



**Universidad Autónoma de Baja California
Facultad de Ciencias**



Título:

**“AGARICOMYCETES DE LA VEGETACIÓN RIPARIA DEL
NOROESTE DE ENSENADA BAJA CALIFORNIA, MÉXICO: SU USO
TRADICIONAL Y POTENCIAL”**

Alumno:

Hugo Rafael López Sánchez

Para Obtener el Grado de:

**Maestría en Manejo de Ecosistemas de Zonas
Áridas**

Ensenada, B.C.

Diciembre/2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS

MAESTRÍA EN MANEJO DE ECOSISTEMAS DE ZONAS ÁRIDAS

“AGARICOMYCETES DE LA VEGETACIÓN RIPARIA DEL NOROESTE DE
ENSENADA BAJA CALIFORNIA, MÉXICO: SU USO TRADICIONAL Y POTENCIAL”

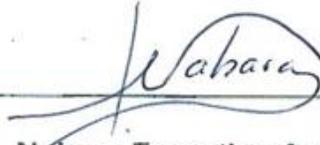
TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS

PRESENTA

HUGO RAFAEL LÓPEZ SÁNCHEZ

Aprobada por:



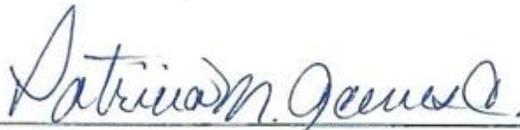
Dra. Nahara Ernestina Ayala Sánchez
Directora



Dra. Amelja Portillo López
Sinodal



Dra. Irma Estela Soria Mercado
Sinodal



M.C. Patricia Margarita Aceves Calderón
Sinodal

Agradecimientos

Quiero agradecer en primera instancia a CONACYT, por el apoyo económico que me brindó en los dos años de la maestría, que sin él hubiera sido casi imposible terminar satisfactoriamente.

A la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), por su ayuda monetaria, que me permitió realizar una estancia nacional a la Universidad de Guadalajara (UDG), y una participación internacional en el Congreso Latinoamericano de Micología.

A mí directora de tesis la Dra. Nahara Ayala, por su apoyo incondicional en la mayoría de las etapas de este trabajo, como fueron las colectas, aplicación de entrevistas y la asesoría en la identificación de especies.

A la maestra en Ciencias Patricia Aceves, por su asesoramiento en el diseño y aplicación de las entrevistas, que fueron una parte clave del estudio etnomicológico.

A la Dra. Irma Estela Soria Mercado, por el apoyo en las pruebas anticancerígenas, que permitieron dar los primeros indicios sobre los usos potenciales que pueden tener los Agaricomycetes.

A la Dra. Olivia Rodríguez Alcantar, por brindarme la oportunidad de realizar una estancia en la Universidad de Guadalajara, la cual me sirvió fundamentalmente, para la realización de las descripciones microscópicas, de cada una de las especies identificadas en este trabajo.

A la Dra. Amelia López Portillo, por la confirmación a partir de herramientas de biología molecular, de los hongos estudiados. Esto sin lugar a duda le dio un mayor énfasis al estudio taxonómico.

Al Dr. Marcos Lizárraga, por su apoyo en la identificación de algunos hongos Gasteroides, y por haberme iniciado en el estudio de los hongos.

A los profesores de la planta académica de la Maestría en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas, por compartir su conocimiento y experiencias, que hicieron esta tesis más enriquecedora.

Al Dr. Bernardo Lechner, por darme la oportunidad de realizar una estancia en la Universidad de Buenos Aires Argentina, en la cual se logró corroborar muchos de los especímenes de difícil identificación.

A la Dra. Laura Guzmán, por la confirmación de los hongos del género *Gymnopilus*.

Al ambientólogo José Alfredo Ríos, por su ayuda en la recopilación de gran parte de bibliografía consultada, sobre los hongos registrados en la península de Baja California.

A la ambientóloga Flor de Liz Guerrero Sanders, por sus acertados comentarios y observaciones con respecto a este escrito.

A cada uno de los entrevistados, por haberme brindado la confianza de compartir, su conocimiento tradicionalista sobre el uso de los hongos. En especial a Teodora Cuero de la comunidad Kumiai, y Francisco Espinoza Cruz de la cultura Mixteca.

Al antropólogo Mike Wilken, por su apoyo en las entrevistas realizadas a Teodora Cuero.

Finalmente quisiera agradecer a Mario Raygoza Reyes, por haber estado presente en la mayoría de las salidas de campo, en las cuales colectó muchas de las especies que son de gran interés para la ciencia. Te lo agradezco enormemente, ya que sin ti esta tesis no hubiera tenido el valor que tiene.

Resumen

La vegetación riparia del noroeste de Ensenada Baja California, alberga una gran diversidad de hongos, incluidos los Agaricomycetes. Sin embargo, numerosas actividades antropogénicas están deteriorando estos ecosistemas, y ende, a las especies fúngicas asociadas. La pérdida de este recurso natural implica erosionar los usos potenciales o tradicionales, que pueden ser empleados en un futuro. Por tal motivo el objetivo de esta tesis, fue identificar estos atributos, como una línea base para futuros trabajos de manejo y conservación.

En los meses de Noviembre a Mayo del 2012 al 2014, se recolectó material fúngico, y se buscaron informantes claves que pudieran tener conocimiento sobre el uso de los hongos, a los cuales se les aplicó una entrevista semiestructurada. Los ejemplares colectados se identificaron con la ayuda de bibliografía especializada, y herramientas de biología molecular. Adicionalmente con este material se obtuvieron de extractos etanólicos, que fueron evaluados en pruebas citotóxicas de líneas celulares de cáncer de pulmón H-460.

Un total de 267 colecciones fueron estudiadas, las cuales corresponden 56 a especies y cuatro variedades. Cabe destacar que 21 de estos taxa son nuevos registros para la península de Baja California. Adicionalmente 9 de los mismos, son considerados primeras citas para México.

De las especies que fueron catalogadas, solamente de seis se identificaron usos tradicionales, tanto por comunidades nativas (Kumiai) y foráneas (Mixteca) de Baja California, de las cuales cinco son utilizadas como alimento y una como medicina. Cabe destacar que esta es la primera aportación sobre la etnomicología en el estado.

Finalmente con relación a los usos potenciales anticancerígenos que fueron analizados, se obtuvieron un total de 46 extractos etanólicos, 18 de estos fueron candidatos para analizar su efecto, de los cuales *Agaricus xanthodermus*, *Boletus amygdalinus* y *Geastrum corollinum*, resultaron tener mayor a un 50 % de mortandad sobre las células de cáncer de pulmón H-460.

Abstract

The riparian vegetation of northwest Ensenada Baja California, harbors a great diversity of mushrooms, including the group Agaricomycetes. Nonetheless, many anthropogenic activities contribute to the perishing of these ecosystems, and associated fungus species as well. Losing this natural resource could also result in the loss of future traditional and potential uses. For this matter, the objective of this thesis was to identify these features as a baseline for further research.

Fungal specimens were collected between the months of November and May, over a three year period (2012 - 2014), along with the search for key informants that may have knowledge about ethnic use of mushrooms, using a semi structured interview for that purpose. Collected specimens were identified using specialized bibliography and molecular biology tools. Ethanolic extracts were obtained from fungal matter as well, and were evaluated in cytotoxic tests for H-60 lung cancer cell strains.

A total of 267 fungus organisms were studied, corresponding to 56 species and four varieties, with 21 species representing new registers to the Baja California Peninsula and 9 of them new registers for Mexico.

Traditional uses were obtained from only six catalogued species, by both native (Kumiai) and foreign (Mixteca) communities, as food (5 species) and medicine (one species). These results represent a first approach in this matter in the state of Baja California.

Additionally, 46 ethanolic extracts were analyzed and as a result 18 were considered for anticancerigenic effect testing. From those, *Agaricus xanthodermus*, *Boletus amygdalinus* and *Geastrum corollinum* increased mortality of H60 lung cancer strain cells by 50%.

Índice general

Agradecimientos	i
Resumen.....	iii
Abstract.....	iv
Índice general	v
Índice de figuras.....	vii
Índice de tablas.....	xii
CAPÍTULO I.....	1
1. Introducción.....	1
2. Marco conceptual.....	3
2.1 Clasificación y taxonomía de los Agaricomycetes.	3
3. Antecedentes	8
3.1 Biodiversidad de hongos en México y Baja California	8
3.2 Uso potencial y tradicional de los Agaricomycetes.....	10
4. Objetivos	13
4.1 Objetivo general.....	13
4.2 Objetivos específicos.....	13
CAPÍTULO II.....	14
5. Método	14
5.1 Selección del área de estudio y puntos de colecta.....	14
5.2 Descripción de la zona de estudio.....	16
5.3 Colecta y búsqueda de informantes clave.	16
5.4 Búsqueda y selección de informantes clave.....	17
5.5 Secado e identificación del material.	17

5.6	Corroboración de la identificación por biología molecular.	18
5.6.1	Extracción de ADN.	18
5.6.2	Secuenciación y corroboración por análisis moleculares.	18
5.7	Exploración del uso potencial medicinal.	19
5.7.1	Obtención de extractos a partir de basidiomas.	19
5.7.2	Bioensayo de citotoxicidad.	20
5.8	Segunda colecta y aplicación de entrevistas.	21
CAPÍTULO III.....		23
6.	Resultados y Discusión.....	23
6.1	Diversidad taxonómica.	23
6.2	Uso tradicional y potencial de los Agaricomycetes en el noroeste de Ensenada Baja California.....	27
6.2.1	Uso tradicional.....	27
6.2.2	Uso potencial.....	43
7.	Conclusión.....	48
8.	Recomendaciones.....	49
Anexo1.....		50
Anexo 2.....		65
Anexo 3.....		189
9.	Bibliografía:	193

Índice de figuras

Figura 1.- Variedad de formas de los Agaricomycetes.....	4
Figura 2.- Basidiomas agaricoides	5
Figura 3.- Basidiomas gasteroides.....	5
Figura 4.- Características típicas de basidiomycetes.....	6
Figura 5.- Hifa septada representando la unión por medio de un poro	7
Figura 6.- Estimación de la diversidad de hongos en México y Baja California.....	8
Figura 7.- Estudios etnomicológicos realizados en México	10
Figura 8.- Mapa de las zonas de colecta.....	14
Figura 9.- Método esquematizado.....	22
Figura 10.- Número de especies por orden taxonómico.....	24
Figura 11.- Usos tradicionales de los Agaricomycetes.....	28
Figura 12.- Hongo blanco recolectado por Maria Elena Ceceña.....	30
Figura 13.- Pie y cutícula de <i>A. campestris</i>	31
Figura 14.- María Elena Ceceña guisando <i>A. campestris</i>	31
Figura 15.- Hongo negro colectado por María Elena Ceceña.....	32
Figura 16.- Teodora Cuero conversando con Lluvia Dorantes.....	33
Figura 17.- <i>Bovista plumbea</i> utilizada como cicatrizante natural.....	35
Figura 18.- Basidiomas de "flor de calabaza".....	37
Figura 19.- <i>Agaricus xanthodermus</i> recolectado por la comunidad Mixteca de San Antonio de las Minas.....	38

Figura 20.- <i>Agaricus xanthodermus</i> tornándose amarillo claro al tacto.....	39
Figura 21.- <i>Agaricus campestris</i> colectado por habitantes del rancho el mirador.	40
Figura 22.- Don Nacho colectando <i>Agaricus campestris</i>	41
Figura 23.- <i>Calvatia fragilis</i> conocido por los habitantes del rancho el mirador como "cataratas"	42
Figura 24.- Porcentaje de mortalidad y sobrevivencia de células de cáncer de pulmón, diluidas en extractos etanólicos de Agaricomycetes.	44
Figura 25.- Basidiomas de <i>Agaricus aroraе</i>	66
Figura 26.- Basidiomas de <i>Agaricus bitorquis</i>	67
Figura 27.- Basidiomas de <i>Agaricus campestris</i>	69
Figura 28.- Basidiomas de <i>Agaricus xanthodermus</i>	71
Figura 29.- Basidiomas y esporas de <i>Agrocybe pediades</i>	72
Figura 30.- Basidiomas de <i>Amanita magniverrucata</i>	74
Figura 31.- Basidiomas de <i>Amanita ocreata</i>	75
Figura 32.- Basidiomas <i>Amanita novinupta</i>	77
Figura 33.- Basidiomas de <i>Amanita velosa</i>	80
Figura 34.- Basidiomas y esporas de <i>Armillaria mellea</i>	82
Figura 35.- Basidiomas y esporas de <i>Astraeus hygrometricus</i> :.....	84
Figura 38.- Basidiomas <i>Aureoboletus flaviporus</i>	85
Figura 36.- Basidiomas de <i>Boletus amygdalinus</i> ,.....	87
Figura 37.- Basidiomas de <i>Boletus dryophilus</i>	90

