



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

# POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Facultad de Ciencias

“TAXONOMÍA, DISTRIBUCIÓN E  
IMPORTANCIA DEL GÉNERO *Auricularia*  
Bull. ex Juss. EN MÉXICO”

# TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE  
**MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS  
(SISTEMÁTICA)**

P R E S E N T A

IBETH RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: DR. SIGFRIDO SIERRA GALVÁN

COMITÉ TUTORAL: DR. TEÓFILO HERRERA SUÁREZ  
DRA. GUADALUPE JUDITH MÁRQUEZ GUZMÁN

MÉXICO, D.F.

ENERO, 2011



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS  
FACULTAD DE CIENCIAS  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

OFICIO FCIE/DEP/0618/10

ASUNTO: Oficio de Jurado

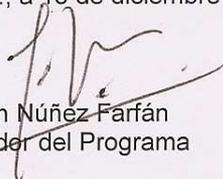
**Dr. Isidro Ávila Martínez**  
**Director General de Administración Escolar, UNAM**  
**Presente**

Me permito informar a usted que en la reunión ordinaria del Comité Académico del Posgrado en Ciencias Biológicas, celebrada el día 18 de octubre de 2010, se aprobó el siguiente jurado para el examen de grado de **MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS (SISTEMÁTICA)** del (la) alumno (a) **RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ IBETH** con número de cuenta **99290252** con la tesis titulada **"TAXONOMÍA, DISTRIBUCIÓN E IMPORTANCIA DEL GÉNERO *Auricularia* Bull. ex Juss EN MÉXICO"**, realizada bajo la dirección del (la) **DR. SIGFRIDO SIERRA GALVÁN:**

Presidente: DR. TEÓFILO HERRERA SUÁREZ  
Vocal: DR. ROBERTO GARIBAY ORIJEL  
Secretario: DR. SIGFRIDO SIERRA GALVÁN  
Suplente: DRA. MARÍA DEL CARMEN AUXILIO GONZÁLEZ VILLASEÑOR  
Suplente: DRA. GUADALUPE JUDITH MÁRQUEZ GUZMÁN

Sin otro particular, me es grato enviarle un cordial saludo.

**Atentamente**  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cd. Universitaria, D.F., a 13 de diciembre de 2010.

  
Dr. Juan Núñez Farfán  
Coordinador del Programa



JNF/MJFM/ASR/ mnm

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Posgrado en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, por la formación académica y el apoyo otorgado durante mis estudios de maestría.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por proporcionarme la beca con número 220314 para financiar mis estudios.

Al Programa de Apoyo a los Estudios de Posgrado (PAEP), por los fondos otorgados para participar como ponente en el X Congreso Nacional de Micología (20-25 de septiembre de 2009, Guadalajara, Jalisco) y en la estancia en El Colegio de Frontera Sur, Unidad Tapachula (14-24 de enero de 2010, Chiapas).

A los miembros del comité tutorial: Dr. Sigfrido Sierra Galván, Dr. Teofilo Herrera Suarez y Dra. Guadalupe Judith Marquéz Guzmán, por cada una de sus observaciones a lo largo de la maestría y por las correcciones a la tesis, gracias.

## *DEDICATORIA*

Dedico este trabajo desde lo más profundo de mi corazón a la persona que me apoyo en todos los aspectos de mi vida, a la persona que compartió mi sueño de hacer una maestría y de seguir adelante. Empecé a tu lado y termino sin ti, pero sé que nos volveremos a encontrar. A mi ángel que siempre me cuida, para ti.

VALENTE CATALAN

### *AGRADECIMIENTOS*

Es una lista muy larga de agradecimientos y de verdad espero no dejar nombres fuera y de ser así, solo de tinta no recuerdo porque de pensamiento sí.

Primero agradecer a la máxima casa de estudios la UNAM por ser la responsable de mi formación como científica. En especial a la Facultad de Ciencias por la calidad educativa, es un privilegio ser puma.

Dr. Sigfrido Sierra gracias por recibirme en el laboratorio, por el apoyo brindado no solo como asesor sino también como amigo. Muchas pero muchas gracias por soportarme, por escucharme, por los consejos y por las conversaciones.

Dra. Judith Marqués y Mónica Karina por las facilidades brindadas en el laboratorio del “desarrollo de Plantas” de verdad gracias. Moni muchas gracias por enseñarme las técnicas, por apoyarme en el laboratorio, pero sobre todo por escuchar mis quejas y darme un consejo, mucha de esta tesis es con tu ayuda.

A cada uno de los sinodales. Dr. Teófilo Herrera. Dra. Judith Marqués. Dr. Sigfrido Sierra. Dr. Roberto Garibay por tu crítica muy dura pero también certera. Dra. María del Carmen por su apoyo en la revisión de la presente investigación y sus comentarios. Todos y cada uno enriquecieron esta tesis, gracias.

Agradecimiento al laboratorio de microcine de la Facultad de Ciencias, en especial a la M. en F. Ana Isabel por el apoyo en la toma de las fotografías y por el tiempo que me brindo.

Especialmente agradezco a los integrantes del Laboratorio de Micología del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. M. en C. Daniel Portugal, M. en C. Víctor Mora, Dr. Elizur Montiel por el apoyo proporcionado para salir al campo, por la facilitación en la revisión de ejemplares herborizados, así como préstamo de los mismos. M. en C. Lourdes Urapañeda mil gracias por el tiempo que me dedico en la enseñanza de aislamiento de cepas, así como por acompañarnos en la salida al campo, gracias por ser tan linda conmigo.

Un especial agradecimiento al Dr. José Ernesto Sánchez de El Colegio de Frontera Sur, por el apoyo bibliográfico y aceptación en el laboratorio a su cargo, además de los consejos profesionales. Gracias al grupo de trabajo del laboratorio de hongos tropicales de ECOSUR. QFB. Lilia Moreno, M. en C. René Andrade y Sr. Gerardo Hernández, por la enseñanza en las técnicas en el cultivo de hongos y por el apoyo brindado en mi estancia.

M. en C. Raúl Díaz de la Universidad Juárez del Estado de Durango, gracias por el apoyo en la salida al campo, pero principalmente por la amistad brindada usted y su esposa.

M. en C. Hugo León del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, por el apoyo en la salida al campo, la revisión y préstamo de ejemplares. Gracias Hugo por ser un buen amigo.

Dr. José Luis Villarruel de la Universidad del Mar, por la facilitación en la revisión de los ejemplares. Gracias Joss por tu amistad incondicional, porque gracias a ti los hongos son mi pasión, muchas gracias por ser un ejemplo de investigador.

A los curadores por su apoyo en el préstamo y revisión de ejemplares depositados en los herbarios a su cargo. Dr. Gastón Guzmán del Instituto de Ecología, así como a la Biól. Florencia Ramírez. Dra. Laura Guzmán del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara. M. en C. Ricardo Valenzuela y Biól. Tania Raymundo de la Escuela Nacional Ciencias Biológicas. M. en C. Elvira Aguirre del Herbario Nacional MEXU. Biól. Lilia Pérez del Herbario de la Facultad de Ciencias. Dr. Ángel Moreno de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Dr. Mario Ishiki de El Colegio de Frontera Sur, Unidad San Cristóbal de Las Casas.

Gracias al M. en C. Felipe Ruán, por el apoyo en las salidas al campo y en el préstamo de ejemplares de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. No puedo más que decir te quiero mucho Felipe y que eres un súper amigo.

Dr. Marcos Lizarraga de la Universidad Autónoma de Chihuahua, por el envío de ejemplares, gracias doctor.

Gracias a todos y cada una de las personas mencionadas en los párrafos anteriores, sin su apoyo nada de esto podría haberse realizado.

Familia muchas pero muchas gracias por el apoyo que siempre recibo de ustedes. Mamá un nuevo logro para ti, te quiero mucho. Hermanos míos nuevamente gracias por todo lo que me han dado, sobre todo por el apoyo y cariño que nos brindamos. Arturo, Marisol y Mireya son los mejores hermanos del universo, los amo y esta meta lo cumplo a su lado. Mis sobrinos que son los amo, Mauricio contigo aprendo cosas nuevas cada día te adoro. Pili eres una súper guerrera, me inspira tu lucha constante por estar con nosotros, cuando siento que ya no puedo, pienso en ti y claro que se puede, tú puedes yo también, te amo mi niña hermosa.

Doy gracias a la vida por poner gente buena en mi camino y una de ellas eres tú Armando Camacho.

El orden de agradecimientos no importa, todos son especiales en mi vida, de antemano gracias a cada uno por los momentos buenos y porque no, también los no tan buenos.

Laura Izquierdo que puedo decir usted sabe que en estos dos años paso de ser mi compañera de laboratorio a una de mis mejores amigas, gracias por escucharme y reírnos tanto.

Lupe Catalán mujer más que una amiga sabes que eres como mi hermana, medio loca pero mi hermana.

Agradezco a mis amigos y compañeros de laboratorio, Sandra, Itzel, Paty, Lilia, Magda, Silvia y Juan, por vivir con ellos muchas experiencias que enriquecen mi vida.

Gracias a todas las personas que me apoyan siempre, amigos desde hace muchos años Wendy Luna, Gaby Aguilar, Cesar Gutiérrez, Luis Alberto, Luis Gustavo, Fernando, José Guadalupe, Armando, Nicolás, Enrique, Fernando Olvera e Iván Ransom. Muchas gracias a personas que a lo largo de estos dos años he conocido y me brindaron su amistad mil gracias: Miriam Andrade, Alfonso Bautista, Arturo Bautista, Efraín Escudero, Ángeles Loma, Ivett, Ismael Ortega, Jilly Rodríguez, Beatriz López (especial), Daniel Torres, Julissa Domínguez, Nubia, Javier Toledo (especial), Moisés Alberto, Sergio, Geminis Vargas, Emmanuel Arriaga, Marta, Miguel y Ángel Raúl.

Finalmente pero no por eso menos importante muchas gracias por estar a mi lado durante estos dos años, aguantando, escuchando y sobre todo compartiendo momentos muy lindos, gracias Marco Tulio.

<b>RESUMEN</b> .....	11
<b>ABSTRACT</b> .....	12
<b>I.- INTRODUCCIÓN</b> .....	13
<b>II.- ANTECEDENTES</b> .....	15
Desarrollo histórico del concepto genérico .....	16
<b>III.- Conocimiento taxonómico actual</b> .....	19
<b>IV.- CLAVES TAXONÓMICAS</b> .....	25
<b>V.- CONOCIMIENTO DEL GÉNERO <i>Auricularia</i> EN MÉXICO</b> .....	26
Spp. del género <i>Auricularia</i> citadas para la República Mexicana.....	26
Conocimiento sobre el uso del género <i>Auricularia</i> en México .....	29
Cultivo de <i>Auricularia</i> en México.....	32
<b>VI.- JUSTIFICACIÓN</b> .....	33
<b>VII.- OBJETIVOS</b> .....	33
<b>VIII.- METODOLOGÍA Y TÉCNICAS</b> .....	34
Trabajo de Campo .....	34
Trabajo de Gabinete.....	35
Estudio del basidioma.....	35
Técnica de Inclusión en LR White .....	35
Técnica de Inclusión en Paraplast .....	36
Prueba de Vainillina .....	37
Prueba de Sulfato Ferroso .....	38
<b>IX.- ABREVIATURAS</b> .....	39
<b>IX.- RESULTADOS</b> .....	40
Clave taxonómica para las especies del género <i>Auricularia</i> de México .....	43
<b>X.- DESCRIPCIÓN DE LAS SPP. ESTUDIADAS</b> .....	45
<b>XI. DISCUSIÓN</b> .....	95
Caracteres con valor taxonómico para las especies mexicanas .....	95
<b>XII.- CONCLUSIÓN</b> .....	101
<b>XIII.- BIBLIOGRAFIA</b> .....	103
<b>ANEXO</b> .....	107

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Estados donde se reportan usos del género <i>Auricularia</i> .....	30
<b>Tabla 2.</b> Nombre local de las especies. de <i>Auricularia</i> .....	31
<b>Tabla 3.</b> Caracteres Tradicionales y Carácter Propuesto.....	40
<b>Tabla 4.</b> Comparación de caracteres de <i>Auricularia auricula-judae</i> .....	47
<b>Tabla 5.</b> Comparación de caracteres de <i>Auricularia cornea</i> .....	53
<b>Tabla 6.</b> Comparación de caracteres de <i>Auricularia delicata</i> .....	59
<b>Tabla 7.</b> Comparación de caracteres de <i>Auricularia fuscosuccinea</i> .....	68
<b>Tabla 8.</b> Comparación de caracteres de <i>Auricularia mesenterica</i> .....	75
<b>Tabla 9.</b> Comparación de caracteres de <i>Auricularia peltata</i> .....	79
<b>Tabla 10.</b> Comparación de caracteres de <i>Auricularia polytricha</i> .....	85
<b>Tabla 11.</b> Comparación de caracteres de <i>Auricularia tenuis</i> .....	93
<b>Tabla 12.</b> Caracteres micromorfológicos de las especies que presentan médula.....	96
<b>Tabla 13.</b> Caracteres micromorfológicos de las especies que no presentan médula en México.....	96
<b>Tabla 14.</b> Resultado de las pruebas de Taninos.....	100

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figs. 1-9.</b> Generalidades micromorfológicas de <i>Auricularia</i> .....	18
<b>Fig. 10.</b> Basidioma de <i>Auricularia</i> .....	19
<b>Fig.11.</b> Estructura del basidioma <i>Auricularia</i> en México.....	20
<b>Fig. 12.</b> Distribución del género <i>Auricularia</i> .....	29
<b>Figs. 13-20.</b> Base de los pelos de <i>Auricularia</i> .....	42
<b>Fig. 21.</b> Distribución de <i>Auricularia auricula-judae</i> .....	50
<b>Fig. 22-27.</b> <i>Auricularia auricula-judae</i> .....	50
<b>Fig. 28.</b> Distribución de <i>Auricularia. cornea</i> .....	55
<b>Figs. 29-34.</b> <i>Auricularia cornea</i> .....	55
<b>Fig. 35.</b> Distribución de <i>Auricularia delicata</i> .....	62
<b>Figs. 36.41.</b> <i>Auricularia delicata</i> .....	62
<b>Fig. 42.</b> Distribución de <i>Auricularia delicata</i> forma blanca.....	64
<b>Figs. 43-47.</b> <i>Auricularia delicata</i> forma blanca.....	64

<b>Fig. 48.</b> Distribución de <i>Auricularia fuscosuccinea</i> .....	70
<b>Figs. 49-54.</b> <i>Auricularia fuscosuccinea</i> .....	70
<b>Fig. 55.</b> Distribución de <i>Auriuclaria fuscosuccinea</i> forma blanca.....	72
<b>Fig. 56-60.</b> <i>Auriuclaria fuscosuccinea</i> forma blanca .....	72
<b>Fig. 61.</b> Distribución de <i>Auricularia mesenterica</i> .....	77
<b>Figs. 62-68.</b> <i>Auricularia mesenterica</i> .....	77
<b>Fig. 69.</b> Distribución de <i>Auricularia peltata</i> .....	81
<b>Figs. 70-75.</b> <i>Auricularia peltata</i> .....	81
<b>Fig. 76.</b> Distribución de <i>Auricularia polytricha</i> .....	88
<b>Figs. 77-81.</b> <i>Auricularia polytricha</i> .....	88
<b>Fig. 82.</b> Distribución de <i>Auricularia polytricha</i> f. <i>leucochroma</i> .....	90
<b>Figs. 83-86.</b> <i>Auricularia polytricha</i> f. <i>leucochroma</i> .....	90
<b>Fig. 87.</b> Distribución de <i>Auricularia tenuis</i> .....	94
<b>Figs. 88-92.</b> <i>Auricularia tenuis</i> .....	94
<b>Fig. 93.</b> Fenología de <i>Auricularia</i> en México .....	98
<b>Fig. 94.</b> Hábitats de <i>Auricularia</i> en México.....	99
<b>Figs. 95-96.</b> Prueba de taninos condensados <b>positiva</b> .....	100

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue conocer la diversidad fúngica del género *Auricularia* en México, con el fin de establecer límites taxonómicos, ecológicos y geográficos que pueden ayudar a delimitar especies. Esto se llevó a cabo mediante la revisión de ejemplares depositados en diferentes herbarios del país además de nuevas recolecciones, así como incorporación de técnicas histoquímicas que permitieron la observación con detalle de las estructuras micromorfológicas. Las especies del género *Auricularia* están bien representadas a lo largo de toda la República Mexicana. Se tienen poco más de 1,122 ejemplares depositados en diversos herbarios, se hizo una revisión de 320 ejemplares seleccionados. Se determinaron 271 a nivel de especies, 7 a nivel de forma y el resto pertenecen a otros géneros.

Se analizaron todos los caracteres que tradicionalmente se toman en cuenta para determinar las especies, llegando a la conclusión que únicamente son informativos la presencia o ausencia de la médula, largo de pelos y la forma de la base de estos. La forma de la base de los pelos en las diferentes especies se propone en este trabajo como un nuevo carácter taxonómico, permitiendo ver una variedad muy marcada a nivel de especie. La distribución geográfica y/o ecológica provee información útil en algunas especies con distribución restringida, tal es el caso de *Auricularia tenuis*, *A. mesenterica* y *A. peltata*.

Se amplía el conocimiento en la distribución del género, así como para cada una de las especies. La diversidad que presenta el género *Auricularia* en México es de 8 especies (*Auricularia auricula-judae*, *A. cornea*, *A. delicata*, *A. fuscossuccinea*, *A. mesenterica*, *A. peltata*, *A. polytricha* y *A. tenuis*) y 3 formas (*A. delicata* f. *alba*, *A. fuscossuccinea* f. *blanca* y *A. polytricha* f. *leucochroma*). Se registran por primera vez en México *A. delicata* forma *albina*, *A. tenuis*, *A. peltata* y *A. polytricha* f. *leucochroma*.

## ABSTRACT

The main objective of this research was to study the fungal diversity in *Auricularia* genus in Mexico in order to establish taxonomics, ecological and geographical limits of the generic delimitation.

This was carried out by review of specimens deposited in different national herbaria, besides new specimens collected as well as new histochemistry techniques that they permitted the observation with detail of the micromorphologic structures.

The species of *Auricularia* are well represented in all Mexican Republic. Of 1,122 specimens deposited in different herbaria, were selected and revised 320.

Were determined 271 to species level, 7 to form and all others they belong to other genera.

There were analyzed all the characters that traditionally are used to determine the species, coming to the conclusion that only there are informative the presence or absence of medulla, length and hairs base.

In this study the base form hairs on the different species is proposed as a new taxonomic character, allowing to see a very marked variety to species level.

The geographic and/or ecological distribution give us useful information in some species with restricted distribution, for example *Auricularia tenuis*, *A. mesenterica* and *A. peltata*.

The knowledge on genus distribution is widened, as well as for each one species.

The diversity that presents the *Auricularia* genus in Mexico is of 8 species (*Auricularia auricula-judae*, *A. cornea*, *A. delicata*, *A. fuscossuccinea*, *A. mesenterica*, *A. peltata*, *A. polytricha* y *A. tenuis*) and 3 forms (*A. delicata* f. *alba*, *A. fuscossuccinea* f. *blanca* y *A. polytricha* f. *leucochroma*).

Is reported for the first time in Mexico *Auricularia delicata* f. *albina*, *A. tenuis*, *A. peltata* and *A. polytricha* f. *leucochroma*.

## **I.- INTRODUCCIÓN**

La taxonomía es la rama de la biología encargada de evaluar la diversidad mediante la clasificación, nomenclatura y determinación; dicha evaluación se lleva a cabo mediante trabajo de campo, de herbario y/o museos, además de estudios biológicos (Krebs, 1992; Stuessy, 2009). Para que un país conozca su riqueza natural y pueda conservarla debe tener taxónomos especialistas en los diferentes grupos biológicos para poder evaluar, conservar y usar dicha diversidad.

Dentro del trabajo de campo las visitas a diversas colecciones científicas como son los herbarios son de suma importancia para el estudio, ya que sirven de referencia para la investigación científica, ya sea como acervo de información de las áreas geográficas representadas, por la intensidad y estacionalidad con la que se realizan muestreos o por la diversidad de especies representadas en un lugar determinado (Kevin J. & Neill, 2004).

Se estima que existen 1.5 millones de especies de hongos en el mundo, de las cuales cerca de 72 mil especies están descritas (Hawksworth, 1997, 2001). Para México Guzmán (1995, 1998) estima 200 mil especies, de las cuales poco más de 6 mil se han determinado mediante diferentes tipos de estudios como son los inventarios o listados taxonómicos (donde se presenta una visión general de la riqueza de una zona específica), manuales, monografías, estudios etnomicológicos y finalmente estudios taxonómicos de un género en particular (ya sea morfológico y/o molecular).

El género *Auricularia* corresponde a los hongos con mayor tradición en la historia del cultivo, datan desde hace más de 1100 años, siendo importantes en la gastronomía de China, durante la Dinastía Tang (Quimio, 1988). Si bien el conocimiento de este género es milenario, su estudio en todo el mundo no ha sido homogéneo.

El establecimiento de límites definidos entre las especies de los hongos es un problema frecuente. Por ejemplo el género *Auricularia* es un taxón bien definido por su morfología, sin embargo, existe gran dificultad para poder distinguir y delimitar algunas de sus especies debido a que ciertos caracteres con valor taxonómico son difíciles de caracterizar, lo que impide establecer límites discretos entre sus especies.

Debido a la dificultad de establecer límites entre taxa, principalmente por la gran diversidad de caracteres, es necesario recurrir a otras alternativas que ayuden a establecer criterios más precisos para separar y delimitar las especies, un ejemplo es el trabajo realizado por Sierra (2000), quien incorporó la aplicación de la técnica de inclusión en paraplast, utilizada en el

estudio de plantas, ajustando la técnica para el estudio de la estructura del basidioma logrando con ello una observación más detallada de ciertos caracteres con importancia taxonómica.

Es de suma importancia poder utilizar diferentes técnicas para el estudio morfológico de los hongos, como herramientas valiosas para la delimitación entre especies, porque no siempre funcionan de la misma forma en todos los organismos. Por lo que en el presente estudio se utilizaron dos técnicas modificadas para las especies de *Auricularia* (López -Curto *et al.*, 2005). 1) Técnica de Inclusión en Paraplast (parafina), la inclusión es la operación mediante la cual se hace penetrar, en un corte del tejido deshidratado, un material solidificable para darle firmeza y facilitar los cortes uniformes. En esta técnica lo que se utiliza es parafina, la cual da soporte al tejido sin hacer reacción química con él. Una vez que el tejido se tiene en parafina se llevan a cabo los cortes en el micrótopo de rotación. Los cortes que se obtienen de esta técnica son de grosor mediano (mayor de 2  $\mu\text{m}$ ); 2) Inclusión en LR White (resina), se lleva a cabo la inclusión con resina hidrofílica compatibles con los tejidos fijados, la cual se polimeriza a 60-65 °C durante 24 horas. Ya incluido el material en LR White se llevan a cabo los cortes de 1 a 2  $\mu\text{m}$ , en el ultramicrótopo con navajas de vidrio.

## II.- ANTECEDENTES

Los hongos llamados gelatinosos han sido problemáticos en su clasificación y delimitación a lo largo de la historia ya que presentan una gran heterogeneidad en la morfología de su basidioma (Sierra, 1992); los primeros intentos de clasificación que se realizaron son los de Fries en 1874, quien propuso una clasificación basándose en caracteres micromorfológicos, principalmente en la disposición del himenio (Lowy, 1968).

El género *Auricularia* tradicionalmente ha sido incluido en los hongos “gelatinosos” debido a su consistencia; por lo tanto bajo un enfoque histórico hubo problemas para su sistematización. De los primeros trabajos que se tienen está el de Bandoni (1984) el cual hace una revisión de las alternativas de clasificación propuestas para los órdenes Tremellales y Auriculariales *sensu lato*, en ese momento el autor analizó 10 propuestas de clasificación explicando los criterios en los cuales se basaron. Las características consideradas esenciales en hongos heterobasidiomicetes (hongos que presentan un basidio con tres septado transversales) fueron: 1) tipo de basidio; 2) formación del basidio así como de las meiosporas; 3) tipo de poro septal; 4) tipo de germinación de esporas y; 5) la naturaleza del estado ploidal.

Bandoni (1984) realizó una descripción para el orden Auriculariales *sensu lato* (donde se ubica el género en estudio):

*“Basidiocarpos tuberculados, efusos, efuso-reflejos, irregularmente lobados, coraloides, pileados y sésiles o estipitados, suaves o fuertemente gelatinosos, cerosos, coriáceos o carnosos, pigmentados o no. Monomíticos o dimíticos, hifas generalmente con fíbulas, pero estas ausentes en Sebacinaceae, haustorios ausentes...”*

Bandoni (1984) incluye las siguientes familias dentro del orden Auriculariales: Sebacinaceae, Hyaloriaceae, Auriculariaceae, Aporpiaceae y Exidiaceae; por tal motivo la descripción mencionada en el párrafo anterior presenta una gran cantidad de caracteres que están presentes en familias que hoy en día se sabe que no pertenecen al orden mencionado. La familia Auriculariaceae según Kirk *et al.* (2008) pertenece al orden Auriculariales, incluida en el la clase Agaricomycetes en el Phylum Basidiomycota. Las otras familias incluidas en la descripción de Bandoni han sido ubicadas taxonómicamente en otras órdenes.

### **Desarrollo histórico del concepto genérico**

La palabra *Auricularia* deriva de auricula (Lat. *Auricula* = oreja) ya que algunas especies presentan forma de oreja.

La historia del género se remonta a 1821, Elias Magnus Fries en su obra *Systema Mycologicum* fue el primero en trabajar con especies de *Auricularia* ubicadas en el orden Tremellinae, la especie tipo con la cual fue designada es *Auricularia reflexa* Bull. la cual se sabe que pertenece a la especie *Stereum hirsutum*; el orden ubicaba aquellos hongos con consistencia gelatinosa. Fueron incluidas 39 especies, muchas de estas son sinonimias en la actualidad, además de que se utilizaron diferentes rangos taxonómicos como son *Exidia*, *Phlebia*, *Stereum* y *Laschia*.

Un año más tarde Persoon en **Myc. Eur. 1:97**, reconoce al género “*Auricularia*” para designar a dos especies: *A. mesenterica* y *A. sambuci* (*A. auricula-judae* nombre válido), con la especie tipo *Thelephora mesenterica* Bolt., por lo tanto, *Auricularia*, en el sentido moderno del término, se le atribuye a Persoon (Martin, 1943).

*Auricularia* Bulliard se adoptó como *nomen conservandum*; F.V. Mérat en *Nouvello Flore des Environs de Paris*” en 1821 menciona el nombre de *Auricularia*, sin hacerlo válidamente publico. Así que desde 1821 el nombre legítimo es *Auricularia* Bull. ex Mérat, publicado en **Fl. Env. Paris, ed 2, 1:33**, adoptando a *A. tremelloides* Bull. como especie tipo.

Según Kirk *et al.* (2008) el género *Auricularia* presenta una serie de sinonimias estas son: *Patila* Adanson, 1763; *Conchites* Paulet, 1791; *Exidia* Fr., 1822; *Spicularia* Chevall., 1826; *Laschia* Fr., 1830; *Oncomyces* Klotzsch, 1843; *Hirneola* Fr., 1848; *Ulocolla* Bref., 1888; *Seismosarca* Cooke, 1889; *Auricula* Battarra ex Kuntze, 1891; *Heterochaete* Pat., 1892; *Exidiopsis* (Bref.) Möller, 1895; *Eichleriella* Bres., 1903; *Huerneolina* (Pat.) Bres., 1905; *Auriculariella* Clement, 1909; *Tremellochaete* Raitv., 1964; *Pseudostypella* McNabb, 1969; *Fibulosebacea* K. Wells & Raitv., 1987.

La descripción del género *Auricularia* en el presente trabajo está basada en una serie de autores (Martin 1943, Lowy 1951, 1952, 1968 y 1971; Kobayasi 1981; Pérez-Silva *et al.* 1992; Sierra 1993; Wells 1994).

AURICULARIA Pers., **Myc. Eur.** 1:97. 1822.

Especie Tipo: *Auricularia mesenterica* (Dich.) Pers. **Myc. Eur.** 1:97. 1822.

Sinónimos:

*Hirneola* Fries, **Syst. Orb. Veg.** 93. 1825

*Laschia* Fries, **Linnaea** 5: 533. 1830

*Hirneola* Fries, **K. Vet.-Akad. Handl.** 1848: 144. 1849

*Auricula* Batt. ex Kuntze, **Rev. Gen.** 2: 844. 1891

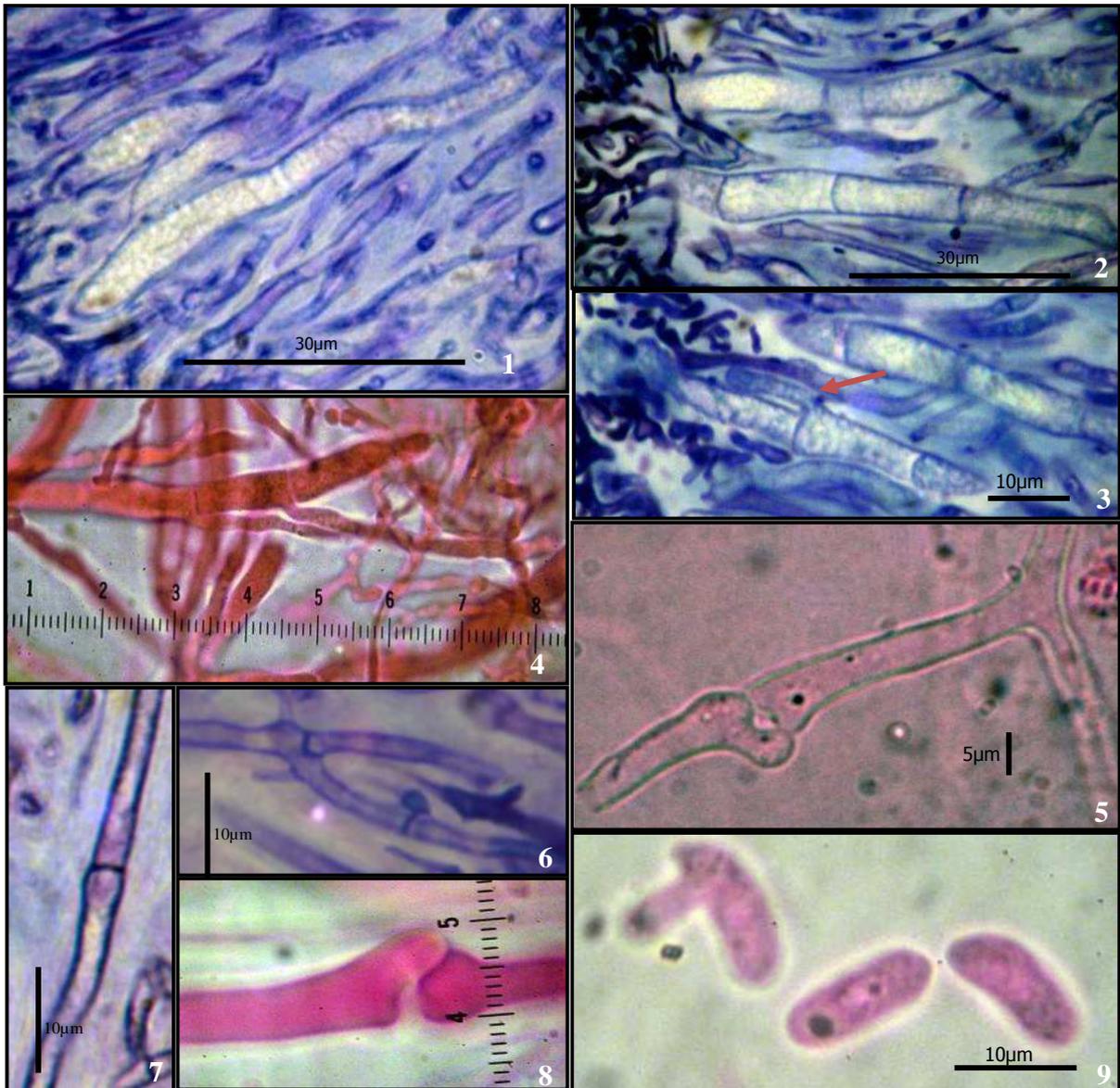
*Patila* Adans. ex Kuntze, **Rev. Gen.** 2: 864. 1891

Basidiomas de consistencia gelatinosa a correosa cuando frescos y coriáceos al secarse. El color de las especies va de tonos marrón, blanco, negro y púrpura, con algunas tonalidades rosas a vináceas. Algunas especies presentan estípites de tamaño pequeño, y puede presentar ornamentación de tipo viloso que se puede diferenciar a simple vista. El píleo presenta forma auriculiforme (forma de oreja), discoide, campanulado o efuso-reflejo, con margen entero u ondulado, la superficie himenial lisa a poco sulcada o reticulada-poroide. El abhimenio presenta en muchas de las especies una ornamentación de tipo viloso a velutinoso.

