplicada a los pobladores en la zona de estudio.

Comestibles		FOLIO
FECHA	<input type="text"/>	EDAD <input type="text"/> SEXO <input type="text"/>
DIR. COM	<input type="text"/>	
ENTIDAD	<input type="text"/>	MUNICIPIO <input type="text"/>
NOMBRE INF.	<input type="text"/>	
ORIGEN	<input type="text"/>	
NOM. CIENTÍFICO	<input type="text"/>	
NOM. COMUNES	<input type="text"/>	
CAT. ANTROPOCÉNTRICA	<input type="text"/>	
ASOCIACIÓN	<input type="text"/>	
SUSTRATO	<input type="text"/> TERR. <input type="text"/> LIG. <input type="text"/> HUM. <input type="text"/> COP. <input type="text"/> OTRO	
PRESERVACIÓN	<input type="text"/>	
PREPARACIÓN	<input type="text"/>	
PREF. DECLARADA	<input type="text"/>	
VENTA	<input type="text"/> PRECIO: <input type="text"/> AUTOCONSUMO:	
ABUNDANCIA	<input type="text"/> MUCHO <input type="text"/> MODERADO <input type="text"/> ESCASO	
OBSERVACIONES	<input type="text"/>	

Apéndice 2. Lista de informantes de los cuatro municipios estudiados.

Tepehuacán

Agustina Hernández Martínez	Juan Enrique Hernández
Aída Cabrera Austria	Ramiro Austria Reyes
Alberto Ramos Velásquez	Juan Rosales Hernández
Tomasa Hinojosa Méndez	Juana Calistro Hernández
Ma. De Jesús Espinosa Gutiérrez	Juana Castillo Ángeles
Alejandra Rodríguez Martínez	Juan Cisto Sánchez
Alicia Escobedo Bustos	Juana Pablo Bautista
Andrés Cresencio Bautista	Juana Pérez ramos
Angelina Mateo Cesario	María Asunción Díaz Pórrer
Antonio Tolentino Mariano	Julia Hernández Rubio
Arcadio Bautista Salvador	Eulalia Rubio Covaravilas
Bartola Pérez Hernández	Leonila Hernández. Velásquez
Berta Garibaldi	Lucia Martínez Dionisio
Carlota Ibarra	Lucina Hernández Hernández
Celia García Vargas	Manuela Trejo
Cirila Salvador Martínez	Marcelina Hilario Espinosa
Daríá Hernández Manuel	Margarita Bautista Espinosa
Edgar Rubio	María Ausencia
Emilia Cruz Reyes	Santiago Juárez
Enedina Campos	Reina Juárez Medina
Enriqueta Alonso	María Bustos Enrique
Ermelinda Mariano Cabrera	Ma. Del Rosario Barron Licon
Esther Cano	Ma. Elena Joaquín Hernández
Eulalio Hernández Tolentino	María Félix Bautista
Eutequia Hernández Hernández	María Gpe. Fermín Hernández
Félix Salvador Martínez	María Magdalena Bautista. Hernández.
Filomena ramos Velásquez	Ma. Magdalena Salvador Torres
Rosa Hernández Ramos	María Nieves Ángeles Rosales
Florencia Hernández Hernández	María Sánchez Rosales
Francisca Álvarez Santollo	Ma. Vianey Alejandra Hernández
Francisca Bustos	Marsela Martínez Rodríguez
Gabino Bautista Sinil	Marselina Hernández
María Cresencia Soto	Matilde Bustos Enrique
Helia Rubio Hernández	Isidro Lorenzo Bustos
Hermína Hernández Hernández.	Matilde Villegas Rosales
Humberto Tolentino Hernández.	Merced Téllez Hernández
Ignacio Bautista Ramos	Miguelina Bustos Hernández
Isabela Martínez Isidro	Nabor Martínez
Jacinta García Martínez	María Quintil Enríquez Hernández.
José Juan Lucas Martínez	Nicolasa Bautista Tolentino
José Montaña Rosales	Olaf Tolentino Hernández
Josefa Rangel Francisco	Oswaldo Santiago