Figura 40.- Basidiomas de <i>Boletus satanas</i>	91
Figura 39.- Basidiomas <i>Butyriboletus querciregius</i>	94
Figura 41.- Basidiomas y esporas e <i>Bovista plumbea</i>	97
Figura 42.- Basidiomas de <i>Calvatia fragilis</i>	98
Figura 43.- Basidiomas de <i>Cantharellus californicus</i>	99
Figura 44.- Basidiomas de <i>Chlorophyllum brunneum</i>	101
Figura 45.- Basidiomas de <i>Coprinus atramentaria</i>	103
Figura 46.- Basidiomas de <i>Coprinus comatus</i>	104
Figura 47.- Basidiomas de <i>Cortinarius insignibulbus</i>	106
Figura 48.- Basidiomas de <i>Cortinarius albofragrans</i>	108
Figura 49.- Basidiomas de <i>Cortinarius xanthodryophilus</i>	111
Figura 50.- Basidiomas de <i>Deconica coprophila</i>	114
Figura 51.- Basidiomas y esporas de <i>Entoloma lividoalbum</i>	115
Figura 52.- Basidiomas hidratados de <i>Geastrum corollinum</i>	117
Figura 54.- Basidiomas de <i>Gymnopilus purpureosquamulosus</i>	118
Figura 53.- Basidiomas de <i>Gymnopilus spectabilis</i>	120
Figura 55.- Basidiomas de <i>Gymnopus dryophilus</i>	123
Figura 56.- Basidiomas de <i>Hericium erinaceus</i>	125
Figura 57.- Basidiomas de <i>Hygrophorus variicolor</i>	127
Figura 58.- Basidiomas de <i>Inocybe brunnescens</i>	130

Figura 59.- Basidiomas, cistidios y esporas de <i>Inocybe geophila</i>	133
Figura 60.- Basidiomas y esporas de <i>Laccaria laccata</i> var. <i>pallidifolia</i>	135
Figura 62.- Basidiomas de <i>Lactarius alnicola</i>	137
Figura 61.- Basidiomas de <i>Lactarius argillaceifolus</i> var. <i>megacarpus</i>	140
Figura 63.- Basidiomas y esporas de <i>Lactarius rufulus</i>	141
Figura 64.- Basidiomas de <i>Lepista nuda</i>	144
Figura 65.- Basidiomas de <i>Leucopaxillus gentianeus</i>	146
Figura 66.- Basidiomas y esporas de <i>Melanogaster ambiguus</i>	147
Figura 67.- Macroscopia y microscopia de <i>Melanoleuca lewisii</i>	149
Figura 68.- Basidiomas y esporas de <i>Mycetinis copelandii</i>	152
Figura 69.- Basidiomas de <i>Omphalina rosella</i>	154
Figura 70.- Basidiomas de <i>Omphalotus olivacens</i> var. <i>indigo</i>	157
Figura 71.- Basidiomas de <i>Pholiota lubrica</i>	159
Figura 72.- Basidiomas de <i>Pisolithus arrhizus</i>	161
Figura 73.- Basidiomas y esporas de <i>Psathyrella candolleana</i>	163
Figura 74.- Basidiomas de <i>Psathyrella spadiceogricea</i>	165
Figura 75.- Basidiomas de <i>Russula basifurcata</i>	168
Figura 76.- Basidiomas de <i>Russula curtipes</i>	170
Figura 77.- Basidiomas y esporas de <i>Scleroderma hypogaeum</i>	173
Figura 78.- Basidiomas de <i>Tricholoma portentosum</i>	175

Figura 79.- Basidiomas y esporas de <i>Tricholoma sejunctum</i>	178
Figura 80.- Basidiomas de <i>Tricholoma ustale</i>	180
Figura 81.- Basidiomas y esporas de <i>Tulostoma fimbriatum</i> var. <i>campestre</i>	182
Figura 82.- Basidiomas de <i>Volvariella speciosa</i>	184
Figura 83.- Basidiomas de <i>Xerocomellus crysenteron</i>	185
Figura 84.- Basidiomas de <i>Xerocomellus subtomentosus</i>	187

Índice de tablas

Tabla 1.- Propiedades anticancerígenas de Agaricomycetes comestibles y con potencial de cultivo.....	12
Tabla 2.- Sitios de colecta con sus respectivas coordenadas geográficas.....	15
Tabla 3.- Composición florística de las zonas riparias del noroeste de Ensenada, Baja California	16
Tabla 4.- Diversidad de Agaricomycetes colectados.....	26
Tabla 5.- Nombre común y científico de los Agaricomycetes utilizados tradicionalmente en Ensenada.....	29
Tabla 6.- Extractos etanólicos obtenidos de las especies colectadas.....	46
Tabla 7.-Resultado del bioensayo anticancerígeno, con extractos etanólicos de las especies colectadas.....	47
Tabla 8.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Amanita novinupta</i>	78
Tabla 9.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Boletus amygdalinus</i>	88
Tabla 11.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Boletus satanas</i>	93
Tabla 10.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Butyriboletus querciregius</i>	96
Tabla 12.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Cortinarius insignibulbus</i>	107
Tabla 13.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Cortinarius albofragrans</i>	110
Tabla 14.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Cortinarius xanthodryophilus</i>	113

Tabla 16.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Gymnopilus purpureusquamulosus</i>	119
Tabla 15.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Gymnopilus spectabilis</i>	122
Tabla 17.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Hericium erinaceum</i>	126
Tabla 18.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Hygrophorus variicolor</i>	128
Tabla 19.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Inocybe brunnescens</i>	131
Tabla 20.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Inocybe geophylla</i>	134
Tabla 21.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Lactarius alnicola</i>	138
Tabla 22.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Lactarius rufulus</i>	143
Tabla 23.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Melanoleuca lewisii</i>	151
Tabla 24.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Marasmius copelandii</i>	153
Tabla 25.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Omphalina rosella</i>	156
Tabla 26.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Pholiota lubrica</i>	160
Tabla 27.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Psathyrella candolleana</i>	164
Tabla 28.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Psathyrella spadiciogrisea</i>	167
Tabla 29.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Russula basifurcata</i>	169
Tabla 30.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Russula curtipes</i>	172
Tabla 31.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Scleroderma hypogaeum</i>	174
Tabla 32.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Tricholoma portentosum</i>	177
Tabla 33.- Alineamiento de secuencias afines con <i>Tricholoma ustale</i>	181

CAPÍTULO I

1. Introducción

Los Agaricomycetes son uno de los grupos de hongos mejor conocidos por la sociedad, ya que incluye a aquellos que desarrollan fructificaciones observadas a simple vista, conocidas comúnmente con el nombre de setas. Estas estructuras son de formas muy variadas (Figura 1), pero las más comunes y que son el objeto primordial de este estudio (Figura 2), son las que tienen la forma típica de un sombrero, con láminas, poros o pliegues bajo el mismo, soportados por un pie (Hibbett, 2007).

Esta clase taxonómica integra un buen número de especies comestibles, algunas de ellas con un alto valor culinario, como *Cantharellus californicus*, hongo nativo de la región mediterránea californiana, del cual se obtienen ganancias de casi un millón de dólares, por 23, 000 Kg de basidiomas por año (Arora y Dunham, 2008). Por otra parte, también incluye a las setas tóxicas y mortales más temibles, como *A. ocreata* y *A. pantherina*, las cuales se tienen registradas en las zonas encinares de Baja California (Moreno y Ayala, 2007).

Al ser estos hongos un grupo tan fuertemente relacionado con el ser humano, no puede pasar por desapercibido su valor cultural, ya que varias especies alucinógenas son utilizadas en ceremonias espirituales, como las pertenecientes al género *Psilocybe*. Esta práctica etnomicológica fue descubierta por primera vez en México, con las enseñanzas de Maria Sabina, en Huautla de Jiménez estado de Oaxaca (Ruan-Soto, 2005).

No podemos hablar de Agaricomycetes sin mencionar, sobre los atributos medicinales que se han descubierto en algunas taxa. Los más representativos actúan como anticancerígenos, antimicrobianos, antiparasíticos, antifúngicos, antioxidantes, por señalar algunos de ellos. Estudios demuestran que estas propiedades son producto principalmente de la gran variedad y complejidad de carbohidratos, que componen sus paredes celulares (Novaes *et al.*, 2011).

Desde el punto de vista ecosistémico, estos hongos cumplen con funciones de suma importancia, ya que algunas especies interfieren en la degradación de la materia orgánica, siendo consideradas por tal motivo saprobias. Otras desarrollan una asociación con la raíces de la flora (micorrización), en la cual hongo y planta obtienen un beneficio que se refleja en la salud del propio ecosistema. Además otras son denominadas especies parásitas, ya sea de plantas, fauna e inclusive de otros hongos, por lo que su función elemental es la regulación de poblaciones (Guzmán, 1995).

Pese a la importancia y los esfuerzos que se han hecho por conocer la diversidad fúngica en la península de Baja California (Anexo 1), es posible que muchas especies desaparezcan por las actividades antropogénicas, dadas principalmente por cambio de uso de suelo. Rosete et al. (2008), analizan este último aspecto para el estado de Baja California, donde las principales causas se las atribuyen a la agricultura, el crecimiento de la mancha urbana y la sucesión secundaria por la dinámica de los cuerpos de agua.

La pérdida de este recurso natural, no solo significa erradicar eslabones importantes en los ecosistemas, sino también en renunciar a la idea de aprovechar los usos que pudieran tener a corto o largo plazo. Por esta razón, el presente estudio propone identificar la diversidad Agaricomycetes, de las zonas riparias del noroeste de Ensenada, al igual que los algunos usos potenciales y tradicionales que tienen, como una línea base para futuras propuestas de manejo y conservación.

2. Marco conceptual.

2.1 Clasificación y taxonomía de los Agaricomycetes.

La base de la clasificación de los hongos, estuvo basada en un principio a partir de los cuerpos fructíferos que se desarrollan para la reproducción. No obstante con los avances de la biología molecular, se ha visto que estas características morfológicas no siempre reflejan grupos naturales. Un ejemplo claro de lo anterior es el orden de los Agaricales, que el pasado solamente integraba a hongos con basidiomas carnosos, generalmente en forma de paraguas de sombrilla, con láminas, poros o pliegues bajo el sombrero (Figura 2). Sin embargo hoy en día las formas agaricoides han sido segregadas en varios ordenes (Agaricales, Boletales, Chantharellares, Russulales), y algunos de ellos han integrado hongos con morfologías muy diferentes, como las gasteroides (Figura3), que asemejan a una pelota de béisbol (Brandon *et al.*, 2006).

Los Agaricomycetes pueden ser definidos como un grupo de hongos, que se caracterizan por desarrollar fructificaciones macroscópicas y microscópicas, de formas muy variadas (agaricoides, boletoides, gasteroides, y ramariodes, entre otras). En su ciclo de vida involucra el desarrollo de células generalmente en forma de sifón, conocidas como basidios (Figura 4f), las cuales sujetan de cuatro a ocho esporas haploides (Figura 4 h), por medio de una estructura delgada y corta denominada esterigma (Figura 4 g). A partir de cada espora germina una célula de forma tubular denominada hifa, la cual por posteriores divisiones celulares forma un filamento o red, dicariótico, conocido como micelio (Figura 4a). Este micelio o red se encuentra dividido o septado entre cada célula (Figura 4 d), con una apertura o poro (Figura 5) en cada extremo, para el intercambio de sustancias o material genético. En algunos grupos de Agaricomycetes como los coprinoides, se tiene identificada la reproducción asexual o fase anamórfica, en la cual la fragmentación del micelio puede dar origen a esporas o células levaduriformes (Figura 4 i, j, k, l y m).

Agaricomycetes representa una categoría taxonómica a nivel de clase, conformada por los siguientes 16 órdenes: Agaricales, Atheliales, Boletales, Geastrales, Gomphales, Hysterangiales, Phallales, Auriculariales, Cantharellales, Corticiales, Gloeophyllales, Polyporales, Russulales, Sebaciniales, Thelephorales, Trechisporales. Cabe enfatizar que esta clasificación está basada por análisis filogenéticos (Hibbett *et al.*, 2007).

Antes de cerrar este apartado es importante aclarar que este estudio solo se ha enfocado en los Agaricomycetes que tienen formas Agaricoides y Gasteriodes, esto debido a la gran cantidad de especies que incluyen, y que por ende sería necesario más tiempo del establecido para su identificación, con la asesoría de un mayor número de especialistas.



Figura 1.- Variedad de formas de los Agaricomycetes.



Figura 2.- Basidiomas agaricoides: a) y b) con poros en el himenio, c) y d) con láminas en el himenio.



Figura 3.- Basidiomas gasteroides.