Micromorfológicamente presenta probasidios cilíndricos (**Fig. 1**), basidios con tres septos transversales (**Fig. 2**), esterigmas casi cilíndricos e hialinos (**Figs. 5 y 6**), con cuatro basidiosporas por basidio. Las basidiosporas son alantoides, cilíndricas o fusiformes, hialinas, lisas y contienen una gútula grande constreñida varias veces, germinación por repetición (**Fig. 11**). Presencia de dicariófisis hialinas, lisas y cilíndricas.

Una de las características importantes de este género es la zona hifal interna que cuenta con características iónicas para las especies, como son: septos globosos (**Figs. 7 y 10**), septos simples (**Figs. 8 y 9**), fíbulas, etc.

Todas las especies son saprobias y crecen por lo general en la corteza de troncos y ramas de árboles (en pie o caídos) de diferentes especies, metabolizando la lignina. El tipo de pudrición que causan es identificada con el nombre de pudrición blanca.



Figs. **1-9**. Generalidades micromorfológicas de *Auricularia*. **1**. Probasidio (LR. White). **2**. Basidio con tres septos transversales (LR. White). **3-4**. Esterigmas (LR. White). **5 y 8**. Septos globosos (corte a mano libre de ejemplar herborizado). **6-7**. Septos simples (LR. White). **9**. Basidiosporas germinando por repetición (corte a mano libre de ejemplar herborizado).

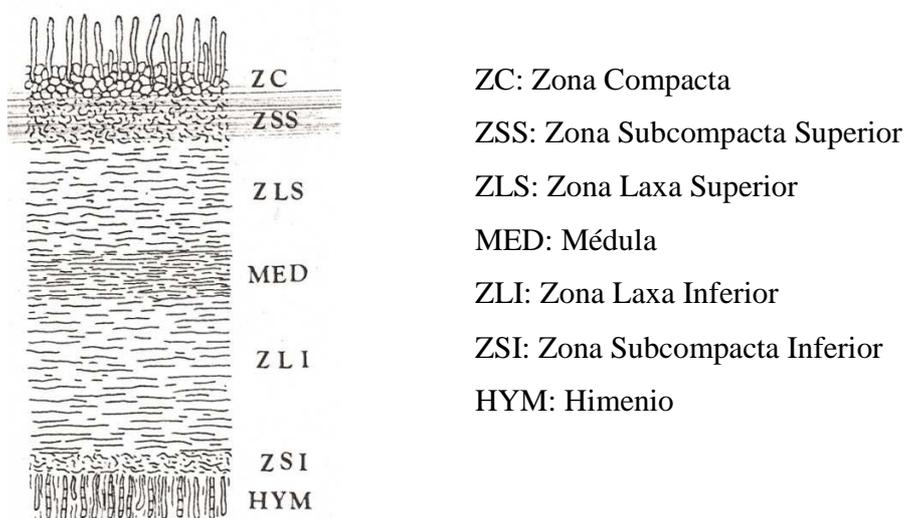
### III.- CONOCIMIENTO TAXONÓMICO ACTUAL

Existen pocos trabajos dedicados a la taxonomía de *Auricularia*, principalmente de Lowy (1952, 1971) reconoce 10 especies y Kobayasi (1981) 15 especies y 5 formas. Los caracteres morfológicos que toma en cuenta para sus identificaciones son.

**Zona pilosa** del abhimenio o pelos sobre la superficie del basidioma. Tomando características como color, tamaño y forma apical.

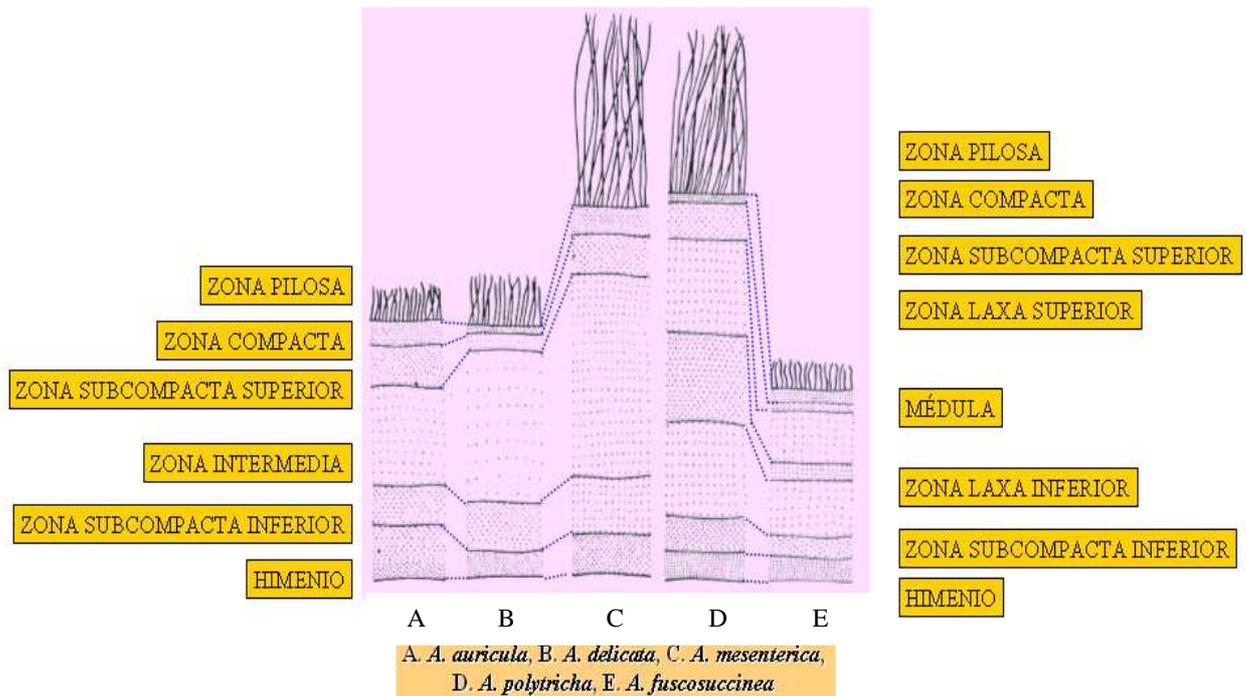
**Himenio**; características como grosor, forma y color.

**Tejido del basidiocarpo** (característica importante para la clasificación de Lowy, 1951), los cuales se dividen en zonas con características diferentes (**Fig. 10**), se mide y se ve el arreglo de las hifas además de la presencia o ausencia de fíbulas.



**Fig. 10.** Basidioma de *Auricularia* (tomado de Kobayasi, 1981).

Las especies citadas comúnmente para México son *A. auricula*, *A. delicata*, *A. mesenterica*, *A. polytricha* y *A. fuscusuccinea*. Las zonas del basidioma de las especies mexicanas son representadas a continuación (**Figura 11**).



**Fig.11.** Estructura del basidioma *Auricularia* en México (redibujado de Lowy, 1952).

A continuación se describen las características de las zonas propuestas por Lowy (1951).

**Zona Pilosa:** Está presente en todas las especies mostrando variación intraespecífica, relativamente constante en cada especie. Los pelos pueden ser cortos o largos, anchos o angostos, hialinos o coloreados, pueden formar una capa densa o esparcida.

**Zona Compacta:** Compuesta de una capa de hifas muy densa, compacta que miden de 3 a 5  $\mu\text{m}$  de diámetro, generalmente orientadas perpendicularmente a la superficie abhimenial.

**Zona Subcompacta Superior:** Las hifas de esta zona poco entretrejidas, miden cerca de 3 a 7  $\mu\text{m}$  de diámetro y generalmente son perpendiculares a la superficie.

**Zona Laxa Superior:** Está localizada sobre la médula, sus hifas tienen un arreglo reticular con numerosas anastomosis. La cual permite la identificación de elementos naturales. Las hifas varían de 3 a 8  $\mu\text{m}$  de diámetro.

**Médula:** Esta zona puede presentarse en algunas especies, las hifas muestran una apariencia entrelazada, con diámetros que varían de 6 a 10  $\mu\text{m}$  y siempre se localiza centralmente con respecto a la superficie himenial y abhimenial.

**Zona Laxa Intermedia:** Las especies que carecen de médula, no presentan distinción entre la zona laxa superior e inferior. Las hifas presentan un diámetro de 5 a 10  $\mu\text{m}$  de diámetro y

ocupan la región central del cuerpo fructífero entre las zonas compactas. En esta zona, las hifas están poco entrelazadas y orientadas paralelamente a la superficie.

**Zona Laxa Inferior:** Esta zona tiene las mismas características que la **Zona Laxa Superior**.

**Zona Subcompacta Inferior:** Esta zona tiene las mismas características que la **Zona Subcompacta Superior** y se presenta en especies que tienen médula o que carecen de ella.

**Himenio:** Es una capa densa, gelatinosa, donde se encuentran los basidios, los cuales poseen 4 celdas (hipobasidios) que dan lugar a los epibasidios, que se transformarán en esterigmas y que finalmente originan las basidiosporas. Estas pueden tener forma cilíndrica o alantoide.

A lo largo de la historia de la clasificación del género *Auricularia* algunos autores toman diferentes caracteres para su determinación taxonómica como es el tamaño del basidioma, el color y el largo de los pelos del abhimenio como caracteres para definir especies, así como la presencia o ausencia de la médula (Kobayasi 1981; Lowy 1951,1952).

Lowy (1952) menciona que la médula y la longitud de los pelos no cambian con la edad y menos con las condiciones ambientales, mientras que el tamaño, forma y color del basidioma sí cambia a través del tiempo y bajo diferencias ambientales, sin embargo como se verá más adelante el color cambia básicamente cuando los ejemplares se herborizan, es decir, el carácter es homogéneo entre las especies sobre todo en ciertas partes del cuerpo.

Siendo los trabajos de taxonomía tradicional los primeros en ser publicados para el género *Auricularia* (1951 a 1981), a partir del año de 1985 hasta 2008 el enfoque ha sido de tipo molecular, genético (intercompatibilidad) con la finalidad de delimitar las especies y conocer su sistemática.

Wong y Wells (1987) realizaron un estudio de intercompatibilidad entre tres especies morfológicamente diferentes (*A. cornea*, *A. polytricha* y *A. tenuis*) pero que bajo el término de especie biológica parecían ser lo mismo. La conclusión fue que se trata de la misma especie biológica *A. cornea* (nombre válido).

Wong (1993) realizó estudios de entrecruzamiento entre *A. delicata* y *A. fuscosuccinea*, concluyendo que son especies morfológicamente y biológicamente diferentes. *A. delicata* presenta la característica del himenio reticulado como carácter uniforme y distintivo de la

especie y para el caso de *A. fuscosuccinea* el color rosa a vinaceo del himenio cuando fresco es particular de la especie.

De las especies descritas por Kobayasi algunas son formas albinas, teniendo pocos registros a nivel mundial. Los trabajos que registran las formas albinas está el de Wong (1989) donde trabajó con *A. cornea* forma blanca haciendo compatibilidad entre estas formas y las pigmentadas, dando como resultado formas pigmentadas y compatibles. Otro de los trabajos es el de Sierra *et al.* (2008) con *A. fuscosuccinea* forma blanca del estado de Chiapas, haciendo una descripción de esta forma como primer registro para México.

En el presente estudio la problemática básicamente es con *A. cornea* y *A. polytricha*, las cuales bajo un concepto de especie puede ser una especie o dos. Bajo el concepto de especie biológica algunos autores como Olive en 1958 (citado por Wong 1987), Wong y Wells (1987) y Roberts (2006) proponen la existencia de ambas como una sola especie *A. cornea*, y que *A. polytricha* es sinonimia de la primera, sin embargo, Yan Pei-sheng *et al.*, (2002) publican un estudio filogenético molecular mediante DNA de 8 especies de *Auricularia* el cual dio como resultado la hipótesis de que el género es monofilético y que *A. cornea* y *A. polytricha* son dos especies diferentes y no sinonimia.

El género *Auricularia* es muy importante en la medicina tradicional y cultivo para la gastronomía, principalmente en China, Nueva Zelanda y Hong Kong. Las propiedades medicinales han sido reportadas para el tratamiento de carcinomas y sarcoma dando una efectividad del 80 al 90%, además de fortalecer el sistema inmunológico, contra la anemia, curación de hemorroides, inflamación de la garganta y ayuda a la circulación sanguínea, siendo las especies *A. auricula-judae*, *A. delicata*, *A. mesenterica* y *A. polytricha*, las más utilizadas (Quimio, 1998; Yang *et al.*, 1989).

Para el presente trabajo se tomaron en cuenta las especies reconocidas por Lowy (1952,1971), Kobayasi (1981) y Kirk *et al.*, (2001) las cuales suman **16 especies y 5 formas**.

El género *Auricularia* se encuentra ubicado taxonómicamente de la siguiente manera (Kirk *et al.*, 2008):

Reino: Fungi

Phylum: Basidiomycota

Clase: Agaricomycetes

Orden: Auriculariales

Familia: Auriculariaceae

La familia Auriculariaceae a su vez agrupa los siguientes géneros (Kirk *et. al.*, 2001):

*Auricularia* Bull. ex Juss. 1789

*Antoseptobasidium* Rick. 1943

*Mylittopsis* Pat. 1845

*Neotyphula* Wakef. 1934

*Paraphelaria* Corner 1966

Las especies y formas que comprende el género *Auricularia* son (Lowy 1952,1971; Kobayasi, 1981; Kirk *et al.*, 2001):

\**Auricularia auricula-judae* (Bull.) Quél.

*A. auricula* f. *albicans* (Beck.) Kobayasi

*A. auricula* f. *mollissima* (Kobayasi) Kobayasi

\**A. cornea* Ehrenb.

\**A. delicata* (Fr.) Henn.

*A. delicata* f. *purpurea* Kobayasi

*A. delicata* f. *alba* Kobayasi

*A. emini* Henn.

*A. eximia* (Berk. et Cooke) Kobayasi

*A. fibrillifera* Kobayasi

\**A. fuscosuccinea* (Mont.) Farl.

*A. hispida* Iwadare

*A. lenta* Fr.

*A. incrassata* Kobayasi

\**A. mesenterica* Pers.

*A. minor* Kobayasi

*A. papyracea* Yasuda

*A. peltata* Lloyd

\**A. polytricha* (Mont.) Sacc.

*A. polytricha* f. *leucochroma* (Kobayasi) Kobayasi

≠*A. tenuis* (Lév.) Farl.

\* Especies citadas en México.

De las 16 especies mejor estudiadas a nivel mundial, México cuenta con 7 especies registradas de diversos estados de la República; estas citas están presentes en listados taxonómicos de áreas particulares.

≠ *A. tenuis* sólo es mencionada en el trabajo de Lowy 1971 como parte de la distribución de esta especie, es decir, no presenta ejemplares revisados de México y por ende sin localidad precisa, basándose posiblemente sólo bajo el potencial biológico con que nuestro país cuenta, es por ello que *A. tenuis* no se cuenta como registro previo para el presente estudio.

#### IV.- CLAVES TAXONÓMICAS

La principal herramienta para la determinación de la diversidad fúngica son las claves taxonómicas, las cuales son básicas en cualquier estudio. En el caso particular del género *Auricularia* esta herramienta es escasas.

Lowy B. 1951. Describe cada una de las zonas del contexto, proporcionando una clave taxonómica.

Lowy B., 1952. Trabajo donde hace descripción y medición de cada una de las zonas que componen el basidioma de *A. auricula*, *A. cornea*, *A. delicata*, *A. mesenterica*, *A. ornata*, *A. polytricha*, *A. fuscossuccinea*, *A. tenuis* y *A. emini*.

Lowy B., 1953. Presenta la descripción de la médula y pelos del abhimenio de *Auricularia polytricha*, *A. fuscossuccinea* y *A. auricula*.

Lowy B., 1962. Este trabajo presenta una clave taxonómica de familias, así como el registro y descripción de *A. mesenterica*, *A. polytricha*, *A. fuscossuccinea*, *A. delicata* y *A. tenuis*

Lowy B. 1965. Presenta una clave para familias de hongos gelatinosos, así como para 5 especies *A. delicata*, *A. auricula*, *A. mesenterica*, *A. polytricha* y *A. fuscossuccinea*, siendo descritas cada una.

Lowy B., 1971. Presenta una clave para especies y sus respectivas diagnosis, además de la descripción del género, este trabajo incluye ejemplares depositados en herbarios de México, las especies que determina son: *A. mesenterica*, *A. polytricha*, *A. fuscossuccinea*, *A. delicata* y *A. auricula*.

Raitviir A., 1971. Incluye una clave de géneros y especies, describe *A. fuscossuccinea*, *A. mesenterica*, *A. auricula*, *A. cornea* y *A. polytricha*

Sohi & Upadhyay. 1990. Trabajo donde se describen las siguientes especies: *A. auricula*, *A. peltata*, *A. delicata*, *A. mesenterica*, *A. polytricha*, *A. fuscossuccinea* y *Auricularia*. especie

Kobayasi Y., 1973. Presenta una descripción de *A. delicata*, *A. delicata* f. *purpurea*, *A. delicata* f. *alba*, *A. fibrillifera*, *A. fuscossuccinea*, *A. incrassata*, *A. mesenterica* y *A. polytricha*.

Kobayasi Y., 1981. Este trabajo presenta las 15 especies y 5 formas que se tienen registradas y la diagnosis de cada una de ellas, incluyendo una clave dicotómica. Es uno de los artículos más completos de *Auricularia* no obstante se necesita la generación de información reciente para una mejor identificación.

## V.- CONOCIMIENTO DEL GÉNERO *Auricularia* EN MÉXICO

### Especies del género *Auricularia* citadas para la República Mexicana

La siguiente lista está basada en diversas publicaciones, nombrando la especie, el estado, año de publicación y autor (es). (Anexo).

#### *Auricularia auricula-judae* (Bull.) Quél.

CHIAPAS: Chanona-Gómez *et al.*, 2007.

CHIHUAHUA: Moreno-Fuentes *et al.*, 2004

DISTRITO FEDERAL: Lowy, 1971, 1984.

Valenzuela *et al.*, 2004.

Villarruel-Ordaz & J. Cifuentes, 2007.

DURANGO: Díaz-Moreno R. 2005.

ESTADO DE MÉXICO: Lowy, 1971, 1984.

Valenzuela *et al.* 2004.

Nava-Mora & R. Valenzuela, 1997.

HIDALGO: Frutis I. & G. Guzmán, 1983.

Valenzuela *et al.*, 2004.

JALISCO: Herrera-Fonseca *et al.*, 2002.

PUEBLA: Lowy, 1971, 1984.

SONORA: Pérez-Silva *et al.*, 1992.

#### *Auricularia cornea* Ehrenb.

CHIAPAS: Chanona-Gómez *et al.*, 2007.

Ruán Soto *et al.*, 2007.

#### *Auricularia delicata* (Fr.) Henn.

CHIAPAS: Pérez-Silva, 1971.

Lowy, 1971, 1984.

Guzmán & Johnson, 1974.

HIDALGO: Lowy, 1971, 1984.

Frutis I. & G. Guzmán, 1983.

JALISCO: Guzmán & García Saucedo, 1973.

Herrera-Fonseca *et al.*, 2002.

MORELOS: Portugal-Portugal *et al.*, 1985.

OAXACA: Lowy, 1971, 1984.

PUEBLA: Lowy, 1971, 1984.

Martínez E. *et al.*, 1983.

SONORA: Pérez-Silva *et al.*, 1992.

TABASCO: Lowy, 1971, 1984.

Ruán Soto *et al.*, 2004, 2006, 2007.

Cappello, 2006.

VERACRUZ: Lowy, 1971, 1984.

Ruán Soto *et al.*, 2004.

*Auricularia fuscosuccinea* (Mont.) Farl.

CHIAPAS: Lowy, 1971, 1980.

Pérez-Silva, 1971.

ESTADO DE MÉXICO: Valenzuela *et al.*, 2004.

HIDALGO: Frutis I. & G. Guzmán, 1983.

Valenzuela *et al.*, 2004.

JALISCO: Lowy, 1980.

MORELOS: Lowy & Guzmán, 1974.

Lowy, 1980.

OAXACA: Lowy, 1980.

TABASCO: Lowy, 1971.

TAMAULIPAS: Lowy, 1971

VERACRUZ: Lowy, 1971.

*Auricularia fuscosuccinea* forma **blanca**

CHIAPAS: Sierra *et al.*, 2008.

*Auricularia mesenterica* Pers.

CHIAPAS: Lowy, 1971.

Chanona-Gómez *et al.*, 2007.

DURANGO: Díaz-Moreno R. 2005.

GUERRERO: Lowy, 1971, 1984.

HIDALGO: Frutis I. & G. Guzmán, 1983.

JALISCO: Guzmán & García Saucedo, 1973.

Herrera-Fonseca *et al.*, 2002.

MORELOS: Lowy, 1971, 1984.

OAXACA: Lowy, 1984.

QUERÉTARO: Landeros F., *et al.*, 2006.

SONORA: Pérez-Silva *et al.*, 1992.

TABASCO: Cappello S., 2006.

VERACRUZ: Lowy, 1971, 1980.

*Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc.

COLIMA: Lowy, 1971.

CHIAPAS: Lowy, 1971.

Robles L., *et al.*, 2006.

Robles L., 2007.

DISTRITO FEDERAL: Lowy, 1971.

Villarruel-Ordaz & J. Cifuentes, 2007.

Valenzuela *et al.*, 2004.

ESTADO DE MÉXICO: Lowy, 1971, 1984.

Pérez-Silva, 1986.

Valenzuela *et al.*, 2004.

GUERRERO: Lowy, 1971, 1984.

HIDALGO: Frutis I. & G. Guzmán, 1983.

Lowy, 1984.

Valenzuela *et al.*, 2004.

JALISCO: Herrera-Fonseca *et al.*, 2002.

MORELOS: Lowy, 1971, 1984.

OAXACA: Lowy, 1971, 1984.

PUEBLA: Lowy, 1971, 1984.

QUERÉTARO: Landeros F., *et al.*, 2006.

SAN LUIS POTOSI: Lowy, 1984.

TABASCO: Lowy, 1971, 1984.

Cappello, 2006.

Ruán Soto & R. Garibay, 2006

TAMAULIPAS: Lowy, 1971.

VERACRUZ: Lowy, 1971, 1984.

Ruán Soto *et al.*, 2004.

ZACATECAS: Acosta & Guzmán, 1984.

*Auricularia tenuis* (Lév.) Farl.

MÉXICO: Lowy, 1951.

El género *Auricularia* está distribuido prácticamente en todo el país, sólo los estados de Baja California Sur, Sonora, Nuevo León, Aguascalientes y Guanajuato no cuentan con registro (**Fig. 12**), esto se puede deber a diversas causas como son faltas de recolectas, ausencia de las especies en estos ambientes o bien falta de publicaciones.

Nota sólo se toma en cuenta los registros publicados de *Auricularia*.



**Fig. 12.** Distribución del género *Auricularia* (color rojo).

La amplia distribución de *Auricularia* se debe principalmente a que es un hongo saprobio, que crece en una gama amplia de troncos de árboles y ramas muertas. Por tal motivo mientras se tengan condiciones ambientales favorables y el sustrato disponible, la probabilidad de encontrar especies del género es alta. No todas las especies están presentes en el mismo hábitat, sin embargo, en diversas ocasiones se llegan a encontrar diferentes especies compartiendo el mismo sustrato en el mismo tiempo.

#### **Conocimiento sobre el uso del género *Auricularia* en México**

En el campo de la etnomicología las especies del género *Auricularia* son apreciadas en diferentes usos en diferentes estados de la República.

El **Tabla 1** muestra los reportes que se tienen del uso de algunas especies del género *Auricularia* (Cappello, 2003; Ruán *et al.*, 2004; Sierra *et al.*, 2008; Herrera-Fonseca *et al.*, 2002; y datos de etiquetas de ejemplares herborizados).

**Tabla 1.** Estados donde se reportan usos del género *Auricularia*.

ESPECIES	COMESTIBLE	MEDICINAL	*LÚDICO
<i>Auricularia delicata</i>	Hidalgo, Puebla, Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Edo. de México y Jalisco	Tabasco	Tabasco y Veracruz
<i>A. polytricha</i>	Tabasco, Veracruz y Jalisco	Tabasco	Tabasco y Veracruz
<i>A. fuscosuccinea</i>	Chiapas, Puebla, Veracruz y Hidalgo		
<i>A. fuscosuccinea</i> f. blanca	Chiapas		
<i>A. mesenterica</i>	Tabasco	Durango	
<i>A. auricula-judae</i>	Durango, Edo. de México, Jalisco y Veracruz		

\*Los niños las utilizan como juguetes (separan por la parte del contexto tanto el himenio como el abhimenio, las inflan, les amarran un cordón y juegan con ellas como si fueran pelotitas) (Ruán *et al.*, 2004).

La importancia del consumo de especies de *Auricularia* radica en la composición nutricional que poseen (Castillejo-Puón, 1998) en Proteínas, Grasa, Carbohidratos, Fibra, Vitaminas ( $\beta$ -caroteno, provitamina D, Tiamina, Riboflavina y Niacina) y Minerales (Calcio, Fósforo, Hierro, Sodio, Potasio, Silicio, Aluminio, Azufre y Cloro). Su composición es muy rica en diversos nutrimentos, siendo una fuente de alimento que se encuentra disponible a lo largo de todo el año, para los pobladores de diferentes localidades del país.

En la **Tabla 2** (basada en Mora E. *et al.*, 1985; Guzmán, 1997; Ruán *et al.*, 2007 y etiquetas de ejemplares herborizados) se dan los nombres locales, su significado y los estados donde se registran.

**Tabla 2.** Nombre local de las especies. de *Auricularia*.

<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE LOCAL</b>	<b>ESTADO</b>
<i>Auricularia polytricha</i>	<b>Alachonanakat:</b>	PUEBLA
	“hongo baboso”, “viscosa”, “oreja de viejita”	
	<b>Chochewakash lo’ro:</b>	CHIAPAS
<i>Auricularia auricula-judae</i>	“panza de animal”	
	<b>Chikinte:</b> “oreja de árbol”	
	<b>Nacas o Nakastsin:</b> “oreja”, “orejitas”	PUEBLA
	<b>Nacas o Nakastsin:</b>	HIDALGO
	“casi”, “hongo loco”	
	<b>Xtaganxkute:</b> “oreja de tejón”	VERACRUZ
	<b>Chole:</b> “oreja chiclosa”	ESTADO DE MÉXICO VERACRUZ
<i>Auricularia delicata</i>	<b>Nacas lamatsin:</b>	PUEBLA
	“oreja de hembra”	
	<b>Takal:</b> “oreja”	
	<b>Shtakan shat:</b> “oreja de viejita”	
	<b>Cualakcho:</b> “orejitas”	HIDALGO
	<b>Coalalaccho</b>	
	<b>Atulaman</b>	
	<b>Inacastenantzi</b>	
	<b>Lakcho</b>	
	<b>So’n</b>	CHIAPAS
<b>Chole:</b> “orejitas”	HIDALGO	
<b>“ala de murciélago”</b>	OAXACA	
<b>Chhó chhé</b>	ESTADO DE MÉXICO	
<i>Auricularia fuscosuccinea</i>	<b>“oreja de abuelita”</b>	PUEBLA
	<b>“oreja de mujer”</b>	
	<b>A’shoot:</b> “oreja de vieja”	HIDALGO
	<b>Cualakcho</b>	
	<b>Nanacastle</b>	
<i>Auricularia fuscosuccinea</i> f. blanca	<b>Sak’re lo’ro:</b> “hongo blanco”	CHIAPAS
	<b>Cualakcho:</b> “oreja de mujer”	HIDALGO

El nombre más popular con que son conocidas diferentes especies es el de “orejas” u “orejitas”, debido principalmente a la forma. La especie con mayor registros (11 formas) de nombres fue *A. delicata* así como el mayor número de estados en que se le conoce (6 estados).

### **Cultivo de *Auricularia* en México**

La especie más utilizada en cuanto a cultivo a mediana escala en México es *A. fuscosuccinea* la cual es aprovechada, tanto para venta como para autoconsumo, tal es el caso del estado de Chiapas, en la zona de San Cristóbal de las Casas, existe una pequeña empresa de cultivo de esta especie para venta a nivel regional.

Dentro de los trabajos que se realizan en el área de cultivo están los estudios de sustratos óptimos así como la evaluación de condiciones en el crecimiento de los basidiomas (Sánchez *et al.*, 1998; Morales *et. al.*, 2000; Castillejos-Puón *et al.*, 1996; Calvo-Bado *et al.*, 1996; Mata G. & Salmones, 2003).

Actualmente, dentro del cepario de hongos comestibles del Colegio de Posgraduados campus Puebla conservan y estudian cepas de *A. fuscosuccinea* procedentes de Chiapas y *A. polytricha* de Filipinas (Sobal *et al.*, 2007); mientras que El Colegio de la Frontera Sur Unidad Tapachula conserva cepas de diferentes especies de *Auricularia* nativas de esta región.

La técnica que se lleva a cabo para el cultivo de las especies del género *Auricularia* es la misma que se emplea en el cultivo de *Pleurotus* especies (Sánchez & Royse 2002).

## **VI.- JUSTIFICACIÓN**

Debido al poco estudio que se tiene de los macromicetos mexicanos, en particular del género *Auricularia*, la prioridad consiste en realizar estudios taxonómicos para conocer la diversidad existente en México. Se propone un mayor número de caracteres para la determinación de las especies, así como una revaloración de la estructura interna del basidioma como carácter taxonómico.

## **VII.- OBJETIVOS**

Objetivo General:

- Conocer la diversidad del género *Auricularia* en la República Mexicana.

Objetivos Particulares:

- Contribuir a la determinación de ejemplares depositados en diferentes herbarios de México así como ejemplares de nuevas recolecciones.
- Elaborar un listado de especies y determinar su distribución.
- Analizar la morfología y estructura interna de los ejemplares para determinar los caracteres distintivos de cada especie y que tengan valor taxonómico.
- Realizar una clave taxonómica.

## VIII.- METODOLOGÍA Y TÉCNICAS

### Trabajo de Campo

Se realizaron exploraciones micológicas durante la temporada de lluvia del ciclo 2008-2010, con la finalidad de recolectar especies del género en estudio. Se visitaron 14 localidades, recolectando un total de 47 ejemplares en los siguientes estados de la República: Chiapas, Distrito Federal, Durango, Hidalgo, Morelos y Oaxaca. Se realizó la descripción de los ejemplares en fresco con el método propuesto por Cifuentes *et al.* (1986), para la determinación de colores se utilizaron las guías de colores de la COMEX, Methuen (Kornerup & Wanscher, 1978) y Munsell (U.S. Department of Agriculture, 1989). Los hongos fueron fijados en formaldehído-ácido acético-alcohol (FAA) para su posterior análisis, bajo las técnicas de inclusión.

Para obtener materiales de estudio se visitaron los siguientes herbarios.