María Melquiades Cabrera
Pedro Tomás Martínez
Piedad ramos Velásquez
Prumencia Pérez Sánchez
Quirino Rosales Hernández
Rafael Velasco Martínez
Regulo Villegas Velásquez
Rosendo Hernández Espinosa
Inglantina Manilla Mendoza
Salustia Téllez Morales

Seferina Hernández Joaquín
Severiana Torres Melo
Sidroño Espinosa Cabrera
Silvia Ramos Velásquez
Ciro Tolentino Hernández
Sofía Hernández Sáenz
Valerio Velasco
Elda Velasco meja
Victoria Martínez Espinosa

Tlanchinol

Alberta Hernández Torres
Juan Juárez Hernández
Alejandro Díaz Espinosa
Alejo Hernández Medina
Álvaro Medina
Anastasia Salvador Baldomiano
Manuel Gama Santoño
Araceli Mereida Trinidad
Argimira Vite Guzmán
Bartola Lancarte
Beatriz Espinosa Hernández
Belún Hernández
Bernardino Juárez Hernández
Cirilo Nepamuceno Hernández
Clemencia Huerta Cisneros
Crisófora Pérez Juárez
Cruz Rosales Medina
Dionisio Hernández Bautista
Dominga Juárez Hernández
Elvira Nolasco Salvador
Ernesto Hernández
Esmeralda medina González
Facunda Fernández Lancante
Lucila Mendoza Fernández
Felicita Fernández
Filemón Hernández Guzmán
Florencio Ponce Castelán
Florentino Hernández Valdivia
Guillermo Fernández
Benita Francisco Hernández
Idaria Osorio Osorio
Irinea Higuierón Fernández

Juan Hernández González
Laurencia Hernández
Librado Hernández Benito
Ismael Hernández
Lucila Ventura Villegas
Ma. Luisa Hernández Torres
Esmeralda Medina González
Ma. Luisa Torres Hernández
Marcos Hernández Hernández.
Maria Concepción
Domingo Nolasco
Ma. De Jesús Velasco Bautista
María Felipa González
Maurilio Coronel Bautista
Nicanor Pérez Nolasco
Nicolasa Cerecedo Molina
Gabriel Bautista González
Nieves Hernández
Valentín Bautista Hernández
Pedro González
Pedro Martínez Nereida
Ricarda Bautista Sáenz
Pompeya Osorio Pérez
Reyna Lechuga Guerrero
Rolando Ventura Villegas
Rufina Hernández Medina
Sara Bautista Vargas
Ceferino Hernández Hernández
Severa Hernández Hernández
Simplicia Hernández Durán
Vicente Hernández Alda

Huejutla

Agustín Meléndez Hernández
Agustina Gallejas Hernández
Agustina Hernández Hernández.
Alberto Cruz Hernández.
Alejandro Cruz Hernández
Ana María Hernández Hernández
Andrus Álvares García
Anselmo Cortéz Hernández
Aurelia Zerón Vega
Bartolo Nicolas Hernández
Benita de la Cruz Rivera
Celia albino Vega
Cruz Hernández Hernández
Doroteo Hernández Hernández.
Estefana Velásquez Hernández
Felipa Hernández Hernández
Francisca Hernández Hernández.
Hermelindo Lorenzo Hernández.
Idalia Hernández Hernández
Inocencia Velásquez Hernández
José Martínez Hernández
José Tiburcio Hernández Hernández
Josefa Gutiérrez Bautista
Juan Cirino Hernández Hernández
Julia Meléndez Hernández
Juliana Hernández Hernández
Lino Chávez Hernández
Manuela Bautista Perea
Marciana Gutiérrez Martínez
Margarito Juárez Santos
Maria Hernández Ángeles
Maria Irene Albino Vega
Maria magdalena Perea Vega
Ma. Matilde Hernández Concepción
Maria Paulina Hernández Hernández
Maria Sixta Hernández Hernández
Maximino Gutiérrez Reyes
Cecilia Hernández
Francisca Cortéz
Nicolás Martínez Hernández
Olivia Álvarez Hernández
Roberto Oviedo Meléndez
Romana Mendoza Hernández
Rosa Meléndez Cruz
Rosalba Herbert Coronel
Sabino Álvares Albino
Maria Florentina Flores
Rocío Cortés
Santos Cháves Hernández
Yolanda Hernández Vázquez
Zamudio de la Cruz Castillo
Macedonia Velasco Olivares
Ma. Matilde Hernández
Maria Francisca Bautista
Yolanda Hernández
Francisco Vite de la Cruz
Gloria de la Cruz Martínez
Rocío Cortés
Cecilia Hernández
Francisca Cortés
Maria Florentina Flores
Maria Francisca Bautista
Marcos Hernández Hernández
Maria Concepción
Domingo Nolasco
Norma Reyes
Facunda Hernández Doroteo
Estefanía Reyes García
Modesta Hernández
Silverio Hernández Vite
Juan Pérez Reyes
Josefina Sánchez Hernández
Luis Mateo Juárez
Ernesto Vite
Antonio Concepción Mojica
Lucía Vite Hernández
Lucio Bautista
Joaquín Velásquez Hernández
Pedro Cruz Reyes
Timoteo Alvarado
Maria Hernández Hernández
Victoria Cruz
Rosa Mateo Vite