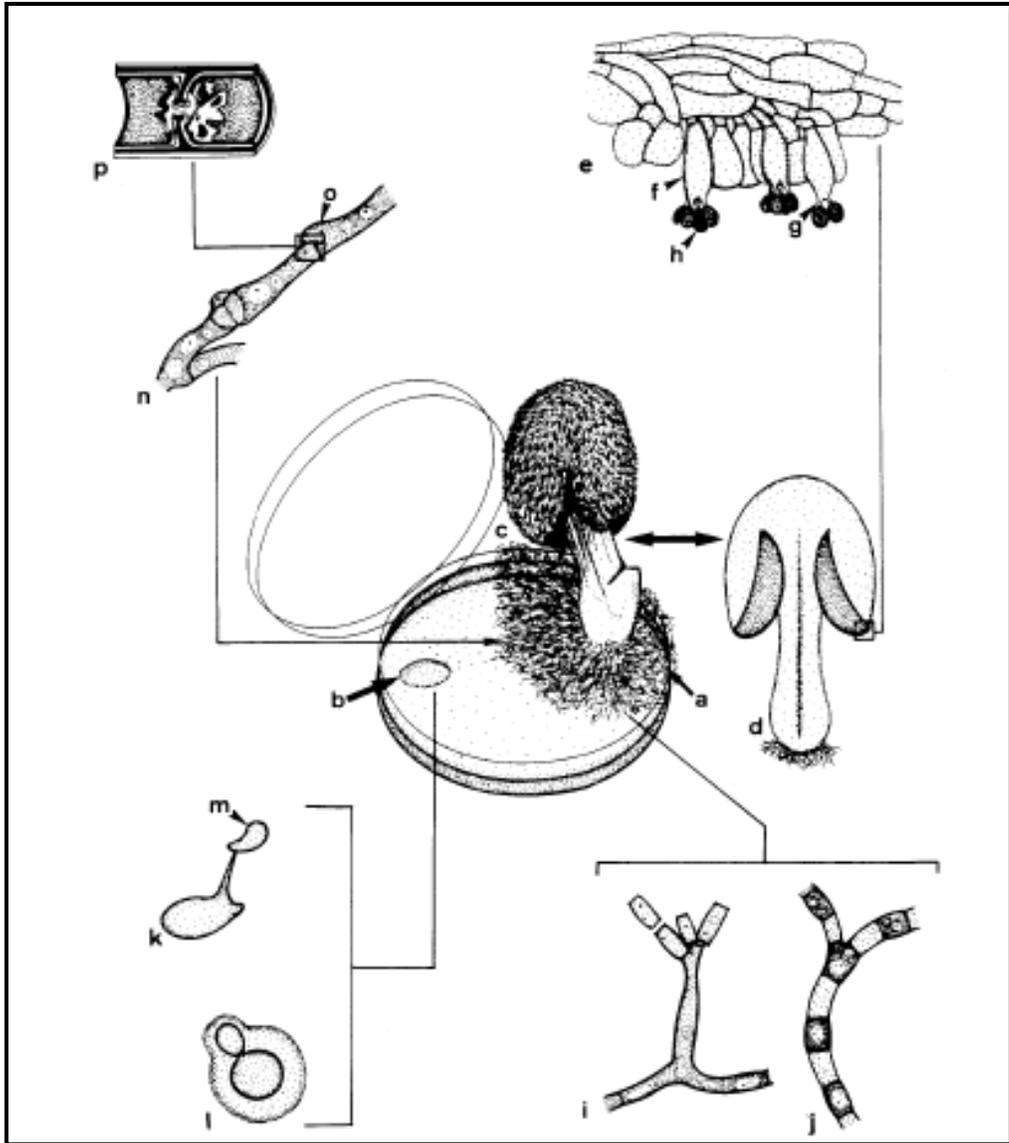


Figura 4.- Características típicas de basidiomycetes. a) micelio, b) colonia de levaduras, c) basidioma, d) sección del basidioma, e) detalles del himenio, d) y f) basidio, g) esterigma, h) basidiosporas, i) y l) diferentes tipos anamórficos, m) ballistoconodio, n) y o) hifa con conexiones, p) detalle de la estructura n septada (Guerro *et al.*, 1999).

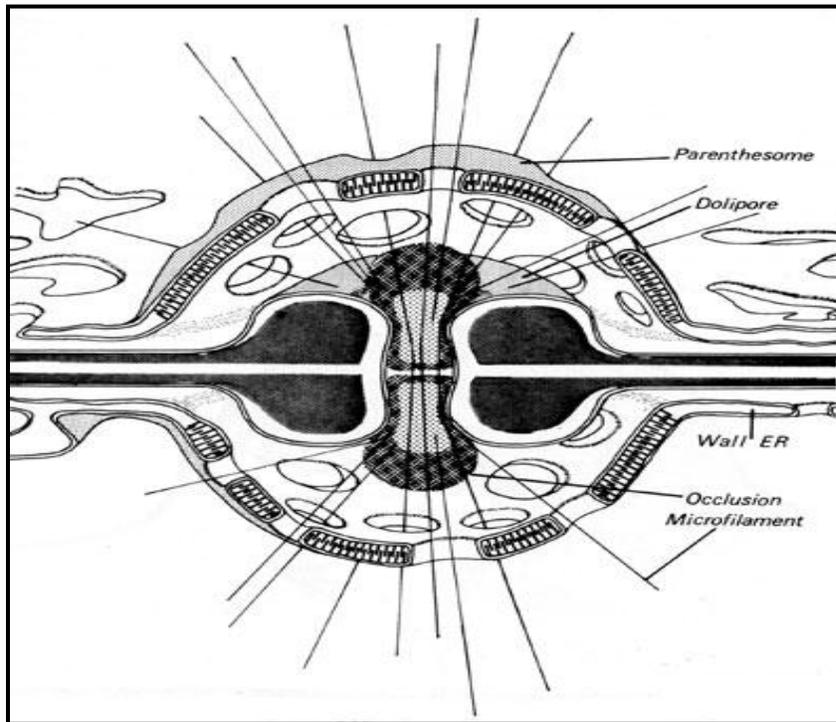


Figura 5.- Hifa septada representando la unión por medio de un poro (Moore y Marchant, 1972).

3. Antecedentes

3.1 Biodiversidad de hongos en México y Baja California

Se ha estimado que en México habitan aproximadamente 200,000 especies de hongos (Figura 6), de las cuales 50,000 son macroscópicas y 150,000 microscópicas. Sin embargo, sólo se han logrado registrar 6,500 taxa, de los que 4,500 son considerados macromicetos (Guzmán, 2008). Con esto, se puede inferir que hasta el momento, solamente se conoce cerca de un 3 % de los macromicetos que pudieran habitar en México, lo cual refleja el poco conocimiento sobre este grupo de organismos, y la gran necesidad de generar estudios de línea base, para elaborar futuras estrategias de manejo y conservación.

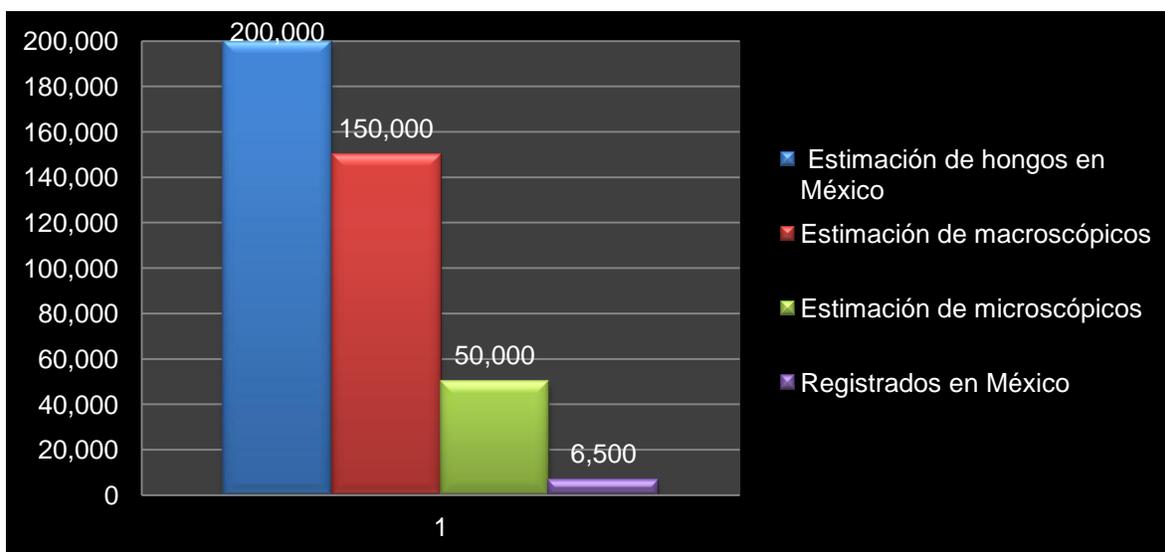


Figura 6.- Estimación de la diversidad de hongos en México y Baja California (Guzmán, 2008).

Para la península de Baja California se han estudiado diferentes grupos taxonómicos de hongos (Aphyllophorales, Agaricomycetes, Gasteromycetes, y Myxomycetes). El anexo uno representa una revisión bibliográfica, sobre los hongos macroscópicos registrados (sin incluir los líquenes) en la península de Baja California, que se resumen en 373 taxa, de los cuales 368 corresponden a la clase de los Agaricomycetes.

Por mencionar algunas de las contribuciones locales más importantes al estudio de los hongos que incluyen a los Agaricomycetes, se tiene a Ayala y Guzmán (1984), con un registro de 118 especies, cinco de ellos Ascomycetes y 113 Basidiomicetes, que agrupaban a 80 Agaricomycetes. Por su parte Candusso et al. (1994) reportan 13 especies para Baja California, de las cuales *Clitocybe pinophila*, *Omphalina rosella*, *Lactarius argillaceifolius* var. *megacarpus* y *L. alnicola* son descritas y discutidas ampliamente en relación a sus características microscópicas y macroscópicas.

Posteriormente se hizo un estudio taxonómico sobre la familia Tulostomataceae para toda la península, en el que se identificaron 14 especies y se propuso como nueva para la ciencia a *Tulostoma submembranaceum*, además se registró por primera vez para América a *Tulostoma exitum*, y como nueva cita para México a *T. macrocephalum* y *T. meridinale*, así como para la península de Baja California a *T. albicans* y *T. pygmaeum* (Moreno et al., 1995). Otras aportaciones interesantes a este mismo grupo de hongos, son las 40 especies de Gasteroides y Secotiodes, de las cuales *Abstoma pampeanum*, *Calvatia bicolor*, *C. subcretacea* y *Lysurus cruciatus* son nuevas citas para México, y *Bovista leucoderma*, *Cyathus stercoreus*, *Chlorophyllum agaricoides*, *Geastrum fornicatum*, *G. rufescens*, y *G. striatum* son nuevos registros para la Península de B. C. (Ochoa y Moreno, 2006).

Consecuentemente, Pérez-Silva y León de la Luz (1997), añadieron 63 nuevos registros de macromicetos para Baja California Sur, con una mayor diversidad de los géneros *Amanita*, *Helvella*, *Inocybe*, *Phellinus* y *Russula*. Cabe destacar que *Abstoma friabilis*, *Omphalotus olivacens* var. *indigo*, *Pleurotus bajacalifornianus*, y *Tricholloma albidulum* fueron descritas como nuevas especies para la ciencia (Moreno et al., 1997, 1993a, 1993b).

En los últimos años se han venido desarrollando estudios de biodiversidad, basados en biología molecular. Tal es el caso de *Omphalotus olivacens* var. *indigo*, una especie nativa y ampliamente distribuida en las zonas riparias de Baja California, que por lo general se encuentra creciendo sobre *Quercus agrifolia*. Kirchmair et al. (2004), compararon a partir de secuencias de ADN ribosomal,

especies de diferentes áreas geográficas del género *Omphalotus*. Sus resultados reiteran la diferencia entre *O. olivacens* var. *olivacens*, y *Omphalotus olivacens* var. *indigo*, ahora no solo por caracteres morfológicos, sino también por sus secuencias ribosomales.

3.2 Uso potencial y tradicional de los Agaricomycetes.

Como se comentó anteriormente, los Agaricomycetes son un grupo representado por especies comestibles, medicinales, e inclusive alucinógenas, las cuales han sido utilizadas tradicionalmente por diversas culturas tanto en México, como en otras partes del mundo. De la revisión bibliográfica más reciente sobre la etnomicología en el país (Figura 7), asegura que para Baja California no se tiene documentado nada al respecto, ya que la mayoría de los estudios etnomicológicos se han enfocado al sur de México (Ruan-Soto, 2005).