**FCME:** Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM, Ciudad Universitaria, D.F, México.

**ECOSUR:** El Colegio de Frontera Sur Unidad Tapachula, Tapachula, Chiapas, México.

**ECOSUR:** El Colegio de Frontera Sur Unidad San Cristóbal, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

**HEMIM:** Herbario Micológico de Universidad del Estado de Morelos, Morelos, México.

**ENCB:** Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, D.F, México.

**MEXU:** Herbario Nacional, Instituto de Biología, UNAM, D.F, México.

**TLXM:** Herbario de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, México.

**UAH:** Herbario de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Hidalgo, México.

**UNICACH:** Herbario de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

**UJED:** Herbario de la Universidad Juárez del Estado de Durango, Durango, México.

**ITVO:** Herbario del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, Oaxaca, México.

**UMAR:** Herbario de la Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido, Oaxaca, México.

**UACJ:** Herbario de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

**IBUG:** Herbario del Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México.

**XAL:** Herbario del Instituto de Ecología de Xalapa, Veracruz, México.

### **Trabajo de Gabinete**

Se realizó la revisión de **caracteres macromorfológicos** de los ejemplares como son color, forma y tamaño del basidioma, hospedero en el que crecen. Los **caracteres micromorfológicos** fueron observados bajo microscopio como las esporas (forma y tamaño), ornamentación del abhimenio (forma, color, tamaños de los pelos, base y ápice de estos), estructura interna del basidioma (tamaño y características de cada una de las zonas que lo conforman), basidios (forma y tamaño) con la finalidad de tener el mayor número de caracteres posibles para la delimitación de las especies.

Dentro de los reactivos utilizados están: KOH al 3%, 5% y 10%; Rojo Congo, Azul de Algodón y Floxina para teñir las estructuras observadas en las diferentes concentraciones de KOH, además de los reactivos necesarios para la tinción en las técnicas de inclusión, que ulteriormente se describen.

En el presente trabajo se emplearon dos técnicas utilizadas en el estudio de estructuras de Angiospermas, debido a que los caracteres de las especies de *Auricularia* son difíciles de observar con detalle bajo la técnica convencional de cortes. 1) técnica de inclusión en paraplast y, 2) inclusión en LR White. Para llevarse a cabo estas técnicas se necesitaron los ejemplares fijados en FAA previamente (trabajo de campo).

Se obtuvo información de las etiquetas de herbario como es: fecha de recolecta (fenología), lugar de recolecta (distribución), hospedero y hábitat.

### **Estudio del basidioma**

Se realizaron cortes de forma tradicional, es decir cortes hechos a mano de ejemplares herborizados, así como cortes de ejemplares bajo dos metodologías de inclusión.

El propósito de la fijación radica en provocar la muerte rápida del tejido manteniendo lo mejor posible su estructura original, además de prepararla para su manipulación. Una de las ventajas de la fijación es que el material se mantiene a largo plazo (López-Curto *et al.*, 2005).

### **Técnica de Inclusión en LR White**

Antes de procesar en material es necesaria la deshidratación, esto es remover toda el agua del tejido fijado, remplazándolo por un solvente orgánico. Esta deshidratación se llevó a cabo de forma gradual y con lentitud para que las estructuras más frágiles no se dañen. El proceso que se llevó a cabo es el siguiente:

- 1.- Se lavaron las muestras en agua corriente y se dejaron durante 30 minutos en un frasco con agua.
- 2.- Se deshidrataron en una serie gradual de alcohol etílico realizando los siguientes cambios cada uno de 1 hora en los siguientes porcentajes: 30%, 40%, 50%, 70%, 85%, 96% y 100%.
- 3.- **Preincluir.** Se colocó el tejido previamente deshidratado en alcohol al 100% en L. R. White al 25% durante 1 hora, posteriormente se cambió al L. R. White al 50%, 75% y 100% cada uno durante 1 hora.
- 4.- **Inclusión.** Se coloca la muestra de tejido en cápsulas de gelatina del #3, orientándolo de manera que al hacer el corte se obtuviera el tejido completo, vaciando LR White puro en cada cápsula.
- 5.- Se polimerizó durante 12 horas en la estufa a una temperatura constante de 56°C.
- 6.- Una vez polimerizadas se sacaron las cápsulas para su posterior corte en el ultramicrotomo a 1 o 2 µm con cuchillas de vidrio.
- 7.- **Tinción.** Con Azul de Toluidina.
  - Una vez que se tuvieron los cortes sobre el portaobjetos se tiñeron con Azul de Toluidina al 0.5% .
  - Se enjuagaron con agua destilada hasta retirar el exceso de colorante.
  - Se dejaron secar.
- 8.- Se colocó resina sobre las muestras, para su observación.
- 9.- Finalmente se observó en el microscopio a 10X, 40X y 100X.

#### **Técnica de Inclusión en Paraplast**

Deshidratación: paso 1 y 2 de la misma forma que en la inclusión LR White.

- 3.- **Preincluir.** El tejido deshidratado se pasó a mezclas de Xilol-Paraplast 2:1, Xilol-Paraplast 1:1 y Xilol-Paraplast 1:2, cada una de estas mezclas se mantuvo durante 24 horas dentro de la estufa a temperatura constante de 56 °C.
- 4.- **Inclusión.** En paraplast puro durante 1 día.
- 5.- Se llenaron cubos de metal con paraplast líquido, colocando una muestra del tejido orientado hacia el lado donde se realizaron los cortes de 5 a 10 µm.
- 6.- Se montó el portaobjetos en el micrótomo de rotación, para obtener una serie de cortes.

Estas series de cortes se colocaron sobre la superficie del agua (en el baño de flotación: agua a una temperatura aproximada de 45°C con un poco de grenetina que se fundió y sirvió como adhesivo) una vez extendidos los cortes se colocaron en un portaobjetos, se dejó escurrir el exceso de agua.

#### **8.- Desparafinar.**

- Se metieron los portaobjetos en la estufa a 56°C durante 30 minutos.
- Se hicieron tres cambios de Xilol, durante 3 minutos cada uno.
- Finalmente se pasaron por un cambio de Xilol-Etanol al 100%, durante 3 minutos.

#### **9.- Tinción. Doble Safranina (Metilcelosolve) – Verde Rápido (Metilcelosolve).**

- Se tiñó con Safranina durante 1 día.
- Se lavo el exceso de colorante con agua destilada.
- Se diferencio y deshidrato simultáneamente con etanol al 96% mas ácido pícrico.
- Se lavo con etanol al 96% más amoniaco durante 10 segundos.
- Se deshidrato en Etanol absoluto (100%) durante 10 segundos.
- Se contraste con verde rápido durante 10 segundos.
- Se lavo con aceite de clavo para sacar el exceso de colorante.
- Se aclaro con una mezcla de aceite de clavo, Xilol y Etanol absoluto.
- Se aclaro con lavados de xilol.
- Se monto en Bálsamo de Canadá.

10.- Finalmente se observa en el microscopio y se marcaron.

#### **Prueba de Vainillina**

Esta prueba sirve para identificar taninos condensados dentro del tejido de las plantas, los cuales cumplen diversas funciones entre ellas ser los pigmentos principales de semillas y como defensa contra el herbivorismo. Esta prueba se realizó debido a que en los cortes realizados en el micrótopo se observó estructuras teñidas de color marrón, las cuales son características de taninos en plantas.

A partir de las laminillas obtenidas mediante la técnica de inclusión en paraplast se procede hacer lo siguiente:

- 1.- Se desparafino a 56°C durante 30 minutos.
- 2.- Se hidrataron, en diferentes grados de alcohol 96%, 85%, 70%, 50%, 40%, 30%.

3.- Inmediatamente se aplicó una gota de vainillina 1% y una gota de ácido clorhídrico 8% en cada corte.

4.- Finalmente se observó al momento al microscopio a 10X, 40X y 100X, debido a que esta tinción no es permanente.

#### **Prueba de Sulfato Ferroso**

Esta prueba sirve para identificar taninos hidrosolubles, que difieren de los condensados por su composición química.

A partir de las laminillas obtenidas de la técnica de inclusión en paraplast se realizó lo siguiente:

Paso 1 y 2 de la misma forma que en la prueba de Vainillina

3.- Inmediatamente se aplicó una gota de Sulfato Ferroso y coloca el portaobjetos en cámara húmeda durante 2 horas

4.- Finalmente se observó al momento al microscopio a 10X, 40X y 100X, debido a que esta tinción no es permanente.

IX.- ABREVIATURAS

**spp.** especies

**sp.** especie

**µm.** micrómetros (1\1000 mm).

**Fig (s).** figura (s).

**et al.** y colaboradores.

**ZP.** Zona Pilosa.

**ZC.** Zona Compacta.

**ZSS.** Zona Subcompacta Superior.

**ZI.** Zona Intermedia.

**ZSI.** Zona Subcompacta Inferior.

**ZLS.** Zona Laxa Superior.

**ZLI.** Zona Laxa Inferior.

**mpio.** Municipio.

**km.** Kilometro.

**SM.** Selva Mediana.

**SB.** Selva Baja.

**SA.** Selva Alta.

**BC.** Bosque de Coníferas (*Pinus* spp., *Pinus-Quercus*, *Abie* y *Juniperus*).

**BMM.** Bosque Mesófilo de Montaña.

## X.- RESULTADOS

La revisión taxonómica del género a nivel bibliográfico presenta 156 especies de las cuales sólo 90 nombres son válidos y el resto caen en sinonimias taxonómicas o nomenclaturales. Información obtenida del Index Fungorum (2010), Lowy (1971, 1952) y Kobayasi (1981). Si bien es cierto que se tienen 90 nombres válidos, muchos de ellos se han citado una sola vez, teniendo el registro de 15 especies y 5 formas (no todas las especies encontradas en el mismo trabajo) siendo las que mayor registro y estudios presentan.

Se realizó la revisión de los ejemplares de *Auricularia* en los diferentes herbarios del país, teniendo una base de datos con 1,122 registros, de los cuales se revisaron 320 ejemplares a nivel macro y micromorfológico de los cuales 272 fueron identificados a nivel de especie y 6 a nivel de forma, el resto corresponde a otros rangos taxonómicos.

La **Tabla 3** muestra los caracteres que se han utilizado tradicionalmente para la determinación y delimitación de las especies y el carácter que potencialmente pueden ayudar a circunscribir cada una de las especies, propuesto en el presente trabajo:

**Tabla 3.** Caracteres Tradicionales y Carácter Propuesto.

CARACTERES TRADICIONALES	CARÁCTER PROPUESTO
Largo de pelos del abhimenio	Forma de la base de pelos
Presencia \ Ausencia de médula	
Grosor de la médula	

Los caracteres principalmente se basan en la estructura interna del basidioma, a continuación se analiza cada uno de ellos:

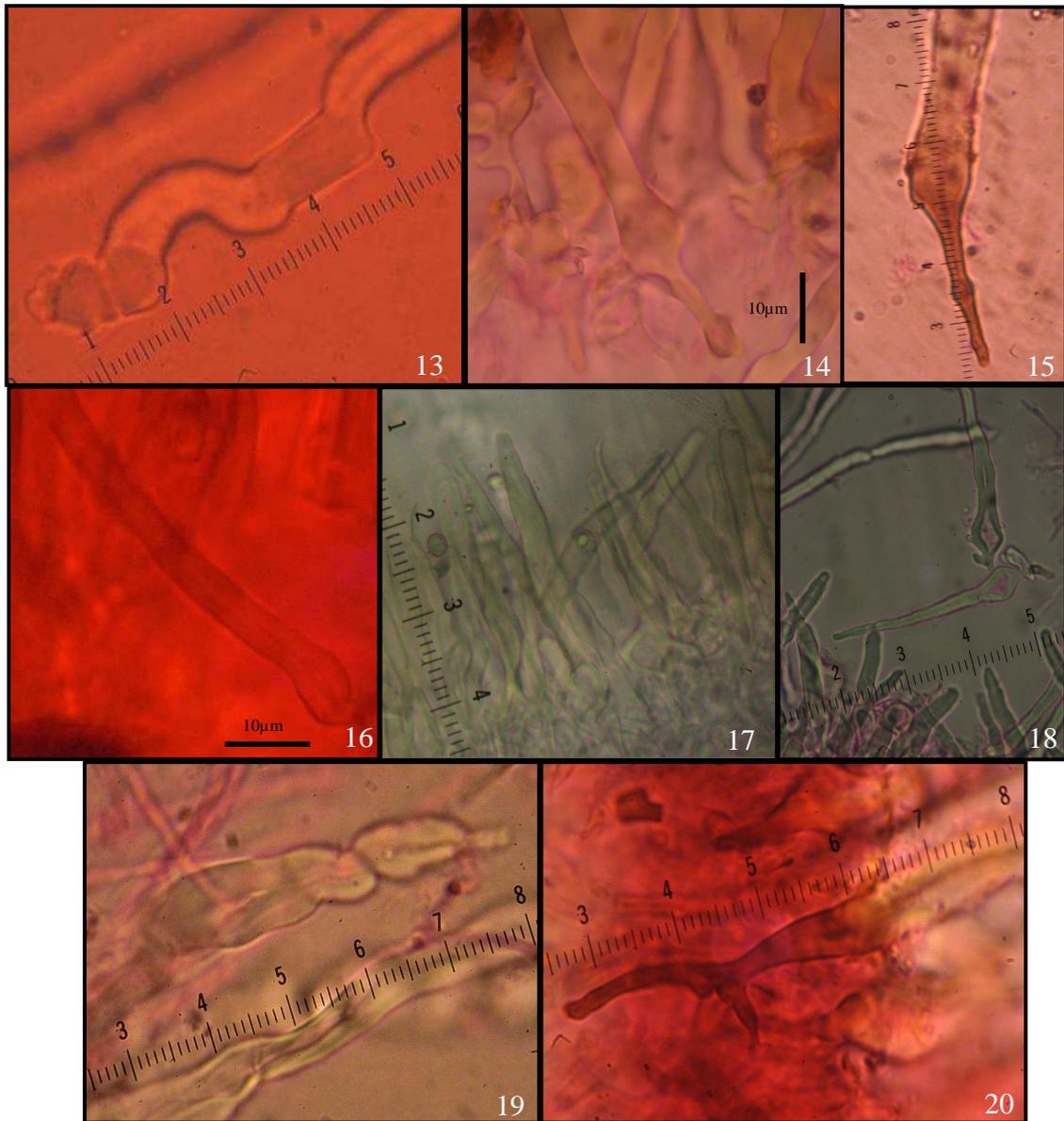
**Largo de los pelos del abhimenio**, es un carácter que permite la delimitación de algunas especies que pudieran confundirse macromorfológicamente, tal es el caso de *A. cornae* y *A. polytricha* siendo la primera de menor tamaño.

**Presencia \ Ausencia de médula**, este carácter está bien soportado en la revisión de cada una de las especies para su determinación y delimitación (Lowy 1951, 1952, 1971; Kobayasi 1981; Sohi & Upadhyay, 1990). En ejemplares principalmente herborizados de especies parecidas macromorfológicamente pueden llegar a ser confundidas, tal es el caso de *A. fuscosuccinea* y *A. auricula-judae*, que al realizar cortes histológicos la primera presenta médula mientras que la segunda carece de ella.

El **grosor de la médula** es un carácter muy variado a diferentes niveles taxonómicos, por lo tanto no es robusto para ser utilizado en delimitación de especies (ver cuadros para cada una de las especies).

La **base de los pelos del abhimenio** es un carácter que no se había toma en cuenta en las descripciones, sin embargo Kobayasi (1981) en su trabajo presenta esquemas de las especies de *Auricularia*, mostrando diferentes caracteres entre ellos la forma de la base de los pelos, mostrando una morfología propia para cada una de las especies, sin embargo no se menciona este carácter.

Las especies presentan formas diversas en la base de los pelos, las cuales van de infladas a radicantes, simples o ramificadas, teniendo una variedad intraespecifica poco marcada, pero bien marcada a nivel de especie, siendo este un carácter robusto para ser utilizado taxonómicamente (**Figs. 13-20**).



**Figs. 13-20.** Base de los pelos de *Auricularia* (cortes a mano libre de ejemplares herborizados). **12.** *Auricularia auricula-judae*. **13.** *Auricularia fuscossuccinea*. **14:** *Auricularia peltata*. **15:** *Auricularia mesenterica*. **16:** *Auricularia polytricha*. **17:** *Auricularia delicata*. **18:** *Auricularia tenuis*. **19:** *Auricularia cornea*.

Clave taxonómica para las especies del género *Auricularia* de México

- 1.- Contexto presentando zona medular.....2
- 1.- Contexto sin zona medular.....6
- 2.- Médula central de 100 a 281  $\mu\text{m}$  de ancho, con hifas compactas orientadas paralelamente al himenio; pelos en el abhimenio de 200 a 1000  $\mu\text{m}$  de largo con el ápice agudo; forma de la base ramificada; esporas de 12.7-14.5 x 5.5 6.5  $\mu\text{m}$ .....*A. polytricha*  
 Mismas características, sólo difiere en el color blanco....*A. polytricha*  
**forma leucochroma**
- 2.- Médula central hasta 490  $\mu\text{m}$  de ancho; pelos en el abhmenio menores de 400  $\mu\text{m}$  de largo, forma de la base diferente.....3
- 3.- Médula central de 105 a 372  $\mu\text{m}$  de ancho, compacta, orientada paralelamente al himenio; pelos de 28 a 380  $\mu\text{m}$  de largo con el ápice agudo; forma de la base de subinflada a ovoide; himenio liso distintivamente de color vinaceo a rosa; esporas de 11.6-16.8 x 4.2-6.3  $\mu\text{m}$  .....*A. fuscosuccinea*  
 Mismas características, sólo difiere en el color blanco.....*A. fuscosuccinea*  
**forma albina**
- 3.- Médula central de compacta a laxa; forma del himenio de liso a reticulado-poroide.....4
- 4.- Médula central de 80 a 420  $\mu\text{m}$  de grosor, compacta, orientada paralelamente al himenio; pelos de 26 a 158  $\mu\text{m}$  de largo con el ápice agudo; forma de la base inflada a elongada con ramificación simple; himenio distintivamente reticulado-poroide; esporas de 11.6-13.7 x 4.2-6.3  $\mu\text{m}$ .....*A. delicata*  
 Mismas características, sólo difiere en el color blanco.....*A. delicata*  
**forma albina**
- 4.- Médula central formada por una o dos bandas de hifas; himenio liso a poco sulcado .....5
- 5.- Médula central formada por una banda de 413 a 499  $\mu\text{m}$  de ancho, con arreglo muy laxo, orientada paralelamente al himenio, fusionándose abruptamente con la Zona Laxa Inferior; pelos de 80 a 400  $\mu\text{m}$  de largo, con el ápice agudo; forma de la base radicante simple; himenio liso a poco sulcado; esporas de 14.8-16.9 x 5.5-8.5  $\mu\text{m}$ .....*A. cornea*

- 5.- Médula central formada por 2 bandas de hifas de 75  $\mu\text{m}$  de ancho cada una, separada por una banda de hifas laxas, orientadas paralelamente al himenio; pelos de 90 a 110  $\mu\text{m}$  de largo con base tortuosa y alargada, forma mechones de varios pelos, ápice agudo; himenio liso; esporas de 13.8-14.9 x 4.24-5.5  $\mu\text{m}$ .....***A. tenuis***
- 6.- Pelos de 375 a 870  $\mu\text{m}$  de largo, con la base redonda, formando mechones de pelos, ápice trunco; Zona Intermedia de 600 a 740  $\mu\text{m}$  de ancho; himenio venoso de tonalidades negras; abhimenio distintivamente zonado concéntricamente; basidioma efuso-reflejo; esporas de 12-16.5 x 5.5-6.4  $\mu\text{m}$ .....***A. mesenterica***
- 6.- Pelos menores a 350  $\mu\text{m}$  de largo; abhimenio nunca formando zonas concéntricas.....**7**
- 7.- Pelos de 185 a 350  $\mu\text{m}$  de largo, con la base simple, formando mechones, ápice agudo; Zona Intermedia de 360 a 420  $\mu\text{m}$  de ancho, presentando cristales amorfos desde la Zona del Himenio hasta la Zona Intermedia; himenio liso; basidioma discoide; esporas de 11.7-13.8 x 3.18- 5.3  $\mu\text{m}$ .....***A. peltata***
- 7.- Pelos de 105 a 315  $\mu\text{m}$  de largo, con la base bifurcada, ápice agudo; Z.I. de 210 a 509  $\mu\text{m}$  de ancho; himenio liso, basidioma generalmente auriculiforme; esporas de 14.7-18.9 x 5.25-7.35  $\mu\text{m}$ .....***A. auricula-judae***

## XI.- DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS

*Auricularia auricula-judae* (Bulliard) J. Schröter, *Kryptogamen-Flora von Schlesien* 3-1(4): 386 (1888)

### Sinonimia

- *Auricula judae* Kuntze, *Rev. Gen.* 3: 884 (1891)
- *Auricularia auricula* (L.) Underw., *Mem. Torrey bot. Club* 12: 15 (1902)
- *Auricularia auricula-judae* (Bull.) Quél., *Enchir. fung.* (Paris): 207 (1886) f. *auricula-judae*
- *Auricularia auricula-judae* (Bull.) Quél., *Enchir. fung.* (Paris): 207 (1886) var. *auricula-judae*
- *Auricularia auricula-judae* var. *lactea* Quél., *Enchir. fung.* (Paris): 207 (1886)
- *Auricularia auricularis* (Gray) G.W. Martin, *Am. Midl. Nat.* 30: 81 (1943)
- *Auricularia lactea* (Quél.) Bigeard & H. Guill., *Fl. Champ. sup. France* (Chalon-sur-Saône) 2 (1913)
- *Auricula judae* Link, *Handb* 3: 338 (1833)
- *Auricularia sambuci* Pers., *Mycol. eur.* (Erlanga) 1: 97 (1822)
- *Exidia auricula* Fries ex Wallr., *Fl. Crypt.*, (Germ.) 2: 559 (1833)
- *Exidia auricula-judae* (Bull.) Fr., *Syst. mycol.* (Lundae) 2(1): 221 (1822)
- *Gyraria auricularis* Gray, *Nat. Arr. Brit. Pl.* (London) 1: 594 (1821)
- *Hirneola auricula* (L.) H. Karst., *Deutschl. Fl.*, 3 Abt. (Pilze Deutschl.): 93 (1880)
- *Hirneola auricula-judae* (Bull.) Berk., *Outl. Brit. Fung.* (London): 289 (1860)
- *Hirneola auricula-judae* (Bull.) Berk., *Outl. Brit. Fung.* (London): 289 (1860) var. *auricula-judae*
- *Hirneola auricula-judae* var. *lactea* (Quél.) D.A. Reid, *Trans. Br. mycol. Soc.* 55(3): 440 (1970)
- *Hirneola auricularis* (Gray) Donk, *Bull. Jard. Bot. Buitenz.*, 3 Sér. 18: 89 (1949)
- *Merulius auricula* (L.) Roth, (1788)
- *Peziza auricula* (L.) Lightf., *Fl. Scot.* 2: 801 (1777)
- *Peziza auricula-judae* (Bull.) Bolton, *Hist. fung. Halifax* (Huddersfield): tab. 107 (1786)
- *Tremella auricula* L., *Especie pl.* 2: 1157 (1753)
- *Tremella auricula-judae* Bull., *Herb. Fr.* 9: tab. 427, fig. 2 (1789)

**Figs. 22-27.**

### Descripción macromorfológica.

**Esporoma** de 10-101 mm x 6-75 mm x 1-65 mm; forma auriculiforme a campanulado; sésil a subestipitado; consistencia gelatinosa-cartilaginosa cuando fresca; contexto en dos capas desprendibles, con coloro al himenio o transparente, grosor que varía desde 1 a 7mm; **himenio** liso a poco sulcado, color marrón (Methuen 8E4, 7E6, 7E7, 7F8, 7E6); **abhimenio** que varía de velutinoso a viloso, de color blanquecino.

Descripción micromorfológica.

**Hifas:** presencia de hifas de distinto grosor que varían de 1.05 a 5.25  $\mu\text{m}$ ; hifas anastomosadas, algunas muy ramificadas, algunas otras ensanchadas o infladas en ciertas áreas, presencia de fíbulas en las hifas más delgadas, septos simples y globosos.

**Probasidios:** cilíndricos a subcilíndricos, hialinos y gutulados, 52.5-88.2 x 4.2-6.3  $\mu\text{m}$ .

**Basidios:** cilíndricos, hialinos, con 3 septos transversales, 59.9-78.8 x 4.2-6.3  $\mu\text{m}$ .

**Dicariófitis:** hialinas, lisas, 38.9-66.2 x 2.1  $\mu\text{m}$ , algunas veces llegan a ser más grandes que los basidios. De una sola base surgen dicariófitis y basidios en una proporción 2:1.

**Esterigmas:** cilíndricos, 15.8-25.2 x 2.1  $\mu\text{m}$ , lisos, hialinos.

**Basidiosporas:** alantoides, lisas, hialinas, generalmente gutuladas, 14.7-18.9 x 5.3-7.4  $\mu\text{m}$ ; teniendo germinación por repetición.

**Pelos:** de forma tortuosa, hialinos, ápice agudo, algunos presentan una bifurcación, 105-315 x 5.3-7.4  $\mu\text{m}$ ; base radicante y bifurcada, lisa, hialina a amarillentos, 15.8-52.5 x 2.1-3.2  $\mu\text{m}$  estas bases son de coloración marrón.

Zonas del Contexto.

**ZP:** 80-101.4  $\mu\text{m}$  de grosor, hay poca variación intraespecífica, ya que la mayoría tiene las medidas muy homogéneas, formando una capa densa que en muchas ocasiones se ve a simple vista. Los pelos forman racimos que salen de un conjunto de hifas ovoides actuando como anclaje de estas.

**ZC:** 42-84  $\mu\text{m}$  de grosor; presenta una capa de hifas muy compactas, muy ramificadas, orientadas perpendicularmente hacia el abhimenio, en esta zona se observan la ramificación de los pelos. Esta zona presenta una coloración marrón, muy bien definida.

**ZSS:** 84-136.5  $\mu\text{m}$  de grosor; presenta hifas que varían de 2.1 a 4.2  $\mu\text{m}$  de grosor, algunas presentan septos simples y muy pocas hifas están anastomosadas.

**ZI:** 210-509.25  $\mu\text{m}$  de grosor; hifas que varían de 1.05-6.3  $\mu\text{m}$  de grosor, ramificadas multidireccionalmente, formando una red compleja; presencia de septos globosos y fíbulas.

**ZSI:** 105-399  $\mu\text{m}$  de grosor; hifas gruesas que varían de 3.15 a 6.3  $\mu\text{m}$  de grosor, muy entrelazadas, con dirección perpendicular al himenio, en esta zona se observa la base que da origen a los basidios y dicariófitis.

**Himenio:** 63-126  $\mu\text{m}$  de grosor.

Hábitat. lignícolas; Bosque de *Quercus-Pinus-Alnus*; Bosque de *Pinus-Quercus*; Bosque de *Abies-Juniperus*; Bosque de *Abies-Pinus*; Bosque Mesofilo de Montaña; Bosque de *Pinus-Quercus-Arbutus* y Selva Baja.

Distribución. Chiapas, Chihuahua, D.F., Durango, Estado de México, Hidalgo, Jalisco, Puebla, Sonora (**Fig. 21**).

Es nuevo registro para Coahuila, Guerrero, Morelos, Michoacán, Oaxaca y Tlaxcala.

Fenología. presente de enero a febrero y de mayo a noviembre, por lo cual potencialmente podría estar todo el año.

Prueba de Taninos Condensados. **Positiva.**

Discusión. Esta especie presenta una homogeneidad en sus caracteres. Se puede llegar a confundir cuando seca con *A. fuscosuccinea* la cual presenta médula y la forma de los pelos es radicante y simple.

En la **Tabla 4** se hace la comparación entre la descripción de los caracteres publicados por varios autores y los registrados en este trabajo.

**Tabla 4.** Comparación de caracteres de *Auricularia auricula-judae*.

<b>Carácter</b>	<b>Lowy 1951, 1952,1971</b>	<b>Kobayasi 1981</b>	<b>Sohi &amp; Upadhyay 1990</b>	<b>Este trabajo</b>
Pelos	85-100 x 5-6	100-150 (250) x 7-10	50-100 x 5-6	105-315 x 5.25-7.35
Basidio	50-60 x 5-6	80-90 x 5	80-85	52.5-88.2 x 4.2-6.3
Esterigmas	-----	-----	-----	15.75-25.2 x 2.1
Basidiosporas	13-15 x 5-6	18-20 x 6-7	13-15 x 5-6.5	14.7-18.9 x 5.25-7.35
Z.C.	65-75	30-40	50-70	42-84
Z.S.S.	115-130	120-170	95-125	84-136.5
Z.I.	285-300	250	470-600	210-509.25
Z.S.I.	100-1200	120-130	70-100	105-399
Himenio	150	100-120	100-150	63-126

Como se puede observar los caracteres de los ejemplares analizados concuerdan con la mayoría de los autores.

Material estudiado.

**CHIAPAS:** Municipio de Palenque, Ruinas Arqueológicas, Rodríguez-Gutiérrez I. 2008-3 (FCME); mpio. de Cacahoatán, Ejido Mixcum, Cifuentes 4017, (FCME 9434).

**CHIHUAHUA:** Municipio de Bocoyna, Arroyo Norte de Gorachia, Montañez 38, (FCME 7844), Sánchez-Espinosa 27, (FCME 9880); mpio. de Bocoyna, km. 3 brecha Panalachi-Teguerichi, Fuentes 814, (M-UAEH 674); mpio. Guachochic, camino derecho a aguas termales y a Inapuchi, Moreno-Fuentes 874, (M-UAEH 1247).

**COAHUILA:** Municipio de Arteaga, La Siberia, G. Mendiola 325, (ENCB).

**D. F.:** Delegación Cuajimalpa, Desierto de Los Leones, Ramírez-Ramírez A. MA. 16-septiembre-1977, (FCME 850); Rojas Granados 469, (FCME, 805); Rodríguez-Gutiérrez I. 2008-41, (FCME); Rodríguez-Gutiérrez I.2008-42, (FCME).

**DURANGO:** Municipio de Súchel, Potrero del Olvido, cerca del Corral de los Lobos, Reserva de la Biosfera de La Michilia, M. Palacios-Ríos 1060, (ENCB) R. Valenzuela 2168, (ENCB); mpio. de Súchel, Reserva de la Biosfera La Michili, Morales García 12-julio-1981, (FCME 1734); mpio. de Súchel, Entre Potrero Mesa Larga y Arroyo de la Presa Los Alatres, R. Valenzuela 2991, (ENCB); mpio. Pueblo Nuevo, El 1010 El Salto, Rodríguez-Gutiérrez I. 2008-32, (FCME); Rodríguez-Gutiérrez I. 2008-31, (FCME); Rodríguez-Gutiérrez I. 2008-29, (FCME); Rodríguez-Gutiérrez I. 2008-XXI, (FCME).

**ESTADO DE MÉXICO:** Municipio de Ocuilan, Laguna Quila, Zempoala, Sierra-Galván 626, (FCME, 506); Gutiérrez N. 19-agosto-1978, (FCME); mpio. Amecameca, Tlamacas, Parque Nacional Izta-Popo, Acosta Camcho 28-Julio-1982, (FCME 14878).