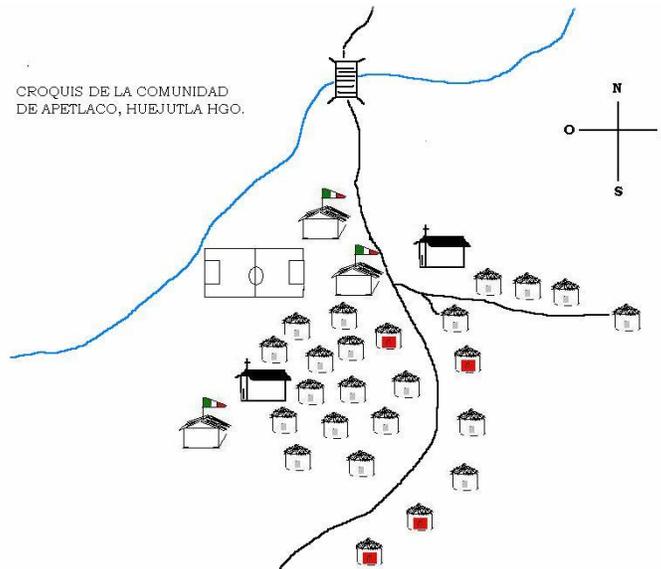
Huautla

Amelia Reyes
Angélica R. C
Apolinaria Vite Vite
Azael Sánchez Ángeles
Benito Granaz
Bernardo Aguirre
Buenaventura Salvador Amado
Elisa Vite Bautista
Epifania Sánchez
Francisco Vite de la Cruz
Gloria de la Cruz Martínez
Ignacia Inés Solís
Irma Martínez
Juana Baldel Bautista
Juanita Julio de la Cruz
Dolores Zaragoza
Leticia Cruz
M. Roberto P.
Macedonia Velasco Olivares

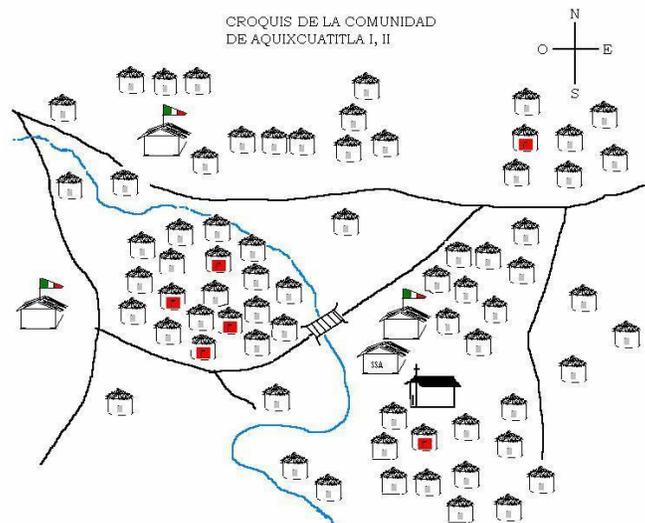
Maricela Flores Vite
Maria Florentina Flores
Maria Francisca Bautista
Mariana Hernández
Miguel García y Horacio Aguilar de la Cruz
Minerva Ramírez Reyes
Norma Sánchez
Otilia Vite
Rocío Cortéz
Cecilia Hernández
Francisca Cortéz
Rubén Zaragoza de la Cruz
Silvia Hernández Alvarado
Susana
Tomas Zaragoza Vite
Venancia Sáenz Vite
Vicente
Victoria de la Cruz de la Cruz
Victoria Hernández Bautista