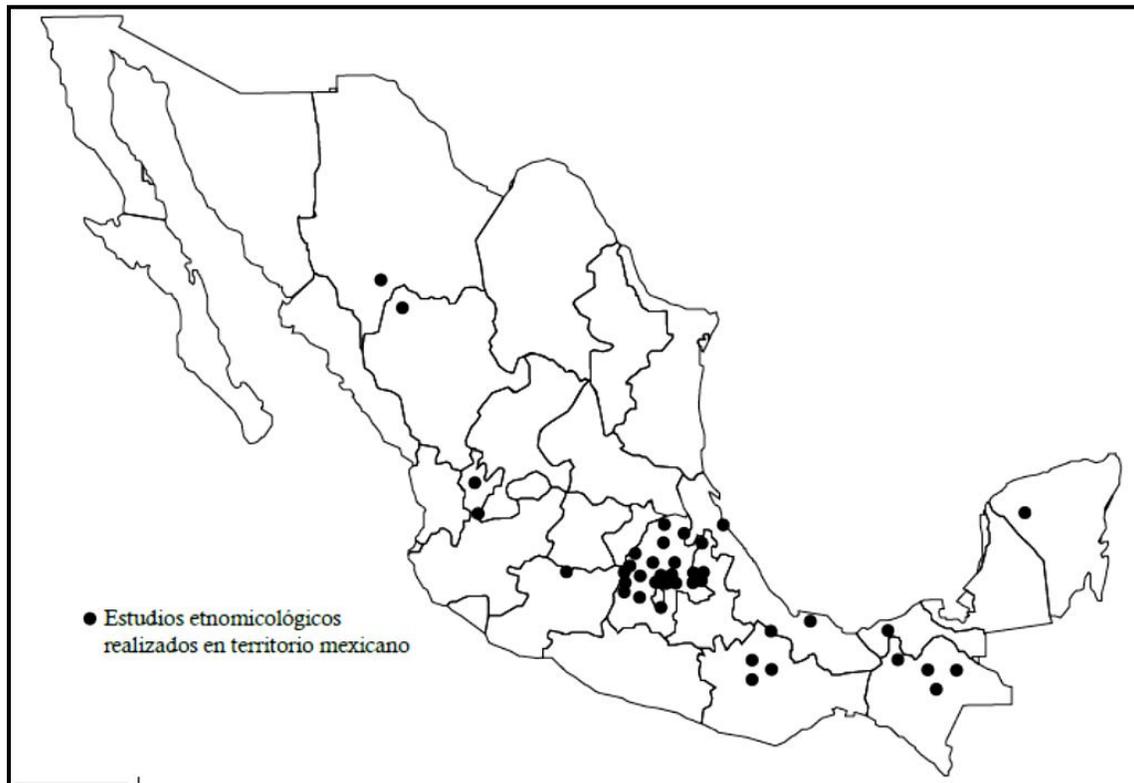


Figura 7.- Estudios etnomicológicos realizados en México (Ruan-Soto, 2005).

Mucho del aprovechamiento que se ha descrito sobre los Agaricomycetes no solo proviene del conocimiento empírico o tradicional, sino también de investigación

científica, que ha venido elucidando sobre el potencial biotecnológico que pueden tener. En este sentido, muchas investigaciones se han enfocado en la búsqueda de principios activos, provenientes de la estructura química (aminoácidos, proteínas, carbohidratos, y enzimas) que componen a estos organismos, con el fin de encontrar una aplicación medicinal, nutricional, industrial, por mencionar algunos ejemplos (Páres y Juárez, 1997).

De los principios bioactivos que se han descrito en los Agaricomycetes, destacan aquellos que tienen una actividad anticancerígena, los cuales bioquímicamente están representados por lentinas, beta-glucanos, ergosteroles y argininas, que actúan de diferente manera previniendo el cáncer, así como en la estimulación del sistema inmunológico, antiproliferación, angiogénesis, y daño citotóxico (Novaes *et al.*, 2011 y Novaes *et al.*, 2007). Gran parte de las especies corresponden primordialmente a setas comestibles, con viabilidad de cultivo sobre desechos lignocelulósicos. La tabla 1 resume los más importantes taxones que se han estudiado, incluidas las líneas celulares seleccionadas, y su mecanismo de acción.

Cabe destacar que la mayoría de los hongos silvestres, siendo la mayor parte representada de la diversidad fúngica, aún se desconoce mucho sobre su uso potencial medicinal. Esto aplica de igual manera para muchas de las especies nativas del noroeste de Ensenada, Baja California, que son el objeto de estudio en este trabajo.

Especie	Tumor	Resultado	Referencia
---------	-------	-----------	------------

<i>Agaricus bisporus</i>	Células de cáncer de pecho	(-) de la proliferación celular y estrógenos.	(Novaes <i>et al.</i> , 2011)
	Células de cáncer de pecho (MCF-7)	(-) de la proliferación celular	(Novaes <i>et al.</i> , 2011)
	Células de cáncer de pecho (MCF-7) inoculadas en ratón	(-) de la proliferación celular en ratón	(Novaes <i>et al.</i> , 2011)
<i>A. blazei</i>	Células de cáncer de pecho (MCF-7)	(-) de la proliferación celular	(Novaes <i>et al.</i> , 2011)
	Tumor en ratones BALD/c	Células NK con efecto antitumoral	(Novaes <i>et al.</i> , 2007)
	Sarcoma 180 en ratas	Inducción de apoptosis Acción tumorisidal	(Novaes <i>et al.</i> , 2007)
<i>Lentinus edodes</i>	Células de carcinoma de pecho (MDA-MB-453 y MCF-7)	(+) de la anti proliferación celular	(Novaes <i>et al.</i> , 2011)
	Células de carcinoma de pecho (MCF-7)	(-) de la proliferación celular (+) respuesta inmune	(Novaes <i>et al.</i> , 2011)
<i>Pleurotus florida</i>	Acitis Linfoma de Ehrlich, inducido en ratón	(-) proliferación celular	(Ajith y Janardhanan, 2007)
<i>P. pulmonaris</i>	Acitis Linfoma de Ehrlich, inducido en ratón	(-) proliferación celular	(Ajith y Janardhanan, 2007)
<i>P. ostreatus</i>	Células de cáncer de pecho (MCF-7 y MDA-MB-20)	Supresión de la proliferación celular tumoral	(Novaes <i>et al.</i> , 2011)
<i>P. pulmonaris</i>	Acitis Linfoma de Dalton, inducido en raton	(-) proliferación celular	(Ajith y Janardhanan, 2007)
	Acitis Linfoma de Ehrlich, inducido en ratón		(Ajith y Janardhanan, 2007)
<i>Tricholoma mongolicum</i>	Células de mastocitoma (P815)	Inhibe en crecimiento tumoral	(Novaes <i>et al.</i> , 2011)

Tabla 1.- Propiedades anticancerígenas de Agaricomycetes comestibles y con potencial de cultivo.

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Identificar la diversidad taxonómica de los Agaricomycetes de la vegetación riparia del noroeste de Ensenada, y algunos de los usos potenciales y tradicionales que tienen.

4.2 Objetivos específicos

1.- Determinar la biodiversidad taxonómica de los Agaricomycetes de la vegetación riparia del noroeste de Ensenada Baja California.

2.- Describir los usos tradicionalistas, de los Agaricomycetes de la zona de estudio.

3.- Analizar los usos potenciales anticancerígenos, de los Agaricomycetes estudiados.

CAPÍTULO II

5. Método

5.1 Selección del área de estudio y puntos de colecta.

Con ayuda del programa “Google Earth”, se identificaron los sitios de colecta (Figura 8, y Tabla 2), tomando en consideración la accesibilidad al sitio, el grado de conservación, y la presencia de comunidades cercanas que pudieran tener conocimiento sobre el uso de los hongos.

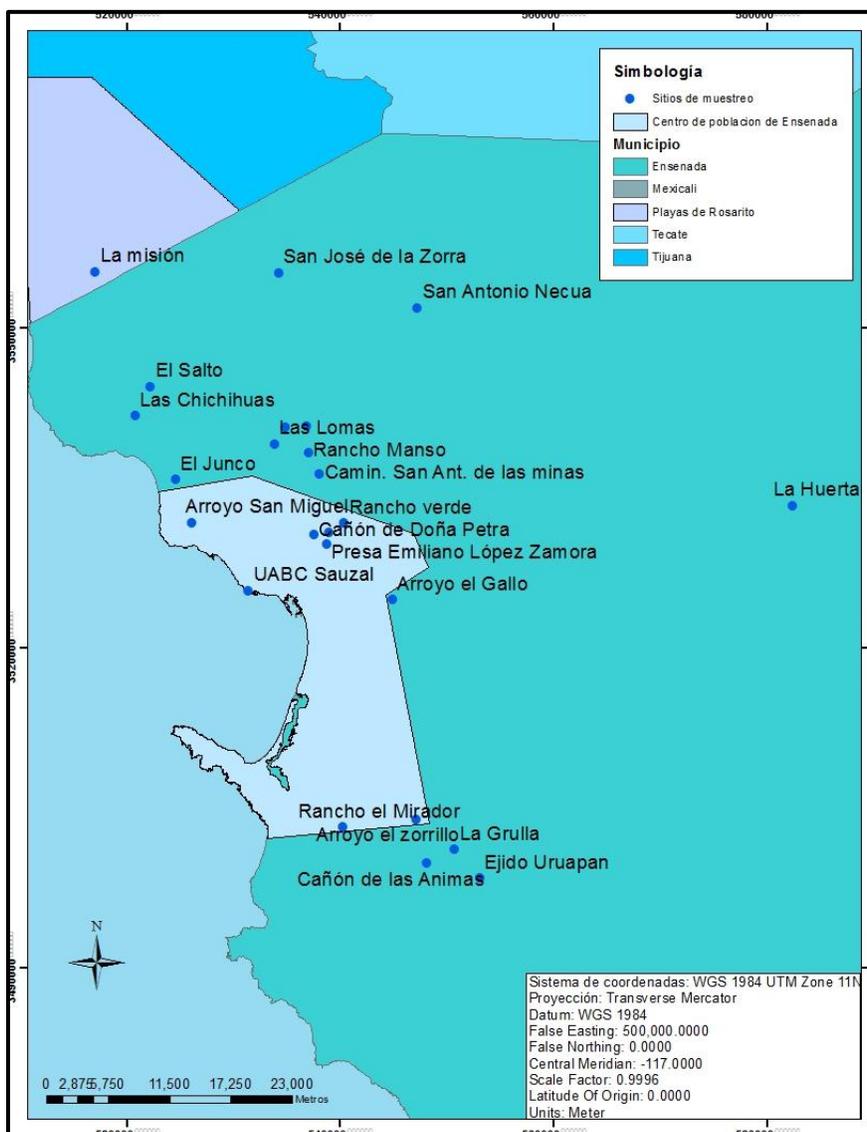


Figura 8.- Mapa de las zonas de colecta.

	Localidad	Coordenadas Geográficas
1	Arroyo Villas del Prado 2	31°54'45.97"N y 116°35'17.62"W
2	Arroyo el Gallo	31°51'21.48"N y 116°31'29.65"W
3	Arroyo el Zorrillo	31°40'12.36"N y 116°30'9.17"W
4	Arroyo San Miguel	31°55'19.26"N y 116°43'26.24"W
5	Camin. San Ant. de las Minas	31°57'45.12"N y 116°35'48.83"W
6	Cañón de Doña Petra	31°54'41.84"N y 116°36'10.91"W
7	Cañón de las Ánimas	31°37'59.31"N y 116°29'34.58"W
8	Las Chichihuas	32° 0'43.50"N y 116°46'45.21"W
9	Ejido Uruapan	31°37'12.78"N y 116°26'25.04"W
10	El Junco	31°57'29.76"N y 116°44'22.01"W
11	La Huerta	31°56'0.26"N y 116° 7'42.61"W
12	La Grulla	31°38'40.80"N y 116°27'52.74"W
13	El Salto	32° 2'13.05"N y 116°45'51.21"W
14	El Rincón de San Ant. de las Minas	32° 0'9.40"N y 116°36'35.53"W
15	La Misión	32° 8'2.68"N y 116°49'8.14"W
16	Las Lomas	31°59'16.80"N y 116°38'28.87"W
17	Presa Emiliano López Zamora	31°54'12.67"N y 116°35'22.28"W
18	Rancho el Mirador	31°39'49.70"N y 116°34'29.26"W
19	Rancho Verde	31°55'14.61"N y 116°34'20.94"W
20	Rancho Manso	31°58'49.25"N y 116°36'26.50"W
21	Rancho Santa Cruz	32° 0'6.31"N y 116°37'51.30"W
22	San Antonio Necua	32° 6'9.84"N y 116°29'57.09"W
23	San José de la Zorra	32° 7'58.30"N y 116°38'9.78"W
24	UABC Sauzal	31°51'51.24"N y 116°40'3.67"W

Tabla 2.- Sitios de colecta con sus respectivas coordenadas geográficas.