**GUERRERO:** Municipio Chichihualco, “El Carrizal” y Atoyac, Aranda Bravo 21-octubre-1982, (FCME 12644).

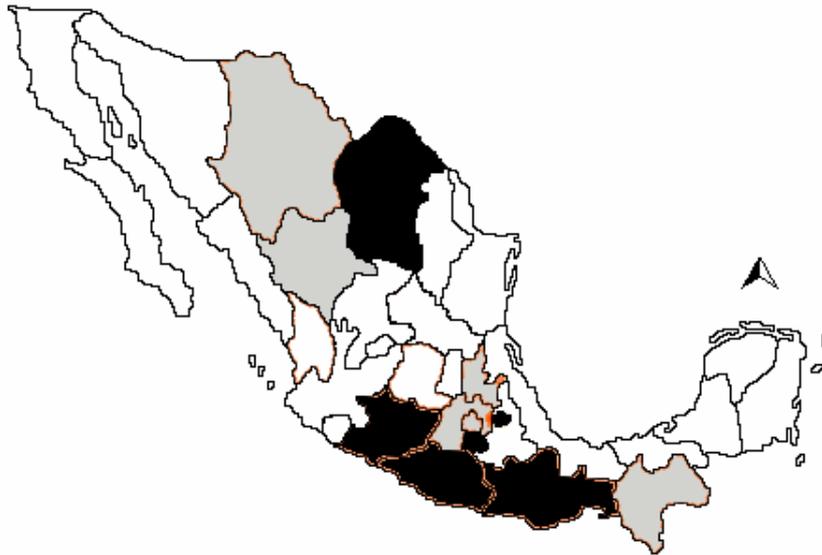
**HIDALGO:** Municipio Mineral del Chico, Valle de Los Enamorados, Sierra-Galván 893, (FCME 19801); Rodríguez-Gutiérrez I. 2008-40, (FCME); Rodríguez-Gutiérrez I. 2008-XX, (FCME); Rodríguez-Gutiérrez I. 2008-38, (FCME); Rodríguez-Gutiérrez I. 2008-39, (FCME); mpio. Mineral del Chico, Cerro de las Ventanas, Georgina Bush 33, (ENCB); G. Guzmán 5790, (ENCB); mpio. de Pachuca, Ejido de San Miguel, km. 8 carr. Pachuca-Minerla del Chico, Sánchez Islas 14-septiembre-1990, (FCME 3699); mpio. de Huautla, Hernandeztla, Rodríguez-Gutiérrez I. 007, (M-UAEH 192).

**MORELOS:** Municipio de Tepoztlán, El Texcal, Luis López Eustaquio 334, (HEMIM).

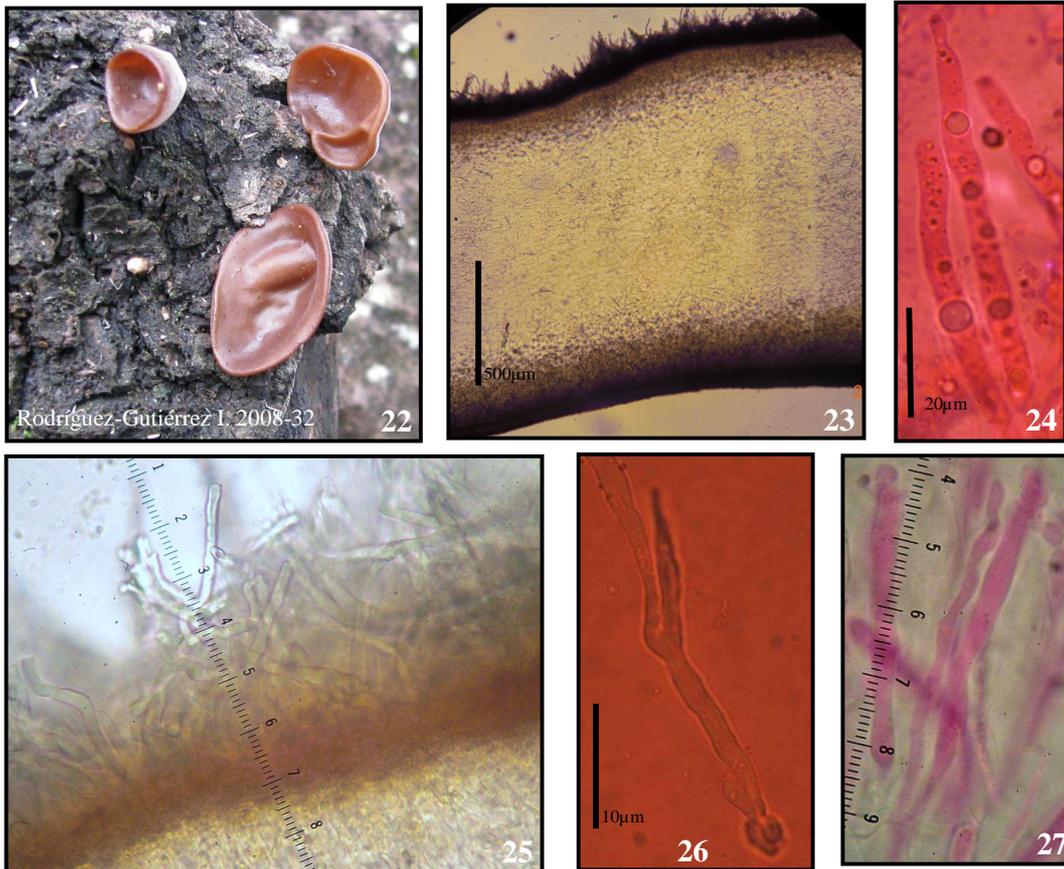
**MICHOACÁN:** Municipio de Angangueo, Estación Biológica Mariposa Monarca Llano Villa Lobos, Sierra-Galván 707, (FCME 15502); Sierra-Galván 828, (FCME 17724); Sierra-Galván 794, (FCME 17476); mpio. de Angangueo, km.3.5 de la desv. Tlapujahua, carr. el Oro-Angangueo, Sierra-Galván 735, (FCME 17211); Sierra-Galván 7-octubre-1999, (FCME 17199); Sierra-Galván 26-agosto-1999, (FCME 17151); mpio. de Angangueo, Llano de las Papas, Pacheco & Sánchez-Espinosa 79, (FCME 15031).

**OAXACA:** Municipio Santiago La Chiguirí, Cerro El Arroyo, Rodríguez-Gutiérrez I. 2009-V, (FCME), El Porvenir, Rodríguez-Gutiérrez I. 2009-II (FCME), El Rayo, Rodríguez-Gutiérrez I. 2009-XII, 2009-XVII, (FCME), Piedra Grande, Rodríguez-Gutiérrez I. 2009-VI, (FCME).

**TLAXCALA:** Municipio de Tlaxco, El Rodeo Cerro de el Peñon, Sierra-Galván 90, (FCME 4747); mpio. de Tlaxco, Parque Recreativo El Rodeo, Sierra-Galván 72, (FCME 4752); al Norte del Rodeo, Kong-Luz 1894, (TLXC); mpio. de Ixtenco, Fractura Central, Ladera Este, Volcán La Malintzin, Kong-Luz 94, 1884; Estrada-Torrez 2490, 2052, 2301, 2128; Montoya-Esquivel 188, 460, 283, (TLXM); Sierra-Galván, 25-julio-1993, (FCME).



**Fig. 21.** Distribución de *Auricularia auricula-judae* (color negro nuevos registros).



**Fig. 22-27.** *Auricularia auricula-judae* (cortes a mano libre de ejemplares herborizados). **22.** Especimen fotografiado en campo. **23.** Estructura interna del contexto. **24.** Probasidios gutulados. **25.** Abhimenio. **26.** Pelo. **27.** Dicariósis.

*Auricularia cornea* Ehrenb, *Horae Phys. Berol.*: 91 (1820)

### **Sinonimia**

- *Exidia cornea* (Ehrenb.) Fr., *Syst. mycol.* (Lundae) 2(1): 222 (1822)
- *Auricularia ampla* Pers., *Gaudichaud, Bot. Freycinet Voy.* P. 177 (1827)
- *Hirneola cornea* (Ehrenb.) Fr., (1849)
- *Hirneola ampla* (Pers.) Fr., *K. Vetensk. Akad. Handl.* 1848: 146 (1849)
- *Auricularia auricula-judae* sensu Cranwell; fide NZfungi (2008)
- *Hirneola auricula-judae* sensu Hooker; fide NZfungi (2008)

**Figs. 29-34.**

### Descripción macromorfológica:

**Esporoma** solitario a gregario; forma cupulada, subestipitado a sésil; consistencia gelatinosa-correosa cuando fresco; **himenio** liso de color violáceo o rojo púrpura, **abhimenio** hirsuto de color amarillo muy claro a gris.

### Descripción micromorfológica.

**Hifas:** presencia de hifas de distinto grosor que varían de 1.05 a 4.24  $\mu\text{m}$ , presencia de hifas anastomosadas, algunas muy ramificadas, presencia de fíbulas en las hifas más delgadas, septos globosos y simples.

**Probisidios:** cilíndricos a subcilíndricos, hialinos.

**Basidios:** cilíndricos con 3 septos transversales, 5.12-7 x 4.2-5.5  $\mu\text{m}$ .

**Dicariófisis:** hialinas, lisas, algunas veces llegan a ser más grandes que los basidios. De una sola base surgen dicariófisis y basidios en una proporción 2:1.

**Esterigmas:** cilíndricos, lisos, hialinos.

**Basidiosporas:** alantoides, lisas, hialinas, 14.8-16.9 x 5.5-6.3  $\mu\text{m}$ ; germinación por repetición.

**Pelos:** de forma recta, hialinos, ápice agudo, 80-400 x 5.5-8.5  $\mu\text{m}$ ; base radicante y simple, lisa, hialina, que puede llegar a medir hasta 48  $\mu\text{m}$  de largo, la base presenta una coloración marrón.

Zonas del Contexto.

**ZP:** de 100 a 500  $\mu\text{m}$  de grosor, hay poca variación intraespecífica, se forma una capa densa debido al tamaño de los pelos. Los pelos pueden ser individuales, es decir de una sola base se forma un pelo o bien formar fascículos de pelos.

La base de los pelos es de forma radicante y simple, lisa, hialina, que puede llegar a medir hasta 48  $\mu\text{m}$  de largo, la base presenta una coloración marrón.

**ZC:** 42.4-84.8  $\mu\text{m}$  de grosor; presenta una capa de hifas muy compactas y muy ramificadas, orientadas perpendicularmente hacia el abhimenio, en esta zona se observan la base de los pelos.

**ZSS:** 31.8-106  $\mu\text{m}$  de grosor; esta zona está compuesta por hifas esbeltas que varían de 1.05 a 2.1  $\mu\text{m}$  de grosor, orientadas multidireccionalmente; algunas presentan septos simples, muy pocas hifas están anastomosadas.

**ZLS:** 165.4-498.2  $\mu\text{m}$  de grosor; presenta hifas que varían de 1.05 a 4.24  $\mu\text{m}$  de grosor, formando un arreglo reticular espaciado, muchas hifas anastomosadas, algunas son muy ramificadas. Las hifas de mayor grosor presentan septos globosos y simples. Las hifas de 1.05  $\mu\text{m}$  presentan fíbulas.

**Médula:** 413.4-498.2  $\mu\text{m}$  de grosor; presenta hifas que varían de 3.18 a 4.25  $\mu\text{m}$  de grosor, localizada en la parte central del basidioma, presenta septos globosos, algunas hifas ramificándose; el arreglo es hacia una misma dirección acomodadas paralelas al abhimenio. El arreglo de esta zona es muy laxo.

**ZLI:** 130-400  $\mu\text{m}$  de grosor; presencia de hifas que varían de 1.04 a 4.24  $\mu\text{m}$  de grosor, con arreglo reticular espaciado, septos globosos; muchas hifas anastomosadas. Presencia de fíbulas en hifas que varían de 1.05 a 2.1  $\mu\text{m}$ .

**ZSI:** 45-120  $\mu\text{m}$  de grosor; hifas gruesas que varían de 3.18 a 4.25  $\mu\text{m}$  de grosor, muy entrelazadas, con dirección perpendicular al himenio, en esta zona se observa la base que da origen a los basidios y dicariófisis. Esta zona es muy compacta.

**Himenio:** 83-130  $\mu\text{m}$  de grosor.

Hábitat. Lignícola. Bosque de *Quercus*; Bosque Mesófilo de Montaña; Bosque de *Abies-Pinus* y Selva Baja Caducifolia.

Su distribución varía de 690 a 2900 msnm.

**Distribución.** Chiapas, Quintana Roo (**Fig. 28**).

Es nuevo registro para Guerrero, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Tlaxcala, Veracruz.

**Fenología.** Presente en los meses de marzo, julio y octubre.

**Discusión.** Se puede llegar a confundir con *A. polytricha* la cual presenta médula compacta y bien definida, la forma de la base de los pelos que es radicante y el tamaño de los pelos es mucho mayor que los de *A. cornea*. Macromorfológicamente son muy parecidas y no es sino hasta el momento de la revisión micromorfológica cuando se delimitan las especies

Debido a la problemática taxonómica de si *A. polytricha* y *A. cornea* son la misma especie las recolectas que se tienen en los diferentes herbarios del país nombran a todos los ejemplares como *A. polytricha*, sin embargo es necesario que cada uno de los ejemplares sean analizados para su buena determinación.

En la **Tabla 5** se hace la comparación entre la descripción de los caracteres publicados por varios autores y los registrados en este trabajo.

**Tabla 5.** Comparación de caracteres de *Auricularia cornea*.

<b>Carácter</b>	<b>Lowy 1951, 1952, 1971</b>	<b>Kobayasi 1981</b>	<b>Wong &amp;Wells 1987</b>	<b>Este trabajo</b>
Pelos	180-200 x 5-7	70-310 x 5-7.5	396-467	80-400 x 5.5-8-5
Basidios	45-55 x 4-5	100-110 x 4	-----	55-69 x 4.2-5.5
Esterigmas	-----	-----	-----	-----
Basidiosporas	14-16 x 5-6	8-10 x 4	-----	14.8-16.9 x 5.5-6.3
Z.C.	70-80	25	30-34	42.4-84.8
Z.S.S.	20-30	65	29-40	31.8-106
Z.L.S	40-50	180-185	324-477	165.4-498.2
Médula	570-600	130	203-300	413.4-498.2
Z.L.I.	30-40	150	212-270	130-400
Z.S.I.	70-80	35-40	39-50	45-120
Himenio	80-90	115-120	90-93	83-130

Como se puede observar comparando los datos de los diferentes autores, las mediciones de los ejemplares mexicanos coinciden con la mayoría, sin embargo la ZLI y la ZSI son de mayor tamaño en el presente trabajo.

Material estudiado.

**GUERRERO:** Municipio de Quechultenango, a 10 km. de Colotlipa, vía Tlanepelulco, Villegas R.M. 132, (FCME 10842).

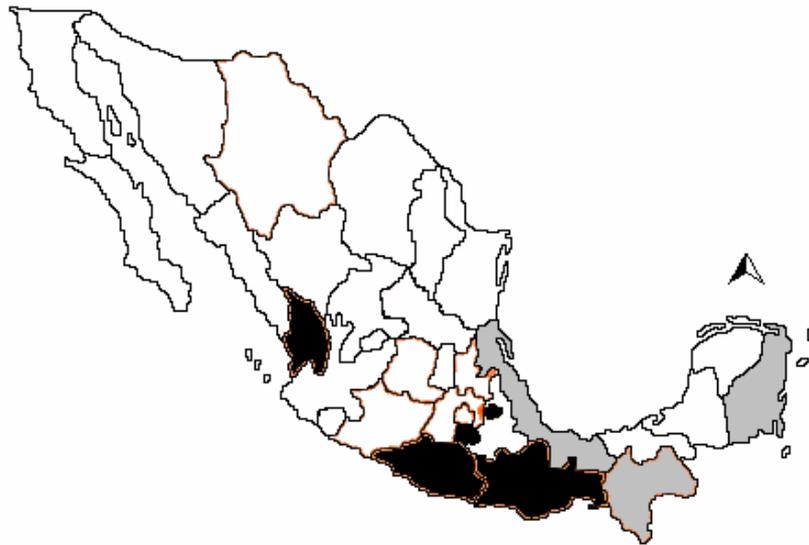
**MORELOS:** Municipio de Tepoztlán, alrededor de San Andrés de la Cal, Rodríguez-Gutiérrez I. 2008-50, (FCME); Rodríguez-Gutiérrez I. 2008-45b, (FCME).

**NAYARIT:** Municipio de Tepic, La Capilla, Cerro San Juan, Sierra-Galván 04, (FCME 3856).

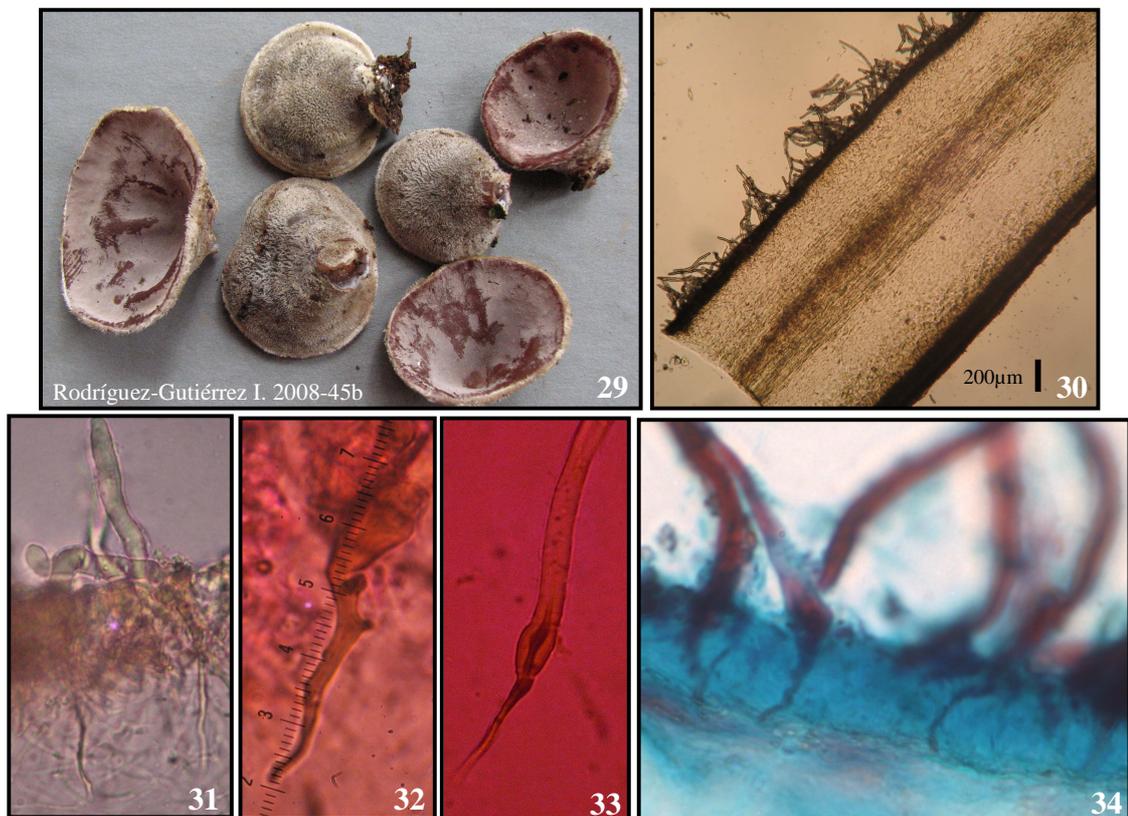
**OAXACA:** Municipio Santa María, San Isidro Lachigushé, Salvador Morales B. 14, (ITVO 1445).

**TLAXCALA:** Municipio de Tlaxco, Parque Recreativo El Rodeo, Sierra-Galván 72, (FCME 4752).

**VERACRUZ:** Municipio Totutla, El Mirador, F. Ventura 5067, (ENCB).



**Fig. 28.** Distribución de *Auricularia. cornea* (color negro nuevos registros).



**Figs. 29-34.** *Auricularia cornea*. **29.** Espécimen fotografiado en campo. **30.** Estructura interna del contexto, médula en el centro (corte a mano libre de ejemplar herborizado). **31-33.** Detalle de los pelos (corte a mano libre de ejemplar herborizado). **34.** Detalle de los pelos (Inclusión en LR. White).

*Auricularia delicata* (Fr.) Henn., **Bot. Jb.** 17:492 (1893)

**Basinomio** *Laschia delicata* Fr. 1838

**Sinonimia:**

- *Auricularia tremellosa* (Fr.) PAT., *Journal, Bot.* 1: 226 (1887)
- *Auricula delicata* (Fr.) Kuntze, *Revis. gen. pl.* (Leipzig) 3(2): 446 (1898)
- *Auricularia auricula-judae* var. *delicata* (Fr.) Rick, (1958)
- *Lascia delicata* Fr., *Linnaea* 5: 553 (1830)
- *Lascia tremellosa* Fr., *Summa Veg. Scand.*, p. 325 (1849)
- *Laschia delicata* Fr., *Epicr. syst. mycol.* (Upsaliae): 499 (1838) [1836-1838]

**Figs. 36-41.**

Descripción macromorfológica.

**Esporomas** de 20 a 145 mm de diámetro; forma auriculiforme; margen ondulado; sésil a subestipitado; consistencia gelatinosa a gelatinosa-cartilaginosa cuando fresco, color que varía de marrón (Methuen 6E6) marrón-anaranjado (Methuen 5D5) a marrón claro; contexto en una sola capa, color marrón claro, grosor de 1 a 3mm; **himenio** poroide-reticulado (muy pronunciado a poco pronunciado); **abhimenio** de color gris a blanco, superficie que va de velutinoso a viloso.

Descripción micromorfológica.

**Hifas:** presencia de hifas de distintos grosores que varían de 1.05 a 8.4  $\mu\text{m}$ ; hifas anastomosadas, otras están torcidas dando apariencia de nudos, hifas con fíbulas; septos simples y globosos.

**Probasidios:** cilíndricos generalmente gutulados, lisos, hialinos, 34.7-73.5 x 4.2-5.25  $\mu\text{m}$ .

**Basidios:** cilíndricos, con 3 septos transversales, lisos, hialinos, (34.7) 42-73.5 x 3.2-5.3  $\mu\text{m}$ .

**Esterigmas:** cilíndricos, 15.8-73.5 x 2.1-3.2  $\mu\text{m}$ .

El primer esterigma que se forma es el de arriba, esto concuerda con el trabajo de McLaughlin (1980) el cual se estudio la ultraestructura de *A. fuscosuccinea* observando esta característica en la formación de los esterigmas.

**Basidiosporas:** alantoides a elipsoides, lisas, hialinas, generalmente gutuladas, 11.6-13.7 x 4.2-6.3  $\mu\text{m}$ , germinación por repetición.

**Pelos:** de forma recta, hialinos, ápice agudo, 26.3-157.5 x 3.2-6.3  $\mu\text{m}$ ; base inflada a elongada con ramificación simple, hialinas, 8.4-31.5 x 6.3-17.9  $\mu\text{m}$ .

#### Zonas del Contexto.

**ZP:** 26.3-157.5 x 3.15-6.3  $\mu\text{m}$  de grosor, hay variación intraespecifica, ya que hay ejemplares que presentan tamaños de pelos cortos y otros largos; formando tanto una capa densa o esparcida, observando además la ausencia de pelos en algunas partes del basidioma de ciertos ejemplares.

La base de los pelos es de forma inflada a elongada con ramificación simple, que van de 8.4-31.5 x 6.3-17.9  $\mu\text{m}$ . Por cada base sale un pelo.

**ZC:** 42-88.2  $\mu\text{m}$  de grosor; presenta una capa de hifas muy densa, formando la base en la que se encuentran embebida la base de los pelos, orientadas perpendicularmente al abhimenio.

**ZSS:** 31.5-126  $\mu\text{m}$  de grosor; presenta hifas que varían de 5.3-7.4 de grosor, poco entrelazadas, en algunas partes están infladas, ciertas hifas presentan septos simples, y pocas hifas están anastomosadas, en algunos casos se observa mucha ramificación multidireccional.

**ZLS:** 152.3-462  $\mu\text{m}$  de grosor; presenta hifas que varían de 1.1 a 8.4  $\mu\text{m}$  de grosor, teniendo un arreglo reticular espaciado, muchas presentan anastomosis. Las hifas de mayor grosor presentan septos globosos, que generalmente están espaciados cada 42  $\mu\text{m}$ . Hay presencia de fíbulas, sobre todo en hifas que van de 1.05 a 3.15  $\mu\text{m}$  de grosor.

**Médula:** 79.8-420  $\mu\text{m}$  de grosor; localizada en la parte central del contexto, tiene un arreglo muy particular, ya que todas las hifas están muy juntas entre sí y paralelas al abhimenio. Presencia de septos globosos en hifas de 4.2  $\mu\text{m}$  de grosor, espaciados los septos generalmente cada 120  $\mu\text{m}$ , presencia de fíbulas.

**ZLI:** 73.5-210  $\mu\text{m}$  de grosor; presenta hifas que varían de 2.1 a 8.4  $\mu\text{m}$  de grosor, con un arreglo reticular espaciado, presencia de hifas anastomosadas. Presencia de fíbulas en las hifas que varían de 2.1 a 3.15  $\mu\text{m}$  de grosor.

**ZSI:** 21-189  $\mu\text{m}$  de grosor; presentan hifas que varían de 5.25-7.35  $\mu\text{m}$  de grosor, se encuentran hifas infladas, con dirección perpendicular al himenio; justo en esta zona se originan los basidios.

**Himenio:** 40-80  $\mu\text{m}$  de grosor.

Hábitat. Lignícola. Bosques de *Pinus-Quercus*; Bosque Mesófilo de Montaña; Selva Mediana; Selva Baja; Selva Alta Perennifolia; Selva Baja Caducifolia; Selva Mediana Subperennifolia y Cafetales.

Su distribución varía de los 50 a 1350 msnm.

Distribución. Chiapas, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz (**Fig. 35**).

Es nuevo registro para Campeche, Colima, Michoacán, Querétaro, San Luís Potosí y Yucatán.

Fenología. Presente todo el año.

Discusión. Todos los ejemplares se observan macromorfológicamente homogéneos, con la diferencia en cuanto a cantidad de pelos, sin embargo el carácter diagnóstico (**himenio reticulado**) está presente en todos los ejemplares. Esto concuerda con las descripciones de Lowy (1951, 1952, 1971) y Kobayasi (1973, 1981).

Esta especie es fácilmente distinguible por la presencia de retículo en la zona del himenio, el cual se observa tanto en ejemplares frescos como en herborizados.

Revalorizando la morfología del basidioma pero en especial la zona medular, esta especie estaba circunscripta como carente de dicho carácter, sin embargo como se muestra todos y cada uno de los ejemplares analizados presenta médula.

En la **Tabla 6** se hace la comparación entre la descripción de los caracteres publicados por varios autores y los registrados en este trabajo.

**Tabla 6.** Comparación de caracteres de *Auricularia delicata*.

<b>Carácter</b>	<b>Lowy 1951, 1952, 1971</b>	<b>Kobayasi 1973, 1981</b>	<b>Sohi &amp; Upadhyay 1990</b>	<b>Este trabajo</b>
Pelos	60-175 x 5-6	50-100 x 6-7	60-160 x 6-7	26.3-157.5 x 3.15-6.3
Basidios	40-45 x 5-6	40 x 4	50-60 x 2-3	34.7-73.5 x 4.2-5.3
Esterigmas	-----	-----	-----	15.8-73.5 x 2.1-3.2
Basidiosporas	10-13 x 5-6	10-12 x 4.5-5	12-14 x 4-6	11.6-13.7 x 4.2-6.3
Z.C.	20-30	12-14	20-30	42-88.2
Z.S.S.	40-50	40	50-60	31.5-126
Z.L.S	-----	-----	-----	152.3-462
Médula	-----	-----	-----	79.8-420
Z.L.Intermedia	400-500	1300-1800	450-550	-----
Z.L.Inferiorir	-----	-----	-----	73.5-210
Z.S.I.	135-145	30-40	90-110	21-189
Himenio	80-90	40-50	90-95	40-80

Las medidas obtenidas en el presente trabajo en cuanto a los basidios pueden ser ligeramente más chicos o más grandes que en las descripciones de los autores; la ZC es de mucho mayor tamaño en los ejemplares estudiados; ZSS en mucho del material revisado es tres veces mayor esta zona a la de los ejemplares estudiados por Lowy y Kobayasi; ZLI en el presente trabajo no se tiene ya que todos los ejemplares analizados presentan ZLS, Médula y ZLI, las cuales están ausentes en las descripciones utilizadas; ZLI es más delgada en algunos ejemplares, mientras que en otros es más gruesa, comparándola con las de dichos autores están no concuerdan.

Como se puede observar muchas de las características no coinciden, con las descripciones que se tienen previas al actual trabajo, sin embargo el carácter diagnóstico como anteriormente se menciona está presente en todos los ejemplares estudiados.

Material estudiado.

**CAMPECHE:** Municipio de Calakmul, km. 39.5 hacia la Zona Arqueológica de Calakmul, Villegas R. M. 2305, (FCME 19447); mpio. de Calakmul, km. 25 hacia la Zona Arqueológica de Calakmul, Villegas R. M. 2410, (FCME 20184); mpio. de Calakmul, Zona Arqueológica Calakmul, Villegas R. M. 2417, (FCME 20102); Sierra-Galván 1038, (FCEM 19516).

**CHIAPAS:** Municipio de Cacahoatán, Mixcum, C. Nieto L. 52, (ECOSUR Tapachula); mpio. de Chancala, San José, cerca de Chocholhaito, Xavier Madrigal 2138-9, (ENCB); mpio. La Trinitada, Antela, Rodríguez-Gutiérrez I. 2009-XVIII, (FCME); mpio. Rayón, "El Anexo", Alvarado Rodríguez 41, (UNICACH 912); mpio. La Trinitada, San Antonio, Alvarado Rodríguez 11, (UNICACH 881); mpio. La Trinitada, Lagunas de Monte Bello, P. J. H. M. 204, (UNICACH 624).

**COLIMA:** Municipio de Comala, Rancho Los Fresnos, 35 km. al noreste de Colima, C. Mapes 258, (ENCB).

**HIDALGO:** Municipio de Tianguistengo, 8 km. de la desviación a Tianguistengo, Cercado-García 40, (FCME 45); km. 168 carr. Pachuca-Tampico, López-Cortez 37, (FCME 44); mpio. de Tenango de Doria, Santa María, Bautista-Nava 224, (M-UAH 1437); Municipio de Tlanchinol, Baños-Sánchez 0006, (EM-UAH 9).

**JALISCO:** Municipio de Zapopan, 6 km. al sur del Bosque de La Primavera, A. Rendón-G. 2-octubre-2000, (IBUG); mpio. de Casimiro Castillo, El Tigre, E. Fanti 469, (IBUG); S. Y. Rubio 108, (IBUG); mpio. de Autlán, Los Mazos, E. Martínez González 25-septiembre-1993, (IBUG).

**MICHOACÁN:** Municipio de Uruapan, Parque Nacional Lic. Eduardo Ruiz, Montoya-Ezquivel & Kong-Luz 1393, (FCME).

**MORELOS:** Municipio de Tepoztlán, El Texcal Santa Catarina, Portugal-Portugal 258, (HEMIM).

**OAXACA:** Municipio San Miguel Soyaltepec, Temascal, M. Medina 12, (ENCB); noreste de Matías Romero, carr. a Coatzacoalcos, Armando López 587, (ENCB); mpio. de San Pedro Pochutla, Buena Vista Loxicha, Martínez Almaraz M.J. 10, (ITVO 1437).

**PUEBLA:** Municipio de Cuetzalan, km.. 129 carr. Amozoc-Cuetzalan, Green-Herrera 06, (FCME 1145).

**QUERÉTARO:** Municipio Landa de Matamoros, 10 km. al sur de Agua Zarca, R. Fernández 3831, (ENCB); mpio. de Pinal de Amoles, La cuesta, 3 km. al sur de Escanelilla, S. Acosta & R. Fernández 453, (ENCB).

**SAN LUÍS POTOSÍ:** Municipio Ciudad Valle, 25 km. al oeste de Ciudad Valles, M. E. Sánchez 92, (ENCB); Ciudad Valle, M. Montesinos 14, (ENCB).