Apéndice 3. Croquis de algunas comunidades estudiadas.

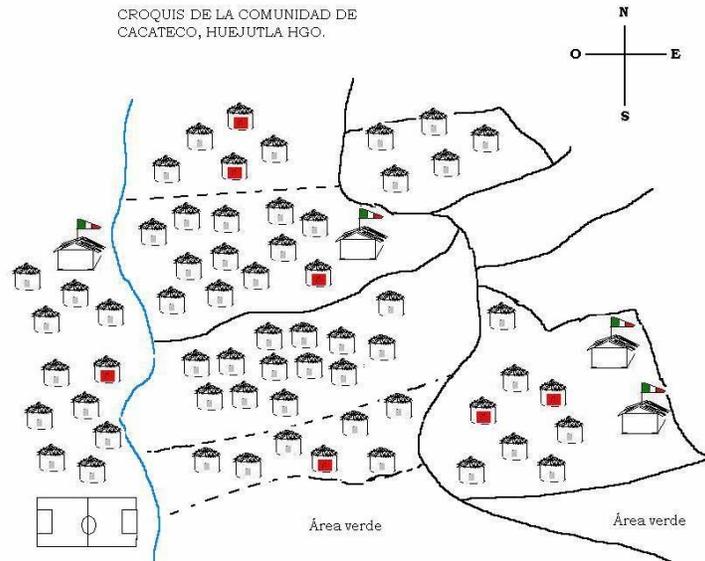
(Las viviendas marcadas con rojo, representan las casas en donde se llevaron a cabo las entrevistas).



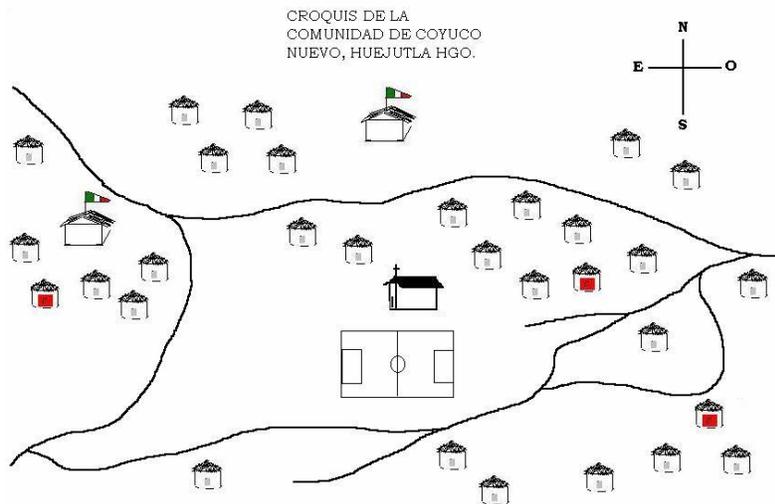
Croquis de la comunidad de Apetlaco, Huejutla, Hgo.