5.2 Descripción de la zona de estudio.

Las zonas riparias del noroeste de Ensenada Baja California, se localizan en la región mediterránea californiana (Rebman y Roberts, 2012). Este tipo de unidad paisajística se define por presentar adaptaciones a los flujos semiconstantes de agua, que provienen de las escorrentías. La vegetación puede ser herbácea, arbórea y epífita, que van de los 4 a 40 m de altura, se pueden encontrar especies de hojas perennes, deciduas y subdeciduas (Rzedowski, 2006). Las especies más representativas están resumidas en la tabla 3 (Delgadillo, 1997). Cabe destacar que los géneros *Platanus*, *Populus*, *Quercus* y *Salix*, son las que definen esencialmente un bosque ripario.

Arbórea	Arbustivo	Herbácea
<i>Platanus racemosa</i>	<i>Heteromeles arbutifolia</i>	<i>Juncus acutus</i>
<i>Salix exigua</i>	<i>Rhus ovata</i>	<i>Hyplopappus salsola</i>
<i>S. bonplandiana</i>	<i>R. diversiloba</i>	<i>Cotula coropifolia</i>
<i>S. lasiolepis</i>	<i>Clematis lasiantha</i>	<i>Distichlis spicata</i> var. <i>stolonifera</i>
<i>S. laevigata</i>	<i>C. pauciflora</i>	<i>Haplopappus venetus</i>
<i>S. hindsiana</i>	<i>Ribes malvaceum</i>	<i>Anemopsis californica</i>
<i>Populus tremuloides</i>	<i>R. viburnifolium</i>	<i>Mentha arvensis</i> var. <i>canadensis</i>
<i>P. fremonti</i>	<i>Salvia vaseyi</i>	<i>M. spicata</i>
<i>P. trichocarpa</i>	<i>Lathyrus laetiflorus</i>	<i>Apium graveolens</i>
<i>Q. agrifolia</i>	<i>Lonicera subpicata</i>	
	<i>Baccharis sarathroides</i>	
	<i>B. glutinosa</i>	

Tabla 3.- Composición florística de las zonas riparias del noroeste de Ensenada, Baja California (Delgadillo, 1997).

5.3 Colecta y búsqueda de informantes clave.

Se realizaron colectas de basidiomas en cada uno de los sitios determinados (Tabla 2), iniciando en Noviembre del 2012 y finalizadas en el mes de Mayo del 2013. Cabe mencionar que este lapso corresponde con la temporada de lluvias, que es precisamente cuando fructifican la gran mayoría de los Agaricomycetes.

En cada colecta se tomaron las coordenadas geográficas, nombre de la localidad, nombre del colector, tipo de vegetación asociada, y las características macroscópicas de cada colección recolectada (color, olor, sabor, forma, contexto y tamaño). Al mismo tiempo se tomaron fotografías de un conjunto de basidiomas, que reflejaran todas sus características ya que el material, al deshidratarse, se pierden muchas de ellas. Finalmente el material se envolvió en papel encerado y se guardó por separado en cajas de plástico, para ser transferido al herbario (BCMEX), de la Universidad Autónoma de Baja California.

5.4 Búsqueda y selección de informantes clave.

En cada uno de los puntos de colecta, se buscaron comunidades cercanas que pudieran tener informantes clave, con conocimiento sobre el uso de macromycetos. Se utilizó un enfoque cualitativo de obtención de información. Para esto, se utilizó un muestreo intencional denominado bola de nieve o efecto multiplicador, en el cual se localiza a cada informante al indagar con personas del mismo grupo, a que identifiquen a individuos con una comprensión especial sobre dicho fenómeno (Ruíz, 2012).

Una vez que fueron seleccionados los entrevistados, se diseñó el guión de una entrevista semi-estructurada (Ruíz, 2012). Cabe mencionar que este guión se fue rediseñando conforme se aplicaban las entrevistas, y por ende, se profundizaba más sobre el tema abordado. En el anexo 3 se puede consultar esta herramienta, la cual esta separada por los objetivos que fueron planteados.

5.5 Secado e identificación del material.

Los ejemplares que fueron ingresados al herbario, se deshidrataron en la cámara de secado por aproximadamente 48 horas, posteriormente fueron colocados en caja de cartón, con datos de colecta, y finalmente se ingresaron con las demás colecciones científicas. En colecciones donde era necesario observar estructuras microscópicas (principalmente basidios, cistidios, esporas, hifas, fíbulas) para su identificación, se realizaron preparaciones de cortes finos del himenio, cutícula del píleo y estípite, inmersos en KOH al 5 %. Una vez descrito macro y microscópicamente los ejemplares, con la ayuda de guías y artículos

especializados en taxonomía de Agaricomycetes (Bessette *et al.*, 2013; Bessette *et al.*, 2000; Arora, 1986; Phillips, 1991; Thiers, 1982, Thiers, 1965, entre otros), se determinaron la mayoría de los ejemplares a nivel de especie.

5.6 Corroboración de la identificación por biología molecular.

5.6.1 Extracción de ADN.

Para la extracción de ADN se siguió el método de Martínez y Soto (1993), modificado, el cual consistió en lo siguiente:

Se homogenizó una muestra de tejido de 100-150 mg en un mortero, con Nitrógeno líquido, para cada uno de los basidiomas estudiados. Después se transfirieron 50 mg de la muestra a un microtubo, y se le añadieron 400 µL de sol de extracción (1% CTAB, 50 mM Tris, 10 mM EDTA, 0.7 M NaCl, pH 8.0), el cual se dejó incubar de 60 min a 65°C, con mezclado ocasional. Posteriormente se añadieron 400 µL de fenol/cloroformo/alcohol-isoamílico, se mezcló con vortex por 2-3 min, y se centrifugó a 14,000 rpm por 10 minutos en una microcentrífuga. Enseguida, se separó la fase acuosa a un microtubo nuevo, se añadieron 300 µL de isopropanol frío, se mezcló por inversión, y se centrifugó por 5 minutos a 14,000 rpm. Finalmente se decantó el sobrenadante y el botón se resuspendió en 50 µL en agua libre de DNAsas. Se guardó a -20 °C para su posterior utilización.

5.6.2 Secuenciación y corroboración por análisis moleculares.

La amplificación del gen fue desarrollada, a partir de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), con los cebadores:

ITS1 (5' TCC GTA GGT GAA CCT GCG G3'); **NS1** (5' GTA GTC ATA TGC TTG TCT C 3'); **NS4** (5' CTT CCG TCA ATT CCT TTA AG '); **ITS5**(5' GGA AGT AAA AGT CGT AAC AAG G 3'); **ITS4** (5' TCC TCC GCT TAT TGA TAT GC 3'); **LROR** (5' ACC CGC TGA ACT TAA GC3'); y **LR5** (5' TCC TGA GGG AAA CTT CG 3')

Se utilizó el siguiente programa para la combinación de ITS1-ITS4: 95 °C, por 10 min, 95 °C por 1 min, 56 °C por 1 min, 72°C por 1 min, 30 ciclos, y una extensión

final de 10 min a 72 °C. Para NS1-NS4, el Tm 52°C; ITS4-ITS5, Tm 52°C; LROR-LR5, Tm 48°C.

Las secuencias obtenidas se compararon con aquellas disponibles en el GenBank, mediante el uso de la herramienta bioinformática BLAST (Altschul *et al.*, 1990). Esto con la finalidad de corroborar por análisis moleculares, los ejemplares que previamente habían sido identificados, solo macro y microscópicamente. En algunos casos esta herramienta resultó ser insuficiente debido a la ausencia o falta de fiabilidad de las secuencias depositadas y, por lo tanto, su uso se limitó para determinar los géneros, familias u órdenes más cercanos al aislado problema.

5.7 Exploración del uso potencial medicinal.

5.7.1 Obtención de extractos a partir de basidiomas.

Del material deshidratado e identificado previamente, se seleccionaron 46 especímenes, para realizar un análisis de citotoxicidad en líneas celulares de cáncer de pulmón H-460. Los criterios para la selección consistieron, en tomar aquellos que tuvieran una amplia distribución en los sitios de colecta, y que los basidiomas fueran suficientes como para obtener el extracto requerido.

Después de haber seleccionado los ejemplares, se colocaron en un recipiente con etanol puro, pequeños trozos completamente deshidratados, por aproximadamente de 2 semanas. Posteriormente se filtró el contenido mediante filtración al vacío, y se rotaevaporó hasta dejar la muestra casi libre de etanol, a una temperatura no mayor a 35° C. Después se enjuagaron las paredes del matraz con la menor cantidad posible de etanol por tres veces seguidas, con una pipeta se tomó el líquido y se colocó en un vial previamente pesado (sin muestra). Dentro del vial se volvió a rotoevaporar hasta sequedad absoluta, y se obtuvo el peso del extracto. Finalmente se hicieron diluciones a 0.1 mg/ml por cada extracto obtenido.

5.7.2 Bioensayo de citotoxicidad.

En esta fase del estudio, se utilizó un medio de cultivo celular, Roswell Park Memorial Institute Medium (RPMI), al cual se le agregó suero fetal bovino y antibiótico (antibacterial y antifúngico). Este medio suplementado se introdujo a la campana de flujo laminar, previamente limpiada con etanol, y esterilizada con rayos ultra violeta.

El análisis se realizó en placas de 96 pozos, por lo que se agregaron 100 μ l a cada pozo de la canaleta de plástico. Después se colocaron 20 μ l de cada extracto etanólico por triplicado, considerando un control negativo sin extracto, únicamente conteniendo el medio y un control positivo con sulfóxido de dimetilo (DMSO).

Se vertió medio RPMI en la caja de cultivo celular, y se raspó con una punta para pipeta en el fondo de la caja, esto con el objetivo de despegar las células de cáncer de pulmón H-60. Después se resuspendió 1 ml de medio RPMI, y se dejó reposar mientras se efectuaba el siguiente paso.

Se tomaron 5 μ l de azul de metileno, 85 μ l de medio PBS (phosphate buffered saline), y se colocaron en un tubo eppendorf estéril. Después se homogenizó el mililitro de cultivo celular y se tomaron 10 μ l, los cuales se colocaron en el mismo tubo eppendorf. Posteriormente se mezclaron y tomaron 10 μ l, y se llenó la cámara de Neubauer por capilaridad, para observar al microscopio óptico a 400 X.

Posteriormente se contó el número de células en cinco campos y se obtuvo el promedio. Después se multiplicó el promedio por $10,000 * 5$ para obtener el número total de células en 10 ml. Finalmente se realizó el cálculo para obtener una concentración total de 5,000 células en 10 μ l por pozo.

Una vez hecho lo anterior, se hizo dilución en la canaleta de plástico, con una pipeta multicanal, se mezclaron y tomaron 10 μ l, los cuales se colocaron en los pozos. Fue importante tener cuidado de no tocar el medio de cada pozo, para evitar contaminaciones.

Al terminar de inocular se colocó en la incubadora por 24 horas, y se pasó el reactivo revelador CellTiter del congelador al refrigerador, para que esté listo para su uso al día siguiente. Transcurridas las 24 horas de incubación, se colocaron 20 µl del reactivo revelador en la placa del bioensayo, al transcurrir de 3 a 4 horas se realizó una lectura de absorbencia a 495 nm en el lector ELISA. Finalmente los resultados fueron ingresados a una base de datos, para su posterior análisis.

5.8 Segunda colecta y aplicación de entrevistas.

Para la segunda temporada de lluvia que abarcó el período de Noviembre a Mayo del 2013 al 2014, se realizaron recorridos por las zonas de muestreo, con informantes clave que fueron seleccionados en la primera temporada de lluvias. En estas salidas se recolectaron basidiomas, que tenían una importancia etnomicológica para estas comunidades.

Todo el material recogido fue deshidratado e identificado como se describió con anterioridad. Después se aplicaron entrevistas, en las cuales se indagó sobre el uso asignado a los hongos, su modo de preparación y conservación, nombres o apodosados a las etnoespecies, por mencionar algunos ejemplos.

En el momento en el que se realizaron las entrevistas (Anexo 3), se mostraron fotografías de especímenes que son comunes en la región, y que pudieran tener un significado cultural. Esto debido a que cabe la posibilidad, de que por diversos factores ambientales, aún no hubieran fructificado los ejemplares de interés. De modo que, al menos con las imágenes, se puede tener una idea de que especies son utilizadas.