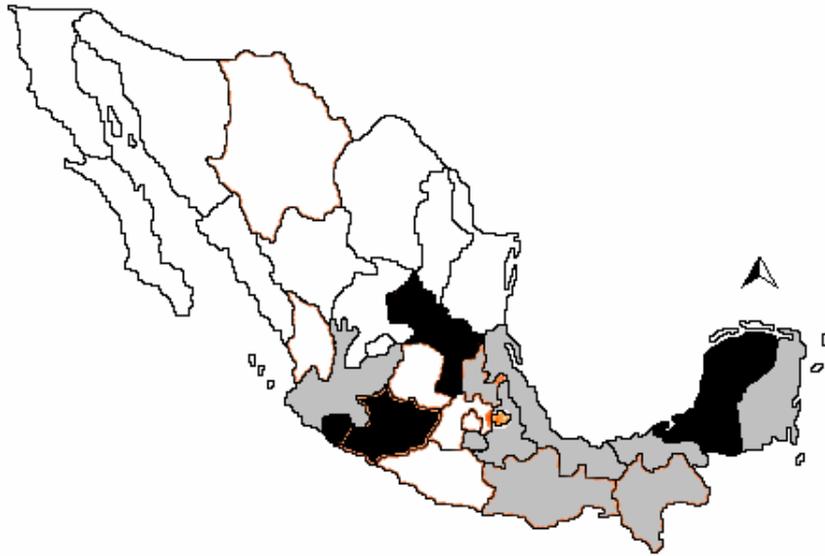
**VERACRUZ:** Municipio Amatlán de los Reyes, Pañuela, López-López 13 (TLXM); mpio. de Catemaco, Región de los Tuxtlas, Jones 20-julio-1972, (ENCB); mpio. de San Andrés Tuxtla, Balzapote, Cifuentes 266, (FCME 11158); Cifuentes 286, (FCME 11133); Quintanilla M. 4, (FCME 466); Estación Biológica de Los Tuxtlas, Garibay-Orijel 136, (FCME 22977); T. Herrera 6379, (MEXU 6379); F. Ramírez-Guillén 556, (XAL); Villegas R. M. 2713, (FCME) Montepio, T. Herrera 6380 (MEXU 6380); sur del poblado No. 2, brecha X-66, Región de Uxpanapa, José Pérez Ortiz 35, (ENCB); mpio. de Xalapa, Casa del Dr. Gastón Guzmán, Zoncuantra, cam. Real Xalapa, cerca de la antigua carr. Coatepec, G. Guzmán 31262, (XAL); Veracruz, Lowy 4-VII-1969, (ENCB).

Otros ejemplares estudiados: Estos ejemplares se revisaron ya que fueron ciatdos por Lowy en 1971 y 1980.

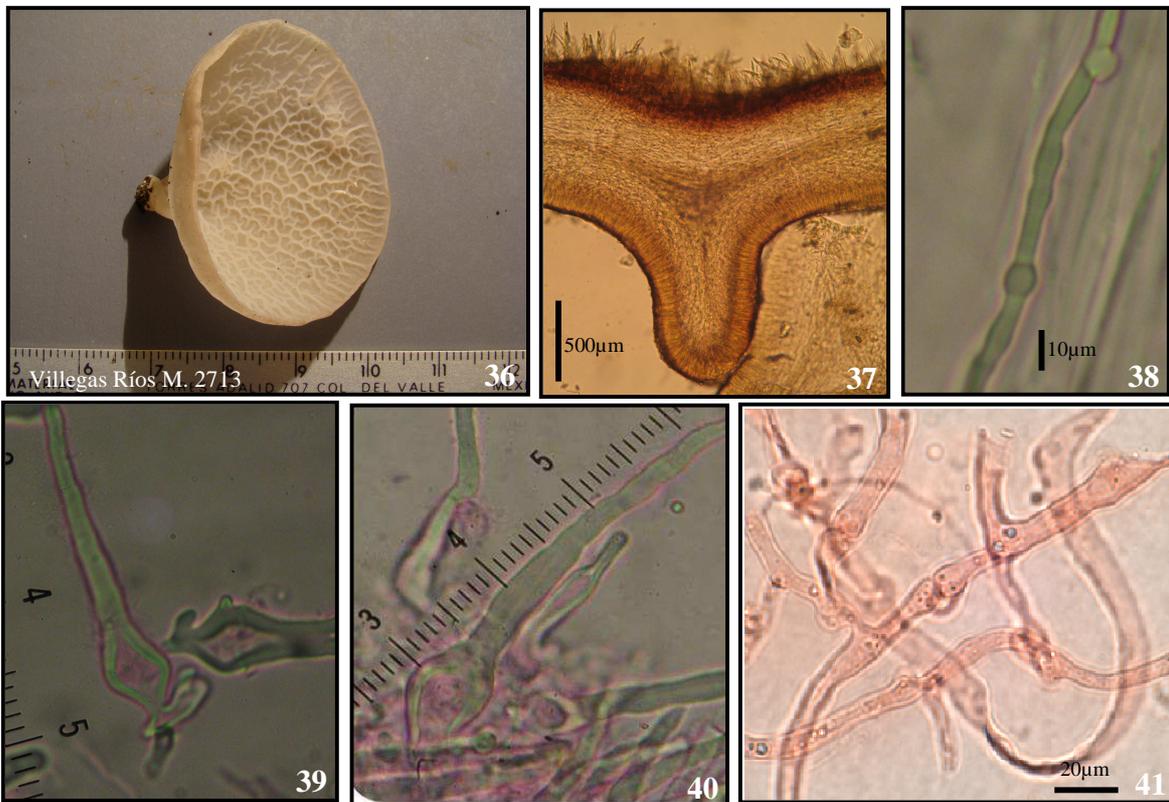
**OAXACA:** Municipio de Tuxtepec, cerca de Sebastopal, E. Pérez S. & G. Guzmán 1015, (MEXU).

**PUEBLA:** Municipio San Diego, La Mesa Tochimiltzingo, Dr. Ruiz O. & T. Herrera 1488, 1489 (MEXU); Dr. Ruiz O. 1495, (MEXU); Mercado Villa Juárez, Fco. Márquez 1040, (MEXU); Ajenjibre, Dr. Ruiz O. & T. Herrera 17-mayo-1952, (MEXU); T. Herrera 1675, (MEXU).

**VERACRUZ:** Córdoba, Mercado de Tenejapan, Dr. Ruiz O. & T. Herrera 1492, (MEXU); B. Lowy 4-VII-1969, (MEXU).



**Fig. 35.** Distribución de *Auricularia delicata* (color negro nuevos registros)



**Figs. 36.41.** *Auricularia delicata*. **36.** Especímen fotografiado en campo. **37.** Estructura interna del contexto, médula en el centro (corte a mano libre de ejemplar herborizado). **38.** Hifas infladas (corte a mano libre de ejemplar herborizado). **39-40.** Detalle de los pelos (corte a mano libre de ejemplar herborizado). **41.** Septos globosos (Inclusión en Paraplast).

*Auriuclaria delicata* (Fr.) Henn. f. *alba* Y. Kobayasi. **Bull. Natn. Sci. Mus., Tokyo 16(4): 645 (1973)**

**Figs. 43-47.**

Presenta las mismas características macro y micromorfológicas que *A. delicata* difiere sólo en el color del basidioma.

**Esporoma** de color blanco.

Hábitat. Lignícola; Selva Alta.

Distribución. Veracruz (**Fig. 42**).

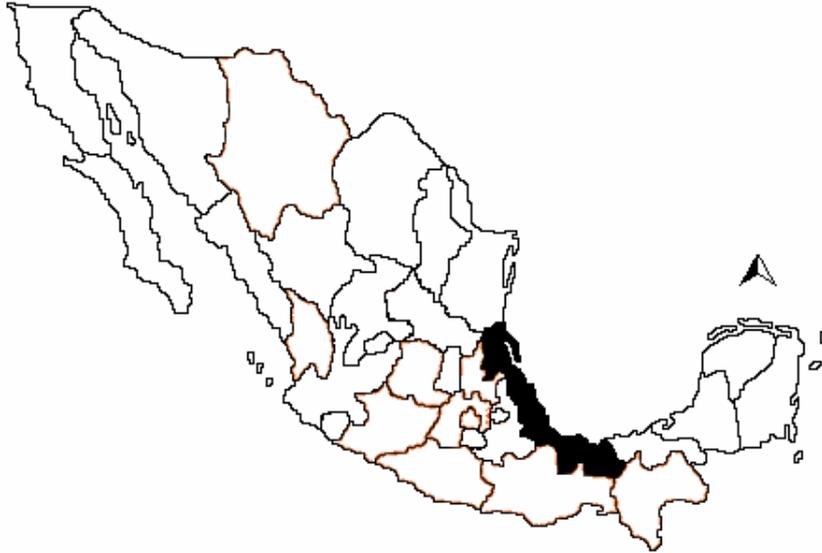
Es nuevo registro para el estado de Veracruz.

Fenología. junio y septiembre

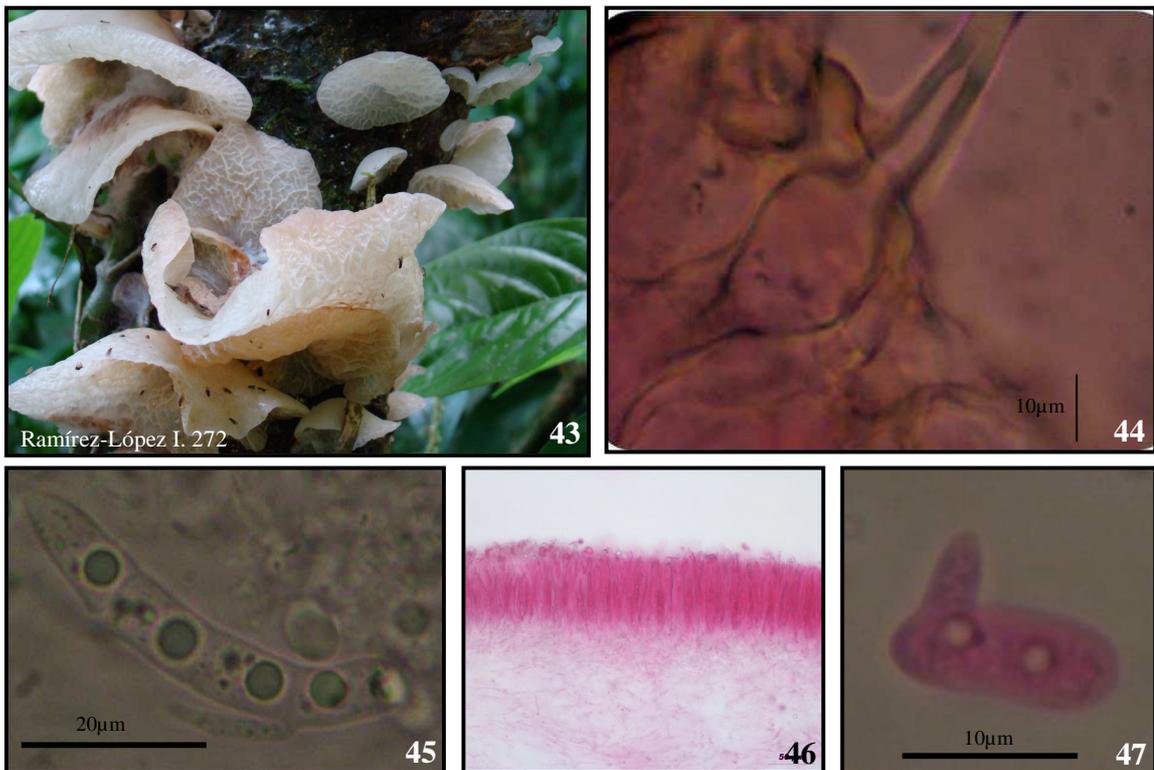
Discusión. La distribución de esta forma se restringe al estado de Veracruz, se necesitan más salidas al campo en busca de estas formas.

Material estudiado:

**VERACRUZ:** Municipio de San Andrés Los Tuxtlas, Estación de Biología “Los Tuxtlas”, Villegas R. M. 2713, (FCME); Ramírez-López I. 272, (FCME); mpio. de San Andrés Los Tuxtlas, playa Montepio, T. Herrera 6380, (MEXU).



**Fig. 42.** Distribución de *Auricularia delicata* forma blanca (color negro nuevo registro para el país)



**Figs. 43-47.** *Auricularia delicata* forma blanca. **43.** Espécimen fotografiado en campo. **44.** Detalle de pelo (corte a mano libre de ejemplar herborizado). **45:** Basidio gutulado y esterigma (corte a mano libre de ejemplar herborizado). **46.** Himenio (Inclusión en Paraplast). **47.** Espora germinando por repetición (corte a mano libre de ejemplar herborizado).

*Auricularia fuscosuccinea* (Mont.) Henn **Bot. Jb. 17:19 (1893)**

**Sinonimia**

- *Auricularia rosea* Burt, *Ann. Mo. Bot. Gard.* 8: 391 (1921)
- *Auricularia fuscosuccinea* (Mont.) Henn., *Bot. Jb.* 17: 19 (1893) f. *fuscosuccinea*
- *Auricularia flava* Lloyd, *Myc. Writ.* 7: 1153 (1922)
- *Auricularia mollis* Lloyd, *Myc. Writ.* 7: 1198 (1923)
- *Auricularia semipellucida* Y. Kobayasi, *Bull. Cent., Nat. Museum Manchoukuo* 4: 15 (1942)
- *Auricularia stellata* Lloyd, *Myc. Writ.* 7:1151 (1921)
- *Hirneola fuscosuccinea* Mont., (1856)

**Figs. 49-54.**

Descripción macromorfológica.

**Esporoma** de 10 a 150 mm de diámetro; auriculiforme; margen ondulado a decurvado; sésil; consistencia gelatinosa-cartilaginosa cuando fresco; contexto en una sola capa, color transparente a rojo débil (Munsell 10R 4/3); grosor que varía de 1 a 2 mm; **himenio** liso a poco sulcado, de color marrón-rojizo, vináceo a rosáceo (Methuen 5C4, 9 D4, COMEX BM35-3); **abhimenio** que varía de velutinoso a viloso, de color blanquecino (COMEX BM34-4).

Descripción micromorfológica.

**Hifas:** presencia de hifas de distintos grosores que varían de 1.05 a 5.3  $\mu\text{m}$ ; composición de las hifas dentro del contexto del basidioma presentan diferentes características dependiendo de la zona observada, hay hifas anastomosadas, otras torcidas dando apariencia de nudos, algunas muy ramificadas, algunas presentan fíbulas; septos simples y globosos.

**Probasidios:** cilíndricos. Lisos, hialinos, con una gútula muy grandes que se observa por arriba de la fíbula que diferencia la hifa del probasidio, 45.2-65.1 x 4.3-5.3  $\mu\text{m}$ .

**Basidios:** cilíndrico, lisos, hialinos, con 3 septos transversales, 42-63 x 4.3-5.3  $\mu\text{m}$ .

La maduración del basidio es acompañado por un proceso característico de alargamiento vacuolar que comienza antes o durante la esporulación, esta vacuola es muy evidente por su tamaño (McLaughlin, 1980).

**Dicariófitis:** estructuras estériles que se encuentran en el himenio, muy parecidas a las paráfisis de los Ascomicetos; hialinos, lisos, 41-52.6 x 2.1  $\mu\text{m}$ , algunas veces llegan a ser más grandes que los basidios. Los basidios crecen entre las dicariófitis, de una sola base surgen dicariófitis y basidios en una proporción 2:1.

**Esterigmas:** cilíndricos, 15.8-42 x 2.1-3.2  $\mu\text{m}$ . La formación de estos comienza con el de la parte apical, observaciones que concuerdan con las descritas por McLaughlin (1980).

**Esporas:** basidiosporas elipsoides, lisas, hialinas, generalmente gutuladas, 11.6-16.8 x 4.2-6.3; germinación por repetición.

**Pelos:** de forma recta, hialinos, ápice agudo, 27.3-382.5 x 4.2-7.4  $\mu\text{m}$ ; base subinflada a ovoide, lisa, hialina, 9.5-18.9 x 7.4-13.7  $\mu\text{m}$ , con ramificación que va de simple a bifurcada (aunque una es poco muy insipiente y la otra es muy prolongada) 5.3-21 x 2.1-5.3  $\mu\text{m}$ , de coloración marrón.

#### Zonas del Contexto.

**ZP:** 27.3-382.5 x 4.2-7.35  $\mu\text{m}$  de grosor, hay variación intraespecífica, con ejemplares que presentan pelos pequeños y otros con pelos muy grandes, todos formando una capa densa, que en muchas ocasiones se ve a simple vista. Las medidas de los pelos se tomaron sin la base.

La base de los pelos es de forma subinflada a ovoide de 9.5-18.9 x 7.4-13.7  $\mu\text{m}$ , con ramificación simple a bifurcada 5.3-21 x 2.1-5.3  $\mu\text{m}$ ; por cada base sale un pelo. La ramificación es de un color marrón.

**ZC:** 26.25-85.05  $\mu\text{m}$  de grosor; presenta una capa de hifas muy compactas, muy ramificadas, orientadas perpendicularmente hacia el abhimenio, en esta zona se observa la ramificación de los pelos.

**ZSS:** 53.55-137.55  $\mu\text{m}$  de grosor; presenta hifas que varían de 2.1 a 4.2  $\mu\text{m}$  de grosor, algunas presentan septos simples, muy pocas hifas están anastomosadas.

**ZLS:** 191.1-487.2  $\mu\text{m}$ ; presenta hifas que varían de 1.1 a 6.3  $\mu\text{m}$  de grosor, formando un arreglo reticular espaciado, muchas hifas anastomosadas las hifas varían de 2.1 a 3.2  $\mu\text{m}$  de grosor, algunas son muy ramificadas. Las hifas de mayor grosor presentan septos globosos. Las hifas de 1.1  $\mu\text{m}$  de grosor presentan fíbulas.

**Médula:** 105-371.7  $\mu\text{m}$  de grosor; presenta hifas que varían de 4.2 a 6.3  $\mu\text{m}$  de grosor, localizada en la parte central del basidioma; presenta septos globosos, algunas hifas ramificándose; el arreglo es hacia una misma dirección acomodadas paralelas al abhimenio.

**ZLI:** 117.6-516.6  $\mu\text{m}$  de grosor; presencia de hifas que varían de 2.1 a 6.3  $\mu\text{m}$  de grosor, con arreglo reticular espaciado, septos globosos y simples. Presencia de fíbulas en hifas que varían de 1.1 a 2.1  $\mu\text{m}$  de grosor.

**ZSI:** 54.6-109.2  $\mu\text{m}$  de grosor; hifas gruesas que varían de 3.2 a 6.3  $\mu\text{m}$  de grosor, muy entrelazadas, con dirección perpendicular al himenio, en esta zona se observa la base que da origen a los basidios y dicariófisis.

**Himenio:** 52.5-63  $\mu\text{m}$  de grosor.

Hábitat. Lignícola. Selva Mediana, Selva Alta Perennifolia, Selva Baja Subperennifolia, Selva Alta, Selva Baja Caducifolia, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de *Quercus*, *Pinus- Quercus*, y Cafetales.

Su distribución varía de los 750 a 2180 msnm.

Distribución. Chiapas, Estado de México, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz (**Fig. 48**).

Es nuevo registro para Chihuahua y Guerrero.

Fenología. Presente de enero a marzo y de mayo a noviembre.

Prueba de Taninos Condensados. **Positiva.**

Discusión: No es homogénea la cantidad de pelos observados sobre el abhimenio, es decir intraespecíficamente este carácter es muy variable, sin embargo el carácter diagnóstico de esta especie es homogéneo en cada uno de los ejemplares y es el **color del himenio (rosáceo a vináceo)**, esto concuerda con las descripciones de Lowy (1951, 1952, 1971) y Kobayasi (1973, 1981). Esta especie en ejemplares herborizados puede ser confundida con *A. auricula-judae* la cual difiere por no presentar médula y por la forma de la base de los pelos que es subinflada a ovoide.

En la **Tabla 7** se hace la comparación entre la descripción de los caracteres publicados por varios autores y los registrados en este trabajo.

**Tabla 7.** Comparación de caracteres de *Auricularia fuscosuccinea*.

<b>Carácter</b>	<b>Lowy 1951, 1952, 1971</b>	<b>Kobayasi 1973, 1981</b>	<b>Sohi &amp; Upadhyay 1990</b>	<b>Este trabajo</b>
Pelos	60-80 x 4-5	35-90 x 7-10	55-85 x 6	27.3-382.5 x 4.2-7.4
Basidios	50-60 x 4-5	40 x 4	60-70 x 3-4	42-63 x 4.3-5.3
Esterigmas	65 x 3	-----	-----	15.8-42 x 2.1-3.2
Basidiosporas	11-13.5 x 4-5	7.5-8.5 x 4	13.6-14 x 5.5	11.6-16.8 x 4.2-6.3
Z.C.	25-35	30-35	25-40	26.3-85.05
Z.S.S.	10-15	50-55	20-30	53.6-137.6
Z.L.S	140-150	90	200-250	191.1-487.2
Médula	35-50	60-100	40-50	105-371.7
Z.L.I.	150-160	100	200-300	117.6-516.6
Z.S.I.	60-70	-----	40-50	54.6-109.2
Himenio	70-80	40	80-90	52.5-63

El tamaño de los pelos y las basidiosporas en los ejemplares analizados en el presente estudio son mucho más grandes que los descritos en los trabajos anteriores.

Material estudiado:

**CHIAPAS:** Municipio La Trinidad, Cafetal de Juan Solis Morales, Col. Antela, Rodríguez-Gutiérrez I. 2009-XVI, (FCME); mpio. Malpaso, km.. 21.7 de la carr. Ocozocuaula, Pérez-Ramírez 107, (FCME 579); mpio. de Ocozocuaula, Laguna Bélgica km. 18.5 de la carr. A Ocozocuaula, Gutiérrez-Núñez R. 31, (FCME 876); mpio. de Palenque, Ruinas Arqueológicas, Capello & Pérez-Ramírez 2380, (FCME 9158); mpio. de Ocosingo, Lacanja Chansayab, Ruán-Soto 156; (FCME 22561); mpio. de Tejaman, 1050 m al sureste de la escuela José López Portillo, Lucia Robles Porras 396, (ECOSUR San Cristóbal de Las Casas); mpio. de Unidad Juárez, km. 37 de la carr. Tapachula-U. Juárez, R. Andrade-Gallegos 237A, (ECOSUR Tapachula); El Águila Cacaotal, Gabriela Huerta 352, Finca Monte Perla, C. Nieto L. 110, (ECOSUR Tapachula); Ejido 11 de abril, R. Andrade-Gallegos 259A, 259B, (ECOSUR Tapachula); mpio. de Tapachula, Finca Génova 55 km. al noroeste de Tapachula, R. Andrade-Gallegos 030, 92, 87,961, 171, (ECOSUR Tapachula);

mpio. de Cacahuatlan, Mixcom, C. Nieto L. 52, (ECOSUR Tapachula); mpio. de Comitán, Laguna de Tziscão, 6-junio-1989, 6-junio-1989<sup>a</sup>, (UNICACH); mpio. Rayón, Alvarado-Rdz. 40, (UNICACH); mpio. de San Fernando, Col. Cuauhtémoc, Maza Cruz F. 29-agosto-2007, (UNICACH); mpio. de San Cristóbal de Las Casas, P.J.H.M. 06\junio, (UNICACH); Ixhuatan, Pérez-Segura 14-septiembre-1992, (UNICACH).

**CHIHUAHUA:** Municipio Bocoyna, camino a la comunidad La Laguna, Moreno-Fuentes 861, (M-UAH 683).

**GUERRERO:** 3 km. antes de la desviación a Zapotitlán, carr. Chilpancingo-Tlapa, Pérez-Ramírez 409, (FCME 12484).

**HIDALGO:** Municipio Huehuetla, comunidad Paraíso, cerro Mirador de la Luna, Paula Mejía C. 16, (EM-UAH); mpio. de Huautla, Santo Domingo, Rodríguez-Gutiérrez I. 004, (EM-UAH).

**MORELOS:** Municipio de Cuernavaca, calle Cerrito, Col. Buena Vista, Víctor M. Mora 382a, (HEMIM); mpio. de Tepoztlán, S de la carr. Cuernavaca-Tepoztlán, El texcal Santa Catarina, Portugal-Portugal 404, (HEMIM).

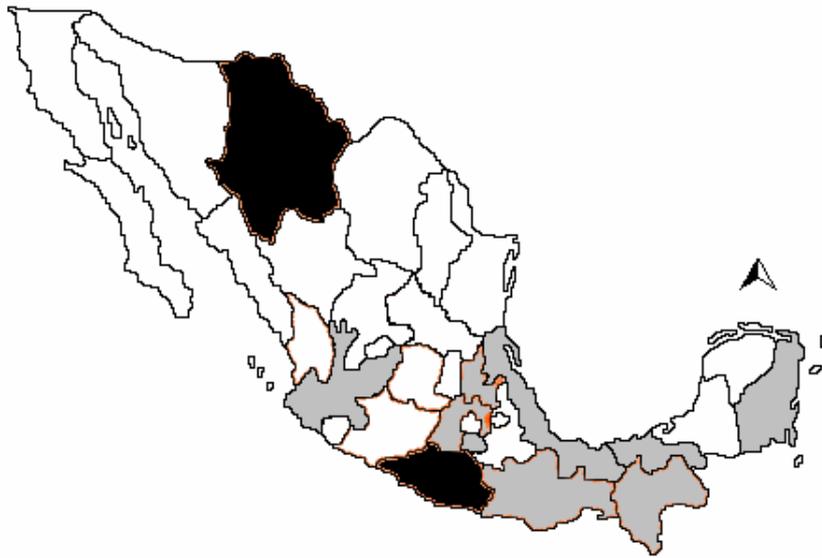
**OAXACA:** Municipio Santiago La Chiguiri, Arroyo del Agua, Rodríguez-Gutiérrez I. 2009-IX, (FCME).

**QUINTANA ROO:** Carr. Nueva a Xcan a Coba, aprox. 20 km. de la Nueva Xcan, G. Guzmán 21106, (ENCB).

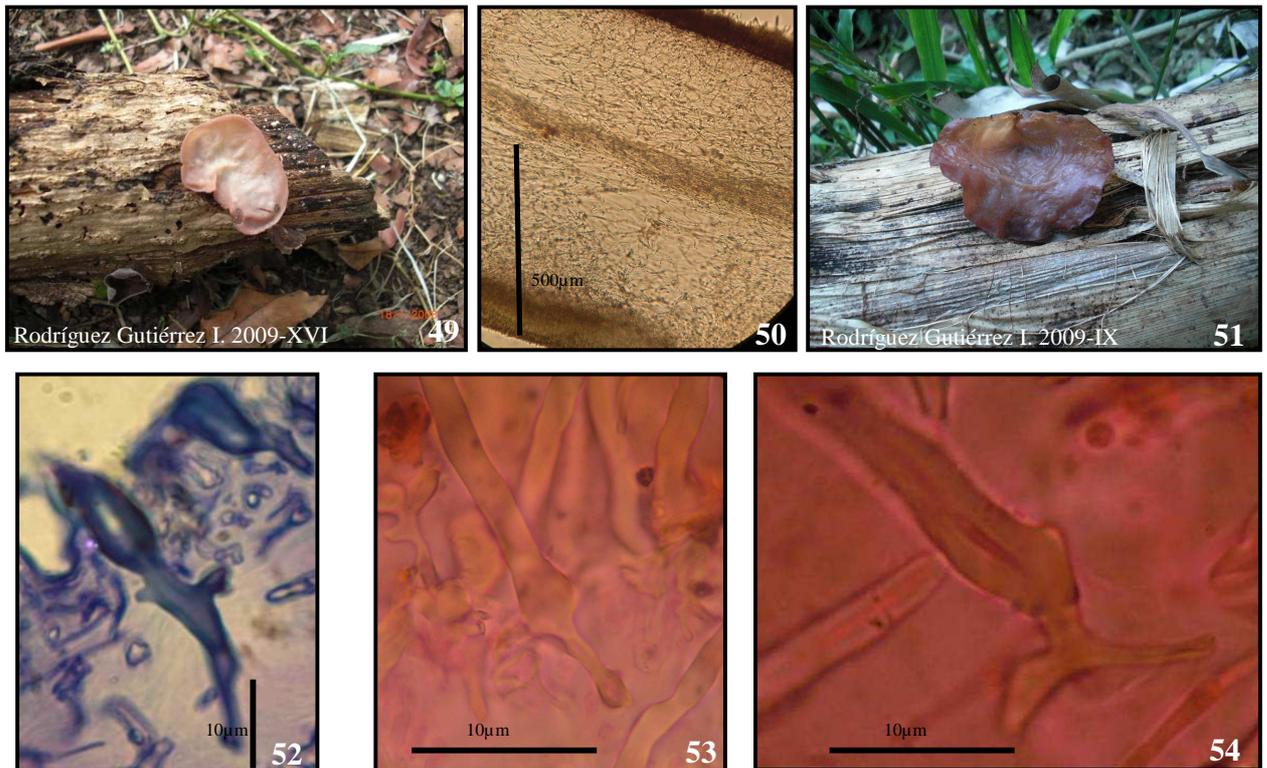
**TABASCO:** Municipio de Teapa, Puyacatengo, Vicente Mendoza 23-febrero-2007, (UNICACH); 23-febrero-2007, (UNICACH); B. Lowy 1289, (MEXU); Cruse, Sierra Galván 47, (FCME 4536).

**TAMAULIPAS:** Municipio de Gómez-Farías, camino de Gómez-Farías a la Gloria, cerca del Ejido Alta Cima, R. Valenzuela 1169, (ENCB).

**VERACRUZ:** Municipio Jilotepec, Esquilón, F. Ventura 10366, (ENCB); mpio. de San Andrés Tuxtla, Estación Biológica Los Tuxtlas, Sierra Galván 57,58; (FCME 4547, 4549); G. Guzmán 10212, (ENCB); mpio. de Coatepec, Loma Escondida #1bis, La Pitaya, Congregación Zoncuantla, E. Gándara 1670, (XAL); Mpio de Xalapa, Jardín Botánico “Francisco X. Clavijero” M. Palacio Ríos 3479, (XAL).



**Fig. 48.** Distribución de *Auricularia fuscosuccinea* (color negro nuevos registros).



**Figs. 49-54.** *Auricularia fuscosuccinea*. **49 y 51.** Especímenes fotografiados en campo. **50.** Estructura interna del contexto, médula en el centro (corte a mano libre de ejemplar herborizado). **52.** Detalle de pelos (Inclusión en LR. White). **53-54.** Detalle de pelos (cortes a mano libre de ejemplares herborizados).

*Auricularia fuscosuccinea* forma blanca

**Figs.56-60.**

Presenta las mismas características macro y micromorfológicas que *A. fuscosuccinea* difiere sólo en el color del basidioma.

**Esporoma** de color blanco.

Esta forma no está validada aun, ya que la publicación de Sierra *et al.* (2002) no cumple con los lineamientos establecidos en el Código de Nomenclatura Botánica para su valides.

Hábitat. Lignícola. Selva Alta Perennifolia, Bosque Mesófilo de Montaña y Cafetal.

Distribución. Chiapas y Veracruz (**Fig. 55**).

Es nuevo registro para el estado de Veracruz.

Fenología. Enero, Abril y Mayo.

Discusión. Esta forma había sido reportada para el estado de Chiapas, sin embargo como se observa en el material estudiado Veracruz presenta más recolectas, sin embargo es necesario más esfuerzo de recolecta en busca de esta forma.

