



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

“Revisión Taxonómica de algunas especies del género  
*Lentaria* Corner, en México”

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**B I O L O G O**

P R E S E N T A :

**JUAN ANDRES PEREZ TREJO**



FACULTAD DE CIENCIAS  
UNAM

DIRECTORA DE TESIS: DRA. HERMELINDA MARGARITA VILLEGAS RIOS

2005



0350266



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo reoapcional.

NOMBRE: Pérez Trejo, Juan Andrés

FECHA: 23- Noviembre - 2005

FIRMA: Juan Andrés Pérez Trejo

**ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ**  
**Jefe de la División de Estudios Profesionales de la**  
**Facultad de Ciencias**  
**Presente**

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:

“Revisión Taxonómica de algunas especies del género Lentaria Corner, en México”

realizado por Juan Andrés Pérez Trejo

con número de cuenta 09503704-4, quien cubrió los créditos de la carrera de:

Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis  
Propietario Dra. Hermelinda Margarita Villegas Ríos

Propietario Dr. Joaquín Cifuentes Blanco

Propietario Dr. Arturo Estrada Torres

Suplente M. en C. Celia Elvira Aguirre Acosta *C. Elvira Aguirre A.*

Suplente Biól. Ricardo García Sandoval *Ricardo S.*

*H. Villegas*  
*J. Cifuentes*  
*A. Estrada*  
*C. Elvira Aguirre A.*  
*Ricardo S.*

FACULTAD DE CIENCIAS

Consejo Departamental de Biología



*Juan Manuel Rodríguez Chávez*  
M. en C. Juan Manuel Rodríguez Chávez

UNIDAD DE ENSEÑANZA DE BIOLOGÍA

El presente trabajo se realizo en la Sección de Micología del Herbario FCME de la Facultad de Ciencias UNAM, bajo la dirección de la Dra. Hermelinda Margarita Villegas Ríos. El financiamiento del mismo estuvo a cargo del programa de becas PROBETEL y de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) proyectos IN-206901, IX-223704, IN-209605.

"Hay que darle un sentido a la vida,  
por el hecho mismo de que carece de sentido"

Henry Miller

"En el fondo, los científicos somos gente con suerte:  
podemos jugar a lo que queramos durante toda la vida"

Lee Smolin

"La imaginación es la voz de los atrevidos"

Henry Miller

## AGRADECIMIENTOS

A mis Padres por permitirme realizar todos mis sueños y locuras y apoyarme en todo momento, les dedico este trabajo que también es suyo.

A mi hermana Olinca por ser mi compañera y mi soporte para poder continuar.

A mis primos que en realidad son mis hermanos, a mis tíos por su apoyo y cariño y muy especialmente a mis Abuelos por enseñarme que esta vida es para vivirla.

A mi Directora de Tesis Dra. Margarita Villegas por mostrarme la importancia del pensamiento crítico en la ciencia, por aguantar mis desobligaciones y necesidades, por compartirme su conocimiento y permitirme seguir maravillándome de la biología.

A mis sinodales, Dr. Joaquín Cifuentes, Dr. Arturo Estrada, M. en C. Elvira Aguirre y Biól. Ricardo García por sus comentarios, sugerencias y críticas que ayudaron a hacer de este un mejor trabajo.

A mis maestros que con sus enseñanzas marcaron mi formación como biólogo: Fernando Fernández Sánchez, Raúl Contreras Medina, Marisol Montellano Ballesteros, Alejandra Vázquez-Lobo Yurén, Sigfrido Sierra Galván, Ricardo García Sandoval y Margarita Villegas Ríos.

A mis compañeros del herbario: Joaquín, Lupita, Sigfrido, Lilia, José Luís, Alfonso, Ricardo, Violeta, Edmundo, Magda, Felipe, Mariana, Iris, Ernesto, Sandrita, Ricardo (colega), Tania, Paty, Itzel, Cristina, Miriam, Ibeth, Laura, Paulina, y Chayo porque sus comentarios, sugerencias, anécdotas, ideas y risas son una parte importante de la realización de mi tesis.

A los Guerreros: Lucy, Aldo, Gabriela, Ezequiel, Arturo, Sergio, Anidia, Hiram, Eduardo, Jorge, Ernesto, Leonardo, Edgar, Mario, Otero, Ángel, Blanca, Cynthia, Alfredo, Edgardo, Hugo, Rodrigo, Ricardo, Karina, Elva, Olga, Marcela a Goyo, Jesús, Elizabeth, Lucila, Alberto, Poncho, Rafa, Güero, Alfredo y Natalia por esas míticas y legendarias ocasiones que hicieron de mi estancia en la facultad una enorme aventura.

A todas las personas que he conocido a lo largo de mis andanzas, a la música que ha estado conmigo desde antes de nacer.

Y muy especialmente a Lucy mi gozo, mi veneno y mi pasión.

# CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	
1.1 BIODIVERSIDAD EN MÉXICO .....	1
1.2 DIVERSIDAD FÚNGICA .....	3
1.3 DIVERSIDAD FÚNGICA EN MÉXICO .....	5
2. ANTECEDENTES	
2.1 HONGOS CLAVARIOIDES .....	6
2.2 CLASIFICACIÓN DEL GÉNERO <i>LENTARIA</i> .....	8
2.3 HIPÓTESIS DE RELACIÓN DEL GÉNERO <i>LENTARIA</i> CON OTROS TÁXONES .....	11
2.4 UBICACIÓN TAXONÓMICA DE <i>LENTARIA</i> .....	13
2.5 CLAVES TAXONÓMICAS DEL GÉNERO <i>LENTARIA</i> .....	15
2.6 EL GÉNERO <i>LENTARIA</i> EN MÉXICO .....	15
3. OBJETIVOS .....	16
4. MATERIALES Y MÉTODOS .....	17
5. RESULTADOS	
5.1 CLASIFICACIÓN DEL GÉNERO <i>LENTARIA</i> .....	19
5.2 DESCRIPCIÓN DEL GÉNERO Y SUBGÉNEROS .....	19
5.3 CLAVE PARA LAS ESPECIES DESCRITAS DEL GÉNERO <i>LENTARIA</i> ..	21
5.4 CLAVE PARA LAS ESPECIES MEXICANAS DE <i>LENTARIA</i> DETERMINADAS.....	24
5.5 DESCRIPCIÓN DE LOS EJEMPLARES REVISADOS	
5.5.1 <i>Lentaria surculus</i> .....	25
5.5.2 <i>Lentaria surculus</i> var. A .....	30
5.5.3 <i>Lentaria surculus</i> var. C .....	34
5.5.4 <i>Lentaria surculus</i> var. D .....	38
5.5.5 <i>Lentaria surculus</i> var. E .....	42
5.5.6 <i>Lentaria</i> sp. 1 .....	45
5.5.7 <i>Lentaria</i> sp. 2 .....	48
5.6 DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS .....	51
6. DISCUSIÓN .....	52
7. CONCLUSIONES .....	58
8. BIBLIOGRAFÍA .....	60
9. ANEXO I	
Mapa .....	66
Gráfica .....	67

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 BIODIVERSIDAD EN MÉXICO.

La República Mexicana se encuentra ubicada en el lugar décimo cuarto a nivel mundial, por su extensión territorial (Toledo 1988). La diversidad biológica que presenta es una de las más importantes del mundo, razón por la cual nuestro país se encuentra incluido en la lista de los 12 países conocidos como megadiversos. En conjunto estos países albergan entre 60 y 70% del total de especies del planeta (Mittermeier y Goettsch 1992).

El alto índice de diversidad biológica en México ocurre por distintos factores, como su historia geológica, que ha permitido que en él confluyan dos importantes regiones biogeográficas (neártica y neotropical), condiciones que propician una alta heterogeneidad climática y topográfica, una mezcla de flora y fauna de diferente origen biogeográfico y un alto índice de endemismos favorecidos por todos estos factores los cuales permiten que se desarrollen condiciones de aislamiento ecológico ( Mittermeier y Goettsch 1992).

El descubrimiento de la riqueza biológica de México es un hecho relativamente reciente, posible gracias a los avances logrados en los últimos años en materia de inventarios de recursos bióticos (Toledo 1988). No obstante, es importante señalar que el conocimiento diferencial que hasta ahora se tiene, se debe a múltiples causas como: falta de apoyos, de especialistas, magnitud de los táxones, etc. En todo caso pudo ser fruto de políticas oficiales o de preferencias personales de los investigadores. Sin embargo, dada la importancia que representa la biodiversidad en nuestro país, es urgente un mayor esfuerzo en el conocimiento de grupos cuya diversidad es poco conocida. Este conocimiento nos puede llevar a proponer estrategias de uso y conservación de los recursos naturales y plantear políticas de desarrollo sustentable que permitan el avance de nuestro país (Toledo 1994).

También es prioritario realizar prácticas adecuadas para el manejo de nuestros recursos naturales, ya que México está perdiendo su biodiversidad debido a la deforestación, especialmente en las zonas tropicales, donde además es relevante el hecho de que este tipo de vegetación generalmente cuenta con suelos que presentan un bajo contenido de nutrientes y que la deforestación de estas zonas impide su reincorporación al sustrato (Guzmán 1998). Igualmente, una política que busque la conservación del patrimonio biológico no puede darse

aparte de aquella que intenta la conservación del patrimonio cultural. La decisión del establecimiento de las áreas protegidas está regida por la política y la economía pero éstas deben de tener una base científica que las sustente, por lo que es necesario ligar el desarrollo económico con las iniciativas de conservación. La actual pérdida de biodiversidad en México parece destinada a causar una catástrofe económica (Toledo 1994).

Sin embargo, es importante considerar que la búsqueda de patrones de biodiversidad es imposible si no se cuenta con una estructura básica de conocimiento taxonómico, ello implica no solamente tener un conocimiento confiable acerca de las especies que habitan un espacio determinado sino también de su distribución a través de ese espacio. La planeación tradicional para la conservación raramente ha empleado la información biológica disponible de manera eficiente. El mejor ejemplo de la necesidad de la sistemática en la conservación es que cualquier estudio depende de la correcta identificación y clasificación de los organismos. El trabajo sistemático cuando se provee de una forma accesible puede suministrar una gran cantidad de información ecológica la cual puede ser usada en la planeación de zonas de conservación (Funk y Richardson 2002).

Varios tipos de información sistemática pueden ser usados en la planeación de esquemas de conservación, entre los que se encuentran el uso de colecciones, información filogenética, clasificaciones y datos observacionales. Sin embargo, un análisis de cualquier país o región siempre estará limitado por la disponibilidad de la información (Funk y Richardson 2002).

La información de las colecciones, los datos de los ejemplares y las notas de campo que acompañan a los especímenes son un recurso importante de información biológica para la planeación de la conservación. La importancia de los datos contenidos en los museos y herbarios se ha incrementado a través del desarrollo de los bancos de información y técnicas de preservación de los acervos, características que han permitido el aumento al acceso de esta información (Funk y Richardson 2002).

Por otra parte, La importancia de la taxonomía se debe a que brinda una estructura ordenada de la información sobre los organismos vivos. No parece que cambie en algún tiempo la importancia que tienen las colecciones para el trabajo taxonómico y biológico en

general. Lo que seguramente va a cambiar es la forma en la que se registra, consulta y comunica la información taxonómica y de otros tipos contenida en las colecciones (Toledo 1994) aumentando el valor de las colecciones.

Por todo lo anteriormente expuesto, es evidente que el estudio de la biodiversidad como el de cualquier fenómeno de la realidad natural o social, pasa necesariamente por tres fases perfectamente definidas: una descriptiva, una interpretativa y una predictiva (Toledo 1994). En el caso del estudio de la biodiversidad, la fase descriptiva corresponde con los inventarios biológicos, la interpretativa con el trabajo sistemático y la predictiva con la propuesta de patrones e índices que nos permitan evaluar el avance en el conocimiento de la diversidad biológica y de esta manera proponer esquemas más eficientes que permitan la conservación y un mejor aprovechamiento de nuestros recursos biológicos.

## 1.2 DIVERSIDAD FÚNGICA

Los hongos son organismos eucariontes, unicelulares o pluricelulares, que se distinguen por presentar una pared celular compuesta principalmente por el polisacárido quitina. Son organismos quimiorganotróficos, los cuales pueden ser saprobios, parásitos y/o simbioses. El modo de crecimiento filamentoso presente en la mayoría de los hongos permite que puedan desarrollarse en una amplia gama de sustratos (Moore-Landecker 1996, Alexopoulos *et al.* 1996). Estas condiciones en conjunto los ubican entre los organismos que juegan un papel importante en los procesos ecológicos vitales para el mantenimiento de los ecosistemas (Rossman 1994).

Aunque se ha propuesto que los hongos son el segundo grupo más diverso de seres vivos precedido solamente por los hexápodos, su conocimiento se limita a solo un 10% del total de especies que se podría esperar encontrar en los diferentes ecosistemas, según las distintas estimaciones, las cuales plantean un total de hasta 1.5 millones de especies a nivel mundial para estos organismos (Hawksworth 1991, Cannon y Hawksworth 1995, Moncalvo 1997, Hawksworth 2001), cifra que puede llegar a incrementarse considerando que esta estimación ha sido conservadora por cuatro razones: 1) se empleó un cálculo mesurado del número de plantas vasculares en el mundo (270,000); 2) se omitieron todos aquellos hongos que tienen como hospederos a hexápodos; 3) los porcentajes de asociados con plantas vasculares en una región geográfica particular, no tomaron en cuenta los escasos datos de

hongos no asociados con plantas; y 4) los porcentajes de los hongos asociados con plantas pueden ser más altos en las regiones tropicales y polares que lo encontrado en las regiones templadas, por lo que es necesario acentuar la importancia de la información proveniente de regiones tropicales dentro de esta hipótesis (Hawksworth 2001).

Los hongos son ubicuos y morfológicamente diversos por lo que son una parte indispensable de la vida en la biosfera; son uno de los mayores componentes de la biomasa del suelo donde se encuentran interactuando con diferentes organismos. En condiciones naturales, las raíces de más del 80% de las angiospermas se asocian con hongos del suelo para formar micorrizas; el interés en la transferencia de nutrimentos entre los simbioses micorrízicos se basa en los efectos potenciales de la asociación sobre la producción, sobrevivencia y/o composición de especies en las comunidades vegetales (Francis y Read 1994, Moncalvo 1997, Nava-Gutiérrez y Hernández-Cuevas 2003).

En la mayoría de los ecosistemas, los hongos son los principales agentes degradadores de celulosa y lignina, componentes primarios de las plantas. En ellos la producción de la biomasa está controlada principalmente por la actividad de dichos organismos quienes son los contribuyentes más importantes en la determinación de los niveles a los cuales los nutrimentos lignocelulósicos son reincorporados al suelo (Alexopoulos *et al.* 1996, Vogt *et al.* 1986). Aunado a esto los hongos son fuente de alimento para muchas especies (Moore-Landecker 1996, Alexopoulos *et al.* 1996).

La importancia de este grupo para el hombre se refleja en los múltiples beneficios que brinda a nuestras sociedades, que van desde una fuente alimenticia, medicinal o cultural, hasta un recurso industrial. Las múltiples relaciones que establecen dentro de los diversos ecosistemas muestran a los hongos como un elemento importante para la sustentabilidad de los recursos bióticos (Deacon 1997, Herrera y Ulloa 1998, Alexopoulos *et al.* 1996, Moore-Landecker 1996).

Después de más de dos siglos de estudios, la mayoría de los hongos en el mundo aun no han sido descritos, especialmente los que se desarrollan en las zonas tropicales. (Hawksworth *et al.* 1997, Guzmán 1998). Como ejemplo puede mencionarse que en el transcurso de la década de 1990, cerca de la mitad de las nuevas especies descritas provienen

de zonas tropicales. Estos datos así como los estudios a nivel regional o global son un indicador de la ignorancia que aun tenemos de los hongos. (Hawksworth *et al.* 1997, Cifuentes *et al.* 1997, Moncalvo 1997, Croan *et al.* 1999, Watling *et al.* 2001, Zhuang 2001, Aime *et al.* 2003).

### 1.3 DIVERSIDAD FÚNGICA EN MÉXICO

Las primeras observaciones de hongos en México seguramente fueron realizadas por pueblos prehispánicos hace más de 500 años o mucho más. Su conocimiento era tan extenso que a partir del rescate de este conocimiento es ahora posible comprender el uso de las propiedades de varias especies fúngicas de uso sagrado, médico, venenosas o comestibles comunes en nuestro país (Herrera y Guzmán 1961, Guzmán 1998). El estudio de la micología mexicana en un sentido más formal inició, entre los años 1940 y 1960 (Herrera y Guzmán 1961; Guzmán 1998, Herrera y Ulloa 1998).

Considerando el trabajo de Hawksworth (2001), Guzmán (1998) ha propuesto una estimación basada en el número de especies conocidas del estado de Veracruz, que es una de las regiones más estudiadas en México, proponiendo que en el país deben existir al menos unas 200,000 especies de hongos. De ser estas estimaciones acertadas y si tomamos en cuenta la estimación de Hawksworth como el 100%, en México debe encontrarse representado alrededor del 13.3% de la micobiota mundial.

Es evidente que la diversidad micológica de nuestro país es muy amplia, y seguramente se encuentra muy por encima de las 7,000 especies hasta ahora descritas fruto de más de 100 años de investigación (Herrera y Guzmán 1961, Guzmán 1998), por lo que es necesario incrementar nuestros esfuerzos en aras de conocerla cada vez mejor y darle el manejo más adecuado.

La situación del conocimiento de la micobiota en México es similar a la del resto del mundo ya que la mayoría de los trabajos se encuentran enfocados a regiones templadas (Hawksworth 2001). En las regiones tropicales los trabajos son escasos (Guzmán 1998), por lo que es importante implementar el conocimiento de los hongos en estas regiones.

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1 HONGOS CLAVARIOIDES

Tradicionalmente, el término de “hongos clavarioides” hace alusión a un grupo artificial de macromicetes que incluye desde formas simples (cilíndricas a clavadas) hasta profusamente ramificadas que presentan una coloración variable y de consistencia generalmente carnosa a correosa en diferentes gradaciones. Su hábitat puede ser terrícola, húmica y/o lignícola, desarrollándose principalmente en bosques templados, subtropicales y/o tropicales (Villegas 2000). No obstante, presentan una enorme heterogeneidad en cuanto a sus caracteres microscópicos.

De acuerdo con los datos recopilados por Ainsworth (1976), los primeros conocimientos que se registraron -antes de Linneo- en torno a los hongos clavarioides corresponden solo con agrupamientos con base en la forma clavada de diversos esporomas. Una de las primeras ilustraciones en torno a estos hongos fue la realizada por Clusius en 1601 en la cual se puede reconocer a un basidioma ramificado similar a *Ramaria botrytis*. Más tarde Tournefort (1700) y Micheli (1729) (*In Ainsworth 1976*) consideraron dentro de sus clasificaciones a agrupamientos denominados *Clavaria* y *Coralloides* para hongos con basidiomas clavados, sin embargo, estos táxones agruparon a hongos como *Geoglossum*, *Calocera*, *Cordyceps* y algunos otros, que actualmente son considerados en clases o grupos completamente separados. Como parte del empleo de su sistema de nomenclatura binomial en 1753, Linneo reconoció a diez géneros de hongos entre los que se encuentra *Clavaria* (Ainsworth 1976). Evidentemente, todas estas clasificaciones tomaron como principal característica para agrupar a los hongos la forma macroscópica de los basidiomas, al igual que la propuesta por Persoon (1796-1828 *In Ainsworth 1976*) quien a pesar de realizar sus trabajos en tiempos en los cuales ya se empleaba el microscopio, da mayor importancia a los caracteres macroscópicos y propone al grupo *Clavaeformes*.

Fries (1821) considera la forma del basidioma y la disposición del himenio para reconocer agrupamientos, en este caso el color de las esporas. Fries propone el orden Clavati. Esta clasificación con ligeras modificaciones es empleada por autores como Berkeley, Cooke, Masee y otros (Ainsworth 1976, Villegas 2000).