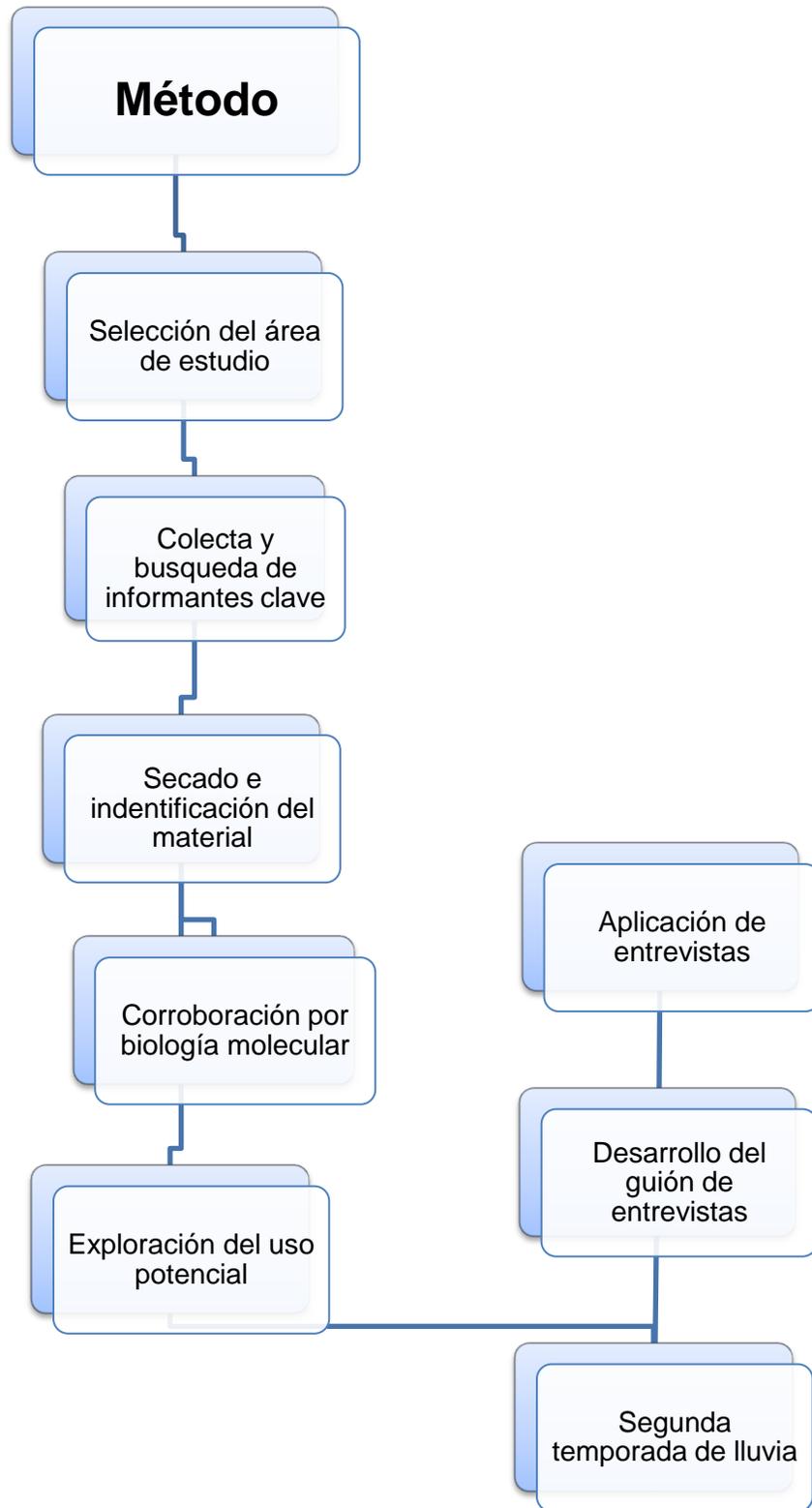


Figura 9.- Método esquematizado.

CAPÍTULO III

6. Resultados y Discusión

6.1 Diversidad taxonómica.

La diversidad taxonómica que se registró para las zonas riparias del área de estudio, corresponden a 267 colecciones, distribuidas en 56 especies, 4 variedades, y una a nivel de género (Tabla 4). Cabe destacar que los siguientes 21 taxa, son considerados nuevos registros para Baja California: 1) *Agaricus arorae*, 2) *Amanita novinupta*, 3) *Butyriboletus querciregius*, 4) *C. albofragrans*, 5) *Cortinarius insignibulbus*, 6) *C. xanthodryophilus*, 7) *Gymnopilus purpureoscamulosus*, 8) *Gymnopus dryophilus*, 9) *Hericium erinaceus*, 10) *Hygrophorus variicolor*, 11) *Laccaria laccata* var. *pallidifolia*, 12) *Inocybe brunnescens*, 13) *I. geophylla*, 14) *Melanoleuca lewisii*, 15) *Pholiota lubrica*, 16) *Russula basifurcata*, 17) *R. curtipes*, 18) *Scleroderma hypogaeum*, 19) *Tricholoma ustale*, 20) *T. portentosum*, y 21) *T. sejunctum*.

Adicionalmente *A. arorae*, *A. novinupta*, *C. albofragrans*, *C. insignibulbus*, *C. xanthodryophilus*, *H. variicolor*, *M. lewisii*, *R. basifurcata*, y *R. curtipes* son considerados nuevos registros para la micobiota mexicana. Como dato interesante, estos taxa fueron recolectados exclusivamente sobre bosque de encino, en su mayoría recolectados en el Cañón de Doña Petra, sitio que actualmente está en peligro de desaparecer por diversas causas antropogénicas, como la fragmentación del hábitat, y la contaminación. Por si fuera poco algunas especies como *C. xanthodryophilus* sólo se conocen hasta el momento asociados a *Q. agrifolia* (Bojantchev y Davis, 2011).

Cada una de las especies identificadas pueden consultarse en el Anexo dos, en el cual se pueden revisar las descripciones macro y microscópicas, al igual que su respectiva discusión sobre el complejo taxonómico en el que se encuentran. En el caso de los especímenes que se lograron corroborar por biología molecular, de igual manera se integró al anexo dos, la secuencia genética que fue obtenida con los cebadores, y su respectivo análisis bioinformático arrojado por el programa BLAST.

Es importante destacar que esta tesis reportó, el 25 % de todas las especies de Agaricomycetes que han sido reportadas para la península de Baja California, si consideramos el Anexo 1, que hace una revisión bibliográfica sobre los macromicetos documentados.

De las 61 taxa identificados, el 71 % pertenece al orden de los Agaricales, seguido por un 15 % en los Boletales, 10 % en los Russulales, y finalmente con un 2 % para los Cantharellales y Geastrales (Figura 10). Cabe señalar que *A. xanthodermus*, *G. dryophilus*, *L. alnicola*, y *X. subtomentosus*, fueron de los hongos que se encontraron en la mayoría de los sitios de colecta, por lo que probablemente son los que tienen una mayor distribución en las zona de estudio.

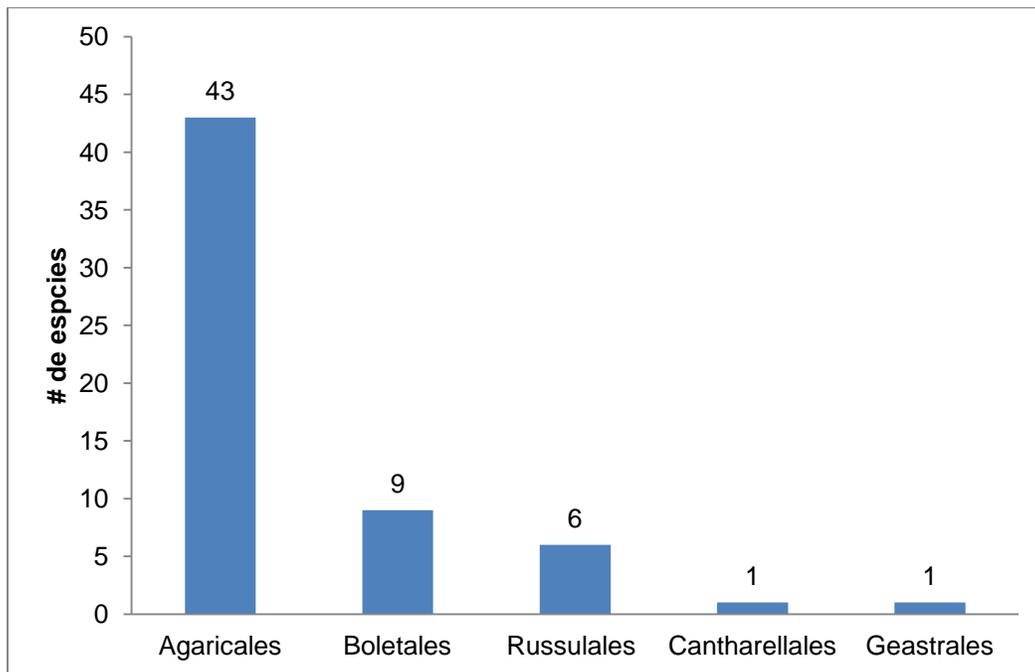


Figura 10.- Número de especies por orden taxonómico.

Clase	Orden	Familia	Género	Especie		
Agaricomycetes	Agaricales	Agaricaceae	Agaricus	<i>A. bisporus</i> <i>A. campestris</i> <i>A. arorae</i> <i>A. xanthoderma</i>		
			Bovista	<i>B. plumbea</i>		
			Calvatia	<i>C. fragilis</i>		
			Chlorophyllum	<i>C. brunneum</i>		
			Tulostoma	<i>T. fimbriatum</i> var. <i>campestre</i>		
			Amanitaceae	Amanita	<i>A. magniverrucata</i> <i>A. ocreata</i> <i>A. novinupta</i> <i>A. velosa</i>	
				Cortinariaceae	Inocybe	<i>I. geophyla</i> <i>I. brunnescens</i>
					Cortinarius	<i>C. albofragrans</i> <i>C. insignibulbus</i> <i>C. xanthodryphilus</i>
					Entolomataceae	Entoloma
			Hydnangiaceae	Laccaria	<i>L. laccata</i> var. <i>pallidifolia</i>	
		Hygrophoraceae	Hygrophorus	<i>H. variicolor</i>		
		Marasmiaceae	Gymnopus	<i>G. dryophilus</i>		
			Mycetinis	<i>M. copelandii</i>		
			Omphalotus	<i>O. olivascens</i> var. <i>indigo</i>		
		Physalacriaceae	Armillaria	<i>A. mellea</i>		
		Psathyrellaceae	Coprinus	<i>C. comatus</i>		
			Coprinopsis	<i>C. atramentaria</i>		
			Psathyrella	<i>P. candolleana</i> <i>P. spadiceogrisea</i>		
				Pluteaceae	Volvariella	<i>V. speciosa</i> var. <i>speciosa</i>
		Strophariaceae	Agrocybe	<i>A. pediades</i>		
			Gymnopilus	<i>G. Purpureosquamu-</i>		

			<i>losus</i>
			<i>G. spectabilis</i>
		Pholiata	<i>P. lubrica</i>
		Deconica	<i>D. coprofila</i>
	Tricholomataceae	Lepista	<i>L. nuda</i>
		Leucopaxillus	<i>L. gentianeus</i>
		Melanoleuca	<i>M. lewisii</i>
		Omphalina	<i>O. rosella</i>
		Tricholoma	<i>T. portentosum</i>
			<i>T. sejunctum</i>
			<i>T. ustale</i>
Boletales	Diplocystidiaceae	Astraeus	<i>A. hygrometricus</i>
	Boletaceae	Aureoboletus	<i>A. flaviporus</i>
		Boletus	<i>B. dryophilus</i>
			<i>B. amygdalinus</i>
			<i>B. satanas</i>
		Butyriboletus	<i>B. querciregius</i>
		Xerocomellus	<i>X. subtomentosus</i>
	Melanogastraceae	Melanogaster	<i>Melanogaster</i> sp.
	Sclerodermataceae	Pisolithus	<i>P. arhizus</i>
		Scloderma	<i>S. hypogaeum</i>
Cantharellales	Cantharellaceae	Cantharellus	<i>C. californicus</i>
Geastrales	Phollomycetidae	Geastrum	<i>G. corollinum</i>
Russulares	Hericiaceae	Hericeum	<i>H. erinaceus</i>
	Russulaceae	Russula	<i>R. basifurcata</i>
			<i>R. curtipes</i>
		Lactarius	<i>L. alnicola</i>
			<i>L. argillaceifolius</i>
			var. <i>megacarpus</i>
			<i>L. rufulus</i>

Tabla 4.- Diversidad de Agaricomycetes colectados.

6.2 Uso tradicional y potencial de los Agaricomycetes en el noroeste de Ensenada Baja California.

6.2.1 Uso tradicional.

Uno de los aspectos más relevantes de esta tesis, fue el haber documentado algunos de los usos tradicionales, de las especies que fueron recolectadas e identificadas. Cabe señalar que estas aportaciones no han sido evidenciadas anteriormente, ya que aunque se conoce la utilización de estos hongos de manera tradicionalista en otras partes del país, para Baja California este tipo de investigación es aún desconocida, ya que los trabajos etnobiológicos anteriormente desarrollados, solo se han enfocado en la flora y la fauna de la región (Tapia-Landeros y Grijalva, 2012; Wilken, 2012; Gamble y Wilken-Robertson, 2008).