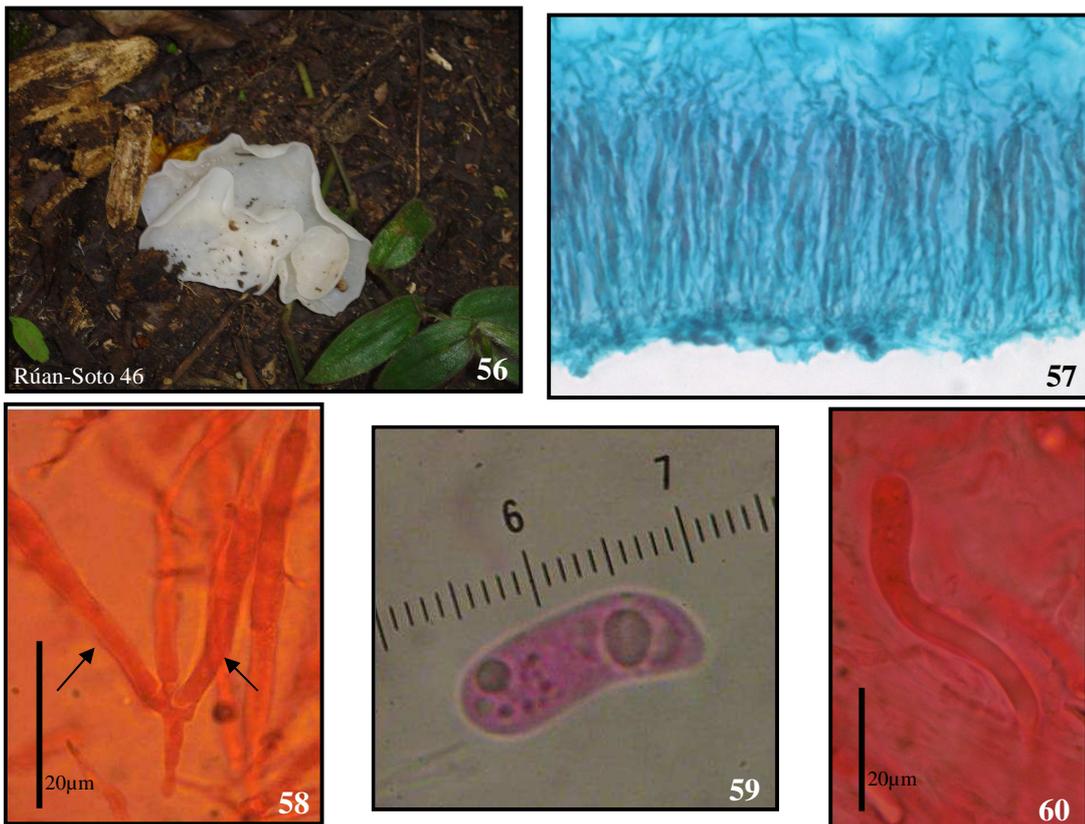
Material estudiado:

**CHIAPAS:** Municipio de Ocosingo, Lacanja-Chenseyeb, Ruán-Soto 46, (FCME 22561).

**VERACRUZ:** Municipio de Xalapa, alrededor de la casa de Asistencia CONECALIT km. 2.5 de la carr. antigua Xalapa-Coatepec, S. Chacón 4676, (XAL); Municipio de Coatepec, Zoncuantla, G.Guzmán 30460, (XAL).



**Fig. 55.** Distribución de *Auriuclaria fuscosuccinea* forma blanca (color negro nuevos registros).



**Fig. 56-60.** *Auriuclaria fuscosuccinea* forma blanca. **56.** Espécimen fotografiado en campo. **57.** Himenio ( Inclusión en Paraplast). **58.** Dicariófisis (corte a mano libre de ejemplar herborizado). **59.** Basidiospora (corte a mano libre de ejemplar herborizado). **60.** Probasidio con una gútula grande (corte a mano libre de ejemplar herborizado).

*Auricularia mesenterica* (Dicks.) Pers., *Mycol. Eur.* (Erlanga) 1: 97 (1822)

### **Sinonimia**

- *Auricularia corrugata* Sowerby, *Col. fig. Engl. Fung. Mushr.* (London) 3: pl. 290 (1800)
- *Auricularia lobata* Sommerf., *Mag. Naturvididensk.* 6: 295-299 (1826)
- *Auricularia ornata* Pers. In *Freycinet, Voy.* P. 177 (1827)
- *Auricularia tremelloides* Bull., *Champ.* 7: tab. 290 (1787)
- *Auricularia tremelloides* Bull., *Champ.* 7: tab. 290 (1787) var. *tremeloides*
- *Auricularia mesenteriformis* Link, *Handb* 3:338 (1833)
- *Exidia lobata* (Somm.) Fr., *Elench.* 1: 33 (1828)
- *Gyraria violacea* (Relhan) Gray, *Nat. Arr. Brit. Pl.* (London) 1: 594 (1821)
- *Helvella mesenterica* Dicks., *Fasc. pl. crypt. brit.* (London) 1: 20 (1785)
- *Merulius mesentericus* (Dicks.) Schrad., *Spicil. fl. germ.* 1: 138 (1794)
- *Patila lobata* (Somm.) Kuntze, *Rev. Gen.* 3: 864 (1893)
- *Patila mesenterica* (Dicks.) Kuntze, *Revis. gen. pl.* (Leipzig) 2: 864 (1891)
- *Phlebia mesenterica* (Dicks.) Fr., *Elench. fung.* (Greifswald) 1: 154 (1828)
- *Thelephora mesenterica* J.F. Gmel., *Systema Naturae*, Edn 13 2: 1440 (1792)
- *Thelephora tremellina* Swartz, *Fl. Indiae Occidentalis* p. 1935 (1806)
- *Thelephora tremelloides* (Bull.) Lam. & DC., *Fl. gén. env. Paris* (Paris) 1: 92 (1826)
- *Tremella corrugata* Schwein., *Syn. Fung. Amer. bor.*: no. 1112 (1832)
- *Tremella violacea* Relhan, *Fl. cantab.*: 442 (1785)

**Figs. 62-68.**

### Descripción macromorfológica.

**Esporoma** de 2-72 x 5-55 mm; forma resupinada a efuso reflejo, con lobulos libres, margen ondulado; consistencia cartilaginosa-correosa cuando fresco; contexto en dos capas desprendibles, color transparente, grosor de 1mm; **himenio** venoso, color de tonalidades oscuras de marron a casi negras (Methuen 5F5, 6E5, 7F3, 8F2, 8F5); **abhimenio** con zonas concéntricas distintivas, alternando zonas vilosos de color claro con oscuras; la tonalidad del borde de los lobulos va de crema a amarillo claro (Methuen 3A2, 6D3, 6D5), al centro la tonalidad marrón claras (Methuen 5B4, 5D6, 7E3) y las bandas varían de tonalidades marrón poco más oscuras a las anteriores (Methuen 5A2, 5B4, 5F6).

### Descripción micromorfológica.

**Hifas:** presencia de hifas de distinto grosor que varían de 1.05 a 6.38 µm, presencia de hifas anastomosadas, algunas muy ramificadas, presencia de fíbulas en las hifas más delgadas, septos globosos.

**Probosidios:** cilíndricos, hialinos y lisos.

**Basidios:** cilíndricos, hialinos, con 3 septos transversales, 45-55 x 3-4.5 µm.

**Esterigmas:** cilíndricos, lisos, hialinos.

**Esporas:** basidiosporas alantoides, lisas, hialinas, gutuladas, 12-16.5 x 5.5-6.4 µm; germinación por repetición.

**Pelos:** de forma recta, lisos, color marrón a hialinas, ápice trunco; 375-870 x 2.5-3.5 µm, agrupándose en mechones densos; base redonda y simple.

Zonas del Contexto.

**ZP:** de 400-950 µm de grosor. Los pelos en densos mechones de color marrón. Hay mucha variación intraespecífica, en cuanto el grosor de la zona pilosa. La mayoría de los pelos el ápice es roto o truncado, dando una apariencia de que se rompió al hacer el corte.

**ZC:** 10-49 µm de grosor; presenta una capa de hifas muy compactas, ramificadas, orientadas perpendicularmente hacia el abhimenio; esta zona presenta una coloración marrón.

**ZSS:** 70-130 µm de grosor; presenta hifas que varían de 2.1 a 4.5 µm de grosor, algunas presentan septos simples, muy pocas hifas están anastomosadas, el arreglo es laxo.

**ZI:** 600-746 µm de grosor; el arreglo es laxo de hifas con diferente tamaño 4.3 a 6.4 µm de grosor, ramificadas, en dirección paralela al himenio, presencia de septos globosos y fíbulas.

**ZSI:** 100-140 µm de grosor; hifas que varían de 2.1 a 3.2 µm de grosor, con dirección perpendicular al himenio, en esta zona se observa la base que da origen a los basidios; de color marrón.

**Himenio:** 100 a 130 µm de grosor.

Hábitat. Lignícola. Selva Baja Caducifolia y Selva Mediana.

Su distribución varía de 50 a 250 msnm.

Distribución. Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Querétaro, Quintana Roo, Tabasco, Oaxaca, Veracruz y Yucatán (**Fig. 61**).

Es nuevo registro para Colima, Michoacán, Querétaro y Yucatán.

Fenología. Presente de mayo a diciembre.

Prueba de Taninos Condensados. **Positiva.**

Discusión: Esta especie es fácilmente distinguible por las zonas concéntricas del abhimenio siendo este el carácter diagnóstico de esta especie

*A. mesenterica* por la forma resupinada que presenta es confundida con el grupo de poliporoides y theleporoides, sin embargo, las zonas concéntricas y los caracteres micromorfológicos son diferentes.

En la **Tabla 8** se hace la comparación entre la descripción de los caracteres publicados por varios autores y los registrados en este trabajo.

**Tabla 8.** Comparación de caracteres de *Auricularia mesenterica*.

<b>Carácter</b>	<b>Lowy 1951, 1952, 1971</b>	<b>Kobayasi 1981</b>	<b>Sohi &amp; Upadhyay 1990</b>	<b>Este trabajo</b>
Pelos	500 x 3	130-500 x 2.5-3.5	470-750 x 4.5-6	375-870 x 2.5-34
Basidios	45-55 x 3-4	56-63 x 4-6.5	40-50 x 4	45-55 x 4.5-6
Esterigmas	45 x 3	-----	-----	-----
Basidiosporas	15-18 x 4.5-6	13.5-18.5 x 5-7	14-16 x 6	12-16.5 x 5.5-6.4
Z.C.	80-90	80-90	20-60	10-49
Z.S.S.	130-150	130-150	100-150	70-130
Z. Intermedia	575-600	575-600	900-1200	600-746
Z.S.I.	165-180	165-180	120-135	100-140
Himenio	115-125	100-125	90-100	95-120

Material estudiado:

**CAMPECHE:** Municipio de Calakmul, km. 25.5 Zona Arqueológica de Calakmul, Villegas R.M. 2278, (FCME 19430), Sierra-Galván 1035, (FCME 19470); mpio. de Calakmul, Zona Arqueológica de Calakmul, Sierra-Galván 1039, (FCME 19526); mpio. de Calakmul, km. 21 desviación a Calakmul, carr. Escárcega-Chetumal, Sierra-Galván 1026, (FCME 19496); mpio. de Calakmul, Zona Arqueológica de Calakmul, Gonzales Ávila 39, (FCME 22021); mpio. de Calakmul, km. 26 desviación a la Zona Arqueológica de Calakmul, carr. X-Pujil-Escárcega, Sierra-Galván 983; Cappello 2056, (FCME 18812; 20174); mpio. de Campeche, Campo Experimental El Tormento, Escárcega-Campeche, X. Madrigal 1585, (ENCB).

**CHIAPAS:** Municipio Ocozocuautila, Parque Educativo Lagunas Bélgica, km. 18 de la carr. Ocozocuautila-Malpas, Gutiérrez N. 3, (FCME 549); Municipio de Tuxtla Gutiérrez, colonia Ideal, Cerro-Mactumacza 7, (UNICHACH 636).

**COLIMA:** Chacón 935, (ENCB); F. Brizuela 365, (ENCB); M. Gómez 875, (XAL); Isla Socorro, Archipiélago de Revillagigedo, R. Flores 786, (XAL).

**GUERRERO:** Municipio Tierra Colorada, Xolapa rumbo a Puente Quebrado, Villegas-Ríos M. 161, (FCME 10843); mpio. de Acapulco, frente al Rincón de la Villa, 3.5 km. Chilpancingo-Acapulco, Pascoe 40, (ENCB).

**JALISCO:** Municipio de Coaxtecomate, 3km. al oeste de Melague, G. Guzmán 5654, (ENCB); mpio. San Antonio Cayal, carr. Campeche-Merida, vía Chenes km. 40, Luque 8-Agosto-1978, (ENCB); mpio. Autlán, rancho El Jalacate, A. Aréchiga 14, (IBUG).

**MICHOACÁN:** W. L. Forment Conradt 25-30-noviembre-1979, (MEXU).

**MORELOS:** Municipio de Xochitepec, Palo Bolero, G. Guzmán OF-2316, (ENCB); Municipio de Tepoztlán, alrededor de San Andrés de la Cal, Rodríguez-Gutiérrez. I. 2008-47, (FCME).

**OAXACA:** Municipio de Tuxtepec, cerca de Chiltepec al S de Tuxtepec, G. Guzmán SF 2795, (ENCB).

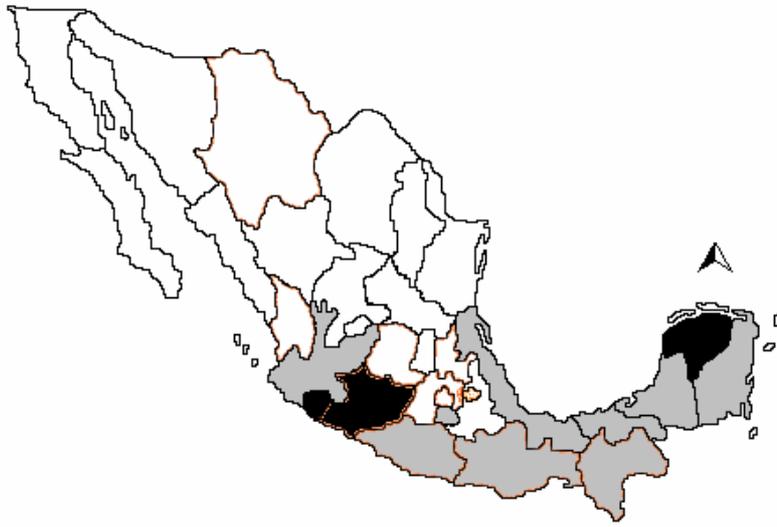
**QUERÉTARO:** R. Valenzuela 3205, (ENCB).

**QUINTANA ROO:** Municipio de Tulum, Ruinas de Cobá, 44 km. al oeste sobre la desviación en la carr. Cancún-Tulum, I. Pina diciembre-1980, (ENCB); G. Guzmán 20993,21434, (ENCB); G. Guzmán 34408,34383,33725, (XAL); L. Guzmán-Dávalos 7756, (IBUG).

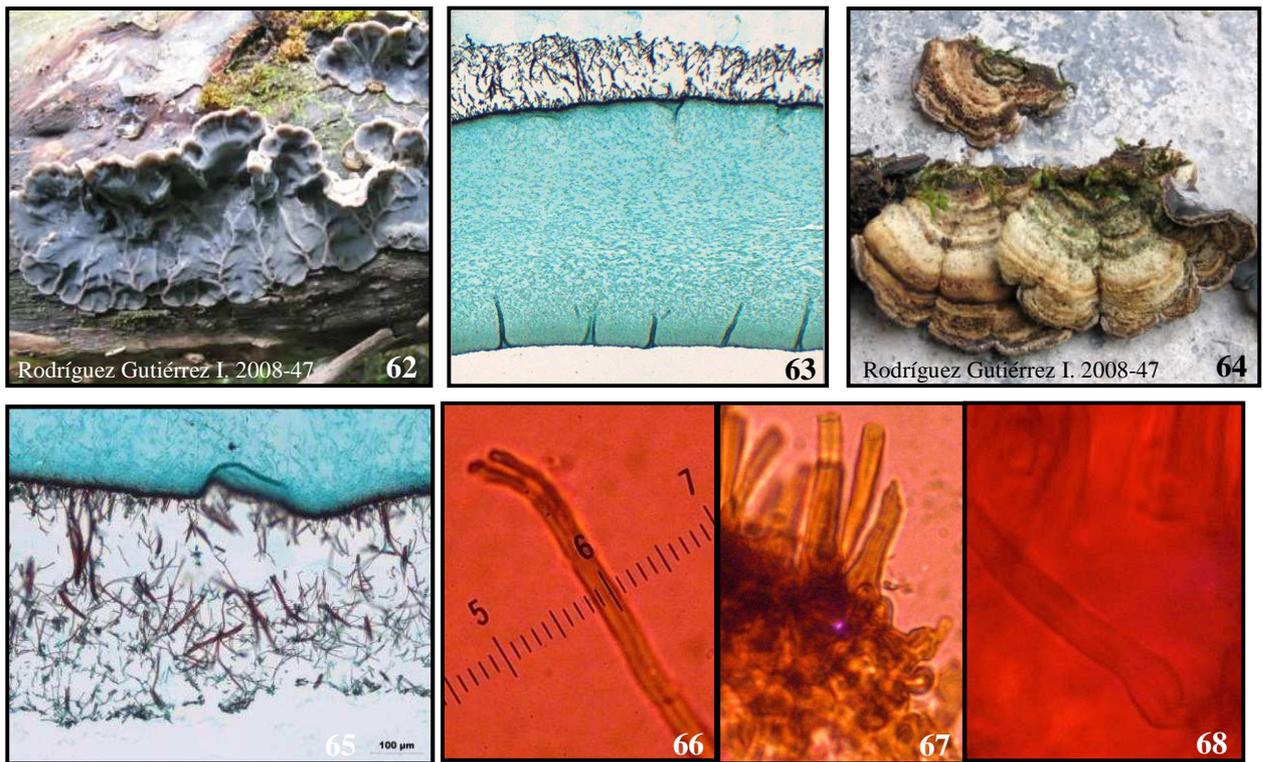
**TABASCO:** Municipio de Nacajuca, desviación al bosque Sólaya, Sierra-Galván 29-octubre-2001, (FCME 18982).

**VERACRUZ:** Municipio de San Andrés Tuxtla, camino de San Andrés Tuxtla a Monte Pío, E. García Romero 65, (ENCB); mpio. de Acayucan, 3 km. al sureste de Acayucan, J. Pérez Ortiz 564, (ENCB); km. 21.7 de la carr. Ocozocuautila-Malpas, Cifuentes 69, (FCME 575).

**YUCATAN:** Municipio de Merida, 2 km. al oeste de Uxmal, G. Guzmán 21325, (ENCB); G. Guzmán 21434,30849, (XAL); E. Uran 1763, (Xalapa); L. Guzmán-Dávalos 7746,5818, (IBUG).



**Fig. 61.** Distribución de *Auricularia mesenterica* (color negro nuevos registros).



**Figs. 62-68.** *Auricularia mesenterica*. **62 y 64.** Especímenes fotografiados en campo. **63.** Estructura interna del contexto (Inclusión en LR. White). **65.** Abhimenio (Inclusión en LR. White). **66.** Ápice de pelo (corte a mano libre de ejemplar herborizado). **67-68.** Detalle de los pelos (corte a mano libre de ejemplar herborizado).

*Auricularia peltata* Lloyd, *Mycol. Writ.* 7: 1117 (1922)

**Figs. 70-75.**

Descripción macromorfológica.

**Esporoma** de 2-47 x 2-31 x 1-14 mm; forma discoide, sésil; consistencia geatinosa-cartilaginosa cuando fresco, color marrón oscuro a rojizo (Methuen 7F7, 9F6); contexto de menos de 1 mm de grosor, color marrón oscuro a rojizo (Methuen 7E7, 9F6); **himenio** liso, color (Methuen 7E7), presencia de cristales amorfos; **abhimenio** con tonalidades grises a blanco, superficie viloso.

Descripción micromorfológica.

**Hifas:** presencia de hifas de distinto grosor que varían de 2.1 a 4.24  $\mu\text{m}$ , presencia de hifas anastomosadas, algunas muy ramificadas, presencia de fíbulas en las hifas más delgadas, septos globosos.

**Probasidios:** cilíndricos, lisos e hialinos.

**Basidios:** cilíndricos, hialinos, con 3 septos transversales, 47.7-53 x 5.3  $\mu\text{m}$ .

**Esterigmas:** cilíndricos, lisos, hialinos.

**Esporas:** basidiosporas alantoides, lisas, hialinas, 11.7-13.8 x 3.18-5.3  $\mu\text{m}$ ; germinación por repetición.

**Pelos:** de forma recta, hialinos, ápice agudo, 185-350 x 3.2-6.4  $\mu\text{m}$ , lisos, hialinos a café claro, agrupándose en mechones pequeños; base simple y alargada que llega a medir 12.8 a 31.8 x 1.06-3.2  $\mu\text{m}$

**Cristales amorfos:** presencia de cristales principalmente en el himenio, los cuales se pueden encontrar hasta la ZI y en pelos.

Zonas del Contexto.

**ZP:** de 195-400  $\mu\text{m}$  de grosor. Los pelos en general se encuentran formando fascículos de 3 a 4 pelos. Color marrón. Hay mucha variación intraespecífica, en cuanto el grosor de la zona pilosa.

**ZC:** 30-60  $\mu\text{m}$  de grosor; presenta una capa de hifas muy compactas, ramificadas, orientadas perpendicularmente hacia el abhimenio, en esta zona se observa la base de los pelos.

**ZSS:** 135-200 µm de grosor; presenta hifas que varían de 2.1 a 4.3 µm de grosor, algunas presentan septos simples, muy pocas hifas están anastomosadas, el arreglo es laxo.

**ZI:** 360-420 µm de grosor; el arreglo es muy laxo de hifas con diferente tamaño 2.1-4.3 µm de grosor, ramificadas, en diferentes direcciones, presencia de septos globosos en las hifas de 3.2 y 4.3 µm de grosor y fíbulas en las hifas de 2.1 µm de grosor.

**ZSI:** 300-315 µm de grosor; hifas que varían de 2.1 a 3.2 µm de grosor, muy entrelazadas, con dirección perpendicular al himenio, en esta zona se observa la base que da origen a los basidios.

**Himenio:** 90-110 µm de grosor.

**Hábitat.** Lignícola. Selva Mediana.

**Distribución.** Es nuevo registro para el país y para el estado de Tabasco (**Fig. 69**).

**Fenología.** Presente en octubre y noviembre.

**Discusión.** Se puede llegar a confundir con *A. cornea* la cual presenta un tamaño superior del basidioma así como una estructura diferente en el contexto; también puede confundirse con alguna especie de otros géneros como *Dacryopinax* la cual tiene basidios en forma de ye o i griega(Y), y *Exidia* que presenta papilas en el abhimenio como forma de ornamentación.

En la **Tabla 9** se hace la comparación entre la descripción de los caracteres publicados por varios autores y los registrados en este trabajo.

**Tabla 9.** Comparación de caracteres de *Auricularia peltata*.

<b>Carácter</b>	<b>Lowy 1951, 1952, 1971</b>	<b>Kobayasi 1981</b>	<b>Sohi &amp; Upadhyay 1990</b>	<b>Este trabajo</b>
Pelos	65-80 x 2-3.5	70-80 x 3-3.5	50-60 x 6-7	185-350 x 3.2-6.4
Basidios	35-45 x 3.5-4.5	35-45 x 3.5-4	40-50 x 3-4	47.7-5 x 5.3
Esterigmas	30 x 3	-----	-----	-----
Basidiosporas	11-13.5 x 4.5-5.5	11-13 x 5-5.5	10-12 x 3-4	11.7-13.8 x 3.18- 5.3
Z.C.	50-60	50-60	25-40	30-60
Z.S.S.	290-310	290-310	80-180	135-200
Z. Intermedia	345-360	345-360	550-650	360-420
Z.S.I.	315-335	315-335	80-150	300-315
Himenio	150-165	150	80-100	90-110

Como se puede observar el tamaño de los pelos de los ejemplares analizados en el presente estudio son de mayor tamaño comparado con las mediciones de los autores mencionados en la tabla. Los demás caracteres coinciden.

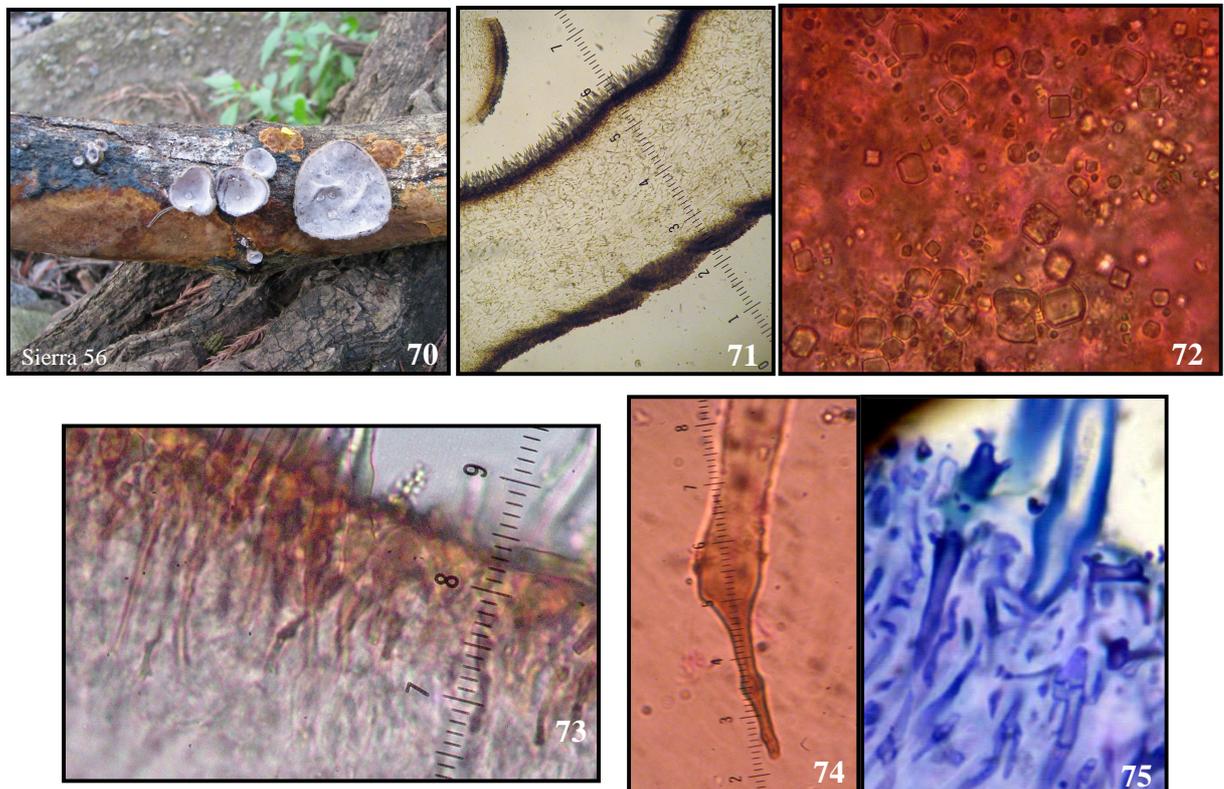
**Material estudiado:**

**TABASCO:** Municipio de Villahermosa, Sierra-Galván 56, (FCME 4509); mpio. de Villahermosa Cappello 5-noviembre-2001, (FCME 18944); Cruze, Sierra-Galván 45, (FCME 4525).

**NOTA:** Como se puede observar son pocos los ejemplares que se determinaron como *A. peltata*, y la mayoría del estado de Tabasco lo cual permite pensar que la distribución está restringida a dicho estado, para corroborar esta hipótesis, es necesario revisar los ejemplares depositados en el herbario de la Universidad de Tabasco.



**Fig. 69.** Distribución de *Auricularia peltata* (color negro nuevo registro para el país).



**Figs. 70-75.** *Auricularia peltata*. **70.** Especímenes fotografiados en campo. **71.** Estructura interna del contexto (corte a mano libre de ejemplar herborizado). **72.** Cristales amorfos en la ZI (corte a mano libre de ejemplar herborizado). **73.** Base de los pelos en el abhimenio (corte a mano libre de ejemplar herborizado). **74.** Detalle de los pelos (corte a mano libre de ejemplar herborizado). **75.** Detalle de los pelos (Inclusión en LR. White).

*Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc., *Atti Inst. Veneto Sci. lett., ed Arti*, Sér. 6 3: 722 (1885)

### **Sinonimia**

- *Auricularia auricula-judae* var. *polytricha* (Mont.) Rick, in Rambo (Ed.), *Iheringia*, Sér. Bot. 2: 22 (1958)
- *Auricula nigra* (Sw.) Earle, *Bull. Tprrey Bot. Club*. 26:633 (1899)
- *Auricularia nigricans* (Sw.) Donk., *Reinwardtia* 1:498 (1952)
- *Auricularia polytricha* (Mont.) Kuntze, *Rev. Gen.* 2:844 (1891)
- *Auricularia porphyrea* (Lev.) Texeira, *Bragantia* 5: 163 (1945)
- *Exidia purpurescens* Jungh., *Praem.* p. 35 (1838)
- *Exidia polytricha* Mont., *Voy. Indes Or.*, Bot. 2: 154 (1834)
- *Exidia porphyrea* Lév., *Champ. Exot.* 3(2):218 (1844)
- *Hirneola nigra* Fr. *Fung. Nat.* P. 27 (1848)
- *Hirneola nigricans* (Sw.) Donk, *Reinwardtia* 1(4): 498 (1952)
- *Hirneola porphyrea* (Lév.) Fr., *Fung. Nat.* P. 27 (1848)
- *Peziza nigrescens* Sw. *Nov. Gen. Especie Pl.* p. 150 (1778)
- *Peziza nigricans* Sw. *Fl. Ind. Occ.* 3:1938 (1806)

**Figs. 77-81.**

### Descripción macromorfológica.

**Esporoma** de 7-48 x 7-35 x 7-33 mm; forma campanulada, irregularmente lobulada; sécil; consistencia gelatinosa-cartilaginosa cuando fresco; contexto en dos capas desprendibles, de color café-rojizo (Methuen 9F6), grosor que varía de 1 a 2 mm; **himenio** liso de color negro a café-rojizo (Methuen 12D2, 9F6), algunos ejemplares presentan una capa gris (esta capa son hifas que están encima de los probasidios, la cual desaparece una vez que estos están maduros); **abhimenio** hirsuto, de color café-amarillento a gris casi blanco (Methuen 8D2, 6B1, 5B2).

Nota: Los ejemplares presentan una coloración amarillenta a rojiza, cuando tienen muchos años en los herbarios.

### Descripción micromorfológica.

**Hifas:** presencia de hifas de distinto grosor que varían de 1.1 a 5.3  $\mu\text{m}$ ; composición de las hifas dentro del contexto del basidioma presenta diferentes características dependiendo de

la zona observada, presencia de hifas anastomosadas, algunas muy ramificadas, presencia de fíbulas en las hifas más delgadas, septos globosos.

**Probásidios:** cilíndricos a subcilíndricos, hialinos y gutulados.

**Basidios:** cilíndricos a subcilíndricos, hialinos, con 3 septos transversales, 55.1-68.9 x 4.2-5.5  $\mu\text{m}$ .

**Dicariófitis:** hialinos, lisos, 38.9-66.2 x 2.1  $\mu\text{m}$ , algunas veces llegan a ser más grandes que los basidios. De una sola base surgen dicariófitis y basidios en una proporción 2:1.

**Esterigmas:** cilíndricos, lisos, hialinos.

**Esporas:** basidiosporas alantoides, lisas, hialinas, generalmente gutuladas, 12.7-14.5 x 5.5-6.5  $\mu\text{m}$ ; germinación por repetición.

**Pelos:** de forma recta, hialinos, ápice roto o con terminación redonda, 200-1000 x 5.3-7.4  $\mu\text{m}$ ; base ramificada, lisa, hialina, 63.6-84.8  $\mu\text{m}$  estas bases son de coloración marrón.

#### Zonas del Contexto.

**ZP:** 200 a más de 1000  $\mu\text{m}$  de grosor, se forma una capa densa, esta se ve a simple vista ya que los pelos son de tamaño muy grande. Los pelos son individuales es decir de una sola base se forma un pelo, algunas veces llega a formar agregados de pelos (muy pocas veces) que salen de un conjunto de hifas ovoides actuando como anclaje de estas.