En 1826, Chevalier es el primero en proponer al orden Clavaria, en el que agrupa a todas aquellas formas clavarioides con *Clavaria* como el género tipo. Posteriormente, en 1921 y 1900, Rea y Patouillard, respectivamente, proponen el orden Aphyllophorales para basidiomicetes con himenio no laminar, en el cual incluyen a la familia Clavariaceae (Ainsworth, 1976).

Corner (1950) considera que es imposible reconocer límites claros de los géneros incluidos dentro de la familia Clavariaceae en el sentido taxonómico del género tipo *Clavaria s. str.* Estudiando la construcción hifal de los basidiomas, este autor propone seis grupos, a los cuales nombra series, en los que incluye a 27 géneros.

Donk (1964) propuso un nuevo ordenamiento de los hongos no laminares y divide al tradicional orden Aphyllophorales en 22 familias en las que ubica a más de 70 géneros. Donk, al igual que Corner, reconoce que los hongos clavarioides no son un agrupamiento natural.

Corner (1970) presenta un suplemento a su monografía de hongos clavarioides en la que amplía su propuesta de 1950 al proporcionar una nueva clasificación para estos organismos en 13 familias y 36 géneros diferentes. Este trabajo tiene algunas coincidencias con la propuesta de Donk (op. cit.) lo que ha propiciado que estos dos trabajos sean los más empleados para la determinación de hongos clavarioides aun cuando es apreciable la heterogeneidad presente en algunos grupos (Petersen 1967b).

Jülich (1981) propone que toda la heterogeneidad que se agrupa dentro de lo que se reconoce como Aphyllophorales debe ser delimitada en agrupamientos más naturales, por lo que plantea un sistema clasificatorio con conjuntos más pequeños con la intención de presentar una clasificación que muestre más claramente la relación entre táxones. Esta clasificación incluye a los hongos clavarioides en al menos cuatro órdenes diferentes.

En fechas recientes se han realizado trabajos filogenéticos en los que se ha planteado que la forma clavarioide ha aparecido por lo menos en cuatro ocasiones distintas a lo largo de la historia evolutiva de los hongos (Hibbett *et al.* 1997, Pine *et al.* 1999, Hibbett y Thorn 2001), lo cual desecha teorías que proponían a estos hongos como un eslabón trascendente del cual se derivaron otras formas de esporomas en los Homobasidiomycetes (Corner 1950, Donk

1964, Cléménçon 1997). Asimismo, reconocen por lo menos cuatro grupos donde se ubican a los hongos clavarioides, contribuyendo así a corroborar la polifilia de este grupo.

Existe entonces una necesidad de continuar con el estudio de este grupo para que a través del conocimiento particular de algunos géneros pueda ser propuesto un planteamiento clasificatorio más natural de ellos, el cual sirva de marco referencial para otros estudios en sistemática u otras áreas de la biología.

El estudio de los hongos clavarioides en México es escaso, ya que generalmente solo han sido considerados dentro de trabajos más generales como listados o en estudios etnomicológicos (por ejem. García-Romero *et al.* 1970, Pérez-Silva *et al.* 1970, Guzmán 1975, Varela y Cifuentes 1979, Portugal *et al.* 1985, Moreno-Fuentes *et al.* 1994, entre otros). No obstante el número de trabajos ha empezado a incrementarse a partir de las últimas décadas con lo cual se ha avanzado en el conocimiento de los hongos clavarioides (Villegas y Cifuentes 1988, Pérez-Moreno y Villarreal 1989, Villareal y Pérez-Moreno 1989, Villegas 1993, 2000; Estrada-Torres 1994, García-Sandoval 1997, Villegas *et al.* 1999, 2005, García-Sandoval *et al.* 2002, 2004). Este trabajo forma parte de un proyecto más amplio para realizar estudios taxonómicos en diversos grupos de hongos para avanzar en el conocimiento de estos organismos en nuestro país.

## 2.2 CLASIFICACIÓN DEL GÉNERO *LENTARIA*

El género *Lentaria* fue propuesto por Corner en 1950 a partir de 2 grupos de especies pertenecientes al género *Clavaria*; estas especies fueron diferenciadas por presentar esporas hialinas de pared lisa con una forma de elipsoide a alantoide, basidiomas radial, policotómicamente ramificados hacia la base y posteriormente dicotómicamente, con colores blancos, crema, alutáceos, ante, carne, ocráceos o cafés de consistencia dura a flexible, sabor en ocasiones amargo; frecuentemente creciendo a partir de un subículo color crema o amarillento que se desarrolla sobre o dentro del sustrato. Lignícolas o humícolas, en regiones templadas y tropicales. Se designó a *Lentaria surculus* (Pers.: Fr.) Corner, como la especie tipo, agrupando inicialmente a 12 especies dentro del género.

Al proponer el género, Corner (1950) lo divide en dos subgéneros, *Eulentaria* y *Lentariopsis*, con 5 y 7 especies, respectivamente. Diferencia el subgénero *Eulentaria* por

presentar esporas de más de 7 µm de largo, con basidiomas muy ramificados y presencia de engrosamiento en las paredes de las hifas del basidioma, agrupando aquí a *L. byssiseda* (Fr.) Corner, *L. surculus* (Pers.: Fr.) Corner, *L. micheneri* (B. et C) Corner, *L. patouillardii* (Bres.) Corner y *L. tjibodensis* (P. Henn.) Corner, siendo la especie tipo *L. surculus* (Pers.: Fr.) Corner.

En el subgénero *Lentariopsis*, Corner (1950) agrupó a especies que comparten las siguientes características: cuerpos fructíferos pequeños, simples o escasamente ramificados (*sic.*), con un hábito lignícola o ficófilo, paredes de las hifas ligeramente engrosadas y esporas de menos de 7 µm de longitud. Congregó aquí a: *L. mucida* (Fr.) Corner, *L. coronilla* (Martín) Corner, *L. corticola* (Quél.) Corner, *L. virgata* (Fr.) Corner, *L. afflata* (Lagger) Corner, *L. epichnoa* (Fr.) Corner y *L. delicata* (Fr.) Corner, siendo la especie tipo *L. epichnoa* (Fr.) Corner. Varias de estas especies fueron posteriormente transferidas por Petersen (1967b) al género *Multiclavula* con base en características como el hábito ficófilo, la forma clavada del basidioma, las coloraciones claras, la talla pequeña, así como la forma de los basidios y el número de esteríngmas, que distinguen claramente a este género de *Lentaria*, por lo que actualmente estas especies se reconocen como: *Multiclavula afflata* (Lagger) Petersen, *M. coronilla* (Martín) Petersen, *M. delicata* (Fries) Petersen y *M. mucida* (Persoon) Petersen.

En un suplemento a su obra sobre hongos clavarioides, Corner (1970) incluye 4 especies adicionales para *Lentaria*: *L. soluta* (Karst) Pilát y *L. macrospora* Corner las cuales agrupa dentro del subgénero *Lentaria*, nombre que aquí emplea para referirse al subgénero que en 1950 llamó *Eulentaria*; *L. albovinacea* Pilat y *L. vitellina* (Pat.) Corner dentro del subgénero *Lentariopsis*. En sus descripciones para *L. epichnoa*, *L. albovinacea* y *L. corticola*, las tres ubicadas en el subgénero *Lentariopsis*, describe a sus esporas como amiloides. Realiza, además, comentarios a las especies mejor conocidas para este género, de las cuales resalta que *L. afflata*, vinculada al subgénero *Lentariopsis*, no presenta fíbulas y sus esporas son inamiloides, por lo que se plantea su posible transferencia al género *Aphelaria*; por otra parte, considera que *L. albovinacea* puede ser un sinónimo de *L. virgata* debido al poco conocimiento de esta última y *L. delicata*, aunque ya trasladada por Petersen (1967b) a *Multiclavula*, podría ser la misma que *L. albovinacea*.

La delimitación de las especies para esta época empieza a no ser clara, ya que Corner (1970) especula sobre la posibilidad de que *L. macrospora* sea igual a *L. surculus*, pero con esporas de mayor tamaño y que *L. micheneri* pudiera incluir a *L. patouillardii*. También expone sus dudas acerca de si se puede mantener a *L. soluta* como especie o tiene que ser considerada una variedad de *L. surculus*.

Petersen (1974b) propone transferir a *Ramaria pinicola* y *R. pinicola* var. *robusta* basándose en las esporas lisas y hialinas que presentan, las hifas espiculadas observadas en el subículo y el estípote, así como la ausencia de fibulas infladas, caracteres que aunados al hábito lignícola de esta especie permiten incluir a este grupo dentro de *Lentaria* como *L. pinicola* y *L. pinicola* var. *robusta*. Estas mismas observaciones fueron realizadas anteriormente por Marr y Stuntz (1973), pero dichos autores no llegaron a plantear la transferencia de estos táxones de *Ramaria* hacia *Lentaria*.

Más adelante, en su contribución a las notas nomenclaturales de macromicetes nórdicos Petersen (in Knudsen y Hansen 1996) propone a *Lentaria dendroidea* (comb. nov.) como el nombre correcto para *Lentaria micheneri* (B. et C.) Corner basándose en las descripciones que Lundell y Nannfeldt (1937) dieron para *Clavaria dendroidea*.

Petersen en el 2000 realiza la descripción de nuevas especies para el género *Lentaria* como son: *L. boletosporoides* Petersen y *L. glaucosiccescens* Petersen de Nueva Zelanda; *L. caribbeana* Petersen del Caribe y regiones vecinas y *L. rionegrensis* Petersen de Argentina. Propone además el nombre de *L. javanica* nom. nov. para *Clavaria compressa* sin dejar en claro porque toma esta decisión. En este trabajo realiza también una amplia discusión acerca de *L. surculus*, basándose en caracteres no empleados en la taxonomía tradicional del género, proponiendo una nueva descripción para esta especie, así como la propuesta de nuevas variantes para la misma. Con la finalidad de aclarar la confusión entre las especies *L. surculus* y *L. byssiseda*, con base en cultivos que había realizado con anterioridad con *L. byssiseda* (Petersen 1974a), realiza pruebas de compatibilidad entre ellas, sustentando así la separación de dichos táxones. Este artículo deja además en claro la amplia diversidad de especies del género *Lentaria* que existe en los trópicos.

En resumen, de acuerdo con Kirk *et al.* (2001) y a la información bibliográfica recopilada, hasta el momento de la realización de este trabajo, se han descrito 19 especies a nivel mundial, tradicionalmente subdivididas en los dos subgéneros propuestos por Corner (1950), las cuales se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Especies reconocidas actualmente para el género *Lentaria*.

<b>Especie</b>	<b>Autor</b>	<b>Subgénero</b>	<b>Publicación</b>
<i>Lentaria albovinacea</i>	Pilat	<i>Lentariopsis</i>	Pilát, 1958 <sup>1</sup>
<i>Lentaria boletosporoides</i>	Petersen	<i>Lentaria</i>	Petersen, 2000
<i>Lentaria byssiseda</i>	Corner	<i>Lentaria</i>	Corner, 1950
<i>Lentaria caribbeana</i>	Petersen	<i>Lentaria</i>	Petersen, 2000
<i>Lentaria corticola</i>	(Quélet) Corner	<i>Lentariopsis</i>	Corner, 1950
<i>Lentaria dendroidea</i>	(O.R. Fries). Petersen	<i>Lentaria</i>	Petersen, 1996 <sup>2</sup>
<i>Lentaria epichnoa</i>	(Fries) Corner	<i>Lentariopsis</i>	Corner, 1950
<i>Lentaria epichnoa var. indica</i>	Sharda	<i>Lentariopsis</i>	Sharda, 1984
<i>Lentaria glaucosiccecens</i>	Petersen	<i>Lentaria</i>	Petersen, 2000
<i>Lentaria javanica</i>	(Berkeley) Petersen	<i>Lentaria</i>	Petersen, 2000
<i>Lentaria macrospora</i>	Corner	<i>Lentaria</i>	Corner, 1968
<i>Lentaria patouillardii</i>	(Bresadola) Corner	<i>Lentaria</i>	Corner, 1950
<i>Lentaria pinicola</i>	(Burt) Petersen	<i>Lentaria</i>	Petersen, 1974
<i>Lentaria pinicola var. robusta</i>	(Petersen) Petersen	<i>Lentaria</i>	Petersen, 1974
<i>Lentaria rionegrensis</i>	Petersen	<i>Lentaria</i>	Petersen, 2000
<i>Lentaria soluta</i>	(P. Karsten) Pilát	<i>Lentaria</i>	Pilát, 1958 <sup>1</sup>
<i>Lentaria subcaulescens</i>	(Rebentisch) Rauschert	<i>Lentaria</i>	Rauschert, 1987
<i>Lentaria surculus</i>	(Berkeley) Corner	<i>Lentaria</i>	Corner, 1950
<i>Lentaria surculus var. A</i>	Petersen	<i>Lentaria</i>	Petersen, 2000
<i>Lentaria surculus var. B</i>	Petersen	<i>Lentaria</i>	Petersen, 2000
<i>Lentaria tjibodensis</i>	(Hennings) Corner	<i>Lentaria</i>	Corner, 1950
<i>Lentaria virgata</i>	(Fries) Corner	<i>Lentariopsis</i>	Corner, 1950
<i>Lentaria vitellina</i>	(Patouillard) Corner	<i>Lentariopsis</i>	Corner, 1970

Nota: se considera como válido el nombre de *L. dendroidea* debido a lo argumentado por Petersen (*In* Knudsen y Hansen 1996). (<sup>1</sup>) *In* Corner 1970; (<sup>2</sup>) *In* Knudsen y Hansen 1996.

### 2.3 HIPÓTESIS DE RELACIÓN DEL GÉNERO *LENTARIA* CON OTROS TÁXONES

La problemática taxonómica del género *Lentaria* no se limita solamente a un nivel infragenérico; la diversidad presente en los hongos clavarioides ha llevado a proponer más de una teoría acerca de las relaciones que se presentan entre ellos, tomando en cuenta desde caracteres morfológicos y microscópicos, hasta análisis filogenéticos. Se hace aquí un recuento de las propuestas hechas en torno a *Lentaria* a partir de su descripción en 1950 (ver tabla 2).

Al describir al género, Corner (1950) señala que las relaciones de *Lentaria* no se encuentran determinadas, no obstante, propone una semejanza entre *L. byssiseda* y *L. surculus* con el grupo de *Ramaria stricta*.

Petersen (1967a) enfatiza la posible relación que puede presentarse entre *Lentaria* y el complejo de *Ramaria stricta*, proponiendo un enlace a través de las especies *R. pinicola* y *R. pinicola var. robusta*.

En 1970, Corner supone que las especies agrupadas en *Lentaria* consisten en diferentes linajes de hongos clavarioides que convergen en este grupo por su hábito lignícola. Propone que el subgénero *Lentaria* se encuentra relacionado con *Ramaria* subgénero *Lentoramaria*, variando solamente en que las esporas son más elongadas y con pared engrosada. Plantea también una relación entre *L. mucida* y *Clavulinopsis vernalis*, debido a que ambos presentan basidiomas simples y clavados; sin embargo, posteriormente *L. mucida* es transferida al género *Multiclavula* junto con *Clavulinopsis vernalis*. Reconoce que las relaciones de las especies del subgénero *Lentariopsis* no son claras.

Petersen (1971) propone el origen de *Lentaria* a partir del género *Clavariella* (= *Ramaria*), basado en el tipo de hifas generativas con engrosamiento en la pared y las esporas hialinas y lisas que ambos géneros presentan. No obstante, Petersen (1974b) concluye que las similitudes morfológicas no necesariamente indican afinidad entre *Ramaria stricta* y *Lentaria*, por lo que propone a *Clavariadelphus* como el género más cercano a *Lentaria* debido al hábito lignícola y la morfología de las esporas basándose en unas especies de *Clavariadelphus* descritas ese mismo año (Petersen 1974c).

Jülich (1981) considera que *Lentaria* y *Delentaria* (un género monoespecífico descrito por Corner en 1970 y del cual solo se conoce el ejemplar tipo), están estrechamente relacionados, difiriendo solo en la forma de crecimiento de los basidiomas el cual es pendiente en el último y erecto para el primero. En esta propuesta, Jülich además hace hincapié en que *Lentaria* difiere de *Ramaria* en que las esporas para el primero son hialinas, lisas y carecen de ornamentaciones cianófilas; no obstante, ambos géneros pueden estar cercanamente relacionados si se asume que hubo un cambio en las características de las esporas.

Tabla 2. Hipótesis de relación de *Lentaria* con otros táxones

Autor	Especies de <i>Lentaria</i>	Taxón relacionado
Corner (1950)	<i>L. byssiseda</i> y <i>L. surculus</i>	Complejo de <i>Ramaria stricta</i>
Petersen (1967a)	<i>L. pinicola</i> y <i>L. pinicola</i> var. <i>robusta</i> .	Complejo de <i>Ramaria stricta</i>
Corner (1970)	Subgénero <i>Lentaria</i>	<i>Ramaria</i> subg. <i>Lentoramaria</i>
Petersen (1971)	Origen de <i>Lentaria</i>	<i>Clavariella</i> (= <i>Ramaria</i> )
Petersen (1974c)	<i>Lentaria</i>	<i>Clavariadelphus</i>
Jülich (1981)	<i>Lentaria</i>	<i>Ramaria</i>

#### 2.4 UBICACIÓN TAXONÓMICA DE *LENTARIA*

Siendo *Lentaria* un género relativamente nuevo, su ubicación supragenérica ha variado de acuerdo con el autor y con las diferentes propuestas de clasificación que se han realizado para los hongos clavarioides (ver tabla 3).

Haciendo énfasis en la importancia de la morfología microscópica en el establecimiento de las relaciones de los géneros de los hongos Aphylophorales, Donk (1964) establece la familia Gomphaceae dentro de la cual agrupa a *Lentaria* junto con *Beenakia*, *Gomphus*, *Kavinia*, *Ramaria* y *Ramaricium*.

A diferencia del trabajo de Donk (1964), Corner (1970) considera una clasificación donde *Lentaria* queda agrupada en la familia Ramariaceae junto con géneros como: *Kavinia*, *Delentaria* y *Ramaria*. Aún sin tener claras las relaciones de *Lentaria* acepta como válida su propuesta acerca de las semejanzas entre *Lentaria* y el complejo *Ramaria stricta*

Jülich (1981) opina que la gran cantidad de taxa tan heterogéneos agrupados dentro del orden Aphylophorales no pueden formar un agrupamiento natural por lo que plantea órdenes y familias de menor tamaño que se encuentren mejor delimitados y que permitan una mejor ubicación dentro de esquemas más naturales. Dentro de este planteamiento propone el orden Gomphales con 4 familias a una de las cuales llama Lentariaceae, la cual es definida por presentar basidiomas anuales, erectos o decurvados, simples o ramificados, de consistencia coriácea o cartilaginosa, de color blanco, ocráceos o brunescentes, lignícolas; el sistema hifal es monomítico, con hifas hialinas y fibuladas; cistidios ausentes; basidios fibulados basalmente, tetraspóricos y clavados; esporas hialinas, elípticas, elongadas o cilíndricas y

sigmoideas, amiloides o inamiloides; el género tipo es *Lentaria* e incluye aquí además al género *Delentaria*.

En 1994, basándose en las diferencias de forma, color, ornamentación y reacción cianófila de las esporas y debido a las controversias de las relaciones que presenta *Lentaria*, Estrada-Torres excluye a este género junto con *Clavariadelphus* de la familia Gomphaceae.

Hansen y Knudsen (1997) proponen que las esporas hialinas y lisas que presentan *Lentaria* y *Pterula*, así como el habito lignícola permiten ubicar a estos géneros dentro de la familia Pterulaceae en donde se diferencia a estos dos géneros en base al sistema hifal que presentan, monomítico para *Lentaria* y dimítico para *Pterula*

Tabla 3 Ubicación taxonómica de *Lentaria*.