En 17 de los 24 sitios muestreados, no se encontró ningún indicio etnomicológico por habitantes cercanos al lugar. Esto posiblemente se debe a que en estas zonas hay un alto grado de urbanización, lo que ha ocasionado que el conocimiento tradicionalista se pierda por el cambio de uso de suelo, como lo han descrito Monroy y Ayala (2003).

Afortunadamente en 7 de las 24 localidades restantes, sí se encontraron informantes que aprovechan recursos fúngicos (Figura 11). Estas personas son integrantes de poblaciones indígenas nativas, y de otros estados de la república, que emigraron a Baja California. También se identificaron grupos que no son parte de ninguna etnia indígena, pero que de igual manera han adoptado estas prácticas a su estilo de vida.

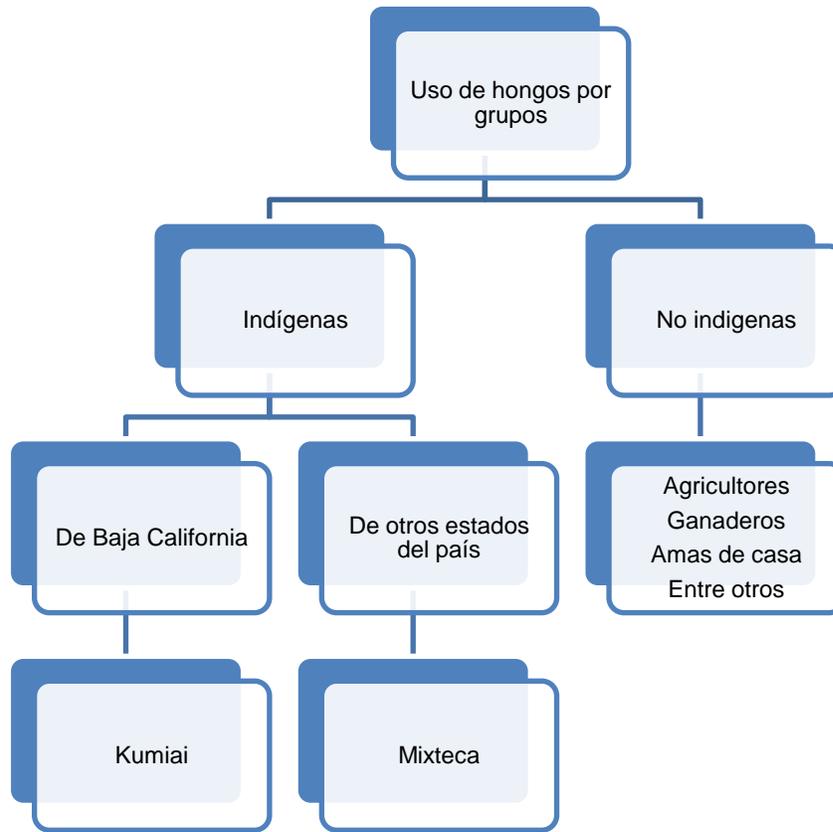


Figura 11.- Usos tradicionales de los Agaricomycetes.

De manera resumida, se puede decir que hasta el momento siete especies tienen un valor cultural, de las que cinco sirven como alimento, una como medicina, y otra considerada con valor recreacional. Cabe mencionar que una de las especies comestibles, es creída al mismo tiempo tóxica, cuando madura el basidioma. En la tabla 5 se puede observar adicionalmente, los nombres comunes y científicos que se le han asignado a cada uno los etnotaxa estudiados.

En los siguientes apartados se desglosarán los resultados que se han presentado de manera sintetizada. Esto con el objetivo de profundizar en cada uno de los grupos sociales, en los cuales hay semejanzas y diferencias en la forma emplear los hongos.

Nombre científico	Grupo social	Uso	Nombre común	Lengua nativa
<i>A. campestris</i>	Kumiai	1	Hongo blanco	Jlaur
		3	Hongo negro	Jlaur
	Mixteca	1	Hongo llanero	Shi í yosoó
	No indígena	1	Hongo	
<i>A. xanthodermus</i>	Mixteca	1	Hongo blanco	Shi í yaá
<i>B. plumbea</i>	Kumiai	2	Hongo	Jlaur
	No indígena	2	Hongo	
<i>C. gracilis</i>	No indígena	4	Cataratas	
<i>C. californicus</i>	Mixteca	1	Flor de calabaza	Shi í vayaa
<i>Ramaria sp.</i>	Mixteca	1	Cuerno de venado	Shi í sntiki usú
?	Kumiai	1	Hongo	Jlaur

Tabla 5.- Nombre común y científico de los Agaricomycetes utilizados tradicionalmente en Ensenada. Uso: (1) comestible, (2) medicinal, (3) tóxico, (4) recreacional. (?) dato desconocido.

6.2.1.1 Uso tradicional por grupos indígenas nativos y foráneos de Baja California.

6.2.1.2 Uso tradicional por indígenas nativos.

Un total de 5 integrantes de la cultura Kumiai, fueron entrevistados en dos sitios de la zona de estudio: La Huerta y San Antonio Nécula. Cabe recalcar que uno de los informantes clave fue Teodora Cuero, la cual era considerada una autoridad espiritual en su comunidad. Si bien existen grupos del mismo clan en otras localidades, por la falta de tiempo y la delimitación de la zona estudio, sólo se abordaron los anteriormente indicados.

Con los Kumiai se logró indagar sobre la apreciación cultural de tres etnoespecies, dos con fines de alimento, una medicinal, y otra considerada venenosa. Es importante mencionar que no todo el grupo tiene la costumbre de emplear los tres etnotaxa. Sin embargo, todos los entrevistados asumieron consumir una seta denominada como “hongo blanco” o simplemente “hongo”, que como su nombre lo

dice, es un ejemplar que tiene un sombrero de color blanco, con la parte inferior de color rosa claro (Figura 12).



Figura 12.- Hongo blanco recolectado por Maria Elena Ceceña.

Es común escuchar por la comunidad, que después de una fuerte temporada de lluvias, fructifica el “hongo blanco” sobre sitios donde se acumula materia orgánica, producto generalmente del estiércol del ganado. Cabe explicar que estas áreas no son estrictamente de hábitats riparios, sino más bien de zonas abiertas o desmontadas, que son explotadas para la agricultura y ganadería.

Al haber realizado recolectas con informantes clave, y un posterior análisis taxonómico de dichas colecciones, se logró definir científicamente al “hongo blanco”, como *A. campestris*. Es probable que otras especies similares del género *Agaricus*, se desarrollen en estos mismos territorios, y sean de igual manera utilizadas por el grupo, bajo la misma denominación.

Para su consumo de esta seta, se le quita el pie y la cutícula del sombrero (Figura 13), y se guisa con tomate, cebolla, y chile (Figura 14), como nos explica a continuación Teodora Cuero: “Puro hongo lo cocemos, lo picamos, y lo guisamos. Yo lo hago con chile colorado picadito, ¡sabrosísimo!” (Cuero, 2014).



Figura 13.- Pie y cutícula de *Agaricus campestris*.

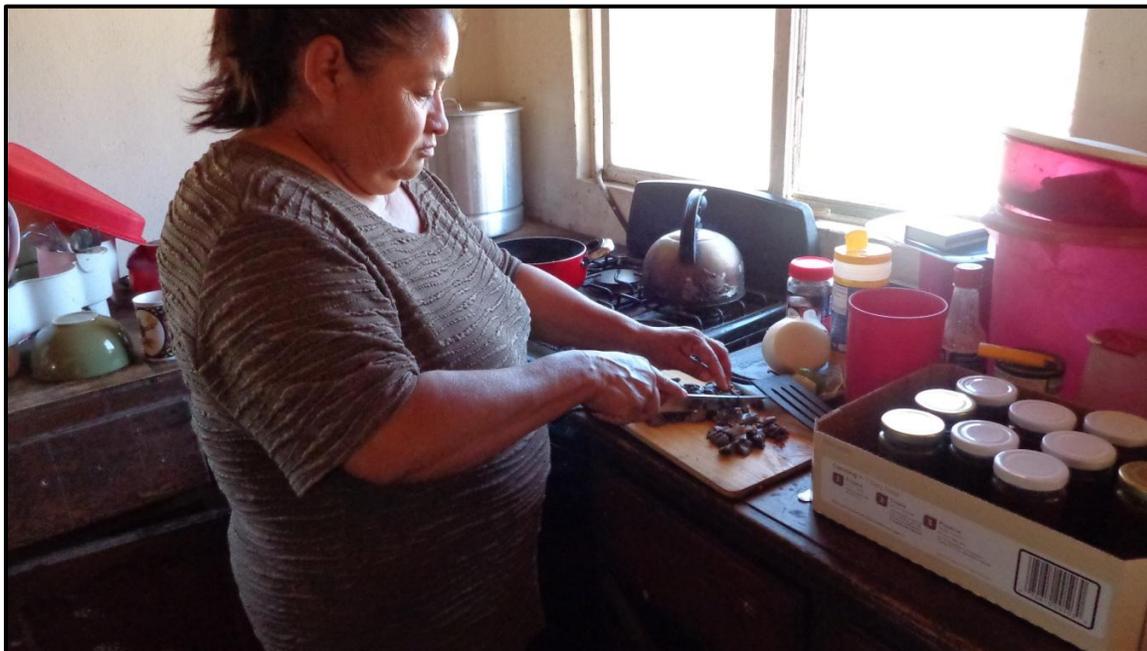


Figura 14.- María Elena Ceceña guisando *Agaricus campestris*.

Un dato extremadamente interesante es como el “hongo blanco”, es también considerado tóxico o venenoso, dependiendo de la fase de desarrollo en que se encuentre. Esta interpretación se debe a que en las primeras etapas del desarrollo, las láminas o pliegues que presenta bajo el sombrero, son de color

rosa claro, que con el paso de los días se tornan negras, como producto de la maduración de las esporas. De tal manera que, cuando algún integrante del grupo colecta un basidioma con láminas negras, lo arroja nuevamente al piso, debido a que para los Kumiai esto representa un hongo venenoso, al cual le han apodado “hongo negro” (Figura 15). Teodora Cuero lo explica de la siguiente manera:

“Hay una color de rosita que es hongo de la tierra, y hay una cafesita, la cafesita es la venenosa”. “Decimos que el hongo negro es venenoso, todo mundo lo sabemos, y nos decimos pues, que el hongo negro no sirve para comer, porque se puede envenenar” (Cuero, 2014).



Figura 15.- Hongo negro colectado por María Elena Ceceña.



Figura 16.- Teodora Cuero (hacia la izquierda) conversando con Lluvia Dorantes (hacia la derecha) en La Huerta, el día 02-feb-2014.

“Antes íbamos y buscábamos hongos pa’ comer pues, ese que se da en los árboles sauces, álamo, son buenos hongos, no llevan ni un peligro. Pero hay otros hongos que salen chiquititos, allí si necesitas saber cual vas a cortar, porque sino te salen venenosos” (Cuero, 2014).

Esto nos explicaba Teodora Cuero, sobre el aprovechamiento de otra especie comestible, que fructifica sobre troncos de sauce y álamo, después de una fuerte temporada de lluvias. Sin embargo por la escasez de precipitaciones, no fue posible obtener colectas de este taxón, pero de acuerdo con los testimonios que describen a este Basidiomycete, es posible se trate de *Phyllostopsis nidulans* o *Pleurotus populinus*.

Aspectos relevantes sobre el hongo que crece en sauce y álamo, es el hecho de no tener nombre definido, sino que simplemente es llamado “hongo” por aquellos que lo consumen. Hay que recalcar que no todos los entrevistados asumieron conocer o utilizar este macromyceto. Por otro lado, los modos de preparación aplican de igual manera, que los descritos anteriormente para *A. campestris*.

Un modo de conservar y preparar las dos especies comestibles, es como nos menciona Teodora Cuero en el siguiente punto:

“Lo ponemos a secar arriba de las casas, ya están secos lo recogemos, y para cuando vamos hacer un atolito de maíz crudo, hacemos el atolito y desmoronamos el hongo también, lo echamos junto, ¡sale el pan sabroso viera!” (Cuero, 2014).

Por otro lado, José María Aldama, hijo de Teodora nos comenta esto: “Puedes tener guardado, se seca, y si tienes ganas de comer, lo remojas, vuelve a revivir pues, ya lo vuelves a picar otra vez, has de cuenta que lo cortaste fresco” (Aldama, 2014).

En el caso de algunos integrantes que habitan en la Huerta, aseguran recolectar ejemplares que tienen propiedades medicinales de cicatrización. Estos especímenes tienen forma gasteroide (Figura 3), que asemejan a una pequeña pelota o canica, que el interior contiene esporas en masa, a manera de un polvo muy fino como la harina.