**ZC:** 25.5-41.3  $\mu\text{m}$  de grosor; presenta una capa de hifas muy compactas, muy ramificadas, orientadas perpendicularmente hacia el abhimenio, en esta zona se observa la ramificación de los pelos. Esta zona presenta una coloración marrón llegando casi a tonalidad rojiza, muy bien definidas.

**ZSS:** 42.4-84.8  $\mu\text{m}$  de grosor; presenta hifas que varían de 2.1 a 4.2  $\mu\text{m}$  de grosor, algunas presentan septos simples, muy pocas hifas están anastomosadas.

**ZLS:** 152.6-360.4  $\mu\text{m}$ ; presenta hifas que varían de 1.1 a 5.3  $\mu\text{m}$  de grosor, formando un arreglo reticular espaciado, muchas hifas anastomosadas, algunas son muy ramificadas. Las hifas de mayor grosor presentan septos globosos. Las hifas de 1.1  $\mu\text{m}$  de grosor presentan fíbulas.

**Médula:** 106-281  $\mu\text{m}$  de grosor; presenta hifas que varían de 4.2 a 5.3  $\mu\text{m}$  de grosor, localizada en la parte central del basidioma, presenta septos globosos, algunas hifas ramificándose; el arreglo es hacia una misma dirección acomodadas paralelas al abhimenio. Esta médula es muy compacta a lo largo del basidioma.

**ZLI:** 106-275.6  $\mu\text{m}$  de grosor; presencia de hifas que varían de 2.1 a 5.3  $\mu\text{m}$  de grosor, con arreglo reticular espaciado, septos globosos. Presencia de fíbulas en hifas que varían de 1.1 a 2.1  $\mu\text{m}$  de grosor.

**ZSI:** 84.8-191  $\mu\text{m}$  de grosor; hifas gruesas que varían de 3.2 a 6.3  $\mu\text{m}$  de grosor, muy entrelazadas, con dirección perpendicular al himenio, en esta zona se observa la base que da origen a los basidios y dicariófisis.

**Himenio:** 95.4-138  $\mu\text{m}$  de grosor.

**Hábitat.** Lignícola. Presenta una gran variedad de especies sobre las que se desarrolla, entre ellas el Bejuco, *Jacaranda* especies, *Eritrina coralloides*, *Juglans* especies Bosque de *Pinus-Quercus*, Bosque de *Quercus*, Bosque de *Abies*, Bosque Mesófilo de Montaña, Selva Baja, Selva Mediana, Selva Alta Perennifolia.

Su distribución varía de 540 a 2650 msnm.

**Distribución.** Colima, Chiapas, D.F., Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Puebla, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, San Luís Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas (**Fig. 76**).

Es nuevo registro para Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Nayarit y Sinaloa.

**Fenología:** presente de marzo a diciembre.

*A. polytricha* es una especie que se encuentra a lo largo de todo el año, en temporada de secas está en forma deshidratada en la corteza de los árboles en pie, una vez que comienzan las lluvias esta se hidrata.

**Prueba de Taninos Condensados. Positiva.**

**Discusión:** Esta especie presenta una homogeneidad en sus caracteres. Se puede llegar a confundir con *A. cornea* la cual presenta médula laxa de mayor tamaño en grosor y la forma de la base de los pelos es radicante y simple. En el presente trabajo se tomó la decisión de tomar a *A. polytricha* y *A. cornea* como especies diferentes, esto basado en primer instancia por las características micromorfológicas observadas en los cortes y en segunda por la revisión bibliográfica.

En la **Tabla 10** se hace la comparación entre la descripción de los caracteres publicados por varios autores y los registrados en este trabajo.

**Tabla 10.** Comparación de caracteres de *Auricularia polytricha*.

Carácter	Lowy 1951, 1952, 1971	Kobayasi 1981	Wong &Wells 1987	Sohi & Upadhyay 1990	Este trabajo
Pelos	450 x 6	600 x 6-9	425-470	300-500	200-1000 x 5.3-7.4
Basidios	50-60 x 4-5	65-90 x 4.5-6	-----	55-65 x 4	55.1-68.9 x 4.2-5.5
Esterigmas	65 x 3	-----	-----	-----	-----
Basidiosporas	11.5-15 x 5-6	12.5-15.5 x 6.5-7	-----	13-14.5 x 5-5.5	12.7-14.5 x 5.5-6.5
Z.C.	20-25	40-45	32-37	20-25	25.5-41.3
Z.S.S.	75-85	60	40-46	-----	42.4-84.8
Z.L.S	250-260	370-380	238-313	450-500	152.6-360.4
Médula	250	65-70	134-191	250-300	106-281
Z.L.I.	250-260	440-445	208-260	450-500	106-275.6
Z.S.I.	90-100	65-70	37-43	90-105	84.8-191
Himenio	80-90	80-85	89-91	80-100	95.4-138

Material estudiado.

**BAJA CALIFORNIA SUR:** Municipio de La Paz y Los Cabos, 28 km. al este de San Juan del Aserradero, Sierra de La Laguna, C. Ochoa 97, (XAL).

**CHIAPAS:** Municipio Ocozocuaula, Parque Educativo Laguna Bélgica, km. 18 de la carr. Ocozocuaula-Malpaso, Cifuentes 22, (FCME 552); mpio. Ocozocuaula, km. 21.7 de la carr. Ocozocuaula-Malpaso, Pérez-Ramírez 89, (FCME 568); mpio. Ocozocuaula, 9 km. noroeste de Emilio Rabasa, 1 km. al suroeste El Aguajito, S. Ochoa G. 3880, 3880a, (ECOSUR San Cristóbal de Las Casas); mpio. de Tenejapa, Lucia Robles Porras, 398, (ECOSUR San Cristóbal de Las Casas); mpio. Tapachula, Finca Genoveva 55 km. al noroeste de Tapachula, carr. Tapachula-Nueva Alemania, R. Andrade 79, 760, 688, 857, (ECOSUR Tapachula); Reserva de la Biosfera “El Triunfo”, Jiménez, 29-diciembre-1996, (UNICACH 618); mpio. Tapilula, Guzmán-Hernández 10-septiembre-1993, (UNICACH 615); mpio. De Rayón, Alvarado-Rdz. 46, (UNICACH 982); mpio. Tapilula, Tapilula, Bolonton 16-septiembre-1993, (UNICACH 626); mpio. Berriozabal, Las Peras, S\N 17-mazo-1989, (UNICACH 627); mpio. de Ocosingo, Fagardo González 3, (UNICACH 994); mpio. Tapachula, Finca Guatimoc, falda suroeste del Volcán Tacana, G. Guzmán SF-551, (ENCB).

**DURANGO:** R.E. Santillán 923, (IBUG); L. Guzmán-Dávalos 900, (IBUG).

**GUERRERO:** Municipio de Tierra Colorada, km. 8-11 carr. Tierra Colorada-Tabacal, Morelos-Torres 33, (FCME 6984); Municipio de Quechultenango, 1 km. de la carr. Quechultenango-Jocutla, Cappello 224, (FCME 10889); mpio. Guerrero, Rincón Viejo (cerca de Chilpancingo), Hubert Kruse 1654, (MEXU); mpio. Chichihualco, El Carrizal y Atoyac, Muñoz Maura 12-julio-1982, (FCME 10015).

**HIDALGO:** Municipio Mineral del Chico, Parque Nacional El Chico, Dr. M. Ruíz & T. Herrera 1038, (MEXU); mpio. Mineral del Chico, Parque Nacional El Chico, E. Tovar & E. Aguirre 4-agosto-1979, (MEXU).

**JALISCO:** Municipio de Autlán, 1 km. al noreste de Las Playitas, predio Las Joyas, Sierra de Manantlán, E. Fanti 516, (IBUG); mpio. de Zapopan, 3 km. al sureste del poblado La Primavera, A. Robles, 3-julio-1999, (IBUG); mpio. Zapopan, Bosque Los Colomos, A. Rita Colón-Reyna 21-junio-1999, (IBUG); mpio. Coquimatlán, Rancho Tierra Partida, 3 km. al sur de El Alcomán, Ejido El Al Alcomán, P. Carrillo-Reyes 18113, (IBUG); mpio. de Arandes, San Ignacio Cerro Gordo, M. Herrera 811, (IBUG); mpio. San Sebastián del Oeste, brecha La Cuadrilla, J. Curiel 21-septiembre.-1995, (IBUG); mpio. de Guadalajara, km. 1-2 del camino al Punete Arcediano, Barranca de Huentitlán, I. Alvarez 207, (IBUG).

**MICHOACÁN:** Domínguez Q. 8, (IBUG); Martha Díaz octubre-1974, (IBUG); Miguel Ventura Octubre-1974, (IBUG).

**MORELOS:** Municipio de Tepoztlán, alrededor de San Andres de la Cal, Rodríguez-Gutiérrez I. 2008-52 2008-48, 2008-46, 2008-49, (FCME); mpio. Cuernavaca, dentro del Campus de la UAEM, Rodríguez-Gutiérrez I. 2008-45, 2008-43, 04-octubre-2008, (FCME); mpio. Cuernavaca, cerca del centro de Cuernavaca, C.G.Pringle 15533, (ENCB); mpio. de Cuernavaca, cerca de la Cueva de los Amates, carr. Cuernavaca-Yautepec 7 km. al este de Cuernavaca, J. Pérez Ortíz 571, (ENCB); mpio Jiutepec, El Texcal Santa Catarina, Portugal-Portugal, 18-septiembre-1998, 231, 343, 360, (UAEM); mpio. Tepoztlán, San Juan Tlacoteco, Luis López Eustaquio 5, (UAEM); mpio. Cuernavaca, 2 km. al norte de Santa María, Lourdez Acosta U. 18, (UAEM).

**NAYARIT:** Municipio de Xalisco, El Cuarenteño, Villarruel-O. 114, (FCME 4170); S. Díaz 20, (IBUG); O. Rodríguez 1503, (IBUG); I. Álvarez Barajas 1444, (IBUG).

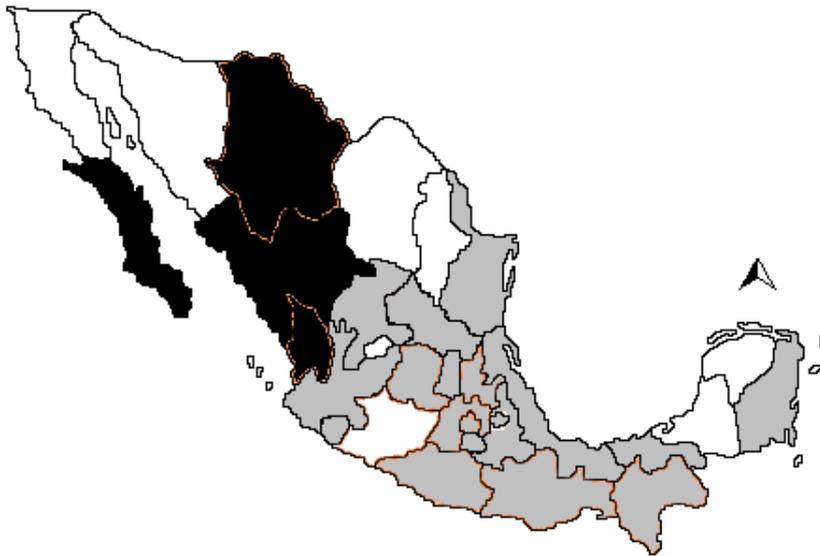
**OAXACA:** Municipio San Miguel Panixtlahuaca, Olivera-Ramos F. 001, (ITVO 1419); mpio. Sn Pedro Pochutla, 2 km. al sur de San Miguel Suchitepec, O. Téllez V. 11955, (MEXU); mpio. San Juan Bautista Tuxtepec, Guadalupe Martínez, (MEXU 25513); mpio. Santiago Lachiguiri, Piedra Grande, Rodríguez-Gutiérrez I. 2009-VIII, 2009-XIII, 2009-XVIII, (FCME); mpio. Tuxtepec, ladera norte del cerro de Sebastopol cerca de Sebastopol, G. Mendiola 251, (ENCB).

**PUEBLA:** Municipio Venustiano Carranza, Ajengible, T. Herrera 1696, (MEXU).

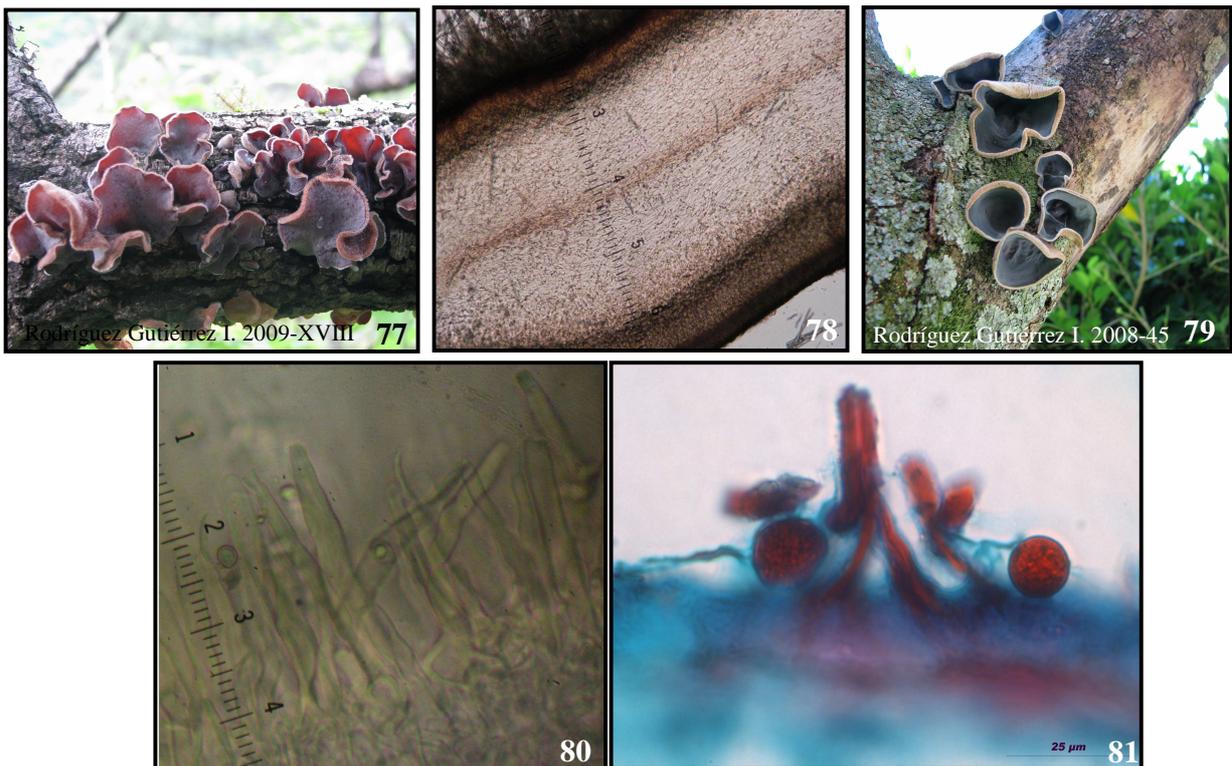
**SINALOA:** L. Guzmán-Dávalos 8561, (IBUG).

**TABASCO:** Municipio de Teapa, Puyacatengo, S/R 23-febrero-2007, (UNICACH 1067); mpio. de Teapa, Puyacatengo, Guzmán-Hernandez 23-febrero-2007, (UNICACH 103).

**VERACRUZ:** Municipio San Andrés Tuxtla, Balzapote, Cifuentes 4-enero-1978, (FCME 534); mpio. Amatlán de Los Reyes, Ejido Cuauhtémoc, Rosa Elena Sánchez Mantilla 2, (TLMX); mpio. San Andrés Tuxtla, 34 km. delante de Rancho Viejo, E. Gándara 1557, (XAL); mpio. de Teocelo, Teocelo, Gustavo Pineda de la Cruz 8621, (MEXU).



**Fig. 76.** Distribución de *Auricularia polytricha* (color negro nuevos registros).



**Figs. 77-81.** *Auricularia polytricha*. **77-79.** Especímenes fotografiados en campo. **78.** Estructura interna del contexto, médula en la parte central (corte a mano libre de ejemplar herborizado). **80.** Detalle de los pelos (corte a mano libre de ejemplar herborizado). **81.** Detalle de los pelos (Inclusión en LR. White).

*Auricularia polytricha* f. *leucochroma* (Kobayasi) Kobayasi, *Bull. natn. Sci. Mus.*,  
Tokyo, B 7(2): 55 (1981)

**Sinonimia**

- *Auricularia leucochroma* Kobayasi, *BCNMM* 4:26 (1942)

**Figs. 83-86.**

Presenta las mismas características macro y micromorfológicas que *A. polytricha* difiere sólo en el color del basidioma.

**Esporoma** de color blanco.

Hábitat. Lignícola.

Distribución. Chiapas (**Fig. 83**).

Nuevo registro para el país.

Fenología. Septiembre.

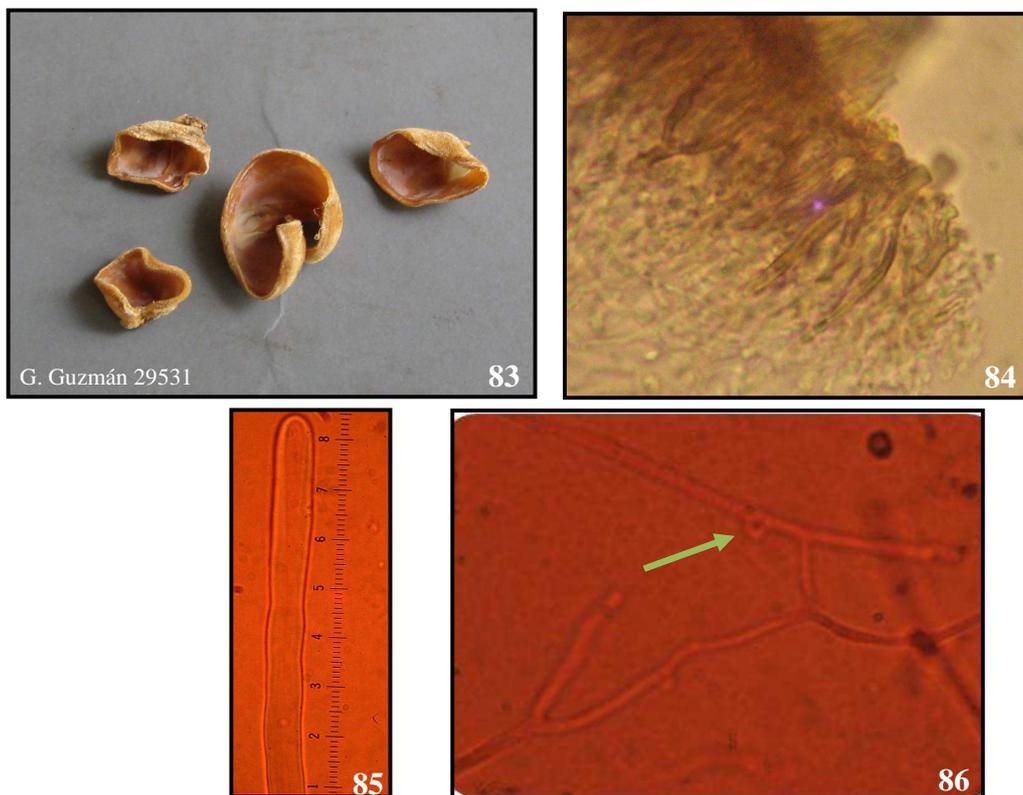
Discusión. Esta forma es albina, se necesita mayor número de recolectas.

Material estudiado.

**CHIAPAS:** Municipio de Tuxtla Gutiérrez, Jardín Botánico Faustino Miranda, G. Guzmán 29531, (XAL).



**Fig. 82.** Distribución de *Auricularia polytricha* f. *leucochroma* (color negro nuevo registro para el país).



**Figs. 83-86.** *Auricularia polytricha* f. *leucochroma*. **83.** Especimen fotografiado herborizado. **84.** Detalle de la base de los pelos (corte a mano libre de ejemplar herborizado). **85.** Ápice agudo de los pelos (corte a mano libre de ejemplar herborizado). **86.** Hifas anastomosadas y fíbula (corte a mano libre de ejemplar herborizado).

*Auricularia tenuis* (Lév.) Farl., 1(1): 309 (1905)

**Sinonimia**

- *Exidia tenuis* Lév., *Ann.Sci. Nat.* 3(2): 219 (1844)
- *Hirneola tenuis* (Lév.) Fr., *K. Vet. Akad. Handl* 1848: 147 (1849)

**Figs. 88-92.**

Descripción macromorfológica.

La descripción de esta especie está basada en las características observadas en el ejemplar herborizado, debido a que no hay etiqueta de descripción del material en fresco.

**Esporoma** de sésil a subestipitado, superficie lisa; consistencia quebradiza; **himenio** liso, de color marrón (Methuen 6E6); **abhimenio** de color gris, superficie velutinoso.

Descripción micromorfológica.

**Hifas:** presencia de hifas de distintos grosores que van de 1.1 a 6.4  $\mu\text{m}$ , una gran densidad de hifas anastomosadas, hifas con fíbulas; septos simples y globosos.

**Probásidios:** cilíndricos, lisos, hialinos, 47.7-5 x 2.2-5.5  $\mu\text{m}$ .

**Basidios:** cilíndricos, lisos, hialinos, con 3 septos transversales, 58.3-63.6 x 4.2-5.5  $\mu\text{m}$ .

**Esterigmas:** cilíndricos, lisos, hialinos.

**Basidiosporas:** alantoides, lisas, hialinas, generalmente gutuladas, 13.8-14.9 x 4.2-5.5  $\mu\text{m}$ , germinación por repetición.

**Dicariófitos:** hialinos, lisos, algunas veces llegan a ser más grandes que los basidios. De una sola base surgen dicariófitos y basidios en una proporción 2:1.

**Pelos:** de forma tortuosa, hialinos, ápice agudo, 90-110 x 6-7  $\mu\text{m}$ ; base tortuosa, simple, alargada e hialinas, 21.2-69  $\mu\text{m}$  de largo.

Zonas del Contexto.

**ZP:** 100-135  $\mu\text{m}$  de grosor, hialina a café clara.

**ZC:** 39-50  $\mu\text{m}$  de grosor; color marrón; presenta una capa de hifas muy compacta, formando la base en la que se encuentran embebidas la base de los pelos, orientadas perpendicularmente al abhimenio.

**ZSS:** 25-45  $\mu\text{m}$  de grosor; presenta hifas que varían de 1.1-3.2  $\mu\text{m}$  de grosor, hifas poco entrelazadas, ciertas hifas presentan septos simples, y pocas hifas están anastomosadas.

**ZLS:** 200-250  $\mu\text{m}$  de grosor; presenta hifas que varían de 3.2 a 6.4  $\mu\text{m}$  de grosor, teniendo un arreglo reticular espaciado, muchas presentan anastomosis. Las hifas de 4.2 y 6.4  $\mu\text{m}$  de grosor presentan septos simples y globosos respectivamente. Hay presencia de fíbulas, sobre todo en hifas que van de 1.1 a 2.1  $\mu\text{m}$  de grosor. Algunas hifas presentan ramificaciones cortas.

**Médula:** esta especie presenta una característica distintiva al resto de las especies descritas en este trabajo y es la de tener una doble médula separada por una zona de hifas arregladas laxamente.

Cada médula tiene un grosor de 75  $\mu\text{m}$ , las cuales tienen una coloración oxido; todas las hifas están muy juntas, paralelamente al abhimenio. Presencia de hifas que van de 1.1-4.2  $\mu\text{m}$  de grosor, tienen septos simples, fíbulas y ramificaciones simples.

El espacio que se encuentra entre las médulas mide 40  $\mu\text{m}$ , estas son hifas hialinas, arregladas laxamente, presentando hifas que van de 3.18-5.3  $\mu\text{m}$ , anastomosadas, con septos globosos.

**ZLI:** 150-170  $\mu\text{m}$  de grosor, características iguales a la **ZLS**.

**ZSI:** 25-35  $\mu\text{m}$  de grosor; presentan hifas que varían de 2.1-4.2  $\mu\text{m}$  de grosor, se encuentran hifas infladas, la dirección de las hifas es perpendicular al himenio y cuanto más está en contacto con los basidios esta zona es más compacta.

**Himenio:** 80-90  $\mu\text{m}$  de grosor.

Hábitat. Lignícola. Bosque de *Abies*.

Distribución. Estado de México (**Fig. 87**)

Es nuevo registro para el país.

Fenología. Presente en agosto.

Discusión: Esta especie puede confundirse con *A. polytricha* la cual presenta pelos mucho más grandes, la base de los pelos es ramificada y la composición del contexto es diferente; y con *A. fuscosuccinea* la cual tiene una coloración en el himenio de vinácea a negra cuando secos, la base de los pelos es simple y larga, además de la composición del contexto es diferente.

En cuanto a la distribución, Lowy (1971) menciona que en México está presente, sin embargo, no cita ejemplares en los cuales se basó para esta aseveración, sólo hace mención de la distribución en el país.

El carácter diagnóstico de *A. tenuis* es la **dobles médula**. Esto concuerda con las descripciones de Lowy (1952, 1971) y Kobayasi (1981).

En la **Tabla 11** se hace la comparación entre la descripción de los caracteres publicados por varios autores y los registrados en este trabajo.

**Tabla 11.** Comparación de caracteres de *Auricularia tenuis*.

<b>Carácter</b>	<b>Lowy 1951, 1952, 1971</b>	<b>Kobayasi 1981</b>	<b>Wong &amp; Wells 1987</b>	<b>Este trabajo</b>
Pelos	85-110 x 5-6	85-100	-----	90-110 x 6-7
Basidios	60 x 5	50-60 x 5-6	-----	58.3-63.6 x 4.24-5.5
Esterigmas	50 x 3.5	-----	-----	-----
Basidiosporas	11-14.5 x 4.5-5.5	12-15 x 5-6	-----	13.8-14.9 x 4.24-5.5
Z.C.	40-50	40-50	30-35	39-50
Z.S.S.	20-30	20-30	36-51	25-45
Z.L.S	195-210	195-210	250-386	200-250
2 Médulas	75 cada una	75 cada una	86 cada una	75 cada una
Espacio	40	30-40	40	40
Z.L.I.	170-185	170-185	114-166	150-170
Z.S.I.	20-30	20-30	32-40	25-35
Himeno	80-90	80-90	90-94	80-90

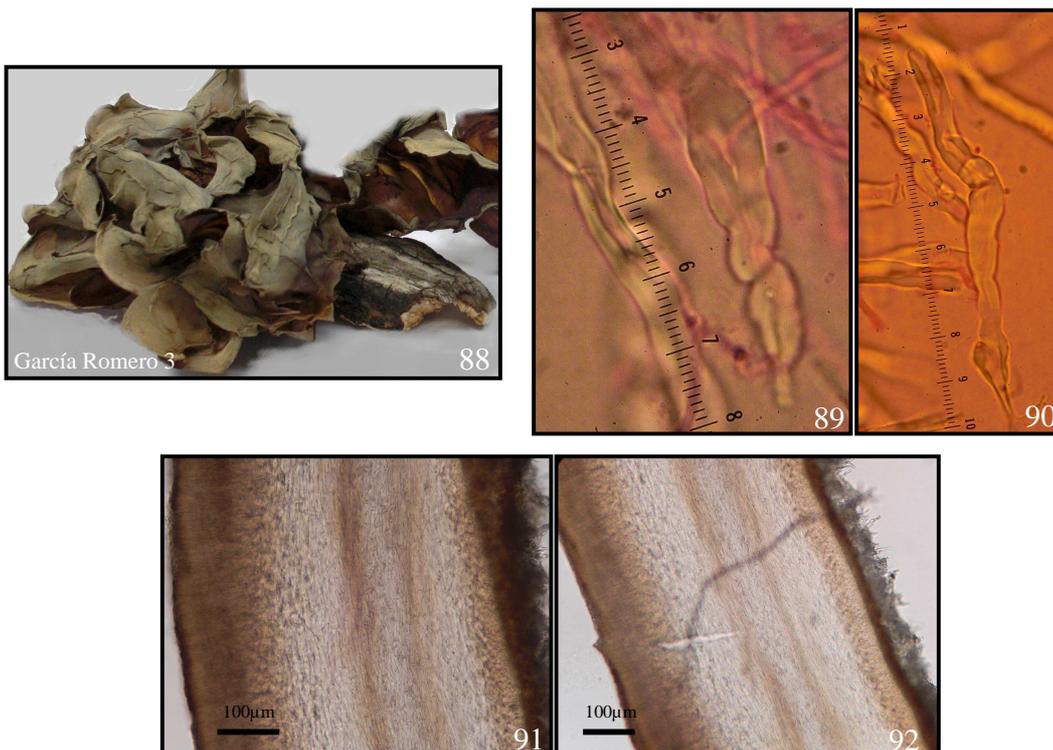
Todos los caracteres analizados en la tabla anterior por cada uno de los autores y por los resultados del presente trabajo son muy homogéneos, aún cuando la determinación se realizó con una única recolecta.

Material estudiado:

**ESTADO DE MÉXICO:** Municipio de Ixtapaluca, Parque Nacional Llano Grande, carr. México-Río Frío de Juárez, García Romero 3, (ENCB).



**Fig. 87.** Distribución de *Auricularia tenuis* (color negro nuevo registro para el país).



**Figs. 88-92.** *Auricularia tenuis*. **88.** Espécimen fotografiado herborizado. **89-90.** Detalle de la base de los pelos (cortes a mano libre de ejemplares herborizados). **91-92.** Estructura interna del contexto, doble médula (corte a mano libre de ejemplar herborizado).

## XII. DISCUSIÓN

### **Caracteres con valor taxonómico para las especies del género *Auricularia***

México cuenta con una clave para el género *Auricularia* publicada por B. Lowy (1965) en el trabajo titulado “Estudios sobre algunos Tremellales de México” incluyendo 5 especies. Los caracteres que toma en cuenta básicamente son forma del himenio, consistencia del basidioma, tamaño de pelos y médula. Siendo esta la única aproximación con la que cuenta la diversidad de *Auricularia* en México hasta antes de la presente investigación.

La cantidad de ejemplares en los que se basó fueron escasos y de pocos estados de la República, es decir no está representada toda la variabilidad de los caracteres tanto macro como micromorfológicos, además de su distribución.

Lowy (1965) en su trabajo básicamente maneja dos caracteres para determinar a dos especies y estas son: *A. fuscosuccinea* en la que maneja los caracteres de tamaño de pelos de 500  $\mu\text{m}$  de largo y grosor de médula de 75  $\mu\text{m}$  basado en ningún ejemplar revisado. No se pudo corroborar dicha información debido justo a la falta de información en cuanto a los ejemplares que pudiese haber revisado.

Para el presente trabajo estos mismos caracteres miden de 28 a 380  $\mu\text{m}$  y 105 a 372  $\mu\text{m}$  respectivamente, comparando la medida de los pelos los que presentan los ejemplares revisados son de menor tamaño y la médula es más grande; la siguiente especie es *A. polytricha* el tamaño de los pelos es de 450  $\mu\text{m}$  y el grosor de la médula es de 100  $\mu\text{m}$ , basado en 11 ejemplares representando 11 estados de la República, esta información se pudo corroborar revisando los ejemplares que Lowy cita es su trabajo además de otros más, sin embargo las mediciones tampoco concuerdan ya que son de mucho mayor tamaño, para los pelos es de 200 a 1000  $\mu\text{m}$  y la médula es de 100 a 281  $\mu\text{m}$ .

La variabilidad de los caracteres sólo se puede observar a mayor cantidad de ejemplares revisados de diferentes estados y localidades, de una región.