Autor	Orden	Familia	Géneros
Donk 1964	Aphylophorales	Gomphaceae	<i>Lentaria, Beenakia, Gomphus, Kavinia, Ramaria y Ramricium</i>
Corner 1970	Aphylophorales	Ramariaceae	<i>Kavinia, Delentaria, Lentaria y Ramaria</i>
Jülich 1981	Gomphales	Lentariaceae	<i>Lentaria y Delentaria</i>
Hansen y Knudsen 1997	Gomphales	Pterulaceae	<i>Pterula, Lentaria</i>
Villegas <i>et al.</i> 1999	Gomphales	Lentariaceae	<i>Lentaria</i>
Pine 1999, Hibbett y Thorn 2001, Moncalvo <i>et al.</i> 2002.		Clado Gomphoide-Phalloide	<i>Anthurus, Aseroe, Beenakia, Clavariadelphus, Gasterosporium, Gautieria, Geastrum, Gloeocantharellus, Gomphus, Hysterangium, Kavinia, Lentaria, Pseudocolus, Ramaria, Ramricium, Sphaerobolus</i>

Nota: Estrada-Torres (1994) excluye de la familia Gomphaceae a *Lentaria* sin embargo no hace una propuesta para incluir a este género en otra familia por lo que no se incluye en este cuadro.

Se encontraron cuatro estudios filogenéticos los cuales han considerado un representante de *Lentaria*: Pine *et al.* (1999) considera en su trabajo a *Lentaria byssiseda*, cuyos datos son retomados en el trabajo de Hibbett y Thorn (2001). Villegas *et al.* (1999) emplea a *Lentaria surculus* y Moncalvo *et al.* (2002) emplea a *Lentaria micheneri*. En los cuatro casos la conclusión es similar: el género *Lentaria* se encuentra dentro de lo que se considera el orden Gomphales pero fuera del grupo de *Ramaria* y *Gomphus*.

A partir de la propuesta inicial de Corner en 1950, la descripción de *Lentaria* ha variado en la transferencia de las especies ficófilas a *Multiclavula*, así como en las descripciones de *L. surculus* y la corrección del nombre de *L. micheneri* por *L. dendroidea*. Como consecuencia de las descripciones de nuevas especies para *Lentaria*, las consideraciones para reconocer a los subgéneros deben ser replanteadas.

#### 2.5 CLAVES TAXONÓMICAS DEL GÉNERO *LENTARIA*

Se han propuesto tres claves taxonómicas para el género (Corner 1950, 1970 y Sharda 1984) sin que ninguna agrupe a todas las especies hasta ahora descritas para *Lentaria*.

#### 2.6 EL GÉNERO *LENTARIA* EN MÉXICO

En México no existen trabajos específicos sobre este género, a la fecha solo ha sido reportada *L. surculus* para el estado de Quintana Roo (Guzmán 2003) y en la descripción de la variante B de *L. surculus* realizada por Petersen (2000), fue considerado un ejemplar recolectado en Chiapas. Los pocos estudios realizados en torno al género *Lentaria* en nuestro país muestran la necesidad de realizar un estudio sobre este taxón, lo cual es importante para el conocimiento del género en particular y de esta forma contribuir además al avance de la sistemática de los hongos clavarioides en general.

### 3. OBJETIVOS

#### OBJETIVO PRINCIPAL

- Contribuir al conocimiento taxonómico del género *Lentaria* en México.

#### OBJETIVOS PARTICULARES

- Comparar y analizar críticamente las diferentes alternativas clasificatorias de este taxón.
- Analizar los caracteres morfológicos utilizados por la taxonomía tradicional y avanzar en el estudio de nuevos caracteres para que sirvan de apoyo a la sistemática de este género.
- Con base en la información recopilada en torno a la taxonomía de las diferentes especies descritas, elaborar una clave que permita diferenciarlas más claramente y, a partir de ella, determinar las especies mexicanas estudiadas.

#### 4. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo, se revisaron 32 ejemplares pertenecientes a este género provenientes de las siguientes colecciones: Herbario Ma. Agustina Batalla de la Facultad de Ciencias UNAM (FCME), Herbario Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN (ENCB), Herbario Nacional de México del Instituto de Biología de la UNAM (MEXU) y Herbario del Instituto de Ecología de Xalapa (XAL). Se contó, además, con un material de referencia proveniente del herbario de Tennessee (TENN) empleado en el trabajo de Petersen (2000). Debido a la similitud macroscópica que presenta este género con otros clavarioides como el género *Ramaria*, fue necesaria la revisión macro y microscópica de varios ejemplares principalmente del subgénero *Lentoramaria*, dentro de los cuales se encontraron confundidos varios especímenes de *Lentaria*.

De todos los materiales empleados para este estudio se realizaron observaciones macroscópicas y microscópicas basándose en las técnicas micológicas descritas por Cifuentes *et al.* (1986), Largent *et al.* (1977) y Petersen (1988). La descripción de los colores en el material fresco está basada en las claves de Munsell (1992) y Methuen (Kornerup y Wanscher 1978) bajo la siguiente fórmula: Número - Letras - Fracción (ej. 10YR 6/4) pertenecen a la clave Munsell; Número - Letra - Número (ej. 5B6) pertenecen a la clave Methuen.

La reacción del himenio a las sales de hierro se realizó también en material fresco; no obstante esta reacción pudo también ser evidenciada aunque con diferente intensidad en material deshidratado.

Se realizaron cortes manuales a diferentes niveles del basidioma y del subículo empleando navajas, a estos cortes se les agregó alcohol etílico al 96% y posteriormente se montaron en hidróxido de potasio al 5 ó 10%, azul de algodón en ácido láctico en una proporción de 3:2 y cuando fue necesario en algún colorante como floxina (ver figura 1).

Con ayuda de un ocular micrométrico previamente calibrado se llevaron a cabo las mediciones de al menos 30 esporas, basidios y ancho de los diferentes tipos de hifas presentes en las ramificaciones. Adicionalmente se examinaron para cada uno de los ejemplares estudiados otros atributos como: ubicación del subículo en relación al sustrato y su extensión, otros

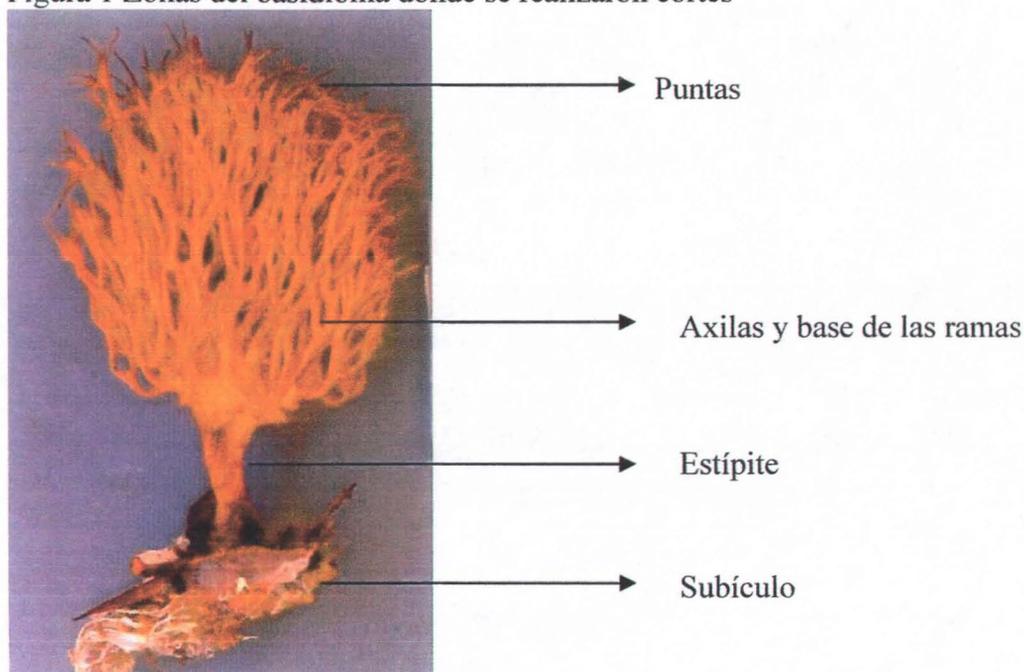
atributos como: ubicación del subículo en relación al sustrato y extensión de éste, diferenciación del estípite así como los diferentes tipos de hifas en cada parte del basidioma; presencia de cristales, su ubicación y frecuencia y cistídios, con la finalidad de buscar otros caracteres con posible valor taxonómico. Para la determinación del material se emplearon las claves taxonómicas propuestas por Corner (1950, 1970), Sharda (1984) Petersen (1988, 2000) y las elaboradas en este trabajo a partir de las descripciones bibliográficas de las diferentes especies hasta ahora descritas (ver tabla 1) y que son actualmente consideradas dentro de este género misma que se presenta en el apartado de resultados.

Las abreviaturas empleadas en las descripciones microscópicas y su significado se resumen en la tabla 4

Tabla 4. Abreviaturas usadas en las descripciones y su significado

Abreviatura	Significado
E	Longitud de la espora dividida entre ancho de la espora
Em	Promedio de la longitud de las esporas dividido entre el promedio del ancho de las esporas
Lm	Promedio de la longitud de las esporas
µm	Micrómetros

Figura 1 Zonas del basidioma donde se realizaron cortes



## 5. RESULTADOS

### 5.1 CLASIFICACIÓN DEL GÉNERO

La clasificación considerada en este trabajo es la propuesta de Jülich (1981) y es la siguiente:

Reino Fungi

División Basidiomycota

Clase Basidiomycetes

Orden Gomphales

Familia Lentariaceae

Género *Lentaria*

### 5.2 DESCRIPCIÓN DEL GÉNERO Y SUBGÉNEROS

La descripción del género proporcionada por Corner (1955) es limitada, restringiéndose solo a datos como forma general del basidioma, superficie y forma de las esporas, forma de los basidios, características de las hifas generativas y sustrato en el que se desarrollan. En este trabajo se amplió dicha descripción considerando datos como: tipos de hifas presentes en las diferentes partes del basidioma y características de estas; depósitos de cristales, su ubicación y frecuencia; cistidios y características macro y microscópicas del subículo. Por otra parte, es importante aclarar que se excluyeron los datos correspondientes al género *Multiclavula* el cual fue segregado posteriormente a partir de *Lentaria* (Petersen, 1967c)

*Lentaria* Corner 1950. **Ann. Bot. Mem.** 1: 437

Basidiomas pequeños (desde 20mm de longitud) o grandes (hasta 160mm de longitud) simples a ramificados los cuales surgen a partir de un subículo poco o muy desarrollado el cual puede ser superficial o inmerso en el sustrato, de color blanco a amarillento. Cuando ramificados, con 2 a 6 niveles de ramificación, de di a policotómicas y pueden disminuir gradualmente o abruptamente. Superficie lisa a rugosa, de color blanco, crema a amarillo o anaranjados, cafés u ocres, con poca variación en los diferentes estados de desarrollo. Estípites claramente diferenciado o no. Consistencia correosa y flexible; sabor inapreciable, amargo o ligeramente astringente y olor generalmente ausente. Humícolas aunque la mayoría lignícolas

en madera recién caída o en avanzado estado de descomposición. Solitarios, gregarios o cespitosos.

Himenio anfigeno y engrosado; basidiomas clavados con 4 esterígmata, aunque en ocasiones se observan de 2-8 por basidio. Esporas hialinas, lisas, en ocasiones gutuladas, de forma variable (elongadas a cilíndricas y generalmente sigmoidales), con apéndice hilar no prominente; cistídios poco frecuentes. Sistema hifal monomítico hifas generativas con pared delgada o engrosada, refringentes y con presencia de fibulas simples o ampuliformes; hifas espiculadas o con cristales distribuidos irregularmente en su superficie comunes en subículo y estípite. Se distribuyen en vegetación templada y tropical siendo más acentuada su presencia en la última.

Especie tipo *L. surculus* (Berk.) Corner

Subgénero *Lentaria* Corner 1970 **Beih. Nova Hedwigia** 33: 228

≡ *Eulentaria* Corner 1950 **Ann. Bot. Mem.** 1: 437

Se diferencia por presentar basidiomas evidentemente ramificados con coloración variable. Las hifas del basidioma con paredes evidentemente engrosadas (hasta 5  $\mu\text{m}$ ) y el promedio del largo de las esporas igual o mayor a 8  $\mu\text{m}$ . Lignícolas o humícolas de amplia distribución aunque con mayor abundancia en regiones tropicales.

Especie tipo *L. surculus*

Subgénero *Lentariopsis* Corner 1950 **Ann. Bot. Mem.** 1: 437

Se diferencia por presentar basidiomas simples o ramificados, generalmente con coloraciones claras. Las hifas del basidioma con paredes delgadas o solo ligeramente engrosadas y en la mayoría de los taxa con promedio del largo de las esporas menor o igual a 7  $\mu\text{m}$ . Lignícolas o humícolas desarrollándose principalmente en zonas templadas

Especie tipo: *L. epichnoa*

### 5.3 CLAVE PARA LAS ESPECIES DESCRITAS DEL GÉNERO LENTARIA

Debido a que no existe una clave que permita la diferenciación de especies conocidas para este género y a la problemática que prevalece en torno a la delimitación de algunos táxones, se elaboró la siguiente, considerando la información obtenida a partir de la recopilación de descripciones bibliográficas de 18 especies y cuatro variantes, de las 19 hasta ahora descritas a nivel mundial. *Lentaria javannica* (Berk.) Petersen, no fue incluida en esta clave por falta de información en cuanto a sus características morfológicas.

1. Basidiomas evidentemente ramificados con coloración variable. Hifas del basidiomas con paredes evidentemente engrosadas y promedio del largo de las esporas igual o mayor a 8  $\mu\text{m}$  ..... *Subgen. Lentaria*
2. Basidiomas simples o ramificados generalmente con coloraciones claras. Hifas del basidioma con paredes delgadas o solo ligeramente engrosadas y en la mayoría de los taxa con promedio del largo de las esporas menor o igual a 7  $\mu\text{m}$  .....  
..... *Subgen. Lentariopsis*

#### 1. CLAVE PARA LAS ESPECIES DEL SUBGÉNERO *LENTARIA*

- a) Promedio del largo de las esporas menor a 10  $\mu\text{m}$  ..... b
  - b) Desarrollándose en regiones templadas; esporas ovoides a subsigmoideas ..... c
    - c) Basidiomas lignícolas con una longitud de hasta 70 mm ..... d
      - d) Ancho de las esporas con longitud máxima menor a 4  $\mu\text{m}$  ..... e
        - e) Basidiomas de color blanco amarillento a café muy pálido; esporas de 7-8 x 2-2.5  $\mu\text{m}$ . ..... *L. patouillardii*
        - e') Basidiomas de color café amarillo; esporas de 7-9 x 3-4  $\mu\text{m}$  ..  
..... *L. tjibodensis*
      - d') Ancho de las esporas con longitud máxima mayor a 4  $\mu\text{m}$  ..... f
        - f) Subículo extendido por el sustrato, ramificaciones de redondeadas a aplanadas, ápices elongados y atenuados a cortos y subcrestados ..... *L. pinnicola*
        - f') Subículo no extendido evidentemente en la base, ramificaciones aplanadas, ápices subpalmados y crestados .....  
..... *L. pinnicola* var. *robusta*

- c') Basidiomas humícolas con una longitud menor a 40 mm; esporas de 8-9 x 3.0 – 4.0  $\mu\text{m}$  ..... *L. dendroidea*
- b') Desarrollándose en zonas tropicales; esporas elipsoides a boletoides ..... g
- g) Humícola; basidiomas de hasta 120 mm de longitud, esporas de 7.6-9.1 x 2.9-3.6  $\mu\text{m}$  ..... *L. caribbeana*
- a') Promedio del largo de las esporas mayor a 10 $\mu\text{m}$  ..... h
- h) Promedio del largo de las esporas menor a 19  $\mu\text{m}$  ..... i
- i) Desarrollándose en zonas tropicales; basidiomas predominantemente de color café en diferentes tonalidades; estípite bien diferenciado y con longitud mayor a 14 mm ..... j
- j) Promedio del largo de las esporas menor a 14  $\mu\text{m}$ ; elongadas, boletinoides o subsigmoides ..... k
- k) Promedio de las esporas menor a 12  $\mu\text{m}$  en el largo y a 4  $\mu\text{m}$  en el ancho. Basidiomas desarrollándose a partir de un subículo superficial .. l
- l) Basidiomas gregarios creciendo de un subículo de área indefinida, cordones rizomórficos evidentes, esporas de 6.2-13.5 x 2.0-5.0  $\mu\text{m}$  ..... *L. surculus*
- l') Basidioma solitario creciendo a partir de un subículo muy reducido, cordones rizomórficos poco evidentes; esporas de 9.4 - 13.3 x 2.5 – 3  $\mu\text{m}$  ..... *L. surculus var. B*
- k') Promedio de las esporas mayor a 12  $\mu\text{m}$  en largo y a 5  $\mu\text{m}$  en el ancho. Basidiomas desarrollándose a partir de un subículo inmerso en el sustrato ..... *L. surculus var. A*
- j') Promedio del largo de las esporas mayor a 14  $\mu\text{m}$ ; sigmoides a cilíndricas. m
- m) Basidiomas no mayores a 20 mm de longitud y con coloraciones verdosas en alguna de sus partes; esporas de 13-16.2 X 4.3-5.0  $\mu\text{m}$  ..... *L. glaucosicensens*
- m') Basidioma de hasta 60 mm de longitud con coloración en tonos violáceos; esporas de (11.2-) 15.2-17.6(-18.4) X 4.8-5.6  $\mu\text{m}$  ..... *L. rionegrensis*
- i') Desarrollándose en bosques de coníferas; basidiomas predominantemente con coloraciones blanquecinas a crema pálido; estípite ausente o no claramente diferenciado ..... n

- n) Esporas 15.5-16.9 x 4.0-4.3µm; basidioma frecuentemente tornándose de color café cuando se corta o maltrata ..... *L. byssiseda*
- n') Esporas de 10-14(17) x 3.5-4 (4.5) µm; los basidiomas no cambian de color cuando se cortan o maltratan ..... *L. soluta*
- h') Promedio del largo de las esporas mayor a 19µm ..... o
- o) Esporas de 15-24 X 4.5-6 µm ..... *L. boletosporoides*
- o') Esporas de 20-30 x 3.5-5.5 µm ..... *L. macrospora*

## 2. CLAVE PARA LAS ESPECIES DEL SUBGÉNERO *LENTARIOPSIS*

- a) Basidiomas simples a escasamente ramificados, promedio del largo de las esporas mayor a 7 µm ..... b
- b) Basidiomas simples y clavados, gregarios de hasta 4 mm de longitud; esporas de 9 – 10 x 4.0 µm ..... *L. vitellina*
- b') Basidiomas simples a bifurcados, cespitosos o densamente agrupados, de hasta 15 mm de longitud; esporas de 6.5 - 10 (11) x 3 – 4 µm ..... *L. epichnoa var. indica*
- a') Basidiomas ramificados, promedio del largo de las esporas menor o igual a 7 µm ..... c
- c) Basidiomas de hasta 3 mm de longitud y con dos niveles de ramificación, esporas de 4-5 (6) x 2.5 - 3.3 µm ..... *L. corticola*
- c') Basidiomas mayores a 3mm de longitud, pudiendo presentar más de 3 niveles de ramificación ..... d
- d) Basidiomas menores a 30 mm de longitud, de coloración blanco a crema con tonos amarillos, cespitosos, esporas con una longitud de 5 – 6.5 x 2.7 - 3.5µm ..... *L. epichnoa*
- d') Basidiomas de hasta 75 mm de longitud y con coloraciones más oscuras ..... e
- e) Basidiomas desarrollándose en madera de pino, blancos a oscuros al madurar ..... f)
- f) Longitud del basidioma de hasta 75mm, ramificaciones surcadas ..... *L. virgata*
- f') Longitud del basidioma de hasta 60mm, ramificaciones cilíndricas, lisas..... *L. subcaulescens*
- e') Basidiomas desarrollándose en madera de *Abies*, *Picea* o *Populus*, presentando tonalidades vino en alguna parte del basidioma ..... *L. albovinacea*

#### 5.4 CLAVE PARA LAS ESPECIES MEXICANAS DE *LENTARIA* DETERMINADAS

La revisión bibliográfica, la clave para los táxones hasta ahora descritos en este género y la observación del material permitió diferenciar al menos a siete táxones diferentes para México, la mayoría de ellos similares y a la vez difíciles de separar de *Lentaria surculus*, considerada aquí como el “complejo de *L. surculus*”. Dos corresponden con probables nuevas especies para la ciencia.