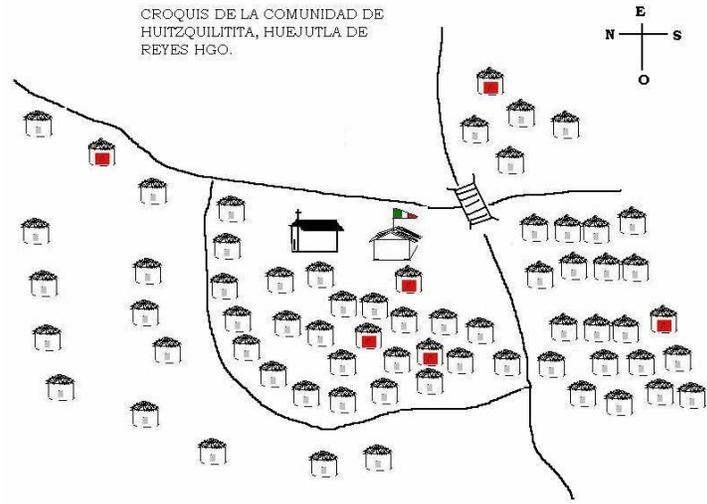
Croquis de la comunidad de Aquixcuatitla, Huejutla, Hgo.



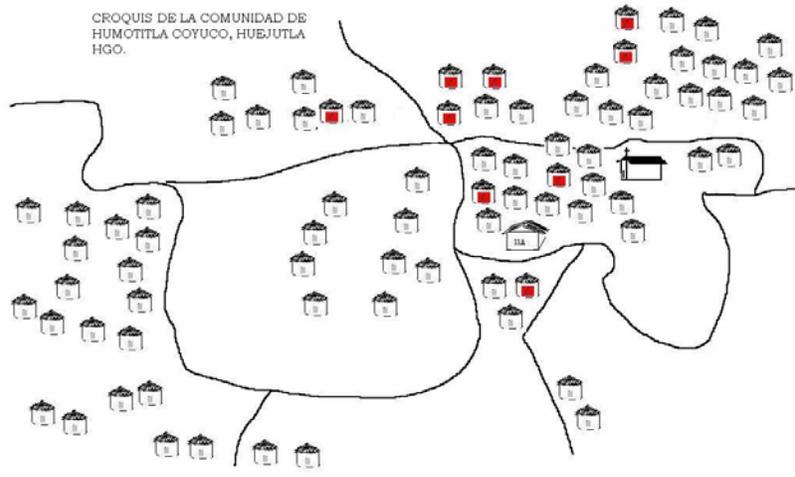
Croquis de la comunidad de Cacateco, Huejutla, Hgo.



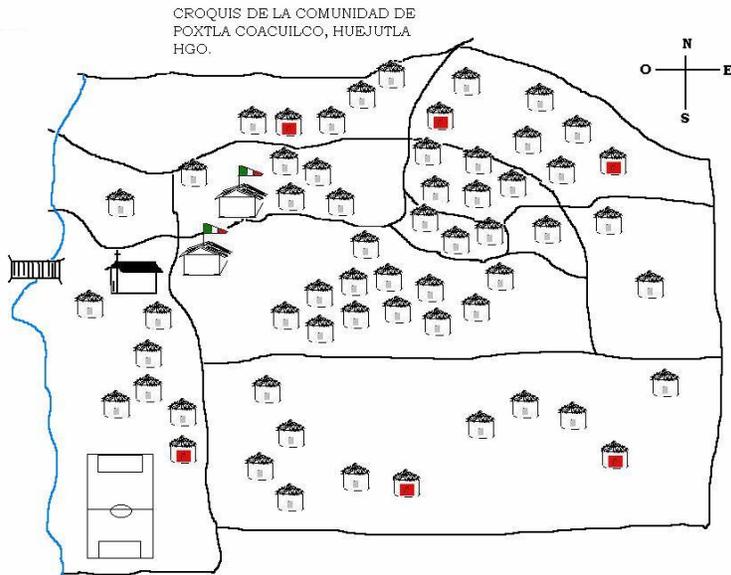
Croquis de la comunidad de Coyuco Nuevo, Huejutla, Hgo.



Croquis de la comunidad de Huitzquilitla, Huejutla, Hgo.



Croquis de la comunidad de Humotitla Coyuco, Huejutla, Hgo.



Croquis de la comunidad de Poxtla Coacuilco, Huejutla, Hgo.