Los caracteres que realmente tienen valor taxonómico en la determinación el tamaño de los pelos así como la forma de estos y de la base, además de tamaño de las esporas, son los caracteres necesarios para llevar a cabo el trabajo del taxónomo (**Tabla 12 y 13**). Es decir no todos los caracteres son necesarios o informativos para la evaluación de la diversidad; de todas las zonas que están presentes en el basidioma, sólo la médula y la ZI son las que aportan información, es decir medir las demás zonas no tienen relevancia alguna, así como

otros caracteres: tamaño de los basidios, forma de las esporas, tipo de septo (simple o globoso), grosor y arreglo de las hifas, etc. no son necesarios para la determinación.

La determinación de las especies no se define con base en un solo carácter, sino más bien, por un conjunto de caracteres que comparten todos los integrantes de un grupo en general y de una especie en particular.

Básicamente se pueden separar las especies de *Auricularia* en dos grandes grupos las que presentan médula y las que carecen de ella.

**Tabla 12.** Caracteres micromorfológicos de las especies que presentan médula.

<b>ESPECIES</b>	<b>MÉDULA (ancho y forma)</b>	<b>PELOS (tamaño y forma)</b>	<b>BASE DE PELOS</b>	<b>ESPORAS</b>
<i>A. polytricha</i>	106-281 µm Compacta	200-1000 x 5.3-7.4 µm; Rectos	Ramificada	12.7-14.5 x 5.5- 6.5 µm
<i>A. cornea</i>	413-498 µm Laxa	80-400 x 5.5-8.5 µm; Rectos	Radicante y simple	14.8-16.9 x 5.5- 8.5 µm
<i>A. delicata</i>	80-420 µm Compacta	26-157 x 3.2-6.3 µm; Rectos	Inflada a elongada con ramificación simple	11.6-13.7 x 4.2- 6.3 µm
<i>A. fuscusuccinea</i>	105-371 µm Compacta	28-380 x 4.2-7.35 µm; Rectos	Subinflada a ovoide	11.6-16.8 x 4.2- 6.3 µm
<i>A. tenuis</i>	75 µm c\una Compacta	90-110 x 6.7 µm; Tortuosa	Tortuosa y alargada	13.8-14.9 x 4.3- 5.5 µm

**Tabla 13.** Caracteres micromorfológicos de las especies que no presentan médula.

<b>ESPECIES</b>	<b>Zona Intermedia</b>	<b>PELOS (tamaño y forma)</b>	<b>BASE DE PELOS</b>	<b>ESPORAS</b>
<i>A. peltata</i>	360-420 µm, con Cristales amorfos	185-350 x 3.18-6.38 µm Rectos; formando mechones	Radicante	11.7-13.8 x 3.2- 5.3 µm
<i>A. auricula-judae</i>	210-510 µm	105-315 x 5.25-7.4 µm Tortuosos, algunos bifurcados	Radicante bifurcada	14.7-18.9 x 5.3- 7.4 µm
<i>A. mesenterica</i>	600-746 µm	375-870 x 2.5-3.5 µm Rectos con ápice trunco, formando mechones	Redonda	12-16.5 x 5.5- 6.4 µm

Las técnicas de inclusión en LR White y paraplast fueron de suma importancia en la observación con mejor detalle de muchos caracteres, entre ellos: probasidios, basidios, esterigmas, septos, fíbulas, estructura del basidioma, y la forma que presentan la base de los pelos. Este último carácter muy importante en la delimitación de las especies. La técnica convencional (a mano libre) también permite la observación de los caracteres mencionados anteriormente, sin embargo con las técnicas de inclusión estos presentan mejor fidelidad al observarlos.

La problemática que es muy marcada para los hongos en general, es la falta de descripciones en las etiquetas de campo. Para el caso del género *Auricularia* es recomendable tomar datos macromorfológicos en fresco que ayudaría a la determinación, como es:

- 1) Forma del himenio: liso, sulcado o reticulado-poroide.
- 2) Forma del basidioma: cupulado, discoide o efuso-reflejo.
- 3) Color del himenio.
- 4) Fotografía de ejemplar tanto del himenio como del abhimenio.

Estos datos son básicos para algunas especies como por ejemplo, *A. delicata* que presenta himenio reticulado-poroide, que en ocasiones este carácter se pierde por factores como una mala técnica de herborización; *A. fuscosuccinea* el color del himenio (tono vinaceo a rosa) se pierde con facilidad cuando se seca el ejemplar.

La diversidad total del género *Auricularia* es de 15 especies y 5 formas (Kirk *et al.*, 2008), la mayoría descritas para Estados Unidos, donde este género había sido muy bien estudiado por B. Lowy. México cuenta con la mitad de la diversidad total presentando 8 especies y 3 formas.

Estas cifras son el reflejo de tres aspectos. 1) es un género saprobio; 2) la mayoría de las especies presentan una distribución cosmopolita y; 3) México es un país megadiverso, presentando una gama amplia de hábitats y sustratos disponibles.

Al crecer las especies de *Auricularia* sobre troncos sin afinidad por alguna especie en particular, dependiendo únicamente de factores externos como temperatura, luz, nutrimentos, entre otros hace que sea un género cosmopolita.

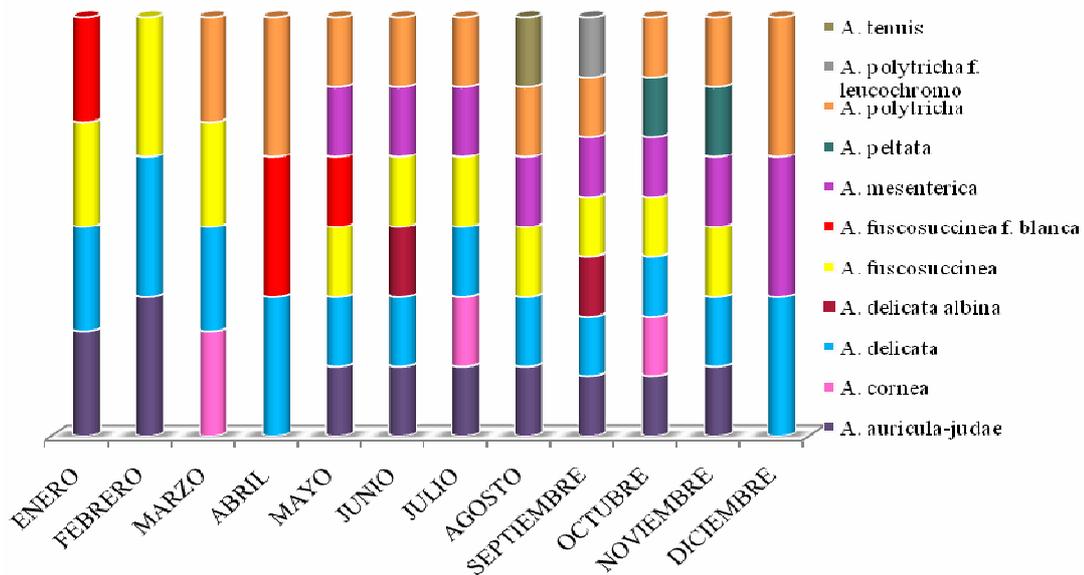
EL muestreo a escala regional (a nivel de estado) es suficiente, a excepción de los estados de Sonora, Nuevo León y Aguascalientes cuyos estados es necesario hacer expediciones micológicas.

### **Análisis de fenología, hábitat y pruebas de taninos**

Un aspecto importante en el estudio de los macromicetos en particular de un género es saber su fenología, es decir saber el tiempo del ciclo de vida de un organismo, en este caso en particular la aparición del basidioma de *Auricularia*. Esto se llevó a cabo con la revisión de las etiquetas de los ejemplares herborizados, así como de las recolecciones realizadas durante los periodos de lluvia de 2008-2009. El saber la fenología tiene como finalidad conocer los periodos de mayor probabilidad de encontrar la o las especies deseadas.

El género *Auricularia* está presente todo el año (**Fig. 93**), sin embargo, por experiencia lo que se observa en épocas que no hay precipitación son ejemplares secos, que se hidratan una vez que se presenta el periodo de lluvias; por tal motivo parece que este recurso no maderable está disponible casi en cualquier tipo de vegetación así como en cualquier mes del año.

**Fig. 93.** Fenología de *Auricularia* en México



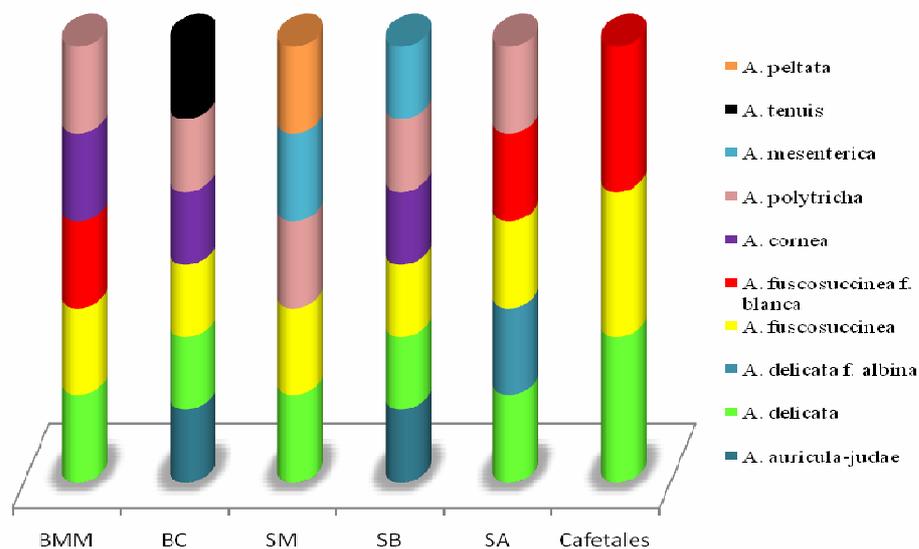
Nota: las barras sólo indican presencia de las especies en los diferentes meses del año.

Si bien es cierto que el género está bien representado, no todas las especies se encuentran en los mismos meses; *A. delicata* todo el año está presente, seguida por *A. polytricha*, *A. auricula-judae* y *A. fuscossuccinea*, mientras que *A. peltata* y *A. cornea* están presentes en pocos meses.

La fenología está sesgada por el esfuerzo de recolección, es decir la mayoría de las expediciones micológicas están basadas en la temporada de lluvia y esto se ve marcado en los meses de mayo a octubre y los demás meses no son tomados en cuenta para recolecciones. La fenología podría estar mejor representada si se realizaran más recolectas en los meses sin precipitación, teniendo una gran probabilidad de encontrar en cualquier temporada del año ejemplares del género *Auricularia* en sus diferentes hábitats.

El género está presente en todos los ambientes debido a que tiene un rango amplio de hospederos por ser saprobias todas las especies (Fig. 94). Los hábitats en los que podemos encontrar al género *Auricularia* va de diferentes tipos de bosques, selvas y cultivos de cafetales. Algunas especies como *A. mesenterica* están restringidas a ecosistemas de selva, mientras que *A. delicata* y *A. fuscossuccinea* son más cosmopolitas.

**Fig. 94.** Hábitats de *Auricularia* en México



Nota: las barras sólo indican presencia de las especies en los diferentes hábitats.

Si bien dentro de los objetivos del presente estudio no se planteo saber si las especies del género *Auricularia* presentan taninos. Esta duda surgió mientras se realizaban los cortes

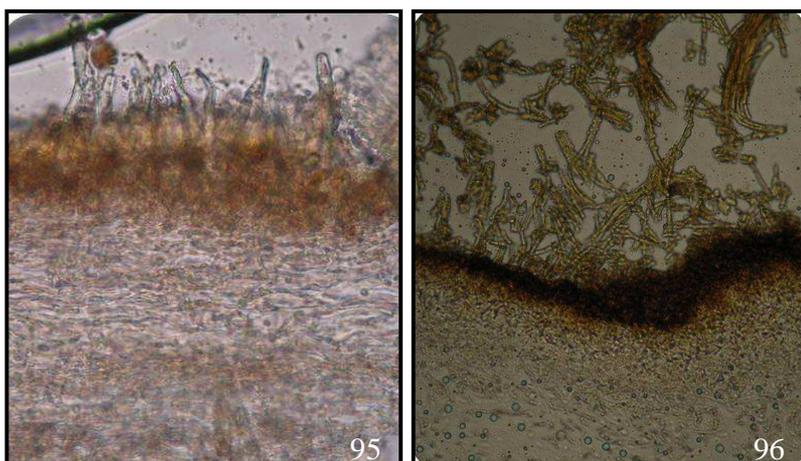
con las técnicas de inclusión, para contestar estas interrogantes se realizaron pruebas para detectar taninos condensados y taninos hidrosolubles.

Se aplicaron las pruebas para algunas de las especies (**Tabla 14**), las reacciones resultantes fueron.

**Tabla 14.** Resultado de las pruebas de Taninos.

<b>ESPECIES</b>	<b>TANINOS CONDENSADOS</b>	<b>TANINOS HIDROSOLUBLES</b>
<i>A.auricula-judae</i>	Positiva tiñéndose de color marrón	Negativa
<i>A.fuscosuccinea</i>	Positiva tiñéndose de color marrón	Negativa
<i>A.mesenterica</i>	Positiva tiñéndose de color marrón	Negativa
<i>A.polytricha</i>	Positiva tiñéndose de color marrón	Negativa

Los resultados obtenidos son positivos para taninos condensados (**Figs. 95-96**), y negativo para hidrosolubles, sin embargo la bibliografía no reporta taninos en los hongos por lo contrario estas macromoléculas son consideradas metabolitos secundarios de las plantas que actúan como antifúngicos. Se necesita profundizar más sobre este tema, es decir saber a ciencia cierta si estas moléculas están dentro del tejido de las especies de *Auricularia*, porque las incorpora al alimentarse de la madera o bien si dentro de la síntesis de metabolitos secundarios posee la “vía biosintética de los flavonoides” responsable de producir los taninos.



**Figs. 95-96.** Prueba de taninos condensados **positiva**. **95.** *Auricularia fuscosuccinea* (Inclusión en Paraplast). **96.** *Auriuclaria mesenterica* (Inclusión en Paraplast).

### XIII.- CONCLUSIÓN

La diversidad del género *Auricularia* para México en el presente trabajo es de 8 especies. (*Auricularia auricula-judae*, *A. cornea*, *A. delicata*, *A. fuscossuccinea*, *A. mesenterica*, *A. peltata*, *A. polytricha* y *A. tenuis*) y 3 formas (*A. delicata* f. *alba*, *A. fuscossuccinea* f. blanca y *A. polytricha* f. *leucochroma*).

México contaba con 6 especies registradas previamente a este estudio, el conocimiento se incremento a 2 especies y 3 formas como nuevos registros (*A. peltata*, *A. tenuis*, *A. delicata* f. *alba*, *A. fuscossuccinea* f. blanca y *A. polytricha* f. *leucochroma*).

Se registraron por primera vez en México *Auricularia tenuis*, *Auricularia peltata*, *Auricularia delicata* f. *albina* y *Auricularia polytricha* f. *leucochromo*.

Las especies más abundantes en cuanto a número de registros son. *Auricularia polytricha*, *Auricularia delicata*, *Auricularia mesenterica* y finalmente *Auricularia fuscossuccinea*.

Las características micromorfológicas útiles para la ubicación taxonómica de las especies del género *Auricularia* son: médula (grosor), zona intermedia (grosor), largo de los pelos, forma de la base de los pelos y basidiosporas. La forma de la base de los pelos es propuesta como un nuevo carácter taxonómico delimitador de especies.

Se generó una clave taxonómica para las especies del género *Auricularia* presentes en todo México.

A nivel de género fenológicamente es un género perenne. A nivel de especie estas se encuentran presentes todo el año *Auricularia auricula-judae*, *Auricularia delicata*, *Auricularia fuscossuccinea* y *Auricularia polytricha*.

La distribución del género *Auricularia* es cosmopolita, se encuentra recolectas en prácticamente todos los estados de la República Mexicana a excepción de Aguascalientes, Nuevo León y Sonora. Los estados con mayor número de registros son: Veracruz con 249 registros, Jalisco con 235 registros, Chiapas con 46 registros, Oaxaca con 36 registros, Hidalgo con 30 registros, Estado de México con 23 registros y Puebla con 17 registros (cifras obtenidas de la base de datos generada de la revisión de los herbarios visitados).

*Auricularia auricula-judae* es nuevo registró para los estados de Coahuila, Guerrero, Morelos, Michoacán, Oaxaca y Tlaxcala. *A. cornea* nuevo registró para Guerrero, Morelos, Oaxaca, Tlaxcala, Nayarit y Veracruz. *A. delicata* nuevo registró para Oaxaca, Campeche,

Colima, Guerrero, San Luis Potosí y Yucatán. *A. delicata* f. *albina* nuevo registró para Veracruz. *A. fuscossuccinea* nuevo registro para Guerrero. *A. fuscossuccinea* f. blanca nuevo registró para Veracruz. *A. mesenterica* nuevo registro para Colima, Michoacán, Querétaro y Yucatán. *A. peltata* nuevo registró para Tabasco. *A. polytricha* nuevo registró para Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Nayarit y Sinaloa. *A. polytricha* f. *leucochroma* nuevo registró para Chiapas. *A. tenuis* nuevo registró para el Estado de México.

Las especies con una amplia gama de hábitat son: *Auricularia delicata*, *Auricularia fuscossuccinea* y *Auricularia polytricha*. Mientras que las especies con un hábitat restringido son: *Auricularia tenuis* en bosques de coníferas (*Pinus* spp., *Quercus* spp., *Abies* spp. y *Juniperus* spp.) *Auricularia peltata* y *Auricularia mesenterica* en Selvas.

El género *Auricularia* contiene diversas especies útiles desde el punto de vista alimentario, se nombra en términos generales “oreja de viejita u orejita” para todas las especies. y “panza de animal” a *Auricularia polytricha* “hongo loco” a *Auricularia auricula-judae*.

Las especies con mayor uso por el ser humano son *Auricularia delicata* y *Auricularia polytricha* (comestibles, medicinales y lúdico), seguidas por *Auricularia mesenterica* (comestible y medicinal).

Posible presencia de taninos condensados en las especies *A. auricula-judae*, *A. fuscossuccinea*, *A. mesenterica* y *A. polytricha*.

#### XIV.- BIBLIOGRAFIA

- Bandoni R.J., 1984. **The Tremellales and Auriculariales: an alternative classification.** Trans. Mycol. Soc. Japan 25: 489-530.
- Calvo-Bado L.A., J.E. Sánchez & G. Huerta, 1996. **Cultivo de *Auricularia fuscusuccinea* (Mont.) Farlow sobre Sustratos Agrícolas en el Soconusco, Chiapas. México.** Micol. Neotrop. Apli. 9: 95-106 .
- Cappello S. 2003. **¿Son los hongos macroscópicos un peligro o un beneficio para la salud.** Horizonte Sanitario 2:77-82.
- Castillejos-Puón V., J.E. Sánchez & G. Huerta, 1996. **Evaluación de Cepas del hongo comestible *Auricularia fuscusuccinea* nativas del Soconusco, Chiapas, México.** Rev. Mex. de Mic. 12:23-30.
- Castillejo-Puón V. 1998. **“Productividad de 5 cepas nativas de *Auricularia fuscusuccinea* en el Soconusco, Chiapas.”** Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma de Chiapas, Chiapas, México.
- Cifuentes J., M. Villegas & L. Pérez-Ramírez, 1986. **Hongos.** In: A. Lot y F. Chiang (Eds.). **Manual de Herbario.** Cons. Nac. Fl. Méx., A.C. México.
- Guzmán G., 1995. **La diversidad de hongos en México.** Ciencias 39: 52-57.
- Guzmán G., 1998. **Inventorying the fungi of Mexico.** Biodiversity and Conservation 7: 369-384.
- Guzmán G., 1997. **Los nombres de los hongos y lo relacionado con ellos en América Latina. Introducción a la Etnomicobiota y Micología Aplicada de la región. Sinonimia vulgar y científica.** Instituto de Ecología A. C. Xalapa, México.
- Hawksworth D.L., 1997. **Fungi and international biodiversity initiatives.** Biodiversity and Conservation 6: 661-668.
- Hawksworth D.L., 2001. **The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited.** Mycol. Res. 105: 1422-1432.
- Herrera-Fonseca M.J., L.D. Guzmán & R. Olivia, 2002. **Contribución al conocimiento de la Micobiota de la región de San Sebastián del Oeste, Jalisco, México.** Acta Botánica Mexicana 58: 19-50.
- Kevin J.G. & M. Neill, 2004. **Automated species identification: why not?.** Phil. Trans. R. Soc. Lond. B. 359: 655-667.

- Kobayasi Y., 1973. **Enumeration of the Tremellaceous Fungi collected in New Guinea.** Bull. Natn. Sci. Mus. Tokyo 16 (3): 639-655.
- Kobayasi Y., 1981. **The Genus *Auricularia*.** Bull. Natn. Sci. Mus. Tokio, Ser. B. 7(2):41-67.
- Kirk P.M., P.F. Cannon, D.W. Minter & J. A. Stalpers, 2008. **Dictionary of the Fungi.** CABI. 10th Edition. Gran Bretaña.
- Kirk P.M., P.F. Cannon, J.C. David & J.A. Stalpers, 2001. **Dictionary of the Fungi.** CABI. Gran Bretaña.
- Kornerup, A. & J.H. Wanscher, 1978. **Methuen Handbook of Colour.** Eyre, Londres.
- Krebs J.R., 1992. **Evolution and Biodiversity- The New Taxonomy.** The Natural Environment Research Council.
- López-Curto L., Márquez G. J. & Murguía S. G. 2005. **Técnicas para el estudio del desarrollo en Angiospermas.** Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.
- Lowy B., 1953. ***Auricularia* in Louisiana.** The Louisiana Academy of Sciences Vol. 16 28:30.
- Lowy B., 1968. **Taxonomic problems in the Heterobasidiomycetes.** Taxon 17: 118-127.
- Lowy B., 1952. **The Genus *Auricularia*.** Mycologia 44: 656-692.
- Lowy B., 1962. **Contribución al estudio de los Tremellales de la Argentina.** Lilloa 31: 212- 228.
- Lowy B., 1965. **Estudio sobre algunos Tremellales de México.** Boletín de la Sociedad Botánica de México. 29: 19-33.
- Lowy, B., 1971. **Flora Neotropica, Monograph No. 6. Tremellales.** Hafner. New York.
- Martin W.G., 1943. **The Generic Name *Auricularia*.** American Midland Naturalist. Vol. 30 (1): 77-82.
- Mata G. & D. Salmones, 2003. **Edible mushroom cultivation at the Institute of Ecology in Mexico.** Micología Aplicada Internacional 15: 23-29.
- Mora E., P. Mora, J.A. Francisco, F.A Basurto, R. Patron & M.A. Martínez, 1985. **Nota etnolingüística sobre el idioma náhuatl de la Sierra Norte de Puebla. La Nomenclatura Florística.** Amerindia 10.
- Morales E.G., G. Huerta-Palacios & J.E. Sánchez-Vázquez, 2000. **Production technology optimization for *Auricularia fuscusuccinea*.** Science and Cultivation of Edible Fungi. pp 943-948.

- McLaughlin D.J., 1980. **Ultrastructure of the Metabasidium of *Auricularia fuscossuccinea***. American Journal of Botany 67:1225-1235.
- Quimio T.H., 1998. **Cultivation of *Auricularia*: Past, present and future**. Mushroom Journal Tropics 8: 99-103.
- Raitviir A., 1971. **The tremellaceous fungi of the Far East**. In: E. Parmasto (ed.) Живая природа Дальнего Востока (Living Nature of the Far East), pp. 84–151. Valgus. Tallinn. (Summary in Russian.) *Kevadseened*. (Spring Fungi.) Valgus.
- Roberts P., 2006. **Caribbean heterobasidiomycetes: 2 Jamaica**. Mycotaxon 96: 83-107.
- Ruán F., R.Garibay & J. Cifuentes. 2004. **Conocimiento micológico tradicional en la planicie costera del Golfo de México**. Revista Mexicana de Micología 19: 57-70.
- Ruán F., R. Mariaca, J. Cifuentes, L. Pérez-Ramírez, & S. Sierra-Galván, 2007. **Nomenclatura, Clasificación y Recepciones locales acerca de los hongos en dos comunidades de La Selva Lacandona, Chiapas, México**. Etnobiología 5: 1-20.
- Sánchez J.E., G. Huerta & V. Castillejo, 1998. ***Auricularia* an alternative for edible mushroom in tropical America**. Inoculum 49(2) pp. 46.
- Sánchez J.E. & D. Royse, 2002. **La biología y el cultivo de *Pleurotus* especies** Ed. Limusa S.A. de C.V. México DF.
- Sierra S., 1992. **Contribución al estudio taxonómico de algunos hongos tremeloides (Heterobasidiomycetes) del centro y sur de México**. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F.
- Sierra S. & J. Cifuentes, 1993. **Contribución al estudio taxonómico de los hongos tremelloides (Heterobasidiomycetes) de México**. Rev. Mex. Mic. 9: 119-137.
- Sierra S., 2000. **Estudio taxonómico y monográfico del orden Dacrymycetales (Fungi) en México**. Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F.
- Sierra S., J. Cifuentes, F. Ruán. & R. Mariaca, 2008. **An albino form of *Auricularia fuscossuccinea* from Lacandonia tropical forest, Chiapas, México**. Mycotaxon 105: 415-419.
- Sobal M., P. Morales, M. Bonilla, G. Huerta & D. Martínez-Carrera. 2007. **El Centro de Recursos Genéticos de Hongos Comestibles (CREGENHC) del Colegio de Postgraduados**. Capítulo 2.1, 14 pp. In: *El Cultivo de Setas Pleurotus especies en México*. J. E. Sánchez, D. Martínez-Carrera, G. Mata & H. Leal (Eds.).

- Sohi H. S. & R. C. Upadhyay, 1990. **Natural occurrence of different *Auricularia* species in Himachal Pradesh.** Mushrooms Journal Tropics.
- Stuessy F.T., 2009. Plant Taxonomy. **The Systematic Evaluation of Comparative Date.** Columbia University Press. New York.
- U.S. Department of Agriculture, 1989. **Munsell soil charts.** Kollmorgen, Baktimore.
- Wells K., 1994. **Jelly fungi, then and now!.** Mycologia 86: 18-48.
- Wong G.J. & K. Wells, 1987. **Comparative Morphology, Compatibility, and Interfertility of *Auricularia cornea*, *A. polytricha*, and *A. tenuis*.** Mycologia 79: 847-856.
- Wong G.J., 1989. **Compatibility and fruiting studies of an albino from *Auricularia cornea*.** Mycotaxon. 34: 259-266.
- Wong G.J., 1993. **Mating and Fruiting studies of *Auricularia delicata* and *A. fuscosuccinea*.** Mycologia 85: 187-194.
- Yan Pei-sheng, Lou Xin-chang & Chang Zhou Qi, 2002. **Molecular Taxonomic Relationships of *Auricularia* species Inferred from RAPD Markers.** Mycosystema 21: 47-52.
- Yang Q.Y. & Jong S.C., 1989. **Medicinal Mushrooms in China.** Mushroom Science XII (Part. I) 631-643.

## ANEXO

### **Lista de trabajos donde se citan especies del género *Auricularia***

- Acosta S. & G. Guzmán, 1984. **Los Hongos Conocidos en el Estado de Zacatecas (México)**. Bol. Soc. Mex. Mic. 19: 125-158.
- Cappello S., 2006. **Hongos del Yumka´ Guia Ilustrada**. UJAT.
- Chanona-Gómez F., R. Andrade, J. Castellanos & J.E. Sánchez, 2007. **Macromicetos del Parque Laguna Bélgica, Municipio de Ocozocoautla de Espinoza, Chiapas, México**. Rev. Mex. Biodiversidad 78: 369-381.
- Díaz-Moreno R. 2005. **Flora Micológica de Bosques de Pino y Pino-Encino en Durango, México**. Ciencia UANL VIII. No. 3: 362-369.
- Frutis I. & G. Guzmán, 1983. **Contribución al conocimiento de los Hongos del Estado de Hidalgo**. Bol. Soc. Mex. Mic. 18: 219-265.
- Guzmán G & D. A. García-Saucedo ,1973. **Macromicetos del Estado de Jalisco, I. Consideraciones Generales y Distribución de las especies conocidas**. Bol. Soc. Mex. Mic. 7: 129-143.
- Guzmán G. & P. D. Johnson, 1974. **Registro y Especies Nuevas de los Hongos de Palenque, Chiapas**. Bol. Soc. Mex. Mic. 8: 73-107.
- Herrera-Fonseca M.J., L.D. Guzmán & R. Olivia, 2002. **Contribución al conocimiento de la Micobiota de la región de San Sebastián del Oeste, Jalisco, México**. Acta Botánica Mexicana 58: 19-50.
- Landeros F., J. Castillo, G. Guzmán & J. Cifuentes, 2006. **Los hongos (macromicetos) conocidos en el Cerro Zamorano (Querétaro-Guanajuato), México**. Rev. Mex. Mic. 22: 25-31.
- Lowy B., 1971. **Tremellales**. Flora Neotropical Monograph No. 6.
- Lowy B. & G. Guzmán, 1974. **Nuevos Registros de Tremellales de México**. Bol. Soc. Mex. Mic. 13: 211- 214.
- Lowy B.,1980. **Tremellales (Suplement)**. Flora Neotropical Monograph No. 6.
- Lowy B.,1984. **Estudio Sobre Algunos Tremellales de México**. Bol. Soc. Bot. Mex. 29: 19-33.
- Martínez M.A., 1983. **Etnomicología y Exploraciones Micológicas en la Sierra Norte de Puebla**. Bol. Soc. Mex. Mic. 18: 51-63.

- Moreno-Fuentes Á., 2004. **Conocimiento Tradicional y Científico de los Hongos en el Estado de Chihuahua, México.** Etnobiología 4: 89-117.
- Nava-Mora R. & R. Valenzuela, 1997. **Los Macromicetes de la Sierra de Nachititla.** Polibotanica 5 : 21-36.
- Pérez-Silva E., 1971. **Algunos Macromicetos de Chiapas (México).** Bol. Soc. Mex. Mic. 5:23-35.
- Pérez-Silva E., 1986. **Macromicetos de Zonas Urbanas de México I Área Metropolitana.** Rev. Mex. Mic. 2: 187-195.
- Pérez-Silva E., 1992. **First records of jelly fungus (Dacrymycetaceae, Auriculariaceae, Tremellaceae) from Sonora, Mexico.** Mycotaxon 44 2: 475-483.
- Portugal-Portugal D., 1985. **Contribución al conocimiento de los hongos que crecen en la región del Texcal, Estado de Morelos.** Rev. Mex. Mic. 1: 401-412.
- Robles L., 2007. **Conocimiento Tradicional sobre los Macromicetos en dos comunidades Tseltales de Oxchuc, Chiapas, México.** Etnobiología 5: 1-20.
- Robles L., M. Ishiki & R. Valenzuela, 2006. **Inventario Preliminar de los Macromicetos de los Altos de Chiapas, México.** Polibotanica 21 : 89-101.
- Ruán F., R. Garibay & J. Cifuentes, 2004. **Conocimiento micológico tradicional en la planicie costera del Golfo de México.** Rev. Mex. Mic. 19: 57-70.
- Ruán F. & R. Garibay, 2006. **Process and dynamics of traditional selling wild edible mushrooms in tropical Mexico.** Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine 2: 1-13.
- Ruán F., R. Mariaca, J. Cifuentes, L. Pérez-Ramírez, & S. Sierra-Galván, 2007. **Nomenclatura, Clasificación y Recepciones locales acerca de los hongos en dos comunidades de La Selva Lacandona, Chiapas, México.** Etnobiología 5: 1-20.
- Valenzuela R., T. Raymundo & M. R. Palacios, 2004. **Macromicetos que crecen sobre Abies religiosa en el Eje Neovolcánico Transversal.** Polibotanica 18: 33-51.
- Villarruel-Ordaz J. & J. Cifuentes, 2007. **Macromicetos de la cuenca del río Magdalena y zonas adyacentes, delegación Magdalena Contreras, México, D. F.** Rev. Mex. Mic. 25: 59-68.