- A) Basidiomas desarrollándose en un sustrato lignícola ..... B)
- B) Basidiomas con subículo superficial cubriendo la base del estípite, coloración en tonos canelas a amarillos ..... D)
- D) Basidiomas con ramificaciones erectas y paralelas, coloración en tonos canela, cordones miceliarios de hasta 1 mm de grosor, esporas de 6.2 – 13.5 x 2.0 – 5.0  $\mu\text{m}$  ..... *L. surculus*
- D') Basidiomas con ramificaciones laxas y divergentes, coloración predominantemente amarilla, cordones miceliarios menores a 1mm de grosor, esporas de 7.3-14.7 x 2.0-4.7 $\mu\text{m}$  ..... *L. surculus* var. *C*
- B') Basidiomas con un subículo inmerso en el sustrato, coloraciones con tonos anaranjados a rojizos o cafés ..... E)
- E) Longitud de las esporas hasta 15  $\mu\text{m}$  ..... F)
- F) Basidioma con predominancia de tonos anaranjados, esporas de 9.1 – 14.7 x 2.0-4.9 $\mu\text{m}$  ..... *L. surculus* var. *E*
- F') Basidiomas con coloración predominante en tonos cafés, esporas de 8.3-14.1 x 2.1-4.9 $\mu\text{m}$  ..... *L. surculus* var. *D*
- E') Longitud de las esporas hasta 18.5 $\mu\text{m}$  ..... *L. surculus* var. *A*
- A') Basidiomas desarrollándose en un sustrato húmico ..... C)
- C) Estípite de hasta 30 mm de grosor, irregularmente aplanado y de apariencia diferente a las ramificaciones; ramas de color café claro ..... *L. sp. 1*
- C') Estípite de 6 mm de grosor, cilíndrico y con apariencia similar a las ramificaciones; basidioma de color café anaranjado..... *L. sp. 2*

## 5.5 DESCRIPCIÓN DE LOS EJEMPLARES REVISADOS

5.5.1 *Lentaria surculus* (Berk.) Corner. 1950. **Ann. Bot. Mem.** 1: 444.

Basónimo: *Clavaria surculus* Berkeley. 1842. **Hooker's J. Bot.** 1: 154.

= *Clavaria compressa* Berkeley. 1842. **Ann. Mag. Nat. Hist.** 10: 383 [non Schweinitz. 1832]

≡ *Lachnocladium compressum* (Berk.) Leveille. 1846. **Ann. Sci. Nat.**, III: 153.

= *Clavaria cervina* Berkeley & Curtis. 1868. **J. Linn. Soc. Bot.** 10: 338.

≡ *Lachnocladium cervinum* (B. & C.) Patouillard. 1886. **Journ. Bot.** 3: 26.

= *Clavaria pallida* Berkeley & Curtis. 168. **J. Linn. Soc. Bot.** 10: 338.

≡ *Lachnocladium pallidum* (B. & C.) Patouillard. 1886. **Journ. Bot.** 3: 26.

= *Lachnocladium tonkinense* Patouillard. 1891. **Journ. Bot.** (Morot) 5: 314.

Basidioma desarrollándose a partir de un subículo extenso y superficial de área indefinida, el cual es blanco, de consistencia membranosa a partir del cual surgen varios cordones miceliares de hasta 1 mm. de grosor y concoloros con el subículo. Basidioma con una longitud de hasta 65 mm, con ramificaciones ascendentes y aplanadas, paralelas en 4 niveles e irregularmente dicotómicas con los nodos disminuyendo abruptamente, de color amarillo con tonos cafés (10YR 6/6), puntas agudas, blancas o blanquecinas con tonos color anaranjado (5A2); axilas redondeadas; estípites claramente diferenciado de 10-30 x 2-7 mm, de color amarillo claro (4A4) a café grisáceo (8E3) o café muy pálido (10YR 7/4, 6B-C3), cilíndrico, con zonas aplanadas hacia las ramificaciones, generalmente cubierto con una capa felposa idéntica al subículo. Contexto blanco hacia el centro y concoloro en la superficie. Consistencia correosa. Sabor astringente, olor inapreciable

Reacción positiva a FeSO<sub>4</sub> en el himenio, el cual se torna a color gris verdoso muy claro, con una variación a azul verdoso; en material herborizado la reacción tiende a ser de tonalidad azul verdoso más oscuro.

Basidios de 26-59.3 x 4.9-11 µm subcilíndricos a subclavados, fibulados en la base; contenido homogéneo aunque en ocasiones presenta de una a varias gúttulas, tetraspóricos con esteríngmas de 2.1-12.5 µm de largo. Cistídios de 21.5 - 63 µm.

Esporas de 6.2-13.5 x 2.0-5.0  $\mu\text{m}$  (E: 2.00 - 4.5, Em: 3.13, Lm: 10.86  $\mu\text{m}$ ), de subsigmoideas a forma de coma, con paredes delgadas, lisas, hialinas y cianófilas; contenido generalmente homogéneo o con una a varias gúttulas refringentes; apéndice hilar ligeramente curvado, apical. Las esporas forman agrupamientos de 2 a 5 esporas una vez desprendidas del basidio.

Trama hifal de la zona de las ramificaciones monomítica, paralela, compactada, no adherente o aglutinada firmemente. Hifas hialinas con pared ligeramente engrosada (pared hasta 0.5  $\mu\text{m}$ ), con fibulas simples frecuentes, ampuliformes escasas, ancho de hasta 14  $\mu\text{m}$ , con pared lisa, y conexiones en H escasas. La trama hifal del estípote presenta a menudo hifas espiculadas por la presencia de cristales en su superficie.

Hifas del estrato central monomíticas, fibuladas frecuentemente, en disposición paralela; se observan dos tipos de fibulas: con fibulas ampuliformes frecuentes de hasta 14  $\mu\text{m}$  de ancho, con pared lisa y engrosada (hasta 0.5  $\mu\text{m}$ ) y fibulas simples.

Hifas del subículo generativas, fibuladas, con pared ligeramente engrosada, refringentes, fibulas infladas comunes de hasta 14  $\mu\text{m}$  de ancho; hifas espiculadas comunes, espículas cianófilas; se observan también hifas con pequeñas incrustaciones de cristales. Todos los tipos de hifas con un tamaño de 1 a 5  $\mu\text{m}$  de ancho.

Basidiomas gregarios; lignícolas, creciendo en madera muerta con un estado de descomposición avanzado, desarrollándose en selvas medianas subperennifolias y bajas caducifolias a una altitud de 0 a 800m.

Ejemplares revisados:

CAMPECHE: Municipio de Calakmul: carretera Escárcega-Chetumal, Km. 26 sobre la desviación a la Zona Arqueológica de Calakmul, Villegas 2429 (FCME 21524) 25 septiembre 2003; Zona Arqueológica de Xpuhil, García-Sandoval 2002-42 (FCME 19861) 28 octubre 2002 y Villanueva 110 (FCME 21514) 19 septiembre 2003.

QUINTANA ROO: Municipio de Benito Juárez Cancún, Región de la reserva ecológica el Edén, Guzmán-Dávalos 8419 y Guzmán-Dávalos 8432 (XAL), sin fecha.

TAMAULIPAS: Municipio de Gómez Farías, Rancho El Cielo, Reserva de la Biosfera El Cielo, Montoya 1170 y Montoya 1181 (XAL), sin fecha.

Discusión: De acuerdo con la descripción de Corner (1950), este es un taxón pantropical que básicamente ha sido diferenciado por la coloración crema pálido a ocráceo, con ramificaciones elongadas y de un tamaño del basidioma de hasta 11 cm de longitud, un subículo basal y superficial bien desarrollado. Tradicionalmente se ha considerado similar a *L. byssiseda* pero con la única diferencia de la distribución ubicando a *L. byssiseda* en zonas templadas y a *L. surculus* en zonas tropicales.

Cuando Corner (1950) lo describió propuso un tamaño de esporas de 10-16 x 2-5  $\mu\text{m}$ ; sin embargo, en otros trabajos se ha reportado una dimensión variable de esporas. Corner (1970) reporta 11-18.5 x 3-4  $\mu\text{m}$  y Petersen (1988) reporta 15-24 x 4.5-6  $\mu\text{m}$ . Petersen (2000) reconoce además de la forma típica a dos variantes (A y B) para esta especie con base en variaciones observadas en la coloración del basidioma, posición del subículo y dimensión de sus esporas, dando un nuevo margen para las esporas, siendo éste de 8.6-12.6 x 2.9-4.0  $\mu\text{m}$ . Macroscópicamente es difícil reconocer a estas variantes ya que sus diferencias en cuanto a coloración y forma de los esporomas son muy sutiles; sin embargo, microscópicamente la dimensión de sus esporas permite separarlas más claramente.

En vista de todas estas diferencias en cuanto al concepto de lo que es *Lentaria surculus*, en este trabajo, se consideró como base para su diferenciación la descripción que hace Petersen en su trabajo del 2000 para esta especie por ser una de las más completas; sin embargo, es indudable que aún así existen ligeras discrepancias en cuanto a las dimensiones de las esporas observadas en los ejemplares aquí revisados. No obstante, es evidente que esta es la mejor aproximación a lo que significaría la forma típica de esta especie, en vista de la combinación con otros caracteres como la coloración de los basidiomas así como la ubicación del subículo y el tipo de ramificaciones; coincidiendo además en los diferentes tipos de hifas observados por Petersen tanto en el subículo como en las ramificaciones.

Por otra parte, en este trabajo se describen por primera vez estructuras estériles intercaladas en el himenio las cuales fueron interpretadas como cistídios. Estas estructuras fueron observadas no solo para *L. surculus* si no también en los diferentes táxones revisados, por lo cual es probable que sea una característica de todo el género.

En nuestro país, esta especie ha sido previamente reportada por Guzmán (2003), para el estado de Quintana Roo, sin reconocer a ninguna variante en especial.

Petersen (2000) realiza estudios con cultivos de esporas tanto de *L. surculus* como de *L. byssiseda* y demuestra que no solamente el tamaño de esporas y la ubicación geográfica son caracteres útiles para diferenciar estos táxones, ya que las colonias que se desarrollaron no son compatibles entre sí.



Fig. 2 *Lentaria surculus*. A-B: Basidiomas, C-E: Fotografías al microscopio fotónico que muestran las características microscópicas de: basidios (C), esporas (D), cistidios (E).

5.5.2 *Lentaria surculus* variante A. Petersen 2000 Rev. Biol. Trop. 48: 563

Basidioma creciendo a partir de un subículo inmerso en el sustrato que va de poco a muy desarrollado, blanquecino, con presencia de cordones miceliares poco evidentes. Longitud del basidioma de 40 a 110 mm; ramificaciones ascendentes en 5 niveles, dicotómicas con los nodos disminuyendo gradualmente, ramas paralelas, aplanadas, más delicadas que en *L. surculus*, con coloración de blanco amarillento (4A2), amarillo grisáceo (4B2 – 3) o anaranjado pálido (5B3) a café muy pálido (10YR 7/4); puntas muy agudas con coloración blanca con tonos rosados (5YR 8/2), blanco con tonos anaranjados (5A2) a rosa (7.5YR7/3); axilas en forma de “u”, puntas agudas. Estípites de 10-32 x 2-4 mm con coloración amarillo pálido (4A3), anaranjado grisáceo (5B4-5B3) café grisáceo (5B3) o café muy pálido, (10YR 8/4 8/3). Contexto blanco hacia el centro y concoloro con la superficie hacia el margen. Sabor ligeramente astringente, olor inapreciable.

Reacción al FeSO<sub>4</sub> positiva en el himenio, de gris verdoso a casi negro, conservándose con la misma intensidad en los ejemplares en seco.

Basidios de 19.6–60.3 x 5.6-9.8 µm clavados, con la parte apical más claramente diferenciada que en los demás táxones basalmente fibulados; contenido homogéneo en ocasiones presenta de una a varias gútulas, con 4 esterigmas de 2.0–10.4 µm de longitud. Cistidios de 24.5 a 61.2 µm

Esporas de 8.4 – 18.2 x 2.8 – 6.3 µm (E: 2.00 – 4.5, Em: 3.11, Lm: 14.2 µm, Am = 5.3), presentan forma subsigmoidal a forma de coma, apéndice hilar ligeramente curvado, lisas, hialinas, generalmente con 1 gútula, refringentes. Las esporas forman agrupamientos de hasta 4 esporas una vez desprendidas del basidio.

Trama hifal de la zona de las ramificaciones monomítica, paralela, compactada, no adherente o aglutinada firmemente. Hifas hialinas con pared ligeramente engrosada (pared hasta 0.5 µm), con fibulas simples frecuentes, ampuliformes escasas de hasta 14 µm de ancho y con pared lisa, conexiones en H escasas. La trama hifal del estípites presenta a menudo hifas espiculadas por la presencia de cristales en su superficie.

Hifas del estrato central monomíticas fibuladas frecuentemente, en disposición paralela, se observan dos tipos de fibulas: con fibulas ampuliformes frecuentes de hasta 14  $\mu\text{m}$  de ancho, con pared lisa y engrosada (hasta 0.5  $\mu\text{m}$ ) y con fibulas simples.

Hifas del subículo generativas fibuladas con pared ligeramente engrosada, refringente, fibulas infladas comunes de hasta 15  $\mu\text{m}$ , se observan hifas con pequeñas incrustaciones de cristales, se observan también comúnmente hifas espiculadas, espículas cianófilas. Todos los tipos de hifas con un tamaño de 1 a 6  $\mu\text{m}$ .

Basidiomas gregarios, lignícolas desarrollándose en madera muerta con un alto grado de descomposición. Hábitat selvas medianas subperenifolias y altas perennifolias, a una altitud de 100 a 150 m.

Ejemplares revisados:

CAMPECHE: Municipio de Calakmul, Km 25.5 Zona arqueológica Calakmul, Carretera. Escárcega, desviación a Unión. García-Sandoval 2002-34 (FCME 19864) 27 octubre 2002; Zona arqueológica de Xpuhil, Villegas 2280 (FCME 19865) 26 octubre 2002, Villegas 2406 (FCME 21521) 22 septiembre 2003 y Villegas 2408 (FCME 21522) 22 septiembre 2003

VERACRUZ: Municipio de San Andrés Tuxtla, Estación Biológica de los Tuxtlas, Guzmán 10207-B (ENCB), sin fecha.

VENEZUELA: Departamento de Río Negro, Zona Amazónica, Halling 5472 (TENN 47557) 10 agosto 1987

Discusión: Esta es la variante de *L. surculus* donde se han ubicado a los ejemplares con mayor longitud en las esporas, siendo éste el principal carácter que permite diferenciarlos. Además, a diferencia de la forma típica y de la variante B, el subículo se encuentra inmerso en el sustrato que junto con la longitud mayor de esporas fueron los caracteres que permitieron a Petersen diferenciar esta variante. El resto de las estructuras microscópicas es similar a la forma típica incluso en disposición y forma. Petersen (2000) describió este taxón para Argentina, Brasil, Costa Rica, Panamá, Venezuela y Bután, y el presentado aquí constituye el primer reporte para nuestro país. La descripción que presenta Petersen de la variante es

pequeña debido a las escasas notas que acompañaban a los ejemplares que revisó por lo que la revisión presentada aquí amplía esta descripción sobre todo en lo concerniente a la coloración.

La variante B, a diferencia de la A y de la típica, presenta un subículo muy reducido sobre el sustrato y una dimensión de esporas de 9.4-13.3 x 2.5-3.6  $\mu\text{m}$ , observándose esporas muy angostas en comparación con la variante típica y la A; además, Petersen realizó pruebas de compatibilidad de cultivos y demostró que no existía compatibilidad entre la variante típica y la A y la B por lo que muy probablemente se trate de dos especies diferentes dentro de este complejo. Por esto, es necesario obtener mayor información del ejemplar tipo de *Lentaria surculus* y clarificar su delimitación antes de describir las variantes A y B como táxones diferentes.

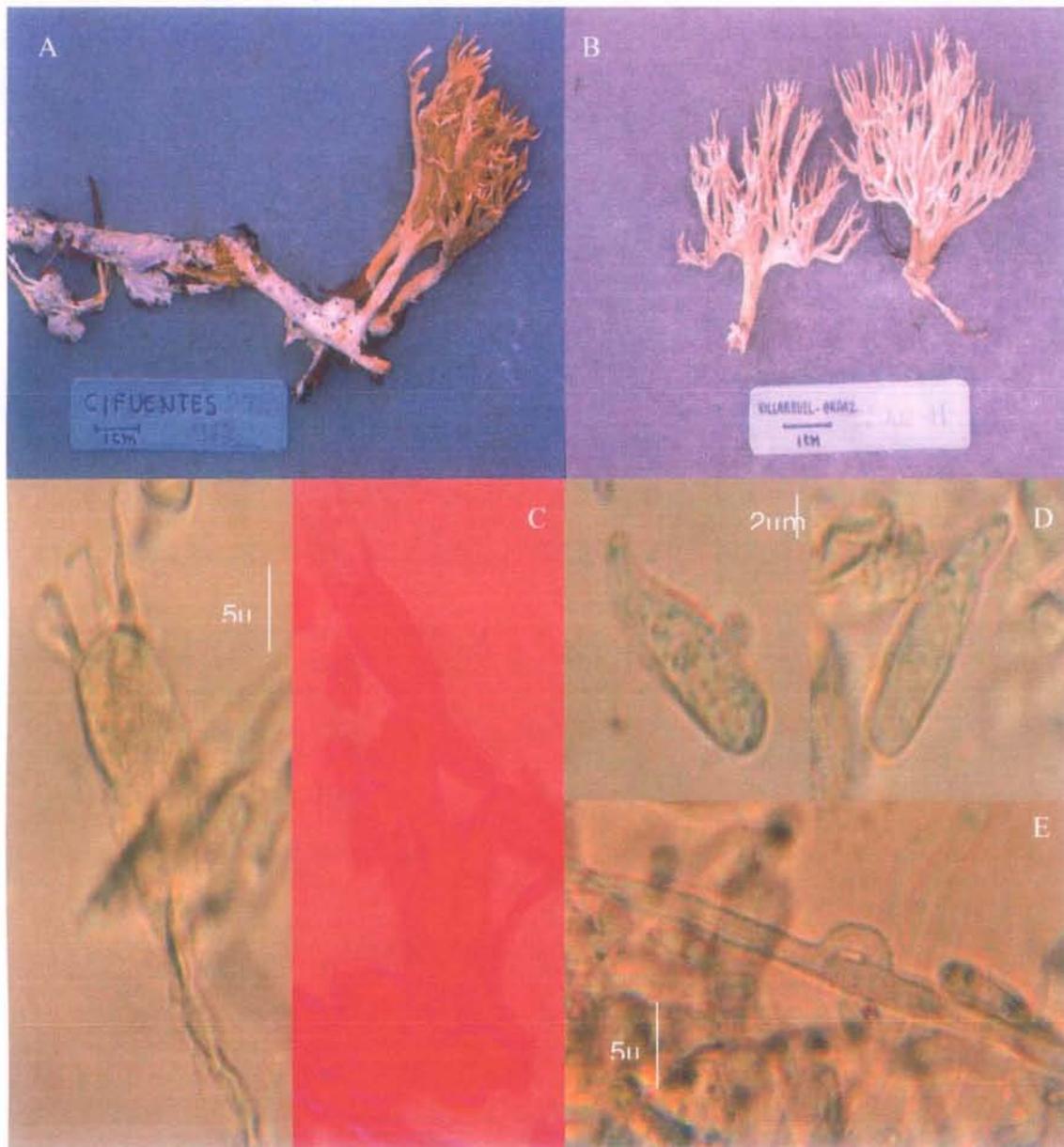


Figura 3 *Lentaria surculus* var. A. A-B: Basidiomas, C-E: Fotografías al microscopio fotónico que muestran las características microscópicas de: basidios (C), esporas (D), hifas fibuladas (E).

### 5.5.3 *Lentaria surculus* variante C

Basidioma creciendo a partir de un subículo de área indefinida inmerso en el sustrato, con presencia de cordones miceliares blanquecinos, de 25-80 mm de longitud; ramificaciones muy laxas de posición irregular hasta en 4 niveles con los nodos disminuyendo gradualmente, de coloración amarillo pálido (2.5Y 8/3), amarillo grisáceo (4B3) a anaranjado con tonos cafés (6C4-5) predominando los tonos amarillos, axilas en forma de U y aplanados; puntas muy agudas de coloración blanquecina a blanco con tonos anaranjados (6A2); estípites de 15-35 x 2-6 mm, de color amarillo pálido (4A3), café claro rosáceo a anaranjado con tonos cafés (6C6), con la presencia de una capa tomentosa estrigosa en la base. Contexto blanco hacia el centro y el margen concoloro hacia la superficie. Sabor ligeramente astringente en algunos ejemplares, olor inapreciable.

Reacción al FeSO<sub>4</sub> positiva verde grisáceo a gris oscuro; en seco tiende siempre al gris oscuro.

Basidios de 24.0-65.9 x 2.8-11.4 µm subcilíndricos a subclavados, fibulados en la base; contenido homogéneo y ocasionalmente con una o varias gúttulas, con 4 esterigmas de 2.0-8.4 µm, de longitud. Cistídios de 26.4-57.5 µm

Esporas de 7.3-14.7 x 2.0-4.7 µm ( E: 2.3-5.0, Em: 3.0, Lm: 9.7 µm), de forma subsigmoide a forma de coma, lisas, hialinas, cianófilas; generalmente con una gúttula, refringente; el apéndice hilar ligeramente curvado, no prominente. Las esporas forman grupos de 4, que se mantienen unidas una vez desprendidas del basidio.

Trama hifal de la zona de las ramificaciones monomítica, paralela, compactada, no adherente o aglutinada firmemente. Hifas hialinas con pared ligeramente engrosada (pared hasta 0.5 µm), con fibulas simples frecuentes, ampuliformes escasas con un ancho de hasta 14 µm y con pared lisa. La trama hifal del estípites presenta a menudo hifas espiculadas por la presencia de cristales en su superficie

Hifas del estrato central monomíticas, fibuladas frecuentemente, en disposición paralela, se observan dos tipos de fibulas: ampuliformes frecuentes de hasta 14  $\mu\text{m}$  de ancho, con pared lisa y engrosada (hasta 0.5  $\mu\text{m}$ ) y simples.

Las hifas del subículo son generativas, fibuladas, con pared ligeramente engrosada, refringentes, fibulas infladas comunes de hasta 14  $\mu\text{m}$  de ancho, se observan hifas con pequeñas incrustaciones de cristales y también comúnmente hifas espiculadas con las espículas cianófilas. Todos los tipos de hifas con un tamaño de 1 a 5  $\mu\text{m}$  de ancho.

Basidiomas cespitosos, creciendo en madera muerta con alto grado de descomposición, desarrollándose en selvas mediana subperennifolia y alta perennifolia, a una altitud de 100-860 m

#### Ejemplares revisados

CAMPECHE: Municipio de Calakmul, Km. 25.5 Zona arqueológica Calakmul, Carretera. Escárcega, desviación a Unión Villegas 2190 (FCME 19866) 31 octubre 2001 y Villegas 2293 (FCME 19859) 27 octubre 2002; Zona arqueológica de Xpuhil, Villegas 2431 (FCME 21525) 25 septiembre 2003

QUINTANA ROO: Municipio de Benito Juárez Cancún, Carretera Puerto Juárez- Valladolid, Suárez 3 (FCME 21528), sin fecha.

VERACRUZ: Municipio de Córdoba, ejemplar obtenido a partir de la 1ª Exposición de hongos de Córdoba Bandala 1849 (XAL). Municipio de Felipe Carrillo, al NE de Chancah Veracruz, Gutiérrez 178 (XAL), sin fecha.

Discusión: Durante el proceso de revisión de los ejemplares correspondientes al “complejo *L. surculus*”, fue evidente que podían diferenciarse no solo a la variedad típica y la variante A (en este caso no localizamos ningún ejemplar que correspondiera con la descripción de la variante B), sino que además existían ejemplares que en términos generales concuerdan con la descripción de *L. surculus*, pero que presentan otras variaciones diferentes a las ya descritas por Petersen (2000).

En este grupo de ejemplares se pudo observar que presentaban caracteres que los diferenciaban claramente como la predominancia de la coloración amarillo pálido en el esporoma y las ramificaciones laxas; se observó además un estípite con base estrigosa. En cuanto a los caracteres microscópicos analizados no presentaron diferencia con lo observado tanto en la variante típica como en la variante A, por lo que se decidió nombrar a este agrupamiento como variante C. Sus características microscópicas son muy similares a lo aquí considerado como la forma típica de *Lentaria surculus*, sin embargo, también es muy probable que al igual que las variantes A y B se trate de una especie diferente ya que macroscópicamente presenta diferencias muy notables.



Figuras 4 *Lentaria surculus* var. C. A-B: Basidiomas, C-E: Fotografías al microscopio fotónico que muestran las características microscópicas de: basidios (C), esporas (D), hifas espiculadas (E).

#### 5.5.4 *Lentaria surculus* variante D

Basidioma desarrollándose a partir de un subículo el cual está inmerso en el sustrato, extenso, blanco, membranoso, con varios cordones miceliares, blanquecinos. La longitud de los basidiomas es de 29-70 mm; ramificaciones paralelas, ascendentes hasta en cuatro niveles con los nodos disminuyendo gradualmente, con coloración café muy pálido (10YR7/4), café grisáceo (9D2), gris rosado (7.5 YR 7/2), café claro (7D4) en algunos anaranjado con tonos cafés (7C4-5); axilas redondeadas con una zona aplanada en el primer nivel de ramificación; puntas agudas de coloración café muy pálido (10YR 8/3), anaranjado grisáceo (5B3), café grisáceo (9D2) a blanco con tonos anaranjados (5A2). Estípites de 13-30 x 1-3 mm, de color amarillo (10YR 7/3), café rojizo (5C4), café muy pálido (10YR8/4) incluso gris con tonos rosados (7.5YR 7/2), cubierto en ocasiones con una capa hifal idéntica al subículo. Sabor ligeramente amargo, olor inapreciable.

Reacción positiva al  $\text{FeSO}_4$  en el himenio tornándose verde bandera a gris verdoso, tendiendo a gris verdoso en ejemplares en seco.

Basidios de 24.0 - 73.8 x 4.2 - 9.8  $\mu\text{m}$  subcilíndricos a subclavados, fibulados en la base; contenido homogéneo aunque en ocasiones presenta de una a varias gúttulas, con 4 esterigmas de 2.4-11.0  $\mu\text{m}$  de longitud, cistidios de 32.4-69.5  $\mu\text{m}$ .

Esporas de 8.3-14.1 x 2.1-4.9  $\mu\text{m}$ , ( $E = 2.0-5.66$ ,  $E_m = 3.23$   $L_m = 11.73$ ) presentan forma sigmoidal, lisas, hialinas, cianófilas. Generalmente con gúttulas refringentes; el apéndice hilar ligeramente curvado. Las esporas forman agrupamientos de hasta 4 que permanecen claramente unidas una vez desprendidas del basidio.

Trama hifal de la zona de las ramificaciones monomítica, paralela, compactada, no adherente o aglutinada firmemente. Hifas hialinas con pared ligeramente engrosada (pared hasta 0.5  $\mu\text{m}$ ), con fibulas simples frecuentes, ampuliformes escasas con un ancho de hasta 14  $\mu\text{m}$  y con pared lisa. La trama hifal del estípites presenta a menudo hifas espiculadas por la presencia de cristales en su superficie.

Hifas del estrato central monomíticas fibuladas frecuentemente, en disposición paralela, se observan dos tipos de fibulas: ampuliformes frecuentes de hasta 14  $\mu\text{m}$  de ancho, con pared lisa y engrosada (hasta 0.5  $\mu\text{m}$ ), y simples

Hifas del subículo generativas fibuladas, con pared ligeramente engrosada, refringentes, fibulas infladas comunes de hasta 13  $\mu\text{m}$ , se observan hifas con pequeñas incrustaciones de cristales, comúnmente se observan también hifas espiculadas, con las espículas cianófilas. Todos los tipos de hifas con un tamaño de 1 a 5  $\mu\text{m}$  de ancho.

Basidiomas gregarios, lignícolas, creciendo en madera muerta con un alto grado de descomposición. Desarrollándose en selvas medianas y altas supberennifolias, a una altitud de 100-820m

Ejemplares revisados:

CAMPECHE: Municipio de Calakmul, Km 26 desviación a ruinas Calakmul, García-Sandoval 2001-63 (FCME 19862) 01 noviembre 2001 y Villegas 2387 (FCME 21519) 20 septiembre 2003; Zona arqueológica de Xpuhil, Villegas 2382 (FCME 21518) 19 septiembre 2003, Villanueva 105 (FCME 21513) 19 septiembre 2003 y Villegas 2434 (FCME 21526) 25 septiembre 2003.

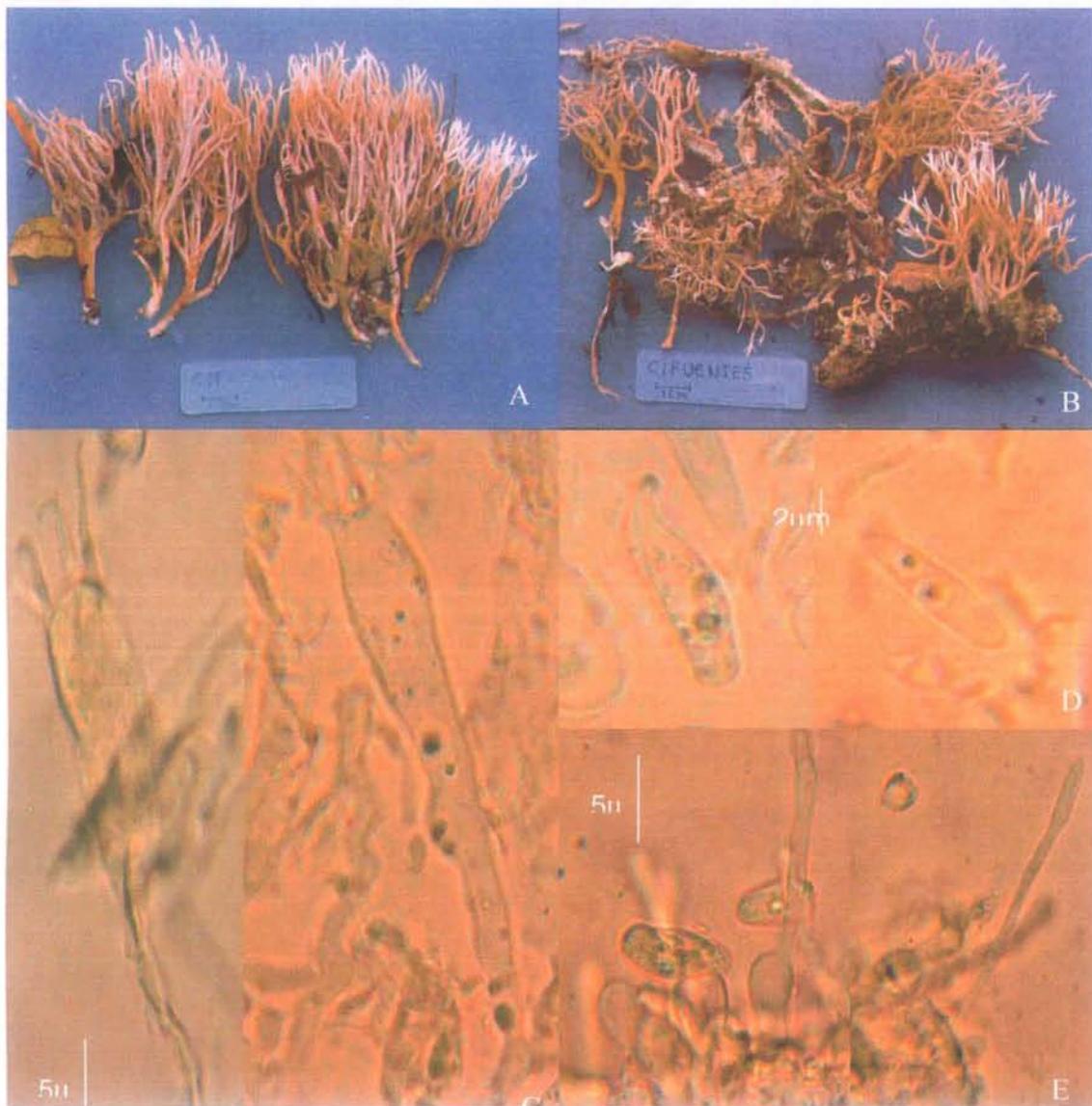
VERACRUZ: Municipio de Catemaco, cerca de Coyame Hernández 7867 (MEXU) 4 septiembre 1970.

CHIAPAS: Municipio de Ocozocuaula. Laguna Bélgica, Km. 18.5 de la carretera a Ocozocuaula – Malpaso. Gallegos 2 (FCME 895) 2 septiembre 1979.

Discusión: Este es el agrupamiento más amplio de los ejemplares revisados y se distingue por los siguientes caracteres: un subículo inmerso en el sustrato, una zona aplanada en el primer nivel de ramificación y una coloración predominantemente café, las esporas presentan una longitud muy similar a los de la variante E (8.3-14.1 x 2.1-4.9  $\mu\text{m}$  para la var. D y 9.1 – 14.7 x 2.0-4.9  $\mu\text{m}$  para la var. E) por lo que fue difícil distinguir estos táxones con base

en caracteres microscópicos, sin embargo se consideró que los caracteres macroscópicos ya descritos son suficientes para poder considerar un agrupamiento diferente a la var. E.

La variante D es la agrupación que más confusa puede parecer, pero ante la falta de otros caracteres que nos permitieran diferenciar a los ejemplares aquí agrupados se llegó a la conclusión de que debían ser considerados como un agrupamiento diferente.



Figuras 5 *Lentaria surculus* var. D, A-B: Basidiomas, C-E: Fotografías al microscopio fotónico que muestran las características microscópicas de: basidios (C), esporas (D), cistídios (E).

### 5.5.5 *Lentaria surculus* variante E

Basidioma desarrollándose a partir de un subículo inmerso en el sustrato, extenso, blanco, membranoso, con presencia de cordones miceliares blanquecinos. Basidiomas con una longitud de 20-75 mm; ramificaciones ascendentes paralelas en 5 niveles e irregularmente dicotómicas con los nodos disminuyendo gradualmente, con coloración de lila grisáceo (16B2), beige grisáceo (6C3), anaranjado con tonos cafés (6B2, 6C3) a café muy pálido (10YR 7/4), predominando en ambas zonas los tonos anaranjados, axilas redondeadas; puntas con coloración blanco con tonos anaranjados (6A2), anaranjado grisáceo (5B2-3) a anaranjado con tonos cafés (6C4). Estípote claramente diferenciado con medidas de 10-35 x 2-5 mm, con coloración de amarillo pálido (4A3), anaranjado pálido (5B3), anaranjado con tonos cafés (7D3) a café muy pálido (10YR 8/4). Sabor ligeramente astringente, más apreciable en algunos ejemplares, olor inapreciable.

Reacción positiva a  $\text{FeSO}_4$  en el himenio el cual se torna a color azul verdoso a gris oscuro o verde oscuro en 30 min. La reacción se mantiene en ejemplares en seco tendiendo hacia tonos más oscuros.

Basidios de 25.2 – 67.2 x 6.2 – 10.5  $\mu\text{m}$  subcilíndricos a subclavados, fibulados en la base; de contenido homogéneo o en ocasiones con una a varias gútulas, con 4 esterigmas de 2.0 - 11  $\mu\text{m}$ , de longitud, cistídios de 22.3 a 63  $\mu\text{m}$

Esporas de 7.3 – 14.7 x 2.0 - 4.9  $\mu\text{m}$ , ( $E = 2.16 - 4.75$ ,  $Em = 3.05$ ,  $Lm = 11.24$ ), de forma subsigmoide a forma de coma, lisas, hialinas, cianófilas. Con contenido generalmente homogéneo o con una gútula refringente; el apéndice hilar ligeramente curvado. Las esporas forman grupos de 2 hasta 4 que se mantienen unidas una vez separadas del basidio.

Trama hifal de la zona de las ramificaciones monomítica, paralela, compactada, no adherente o aglutinada firmemente. Hifas hialinas de pared ligeramente engrosada (pared hasta 0.5  $\mu\text{m}$ ), con fibulas simples frecuentes, ampuliformes escasas de hasta 14  $\mu\text{m}$  de ancho y con pared lisa. La trama hifal del estípote presenta a menudo hifas espiculadas por la presencia de cristales en su superficie

Hifas del estrato central monomíticas, fibuladas frecuentemente, en disposición paralela; se observan dos tipos de fibulas: ampuliformes de hasta 14  $\mu\text{m}$  de ancho, con pared lisa y engrosada (hasta 0.5  $\mu\text{m}$ ) y simples.

Hifas del subículo generativas fibuladas, con pared ligeramente engrosada, refringente, fibulas infladas comunes de hasta 13  $\mu\text{m}$ , se observan hifas con pequeñas incrustaciones de cristales, comúnmente se observan también hifas espiculadas, con espículas cianófilas. Todos los tipos de hifas con un tamaño de 1 a 6  $\mu\text{m}$ .

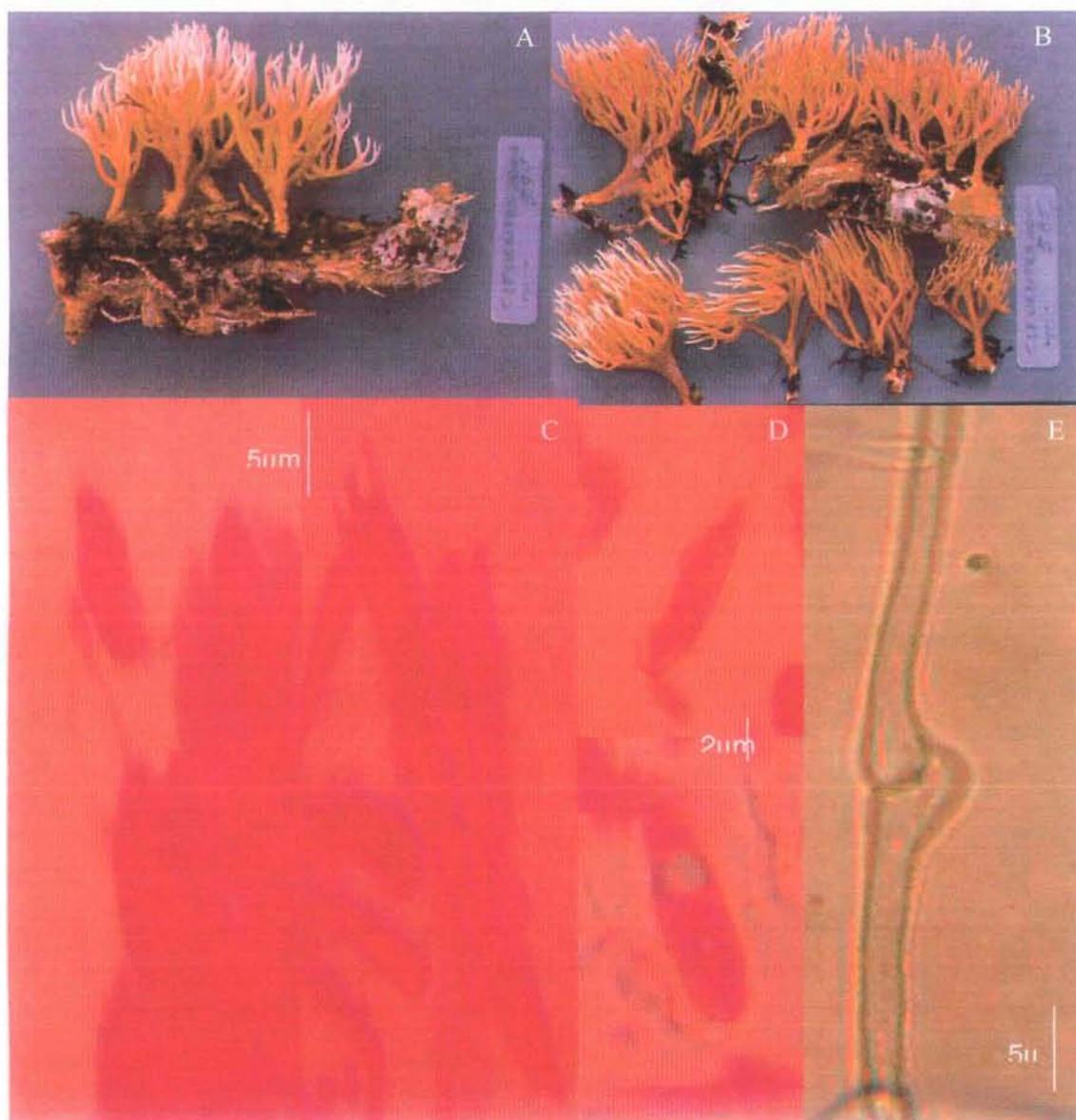
Basidiomas gregarios creciendo en madera muerta con un estado de pudrición avanzado, desarrollándose en selva baja caducifolia y selva mediana subperennifolia a una altitud de 0 – 150 m

#### Ejemplares revisados

CAMPECHE: Municipio de Calakmul Zona arqueológica de Xpuhil, Villegas 2198 (FCME 19860) 01 noviembre 2002, Villegas 2390 (FCME21520) 20 septiembre 2003, Villanueva 112 (FCME 21515) 20 septiembre 2003, Villegas 2400 (FCME 21527) 22 septiembre 2003, Villegas 2425 (FCME 21523) 25 septiembre 2003 y Villegas 2431 (FCME 21525) 25 septiembre 2003; Km. 25.5 Zona arqueológica de Calakmul, Carretera. Escárcega, desviación a Unión. Villegas 2274 (FCME 21516) 25 octubre 2002.

QUINTANA ROO: Municipio de Benito Juárez Cancún, Región de la reserva ecológica El Edén Guzmán-Dávalos 8454 (XAL), sin fecha.

Discusión: En este caso es muy notoria una coloración anaranjada y una dimensión de esporas de un tamaño mayor a la variante típica, así como un subículo inmerso en el sustrato. Por la ausencia de más evidencia que nos permita suponer que se trata de una especie diferente, se decidió considerarla como una variante más (aquí denominada E) Futuros estudios utilizando otras metodologías, probablemente nos permitirán tomar una decisión más clara respecto a estos táxones.



Figuras 6 *Lentaria surculus* var. E, A-B: Basidiomas, C-E: Fotografías al microscopio fotónico que muestran las características microscópicas de: basidios (C), esporas (D), hifas espiculadas (E).

### 5.5.6 *Lentaria* sp.1

Para la descripción de este taxón no se contó con información de los ejemplares en fresco por lo que los datos aquí presentados corresponden a ejemplares deshidratados

Basidioma desarrollándose a partir de un subículo inmerso en el sustrato, compuesto de una capa membranosa blanquecina. Basidioma de 54 – 83 mm de longitud, estípite de 15 – 53 x 7-30 mm, irregularmente aplanado, consistencia esponjosa corchosa, superficie irregularmente rugosa, de color amarillo con tonos cafés pálidos a café pálido (10YR 6/3 – 10YR8/4) cubierto en su parte basal por el subículo lo que le da una apariencia tomentosa de color blanquecino. Ramificaciones ascendentes y paralelas, distribuidas en 5 a 6 niveles con nodos disminuyendo abruptamente, con coloración café ligeramente amarillento a café pálido (10YR 6/3-6/4), y áreas con tonos gris oscuro (10YR 4/2) hacia la base; puntas agudas y cortas de color rosa (7.5YR 7/4) a gris claro o café muy pálido (10YR 7/2 – 7/4). Reacción al FeSO<sub>4</sub> positiva (verde olivo oscuro)

Basidios de 39.1–59.7 x 4.6–7.2  $\mu$ m, subclavados a subcilíndricos fibulados en la base, con 4 esteríngmas de 6.2 – 8.2  $\mu$ m de largo. No se observaron cistídios.

Esporas de 8.2-12.9 x 3.1-4.2  $\mu$ m (E: 2.1-4.0, Em: 3, Lm: 10.3  $\mu$ m), presentan forma subsigmoide, con pared lisa y delgada, hialinas, cianófilas y refringentes; apéndice hilar ligeramente curvo

Trama hifal de la zona de las ramificaciones compactada con sistema hifal monomítico; hifas hialinas de pared ligeramente engrosada (pared hasta 0.5  $\mu$ m), con fíbulas simples frecuentes y ampuliformes escasas, con pared lisa, las cuales llegan a presentar un ancho de hasta 14 $\mu$ m. La trama hifal del estípite presenta a menudo hifas espiculadas.

Hifas del estrato central de las ramificaciones monomíticas, en disposición paralela, frecuentemente fibuladas, donde se observan dos tipos de fíbulas: ampuliformes frecuentes de hasta 12  $\mu$ m de ancho, con pared lisa y engrosada (hasta 0.5  $\mu$ m) y simples con pared delgada.

Las hifas del subículo son generativas con pared ligeramente engrosada, refringentes, con presencia de fibulas simples y fibulas infladas comunes de hasta 12  $\mu\text{m}$ , se observan además abundantes hifas con incrustaciones de cristales e hifas espiculadas cuyas espículas son cianófilas. Todos los tipos de hifas con un tamaño de 1 a 6  $\mu\text{m}$  de ancho.

Basidiomas gregarios, húmcolas, desarrollándose en selva mediana subperennifolia a la altura del nivel del mar.

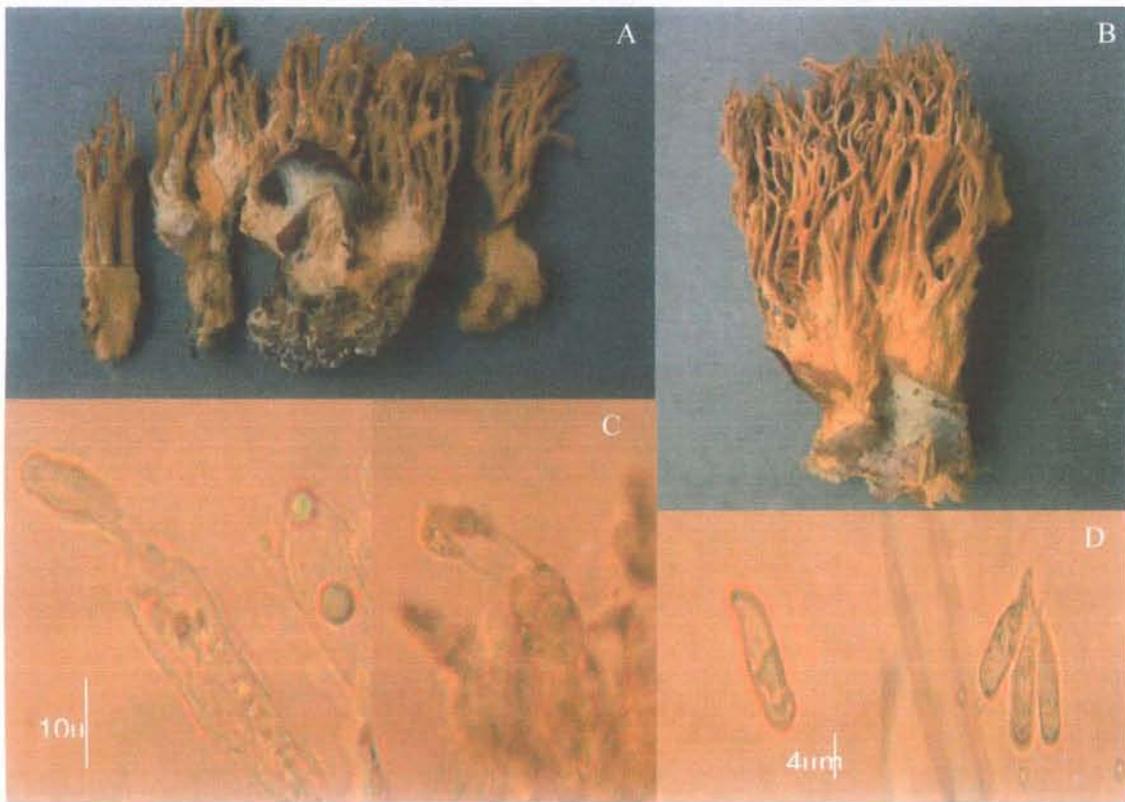
Ejemplares revisados:

QUINTANA ROO: Región de la reserva ecológica El Edén, Municipio de Benito Juárez  
Cancún, Guzmán-Dávalos 8436 (XAL); Predio el Licenciado, Ejido Calderitas, Mpio. de Otón  
P. Blanco, Aldana 28 (XAL), sin fecha.

Discusión: Son pocas las especies húmcolas que han sido descritas para este género. Los ejemplares aquí estudiados se diferencian de *L. surculus* por el tamaño del estípote el cual presenta un mayor grosor (7-30 mm), los cuales no se diferencian claramente llegando a observarse un crecimiento casi cespitoso y un subículo llegando en ocasiones hasta la base de las ramificaciones. No se lograron observar cistídios y la coloración, que, aunque se registró en ejemplares deshidratados, se pueden apreciar tonos mucho más claros en estos especímenes en comparación con los hasta ahora descrito como *L. surculus* y sus variantes.

La especie más afín a la aquí descrita es *Lentaria caribbeana* debido al sustrato húmcola y a que ambas son tropicales; sin embargo, existen claras diferencias entre estos dos táxones como lo es el estípote el cual no es más ancho a 15 mm y la diferencia en el tamaño de esporas (7.6-9.1 x 2.9-3.6  $\mu\text{m}$  para *L. caribbeana* y 8.2-12.9 x 3.1-4.2  $\mu\text{m}$  para *L. sp.1*).

*Lentaria caribbeana* es además la única especie del género hasta ahora descrita por Petersen (2000) que tiene hábito húmcola y se desarrolla en zonas tropicales. Sin embargo, son muy evidentes las diferencias entre estos dos táxones, donde a pesar de no contar con la descripción en fresco de los ejemplares aquí estudiados, las diferencias en su morfología microscópica es muy palpable, motivo por el cual es considerado como un taxón nuevo para la ciencia, el cual hasta ahora solo es conocido para el Caribe mexicano.



Figuras 7 *Lentaria* sp. 1 Fig. I.I. *Lentaria surculus*. A-B: Basidiomas, C-D: Fotografías al microscopio fotónico que muestran las características microscópicas de: basidios (C), esporas (D).

### 5.5.7 *Lentaria* sp. 2

Basidioma desarrollándose a partir de un subículo blanquecino inmerso en el sustrato; subículo compuesto de una capa tomentosa con evidentes cordones miceliares blanquecinos. Longitud de los basidioma de hasta 100 mm; ramificaciones paralelas delgadas cilíndricas, ascendentes hasta en 6 niveles con nodos disminuyendo gradualmente, de color café amarillento hacia la base (10YR 5/4) y color café con tonos rojo oscuro en la parte apical(5YR 3/2), axilas redondeadas, ápices muy agudos de color café con tonos rojo oscuro (5YR 3/2); estípite de 30 x 6 mm claramente diferenciado de las ramificaciones aunque con la misma apariencia que estas, de color amarillo (7/6 YR), consistencia correosa-dura y superficie lisa. Sabor ligeramente astringente, olor inapreciable.

Reacción al FeSO<sub>4</sub> positiva (gris verdoso, manteniéndose en el ejemplar deshidratado)

Basidios de 21-28 x 7-9.8 µm clavados, hialinos, con pared delgada, con 4 esterígmias rectos de 4.2-9.8 µm de largo. No se observaron cystídios.

Esporas de 9.1-12.6 x 2.8-4.9 µm (E: 2.2-4.0, Em: 2.7, Lm: 10.9 µm) de forma subsigmoide, lisas, hialinas, con pared delgada y cianófilas.

Trama hifal de la zona de las ramificaciones monomítica, compactada. Las hifas son hialinas con pared ligeramente engrosada (pared hasta 0.5 µm), con fibulas simples frecuentes; fibulas ampuliformes escasas las cuales llegan a presentar un ancho de hasta 14 µm, con pared lisa. La trama hifal del estípite presenta a menudo hifas espiculadas.

Hifas del estrato central monomíticas, en disposición paralela, frecuentemente fibuladas llegándose a observar dos tipos de fibulas; ampuliformes frecuentes de hasta 12 µm de ancho, con pared lisa y engrosada (hasta 0.5 µm) y simples, pequeñas y con pared delgada.

Las hifas que conforman el subículo son del tipo generativas, refringentes, con pared ligeramente engrosada; fibulas infladas comunes de hasta 12 µm, se observan además abundantes hifas cubiertas mas o menos homogéneamente con incrustaciones de pequeños

cristales polimórficos, comúnmente se observan también hifas espiculadas cuyas espículas son cianófilas. Todos los tipos de hifas con un tamaño de 1 a 6  $\mu\text{m}$  de ancho.

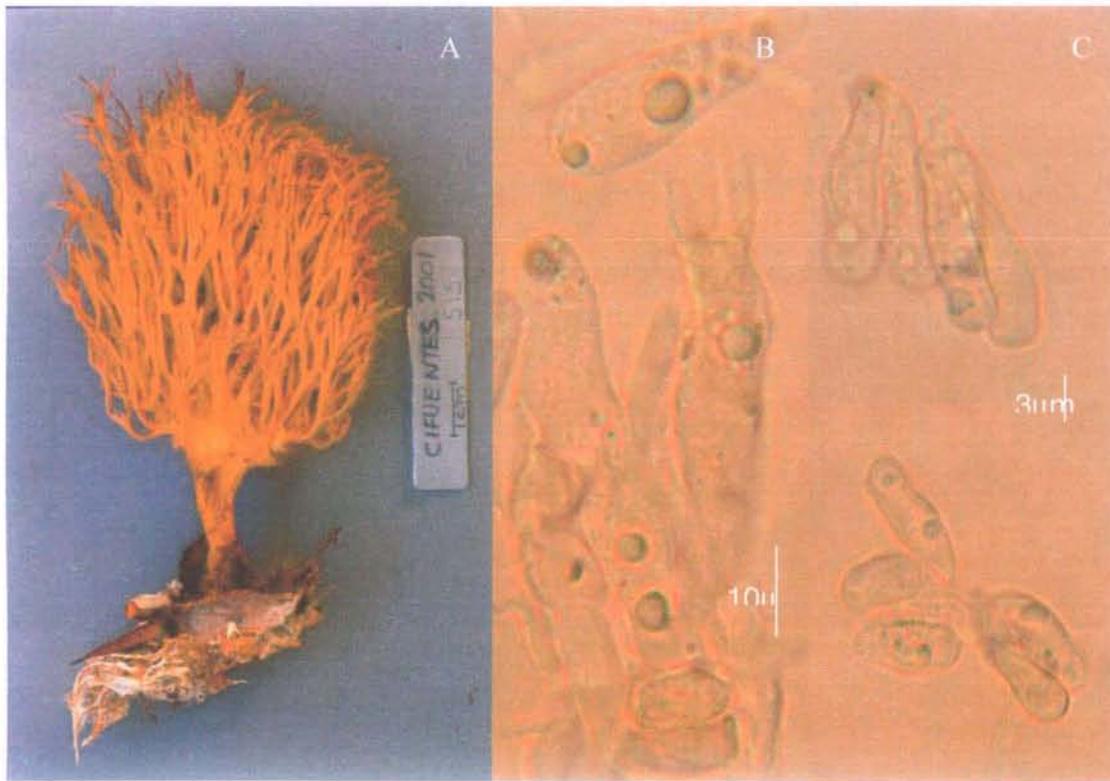
Basidioma solitario, húmico, desarrollándose en selva mediana subperennifolia a una altitud de 100-150 m.

Ejemplar revisado:

CAMPECHE: Zona arqueológica Calakmul Km. 25.5, Carretera. Escárcega, desviación a unión, Villegas 2186 (FCME 19863) 31 octubre 2001

Discusión: macroscópicamente, esta especie es claramente separable tanto de *L. caribbenana* como de los considerados aquí como sp.1, ya que el tamaño del basidioma en general, la coloración, el tamaño del estípite al igual que el grosor y disposición de las ramificaciones son muy diferentes a los otros táxones. Aunque las dimensiones de las esporas son similares a las mostradas por la sp. 1, éstas son ligeramente más anchas; otro carácter que diferencia a esta especie es la magnitud de los basidios, los cuales son mucho más pequeños en longitud pero al mismo tiempo más anchos (clavados) que los mostrados por el taxón sp. 1. *L. caribbenana*, como se mencionó anteriormente, presenta esporas más pequeñas, la dimensión de sus basidiomas es de hasta 120 x 60 mm con un estípite de hasta 20 x 15 mm y un color café con tonos anaranjados ocráceos (6C6, 5D6), ramas color crema en la parte más basal y beige a ante en la parte superior, ápices más pálidos que las ramas (4B4).

Por otra parte, este taxón se diferencia de *L. surculus* por la presencia de un subículo tomentoso a diferencia del membranoso presente en *L. surculus*, la longitud de los basidiomas es mayor y con más niveles de ramificación, los basidiomas son solitarios y se desarrolla a una mayor altitud que la hasta ahora registrada para *L. surculus*. Microscópicamente, cabe destacar que en *L. sp. 2* los basidios presentan un menor tamaño y no se observaron cistidios como en *L. surculus*.



Figuras 8 *Lentaria* sp. 2. A: Basidiomas, B-C: Fotografías al microscopio fotónico que muestran las características microscópicas de: basidios (B), esporas (C).

## 5.6 DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS

Como puede observarse en la tabla 5 y mapa 1, todos los táxones estudiados en el presente trabajo, muestran claramente una distribución que se restringe hacia la zona del Golfo de México, no habiéndose encontrado ningún registro hacia la zona centro u occidental de nuestro país.

Tabla 5. Distribución de los táxones descritos en el presente trabajo en los estados de la República Mexicana

Taxón	Subgénero	Campeche	Chiapas	Quintana Roo	Tamaulipas	Veracruz
<i>L. surculus</i>	<i>Lentaria</i>	*		*	*	
<i>L. surculus</i> var. A	<i>Lentaria</i>	*				*
<i>L. surculus</i> var. C	<i>Lentaria</i>	*		*		*
<i>L. surculus</i> var. D	<i>Lentaria</i>	*	*			*
<i>L. surculus</i> var. E	<i>Lentaria</i>	*		*		
<i>L. sp. 1</i>	<i>Lentaria</i>			*		
<i>L. sp. 2</i>	<i>Lentaria</i>	*				

## 6. DISCUSIÓN

Durante el análisis de los antecedentes fue evidente que los esquemas clasificatorios supragenéticos hasta ahora propuestos para *Lentaria* son heterogéneos, donde las propuestas filogenéticas han demostrado tener mayor robustez, corroborando la propuesta de Jülich (1981). Estas propuestas ubican a *Lentaria* en el orden Gomphales junto con táxones como *Ramaria*, *Gloeocantharellus*, *Gomphus*, *Ramaricium*, entre otros. (Hibbett *et al.* 1997, Pine *et al.* 1999, Hibbett y Thorn 2001). No obstante, a nivel infragenérico, solo existe la propuesta tradicional de Corner (1950) y la delimitación de las especies realizada por diferentes autores (Corner 1970, Sharda 1984, Petersen 1974b, 1988, 2000) las cuales hasta ahora no han sido evaluadas por ningún tipo alternativo de metodología (por ejem. la cladística) para así, tener mayor claridad en torno a su delimitación, reconocimiento y relaciones.

El número de trabajos realizados en torno a este género es relativamente bajo (Corner 1970, Sharda 1984, Petersen 1974b, 1988, 2000), donde el único esquema infragenérico propuesto y la delimitación de las 19 especies hasta ahora reconocidas, consideran que solo son relevantes caracteres como: sustrato, tipo de vegetación en el que se desarrollan, forma del basidioma y tamaño de las esporas. Sin embargo, esto ha causado confusión para la diferenciación de los táxones, ya que varios de estos atributos se traslapan o no están claramente definidos; esta problemática aunque vislumbrada ya por algunos autores (Sharda 1984, Petersen 1988, 2000) no ha sido satisfactoriamente resuelta, por lo que es necesario la búsqueda de nuevos caracteres y el empleo de nuevas metodologías para su análisis para así llegar a un acuerdo común sobre que carácter o caracteres son relevantes o permiten una clara delimitación de los táxones.

La similitud macroscópica que presenta *Lentaria* con el género *Ramaria*, en especial con el subgénero *Lentoramaria*, hacen problemática la ubicación de ejemplares pertenecientes dentro del primer género, lo cual si no se cuenta con un poco de experiencia, resulta una labor difícil. En muchas ocasiones, sólo después de una revisión microscópica, es factible determinar si los ejemplares pertenecen a *Lentaria* o a *Ramaria*. Hasta antes del presente trabajo, en la bibliografía solo existía en México el reporte de *Lentaria surculus* (Guzmán, 2003) y una variedad de la misma (Petersen, 2000); sin embargo, fue evidente que un factor que había estado influyendo en este aspecto fue la determinación incorrecta que presentaban

en ocasiones los ejemplares depositados en los herbarios consultados que aunado a la falta de información de campo dificulta su correcta determinación.

Una vez diferenciado de otros géneros macroscópicamente similares, *Lentaria* es un agrupamiento morfológicamente homogéneo tras la exclusión de las especies ficófilas. Sin embargo, la diferenciación de especies dentro del género no es del todo clara, en especial para el “complejo de *Lentaria surculus*”. La problemática abordada en la descripción de los táxones muestra la amplia gama de variantes que existen dentro de *L. surculus*, esto debido en parte a que en la descripción original realizada por Corner (1950) es muy limitada por lo que no se establecen límites claros para este taxón, de hecho, al carácter que le da mayor peso para separarlo de *L. byssiseda* es la ubicación geográfica y posteriormente en 1970, duda si es posible mantener a *L. soluta* como especie o debe ser una variedad de *L. surculus*. No es hasta los trabajos de Petersen (1988, 2000) donde se ponen en duda los límites de lo que debe ser considerado *L. surculus*. Uno de los factores que influyó fue el que en el holotipo (Filipinas, Cumming 2042 BERK) resulta difícil observar esporas, reflexión que Corner también hizo al realizar la descripción de la especie en 1950. Todo esto hace que se complique el panorama taxonómico de este taxón al tratar de hacer una nueva descripción de la especie basada en el holotipo, y por consiguiente la propuesta de variedades se vislumbra también complicada. Toda esta problemática condujo a que en el trabajo que Petersen elaboró para Nueva Zelanda en 1988, determinara unos especímenes como *L. surculus* y *L. taxón 1* por su similitud en cuanto al tamaño de esporas. Sin embargo, años más tarde (Petersen 2000) ubicó a estos mismos ejemplares como *Lentaria boletosporioides* y *Lentaria rionegrensis*, respectivamente, planteando que existen suficientes diferencias morfológicas para considerarlas como táxones diferentes a *L. surculus* y el resto de las especies descritas hasta ese momento.

Aunque la descripción ofrecida por Petersen (2000) establece límites más claros para algunos táxones, así como una descripción más amplia de caracteres microscópicos (tipos de hifas observadas en el subículo, himenio y reacciones químicas), esto sigue resultando insuficientes para abordar la problemática observada en lo aquí considerado como el “complejo de *L. surculus*”, lo cual se puede observar en la propuesta de las variantes A y B y las propuestas en el presente trabajo. No obstante, la propuesta que hace Petersen en el 2000 para *L. surculus* y las variedades que deben ser reconocidas fue fundamental para la realización de este trabajo, ya que permitió obtener un nuevo punto de vista de cómo abordar

la problemática de la variación encontrada en torno a esta especie y en los ejemplares revisados para la elaboración de este trabajo, ya que como puede apreciarse en la tabla 6 y gráfica 1, las características que presentan entre si todos estos táxones son sutilmente similares, a la vez que muestran diferencias macro y/o microscópicas.

Tabla 6 Diferencias entre *L. surculus* y las variantes propuestas por Petersen (2000)

<b>Taxón</b>	<b>Esporas</b>	<b>Subículo</b>	<b>Coloración</b>
<i>L. surculus</i>	8.6 – 12.6 x 2.9 – 4.0 µm	Superficial, extenso	Gris amarillento, a gris amarillento con tonos rosados
<i>L. surculus</i> var. <i>A</i>	10.8 – 15.8 x 3.6 – 5.8 µm	Inmerso en el sustrato	Canela a canela ante
<i>L. surculus</i> var. <i>B</i>	9.4 – 13.3 x 2.5 – 3.6 µm	Muy reducido sin cordones miceliares	Café amarillento a ocre bronceado

En su trabajo del 2000, Petersen considera prematuro asignar rangos y epítetos a las variantes A y B que el mismo propone, pero considera que *L. surculus* representa un complejo morfotaxonómico. Una de las razones por las cuales Petersen no asigna rangos taxonómicos es que sus propuestas están basadas en material depositado en herbarios con pocas notas de campo en estos materiales. El caso es similar en este trabajo, ya que aunque se realizaron recolecciones cuando este trabajo ya estaba en marcha, no fue si no hasta el final del mismo que se llegó a elaborar una propuesta más centrada de los táxones aquí presentados. Existe pues la posibilidad de que estudiar estos táxones en el campo con la información presentada en este trabajo permita obtener nueva información que auxilie a la comprensión del género en nuestro país

La propuesta hecha en este trabajo de los táxones relacionados con *L. surculus* fue hecha a nivel de variante debido a que se consideró que sería ideal consultar de manera conjunta el material tipo y/o algún otro material de referencia empleado por Corner y por Petersen para hacer sus respectivas descripciones de *L. surculus*, ya que con base en estos especímenes se puede formular de una manera más adecuada la posibilidad de considerar variantes de la especie o táxones diferentes de ésta. Es por esto que con la información disponible hasta el momento no es posible hacer una propuesta taxonómica para el grupo de *L. surculus*, sin embargo se apoya la idea de considerar a la especie como un complejo morfotaxonómico. Futuros estudios considerando otro tipo de atributos como los datos

morfométricos en estructuras microscópicas como las esporas y basidios o datos moleculares seguramente permitirán aclarar la problemática que existe en torno a estos táxones.

En el caso de los táxones considerados como sp. 1 y sp. 2, el hábitat y características morfológicas permite diferenciarlas del “complejo de *Lentaria surculus*” y *L. caribbeana*, motivo por el cual son propuestos como nuevos táxones aunque para ambos casos sería ideal la revisión de un mayor número de ejemplares que muestren con más claridad la variación de sus características morfológicas para poder describirlos con más precisión.

La importancia de la taxonomía se debe que brinda una estructura ordenada de la información sobre los organismos vivos (Toledo 1994), por lo que es indispensable abordar la descripción desde un enfoque que nos permita afrontar las distintas variables que puedan ayudarnos a entender de una manera más puntual a nuestro objeto de estudio, el seguir recurriendo a esquemas taxonómicos tradicionales debe ser un punto de partida y no el fin en si mismo, es decir, se debe emprender una búsqueda de nuevas herramientas o metodologías que nos permitan avanzar en la comprensión de la problemática observada en *L. surculus*. La gran importancia que tiene el tamaño de las esporas en la taxonomía de la especie se ha convertido en el principal obstáculo para comprender la situación de este taxón; si la variación de la longitud de las esporas es tan amplia (6-18  $\mu\text{m}$  para los ejemplares estudiados aquí), basar las descripciones en este criterio resulta en una taxonomía ambigua, por lo que es importante considerar otros criterios. Petersen (2000) y el presente trabajo, muestran que la búsqueda de diferencias en caracteres microscópicos tradicionalmente empleados en la taxonomía de este género (esporas, basidios, ancho de hifas) así como otros no empleados con anterioridad (tipos de hifas en diferentes zonas del esporoma, ornamentaciones presentes en hifas, tipos de fibulas encontradas y cistídios) no proporciona la robustez necesaria para proponer descripciones con mayor sustento.

Es evidente que si bien en la realización de este trabajo se avanzó en un mejor conocimiento de varios caracteres morfológicos como: coloración de los basidiomas, forma y disposición de las ramificaciones, características de los diferentes tipos de hifas así como la estructura y posición del subículo, lográndose así una mejor descripción de los especímenes estudiados, no se logró una clara diferenciación y/o segregación del “complejo de *Lentaria surculus*” por lo que sólo fueron diferenciadas mas formas o variantes dentro de este complejo

considerando la variación de color de los basidiomas, disposición de las ramificaciones y posición del subículo. Lo cual permite remarcar la importancia de la información de los ejemplares en fresco y como pueden ayudar a ampliar de manera más detallada la información taxonómica de la cual se puede disponer. Debe ser entendido que en la época actual las recolecciones de ejemplares no pueden seguir realizándose como en tiempos de Linneo; y el uso de herramientas auxiliares tales como la fotografía, deben pasar a formar parte fundamental de la información que se incluye en los ejemplares depositados en los herbarios. Si la información que acompaña a los especímenes depositados en herbarios sigue siendo escasa, éstos, a la larga, se convertirán en malogrados acervos de información.

La información primordial a considerarse cuando se realicen las notas de campo es la siguiente: forma y medidas del basidioma, coloración del mismo referenciada en una guía de color de uso común, sustrato, longitud del subículo y coloración, pruebas macroquímicas con sales de hierro, vegetación observada en el sitio de recolección, georeferencias y fotografía del ejemplar.

La búsqueda de información que nos ayude a comprender la problemática de *L. surculus* debe incluir el uso de metodologías tales como la búsqueda de metabolitos secundarios, morfometría de caracteres microscópicos e incluso estudios moleculares, tomando siempre en consideración las limitaciones propias de cada una de estas herramientas. La problemática de *L. surculus* es un reflejo de la necesidad de emplear nuevos caracteres en la delimitación de especies

Todos los especímenes estudiados corresponden con el subgénero *Lentaria* del género *Lentaria*, y como puede observarse en la tabla 4, todos corresponden a nuevos registros para diferentes estados de la República, con excepción de *L. surculus* para Quintana Roo, citado anteriormente por Guzmán (2003). Se describen 3 nuevas variantes de *L. surculus* y dos nuevas especies para la ciencia. No fue posible localizar ejemplares del subgénero *Lentariopsis*, esto por una parte posiblemente reflejo de falta de exploraciones en diferentes zonas de nuestro país y al poco conocimiento que se tiene de los hongos clavarioides, lo que se traduce en colecciones con un bajo número de ejemplares pertenecientes a este grupo y por otra, a una verdadera ausencia del subgénero *Lentariopsis* dentro de la biota Mexicana.

Sorprendente fue también que a pesar de la revisión de diversas colecciones que albergan recolecciones de diferentes partes de nuestro país, los ejemplares revisados se ubican en una altitud no mayor a los 900 m. y en una vegetación muy similar (selva mediana subperennifolia a selva alta perennifolia), lo que nos permite observar una alta diversidad del género en zonas tropicales del Golfo de México de la República Mexicana, no así para la zona centro u occidente del mismo, lo que nos estaría en principio indicando que geográficamente su afinidad es más hacia el Caribe que hacia el Pacífico; sin embargo, futuras exploraciones en nuestro país podrán clarificar mejor este aspecto. Tampoco fue posible ubicar ejemplares de *Lentaria* provenientes de zonas templadas, sin embargo no se descarta la existencia en México de especies pertenecientes al subgénero *Lentariopsis* así como especies que se desarrollen en zonas templadas, estudios posteriores deberán poner mayor atención a estos grupos.

Este trabajo contribuye no sólo al conocimiento de los hongos clavarioides en nuestro país sino al conocimiento de la micobiota en las regiones tropicales de México, cuyos estudios en nuestro país se han incrementado en fechas recientes (Guzmán *et al.* 1997, Heredia y Mercado-Sierra 1998, Guzmán-Dávalos 2002, Ramos-Zapata y Guadarrama 2004, Torres-Barragán *et al.* 2004, Cifuentes *et al.* 2005). La importancia de este grupo radica en el papel ecológico que desempeña en su hábitat como reincorporador de materia a los suelos, importancia que se incrementa al tratarse de ecosistemas en los cuales el nivel de nutrimentos en los suelos es muy bajo por la dinámica de las cadenas tróficas del mismo (Vogt *et al.* 1986, Aguilera 1989, Kalpage 1976). Las plantas leñosas probablemente contienen cerca del 80% del carbón orgánico existente en la materia orgánica y bajo ciertas circunstancias los hongos son capaces de reincorporar al ecosistema del 30% al 40% de carbón orgánico a partir del sustrato que ha sido degradado (Moore-Landecker 1996, Vogt *et al.* 1986)

## 7. CONCLUSIONES

1.- En este trabajo se realiza el primer reporte del género en tres estados: Tamaulipas, Veracruz y Campeche; se reporta por vez primera *L. surculus* para los estados de Tamaulipas, Veracruz, Campeche y Chiapas si se considera que el registro encontrado para el estado de Chiapas pertenece a la variante B. Se registra la variante A para el país en los estados de Veracruz y Campeche.

2.- Se ponen a consideración 3 nuevas variantes para el complejo de *L. surculus*: la variante C diferenciada por la coloración en tonos amarillos en el esporoma; la variante D se distingue por la coloración de tonos rojizos a cafés en el basidioma y la variante E con una coloración en tonos naranjas en su basidioma. Por lo anterior *Lentaria surculus* debe ser considerado como un complejo de especies que es necesario delimitar para comprender de manera más clara sus relaciones taxonómicas.

3.- Se reconocen dos especies (sp1 y sp2) diferentes a las ya descritas, que significan el primer registro de táxones humícolas del género *Lentaria* en México.

4.- Los resultados hasta ahora obtenidos, permiten considerar que una alternativa que nos conduciría hacia un esquema más robusto de clasificación de las especies del género *Lentaria*, es la metodología cladística considerando datos morfológicos y/o moleculares, lo cual permitiría establecer hipótesis con un mayor sustento en torno a las relaciones que presentan estos táxones.

5.- Ante la información recopilada en torno a los caracteres tradicionalmente utilizados en la taxonomía de éste género y los nuevos datos observados en el desarrollo de este trabajo, se vislumbra la necesidad, en especial en el complejo *L. surculus*, de avanzar en la búsqueda de nuevos atributos utilizando otras metodologías (por ejemplo morfometría, quimiotaxonomía, ultraestructura, datos moleculares, etc.) que nos permitan examinar de manera más puntual las diferencias existentes entre los táxones aquí estudiados lo que nos posibilitará ubicarlos más claramente como parte de una misma especie o en entidades separadas.

6.- Es también de suma importancia avanzar en el correcto manejo de las colecciones micológicas depositadas en los herbarios nacionales. La importancia de conocer que es lo que se encuentra dentro de ellas debe ser una prioridad para el conocimiento de la micobiota mexicana, por lo que se propone que la adecuada recolección de datos en el campo debe formar el punto de partida para establecer bases de información útiles en el avance del conocimiento de la biodiversidad en nuestro país.

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Aime, M. C., Henkel, T. W., Ryvardeen, L., 2003. **Studies in neotropical polypores 15: new and interesting species from Guyana.** Mycologia 95(4) 614-619.
- Ainsworth, G. C., 1976. **Introduction to the history of Mycology.** Cambridge University Press, Nueva York.
- Aguilera, N., 1989. **Tratado de Edafología de México.** Tomo 1. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Alexopoulos, C., Mims C., Blackwell M., 1996. **Introductory mycology.** Wiley & Sons, Nueva York.
- Cannon, P. F., Hawksworth, D. L., 1995. **The diversity of fungi associated with vascular plants : the known, the unknown and the need to bridge the knowledge gap.** Advances in Plant Pathology 11 277-302.
- Cannon, P. F., 1997. **Strategies for rapid assessment of fungal diversity.** Biodiversity and Conservation 6 669-680.
- Cifuentes, J., Villegas, M., Pérez-Ramírez, L., 1986. **Hongos.** In: Lot, A., Chiang, F., (eds.) Manual de Herbario. Consejo Nacional de la Flora de México A. C. México, D. F. 55-64 pp.
- Cifuentes B, J., Villegas R, M., Villarruel-Ordaz, J. L. Sierra G., S., 1997. **Diversity of macromycetes in pine-oak forests in the neovolcanic axis, México.** In: Palm, M. E., Chapela, I. H, (eds.). Mycology in Sustainable Development: expanding concepts, vanishing borders: Parkway Publishers, Boone, NC. 111-121pp.
- Cifuentes B., J., Patino-Conde, V., Villegas R., M., Garcia-Sandoval, R. y Valenzuela, R., 2005. **First record of *Hydnodon thelephorus* from Belize, Dominican Republic, Mexico and new data on its morphology and distribution.** Mycotaxon 91 27-34.
- Cléménçon, H., 1997. **Anatomie der Hymenomyceten.** Université de Lausanne, Suisse.
- Corner, E. J. H., 1950. **A monograph of *Clavaria* and allied genera.** Dawsons of Pall Mall, Londres.
- Corner, E. J. H., 1970. **Supplement to a monograph of *Clavaria* and allied genera.** Verlag Von J. Cramer, Lehre.
- Corner, E. J. H. 1968. **A Monograph of *Thelephora*.** Forestburgh, Nueva York, J. Cramer.
- Croan, S.C., Burdsall Jr., H.H., Rentmeester., R.M., 1999. **Preservation of tropical wood-inhabiting basidiomycetes.** Mycologia 91(5) 908-916.
- Deacon, J. W. 1997. **Modern Mycology.** Blackwell Science, Nueva York.

- Donk, M. A., 1964. **A conspectus of the families of Aphylophorales**. Persoonia 3 199-324.
- Estrada-Torres, A., 1994. **La familia Gomphaceae (Aphylophorales: Fungi) en el estado de Tlaxcala**. Tesis Doctoral. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, del IPN.
- Francis R., Read, D.J., 1994. **The contributions of mycorrhizal fungi to the determination of plant community structure**. *in*: Robson, A.D., Abbott, L.K., Malajczuk, N., (eds.), Management of mycorrhizas in agriculture, horticulture and forestry, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 11-25 p.
- Funk V. A., Richardson K. S., 2002. **Systematic Data in Biodiversity Studies: Use It or Lose It**. Systematic Biology 51(2) 303-316.
- García-Romero, L., Guzmán, G., Herrera, T., 1970. **Especies de Macromicetos citadas de México, I. Ascomycetes, Tremellales y Aphylophorales**. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología, 4 54-76.
- García-Sandoval, R., 1997. **Contribución al conocimiento del género Ramariopsis (Fungi, Basidiomycetes) en México**. Tesis Licenciatura (biólogo), Facultad de Ciencias, UNAM México.
- García-Sandoval, R., Villegas R., M., Cifuentes B., J., 2002. **New records of Ramariopsis from Mexico**. Mycotaxon 82 323-333.
- García-Sandoval, R., Cifuentes B., J. Villegas R., M., 2004. **First record of Scytinopogon from Mexico, with notes on its systematics**. Mycotaxon 89 185-192.
- Guzmán, G., 1975. **Hongos mexicanos (Macromicetos) en los herbarios del extranjero III**. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 9 85-102.
- Guzmán, G., Bandala, V.M., Montoya, L., 1997. **An Overview on the Tropical Fungi from Mexico**. *In*: Watling, R., J.C. Frankland, A.M. Ainsworth, S. Isaac and C.H. Robinson (eds.) Tropical Mycology. CABI Publishing, Wallingford. 115-148 pp.
- Guzmán, G., 1998. **Inventorying the fungi of México**. Biodiversity and Conservation, 7 369-384.
- Guzmán G., 2003. **Los hongos del Edén**. Instituto de Ecología, A. C., México.
- Guzmán-Dávalos, L., 2002. **Tropical Brown-and Black-spored Mexican Agarics with Particular Reference to Gymnopilus**. *In*: Watling, R., J.C. Frankland, A.M. Ainsworth, S. Isaac and C.H. Robinson (eds.) Tropical Mycology, Vol. I, Macromycetes and Neartic realms. CAB International, Wallingford. 61-72 pp.
- Hansen, L., Knudsen, H., 1997. **Nordic Macromycetes Vol. 3 Heterobasidioid, Aphylophoroid and Gasteromycetoid Basidiomycetes**. Nordsvamp, Copenhagen. 444pp.

- Hawksworth, D. L., 1991. **The fungal dimension of biodiversity : magnitude, significance, and conservation.** Mycological Research 95 641-655.
- Hawksworth, D.L., Minter, D.W., Kinsey, G.C., Cannon, P.F., 1997. **Inventorying a Tropical Fungal Biota: Intensive and Extensive Approaches.** In: Janardhanan, K.K., Rajendran, C., Natarajan, K., Hawksworth, D. L., (eds.). Tropical Mycology. Science Publishers, Inc., Enfield. 29-50 pp.
- Hawksworth, D. L., 2001. **The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited.** Mycological Research, 105 1422-1432.
- Heredia, G., Mercado-Sierra, A., 1998. **Tropical hyphomycetes of México, III, Some species from the Calakmul Biosphere Reserve, Campeche.** Mycotaxon 68 137-143.
- Herrera, T., Guzmán, G., 1961. **Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares de México.** Anales del Instituto de Biología, UNAM, 32 33-135.
- Herrera, T., Ulloa, M., 1998. **El Reino de los Hongos. Micología Básica y Aplicada.** UNAM-FCE, México.
- Hibbett, D. S., Pine, E. M., Langer, E., Langer, G., Donoghue, M. J., 1997. **Evolution of gilled mushrooms and puffballs inferred from ribosomal DNA sequences.** Proceedings of the National Academy of Sciences 94 12002-12006.
- Hibbett, D. S., Thorn, R. G., 2001. **Basidiomycota: Homobasidiomycetes.** In: McLaughlin, D. J., McLaughlin, E. G., Lemke, P. A., (eds.). The Mycota, vol. VII part B, Systematics and Evolution. Springer Verlag. 121-168 pp.
- Jülich, W. 1981. **Higher taxa of basidiomycetes.** J. Cramer, Lichtenstein.
- Kalpage F.S.C.P, 1976. **Tropical soils classification, fertility and management.** St. Martin's Press, New York.
- Kirk, P.M., Cannon, P.F., David, J.C., Stalpers, J., 2001. **Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi.** CAB International, Wallingford.
- Knudsen, H., Hansen, L., (eds.) 1996. **Nomenclatural notes to Nordic Macromycetes vol. 1 & 3.** Nordic Journal of Botany 16(2) 211-221.
- Kornerup, A., Wanscher, J.H., 1978. **Methuen Handbook of colour.** Eyre Methuen, Londres.
- Largent, D., Johnson, D., Watling, R., 1977. **How To Identify Mushrooms to Genus III: Microscopic Features.** Mad River Press.
- Lundell, S., Nannfeldt, J. A., 1937. **Fungi exsoccati Suecici praesertim upsalienses.** Fasc. IX-X, Uppsala.

- Marr, C.D., Stuntz, D.E., 1973. **Ramaria of Western Washington**. Bibliotheca Mycologica 38 143p.
- Mittermeier, R., Goettsch, C., 1992. **La importancia de la diversidad biológica de México**. In: Sarukhan, J., Dirzo, R., (comp.). México ante los retos de la biodiversidad. Conabio , México, D.F., 57-62 pp.
- Moore-Landecker, E., 1996. **Fundamentals of the Fungi**. Prentice Hall, Upper Saddle River, Nueva Jersey.
- Moncalvo, J. M., 1997. **Evaluation of Fungal Biological Diversity in the Tropics: Systematics Perspectives**. In: Janardhanan, K.K., Rajendran, C., Natarjan, K., Hawksworth, D. L., (eds.). Tropical Mycology. Science Publishers Inc., Enfield. 1-27 pp.
- Moncalvo J-M., Vilgalys R., Redhead S.A., Johnson J.E., James T.Y., Catherine Aime M., Hofstetter V., Verduin S.J.W., Larsson E., Baroni T.J., Greg Thorn R., Jacobsson S., Clémenton H., Miller O.K., 2002. **One hundred and seventeen clades of euagarics**. Molecular Phylogenetics and Evolution 23 357-400.
- Moreno-Fuentes, A., Aguirre-Acosta E., Villegas M., Cifuentes J., 1994. **Estudio fungístico de los macromicetos en el municipio de Bocoyna, Chihuahua, México**. Revista Mexicana de Micología 10 63-76.
- Munsell, 1992. **Munsell soil color Charts**. United States Department of agriculture, Kallmargen, Maryland.
- Nava-Gutiérrez Y., Hernández-Cuevas, L., 2003. **Aspectos generales de la asociación micorrízica**. In: Estrada-Torres, A., Santiago-Martínez, M. G., (eds.), Avances en el estudio de la ectomicorriza en el estado de Tlaxcala, México, Universidad Autónoma de Tlaxcala, México, 1-10 pp.
- Perez-Moreno, J., Villarreal, L., 1989. **First report of the clavarioid genera *Lachnocladium* and *Pterula* (Holobasidiomycetes) from the Mexican tropic**. Micología Neotropical Aplicada 2 123-130.
- Pérez-Silva, E., Herrera, T., Guzmán, G., 1970. **Introducción al estudio de los macromicetos tóxicos de México**. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 4 49-53.
- Petersen, R. H., 1967a. **Notes on clavarioid fungi VIII, The ramaria pinicola complex**. Bulletin of the Torrey Botanical Club 94 417-422.
- Petersen, R. H., 1967b. **Family interrelationships on the Clavariaceae**. Conference presented in the botany Department, University of North Carolina, Chapel Hill, March 18.
- Petersen, R. H., 1967c. **Notes on clavarioid fungi. VII. Redefinition of the Clavarai vernalis C. mucida complex**. American Midland Naturalist 77 205-221

Petersen, R. H., 1971. **Interfamilial relationships in Clavarioid and Cantharelloid fungi.** In: Petersen, R. H. (ed.). *Evolution of the higher Basidiomycetes.* University of Tenn, Press, Knoxville 345-374 pp.

Petersen, R.H. 1974a. **Notes on clavarioid fungi. XIV. Cultures of *Lentaria byssiseda*.** *Mycologia* 66 530-532.

Petersen, R.H. 1974b. **Contribution toward a monograph of Ramaria. II. Exclusion of *Ramaria pinicola* (Burt) Corner.** *Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society* 90(2) 66-68.

Petersen, R.H., 1974c. **Notes on clavarioid fungi: Three new species of Clavariadelphus.** *Transactions of the British Mycological Society* 63 469-474.

Petersen, R. H., 1988. **The clavarioid fungi of New Zeland.** DSIR, Bull.

Petersen, R. H., 2000. **New Species of *Lentaria* (Fungi: Aphylophorales): redescription and mating system of *L. surculus* and *L. byssiseda*.** *Revista de Biología Tropical* 48(2) 555-567.

Pine, E. M., Hibbett, D. S., Donoghue, M. J., 1999. **Phylogenetic relationships of cantharelloid and clavarioid Homobasidiomycetes based on mitochondrial and nuclear rDNA sequences.** *Mycologia* 91(6) 944-963.

Portugal, D., Montiel, E., López, L., Mora, V.M., 1985. **Contribución al conocimiento de los hongos que crecen en la región del Tescal, Estado de Morelos (México).** *Revista Mexicana de Micología* 1 401-412.

Ramos-Zapata, J., Guadarrama, P., 2004. **Los hongos micorrizogenos arbusculares en la restauración de comunidades tropicales.** *Universidad y Ciencia Numero Especial I* 59-65.

Rauschert, S., 1987. **Nomenklatorische Studien bei Höheren Pilzen IV. Nichtblätterpilze (Aphylophorales) mit Ausschluss der Porlinge.** *Feddes Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis* 98 (11-12) 657-664.

Rossmann, A.Y., 1994. **A strategy for an all-taxa inventory of fungal biodiversity.** In: Peng, C.I., (ed.). *Biodiversity and terrestrial ecosystems.* Institute of Botany, Academia Sinica, Monograph Series No. 14.

Sharda, R.M. 1984. **The genus *Lentaria* Corner, in the Himalayas.** *Biovigyanam* 10(2) 131-136.

Toledo, V. M., 1988. **La diversidad biológica de México.** *Ciencia y Desarrollo* 14 17-30.

Toledo, V.M., 1994. **La diversidad biológica de México. Nuevos retos para la investigación en los noventa.** *Ciencias* 34 42-59.

Torres-Barragan, A., Anaya, A. L., Alatorre, R., 2004. **Entomopathogenic fungi from "El Eden", Ecological reserve, Quintana Roo, México.** *Mycopathologia* 158(1) 61-71.

Varela, L., Cifuentes, J., 1979. **Distribución de algunos macromicetos en el Norte del estado de Hidalgo.** Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 13 75-88.

Villarreal, L., Pérez-Moreno, J., 1989. **Los hongos comestibles silvestres de México, un enfoque integral.** Micología Neotropical Aplicada 2 77-114.

Villegas R., M., Cifuentes B., J., 1988. **Revisión de algunas especies del género *Ramaria* subgénero *Lentoramaria* en México.** Revista Mexicana de Micología 4 185-200.

Villegas R., M., 2000. **Análisis taxonómico de la familia Gomphaceae (Fungi Basidiomycetes).** Tesis Doctorado (Doctorado en Ciencias (Biología)), Facultad de Ciencias, UNAM, México.

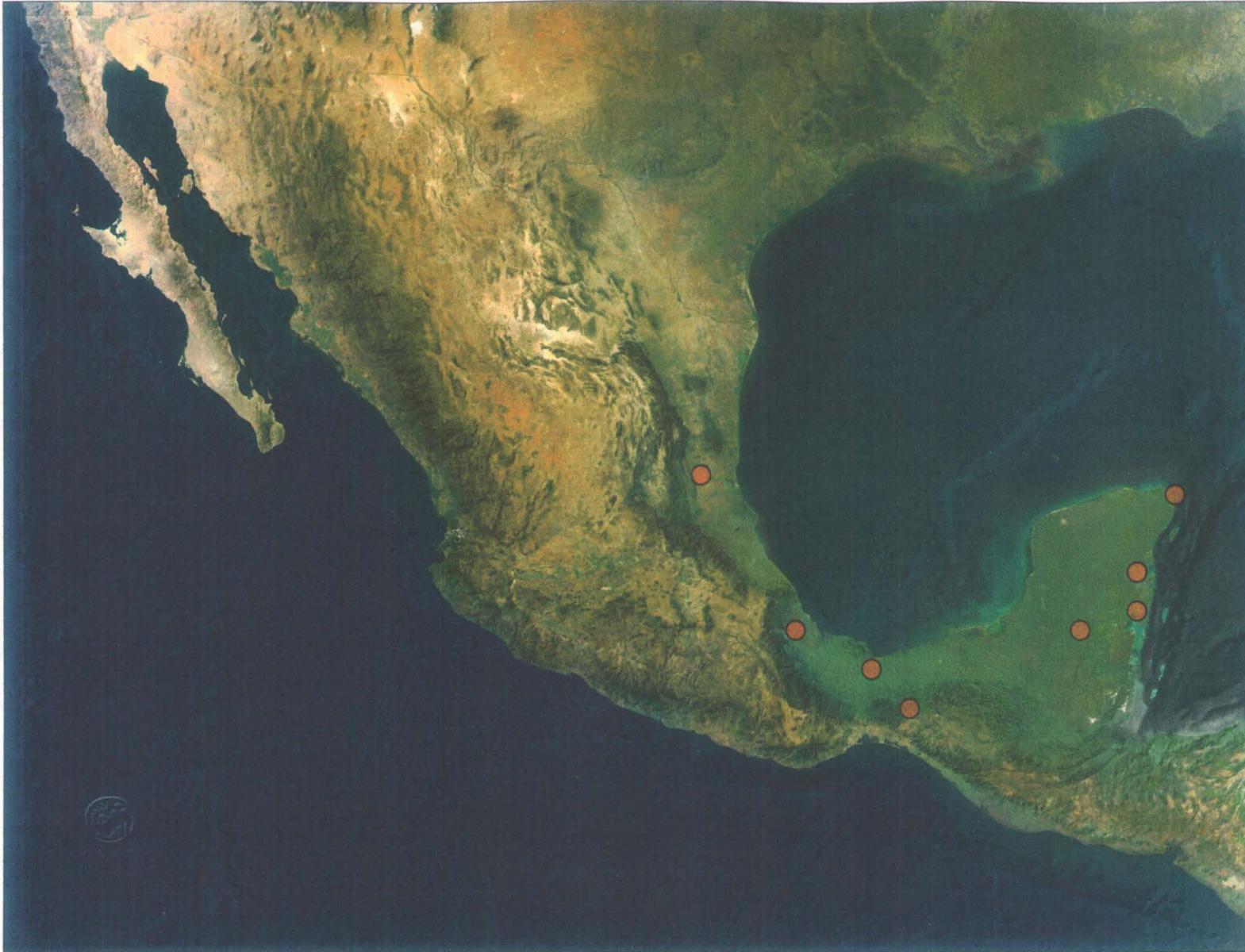
Villegas R., M., De Luna, E., Cifuentes, J., Estrada-Torres, A., 1999. **Phylogenetic studies in Gomphaceae *sensu lato* (Basidiomycetes).** Mycotaxon 70 127-147.

Villegas, M., Cifuentes, J., Estrada-Torres, A., 2005. **Sporal characters in Gomphales and their significance for phylogenetics.** Fungal Diversity 18 157-175.

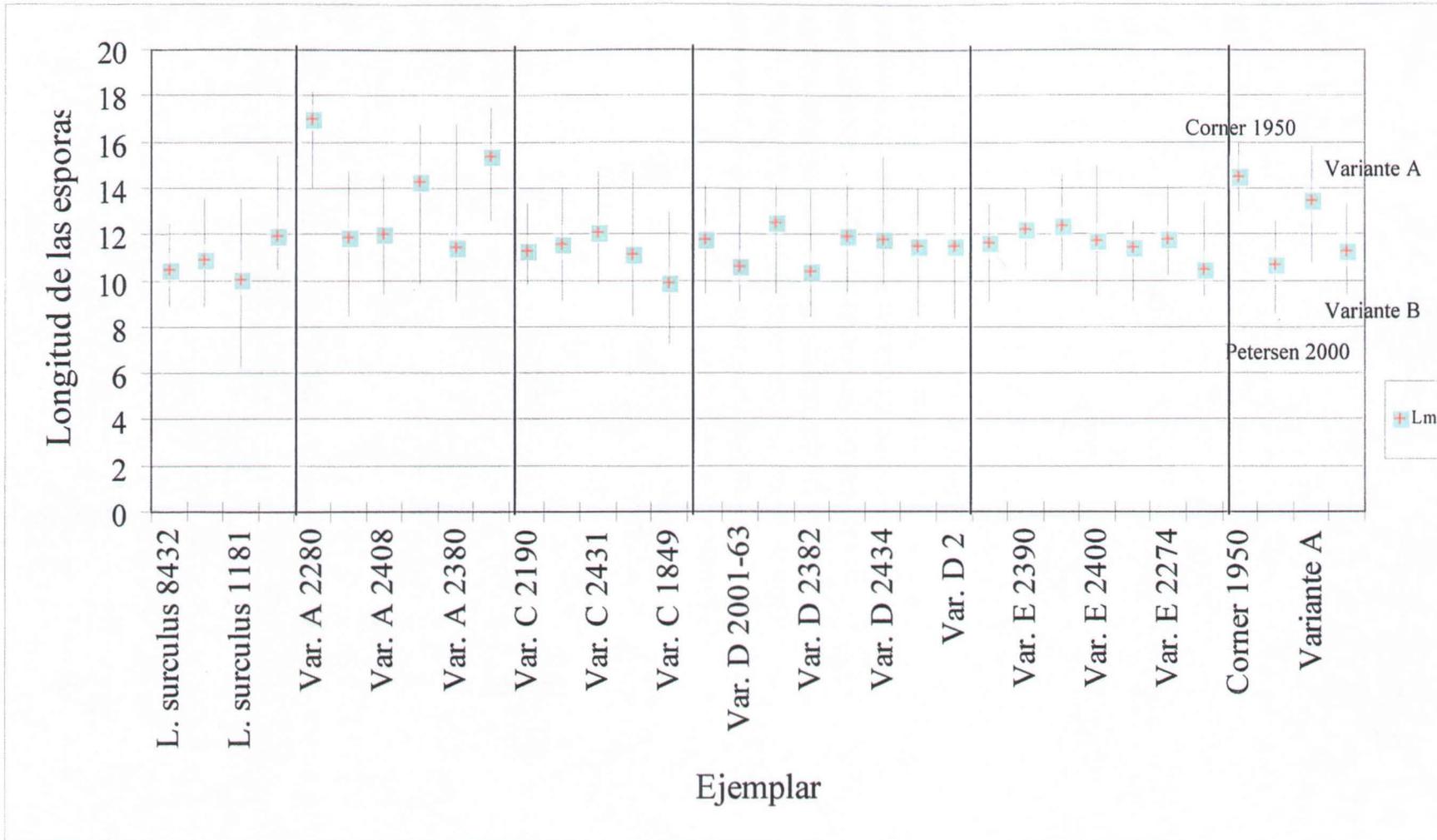
Vogt, K.A., Grier, C.C., Vogt, D. J., 1986. **Production turnover and nutrient dynamics of above and belowground detritus of world forests.** Advances in Ecological Research 15 303-377.

Watling, R., Frankland, J.C., Ainsworth, A.M., Isaac, S., Robinson, C. H., (eds.), 2001. **Tropical Mycology: Vol. 1. Macromycetes.** CABI Publishing, Wallingford.

Zhuang, Wen-Ying, (ed.), 2001. **Higher Fungi of Tropical China.** Mycotaxon ltd., Ithaca.



Mapa. Distribución de los puntos de colecta en cinco estados de la República Mexicana



Gráfica 1. Máximos y mínimos de la longitud de las esporas en los ejemplares revisados con su respectiva variante que permiten observar la homogeneidad presente en la longitud de esporas de los ejemplares estudiados pertenecientes a *L. surculus* y sus variantes. Los últimos cuatro valores corresponden, de izquierda a derecha, a la descripción de Corner (1950), la descripción de Petersen (2000), la variante A y la variante B.