Cuando por alguna razón llegan a sufrir alguna cortada o lesión, que conlleva a un sangrado moderado, se toma un basidioma, se le realiza una pequeña abertura en caso de no tenerla, y se coloca directamente sobre la lesión, el polvo fino que contiene internamente. De tal manera que al mezclarse este material con la sangre, se genera una especie de pasta o coagulación que impide el sangrado. Cabe mencionar que esta práctica se ha documentado anteriormente para otros grupos indígenas de Norte América (Burk, 1983).

De las recolecciones hechas, *Bovista plumbea* fue la única que se logró determinar, que es utilizada para la curación de heridas. Sin embargo, es muy probable que otras especies que presentan morfología similar, sean usadas de la misma manera, como son los taxa pertenecientes a los géneros, *Calvatia*, *Geastrum*, *Lycoperdon*, y *Tulostoma*, que también se tienen registradas estas aplicaciones curativas (Blackwell, 2004).

Antes de terminar con la cultura Kumiai, es relevante mencionar que en su lengua nativa, nombran “Jlax” para referirse a cualquier hongo, sin importar que sea comestible, medicinal, tóxico, o sin un uso asignado. De tal manera que el “hongo blanco”, el “hongo negro”, el hongo que crece en sauce y álamo, y el hongo que cura heridas, todos encuadran en el mismo nombre.



Figura 17.- *Bovista plumbea* utilizada como cicatrizante natural. a) Basidioma; b) capilicio.

6.2.1.3 Uso tradicional por indígenas foráneos de Baja California.

En el poblado de San Antonio de las Minas existe una colonia llamada “Mixteca”, en la que reside una comunidad proveniente del estado de Oaxaca, que pertenece a la cultura indígena Mixteca. Aunque hoy en día muchos de los integrantes son mestizos, aun así muchas de sus tradiciones se siguen conservando, como es el aprovechamiento de hongos silvestres.

Francisco Espinoza Cruz, mejor conocido por la gente como Pancho el Mixteco, se ha dedicado por más de 35 años, a cuidar y trabajar las tierras de una propiedad, conocida como “Rancho Santa Cruz”, la cual se ubica en la carretera Ensenada-Tecate, como a 7 kilómetros de la colonia Mixteca. Este territorio tiene la

particularidad de contar con una zona riparia bien conservada, además de varias hectáreas de matorral, que son lo más predominante en este sitio.

Todos los días desde muy temprano, Don Pancho y su hermano, se dirigen al rancho, alimentan su ganado, y dependiendo de la temporada, siembran diversos productos como calabaza, frijol, y maíz. En ocasiones familiares o amigos visitan el rancho, y disfrutan de una caminata por los encinares, mientras tienen una amena plática.

Cuando llega la época de lluvias, Don Pancho y su familia recolectan hongos que crecen bajo los encinares y zonas de llano. Cinco etnoespecies son utilizadas como alimento. Cabe decir que ellos aseguran que todo este conocimiento tradicional, lo aprendieron en Oaxaca antes de emigrar a Baja California.

La manera de preparar estos hongos comestibles, es básicamente la misma para todas. Se puede comer en fresco, o guisado con carne, espinacas, huevo, o queso, dependiendo de lo que este disponible en ese momento. En ocasiones cuando se recolectan diferentes clases de hongos, se pican y se mezclan todos juntos, y se hace un solo guiso.

De igual manera que los Kumiai, recolectan para su consumo basidiomas de *A. campestris*, el cual es llamado como “hongo llanero” u “hongo de llano”, que en su lengua nativa se conoce como “Shi í yosoó”. Cabe recalcar que los Mixtecos no lo consideran venenoso al ennegrecerse las láminas, como se vió anteriormente con indígenas Kumiai. Por tal motivo, tampoco se tiene la creencia de que son dos especies diferentes.

“Todo mundo sabe aquí comer hongo que se dá en el llano, pero el cuerno de venado no lo conocen, o no tienen terreno de encino, porque este se da en las hojas” (Espinoza-Cruz, 2014). Esto comentaba Francisco Espinoza Cruz, al referirse a otra especie comestible que tiene un aspecto de racimo, como un cuerno de venado. Si bien no fue posible obtener fructificaciones de este ejemplar, al hacer una revisión bibliográfica sobre los términos empleados en setas

silvestres, se encontró que en el municipio de Tapalpa, Jalisco, emplean este término para hacer referencia a *Ramaria botrytis* (Villaseñor *et al*, 2006).

Una forma de conservar el hongo “cuerno de venado”, u otras especies comestibles, es como lo comenta a continuación Francisco Espinosa Cruz:

“El hongo cuerno de venado lo corta y lo seca, lo pone a secar y lo guarda allí. cuando dos tres meses quiere comer hongo, es como el tomatillo, indígena antes no tenía como conservar, hacia un hoyo bajo la tierra, metía el tomatillo allí, se hacía pasa y después lo volvía a cocer” (Espinoza-Cruz, 2014).

Otro de los macromicetos comestibles utilizados en esta comunidad (Figura 18), es *Cantharellus californicus*, denominado en lengua Mixteca como “shi í vayaa”, que significa “flor de calabaza”. Aunque en Baja California solo se logró identificar su consumo por indígenas Mixtecos, en California EUA, existe toda una cultura sobre el aprovechamiento de esta seta, la cual la nombran “rebozuelo de barro” (Arora y Dunham, 2008).



Figura 18.- Basidiomas de *Cantharellus californicus*, conocido como "flor de calabaza".

Unos de los datos más interesantes es el aprovechamiento de *A. xanthermus* (Figura 19), llamada por los Mixtecos “Shi í yaá”, que significa “hongo blanco”. Esta seta se reconoce fácilmente en campo, por su fuerte olor fenólico, y el cambio de color amarillo intenso al tacto o corte (Figura 20). En la literatura se tiene documentado el efecto tóxico no mortal que causa por su ingesta (Ayala, 1996; Arora, 1986), a tal grado que estudios de la composición química de este Basidiomicete, indican que el dolor estomacal, náuseas, vómito y diarrea que ocasiona, es debido a la gran cantidad de compuestos fenólicos que contiene (Gill y Strauch, 1984).

Aunque hay suficiente evidencia científica de la toxicidad de *A. xanthermus*, también se han documentado casos aislados, de personas que consumen basidiomas de este taxón. La hipótesis que se ha planteado, es que el indígena Mixteco, ha desarrollado cierto grado de inmunidad, como producto de la ingesta de esta seta, en cada temporada de recolecta.



Figura 19.- *Agaricus xanthermus* recolectado por la comunidad Mixteca de San Antonio de las Minas.



Figura 20.- *Agaricus xanthodermus* tornándose amarillo claro al tacto.

Antes de finalizar con este apartado, es relevante abordar los remedios naturales que utilizan, en caso de una intoxicación. Francisco Espinoza Cruz nos relata a continuación, como la leche puede servir al respecto:

“Había otro señor que se llamaba Francisco Espinoza Cruz, ese es mi sobrino. Entonces él me dijo, tío Pancho vamos a comer hongo, y iba conmigo, yo no se cómo lo comía, él nunca le paso nada. Entonces le dije a mi esposa, sabe que, voy a traer hongo de Don Pancho, que lo preparé y me lo comí, está bien, normal, no paso nada, y dos horas comencé yo a sentir mal, sentí que me moría, y entré a mi cuarto, parecía borrachito, sin fuerza, y no sentí el pellejo nada, lo único que estoy consciente que soy yo. Le dije a Dios, si me quiere llevar yo estoy listo, pero entonces le dije a mi esposa, haga un poquito de atole pa’ tomar, porque me siento bien mal, le dije, y ella me hizo avena, pero le metió leche, pero lo malo es que me dió atole hirviendo, y yo lo tomé así nomás, y lo sentí calentito, pues comí lumbre. Después fui a casa de mi cuñado, me invitó a comer, pero ya el veneno se había cortado. Cuando empecé a comer, que siento la boca pelada de todo, ¡ah caray! dije, es cuando sentí el pellejo, comí caliente, esa leche caliente cortó el veneno” (Espinoza-Cruz, 2014).

6.2.1.4 Uso tradicional por grupos sociales no indígenas.

Existe otro grupo de informantes clave, que aunque no pertenecen a ninguna etnia indígena, son considerados autóctonos de la región, con la diferencia de que sus progenitores son originarios de otros estados de la república, y por ende mucho de su conocimiento proviene de sitios foráneos. Ellos residen en zonas rurales y semirurales de Ensenada, y ocupan ranchos o ejidos (rancho Manso, rancho El Mirador, y Ejido Uruapan), donde las principales actividades que desempeñan son la agricultura y la ganadería.

Al igual que los indígenas Kumiai y Mixtecos, ellos aprovechan en período de lluvias, las fructificaciones de *A. campestris* (Figura 21). “Hongo”, “hongo que se come”, o “champiñón”, son los nombres que se emplean para referirse a este taxón. La forma de consumirlo es muy parecida a la descrita en párrafos anteriores, ya que puede ser utilizado en fresco, o guisado con verduras y carne.

En contraste con la cultura Kumiai, ellos no lo consideran venenoso en las etapas de maduración. Pero si tienen en cuenta que conforme madura el basidioma, hay una mayor posibilidad de encontrarlo agusanado. De hecho, cuando es recolectado (Figura 22), ocasionalmente le quitan el pie, ya que ellos comentan que los gusanos invaden primero la base del tallo.



Figura 21.- *Agaricus campestris* colectado por habitantes del rancho el mirador.



Figura 22.- Don Nacho colectando *Agaricus campestris*.

Un dato interesante, son algunos de los conceptos que se emplean para referirse a ciertos grupos de hongos. Ignacio Olguín (Don Nacho), habitante del rancho El Mirador, nos habló de dos términos que son empleados frecuentemente en su localidad: “nosotros decimos hongo de palo al que no es comestible, nomas es un dicho que tenemos nosotros”, “hay otra clase de hongos que son una bola nada mas, hay unas que crecen grandototas, nosotros les decimos cataratas” (Olguín, 2014).

En las salidas de campo que se realizaron con Don Nacho, se encontraron basidiomas de *Calvatia fragilis* (Figura 23), el cual corresponde con el término utilizado para referirse a las cataratas. Es probable que este apodo (Figura 23), también haga referencia a *Calvatia gigantea*, que precisamente es reconocida por su forma globosa y gran tamaño (Kuo, 2005). Para Baja California este taxón no se tiene registrado, de acuerdo con Ayala y Moreno (2007). Sin embargo cabe la posibilidad que esta especie fructifique, en las zonas de pastura del rancho El Mirador.

Ignacio Olguín, explicaba que las “cataratas” eran utilizadas en juegos recreativos, cuando era pequeño. Comentaba que él y sus amigos agarraban estas estructuras globosas, las rompían y colocaban el polvo interno sobre sus piernas. Esto

representaba tener superpoderes, que les permitía correr y brincar más rápido. Aunque esta tradición se ha perdido, es importante evidenciar, como los hongos también pueden tener un valor lúdico agregado.



Figura 23.- *Calvatia fragilis* conocido por los habitantes del rancho el mirador como "cataratas".

Un último punto por abordar, es la transferencia de conocimiento que se ha dado de indígenas a grupos mestizos. Esto debido a que el crecimiento urbano, ha permitido que comunidades que se encontraban aisladas, como las nativas, hoy en día interactúen con otros grupos sociales, a tal grado de generar vínculos maritales.

“Antes Chuy mi hermano, de repente nos traía otra clase de hongos, unos hongos que se dan en los troncos que salen donde hay mucha humedad, pero ¡grandotes y amarillos!, que crecían principalmente en sauce” (Olguín, 2014). Esto relataba Ignacio Olguín, cuando explicaba que su hermano vivió un tiempo con indígenas de La Huerta, y que con ellos aprendió a consumir este macromiceto.

Cuando se describió la etnomicología Kumiai, se discutió que ellos utilizan una seta que crece sobre sauce y álamo, y que precisamente los informantes clave, son residentes originarios de La Huerta, de tal manera que hay una fuerte posibilidad, de que se trate del mismo hongo.

6.2.2 Uso potencial.

Una de las preocupaciones más alarmantes de perder la biodiversidad, es el hecho de renunciar a los usos potenciales que pueden representar en un futuro. Por esta razón, dentro de los objetivos que se plantearon, se contempló el realizar un análisis general, de las posibles propiedades anticancerígenas que pudieran tener.

De los ejemplares que fueron recolectos e identificados (Anexo 2), se obtuvieron a partir de basidiomas deshidratados, 46 extractos etanólicos que pertenecen a 30 especies y dos variedades (Tabla 6). Es importante recalcar que la cantidad de extracto que se adquirió, dependió directamente de la biomasa de los cuerpos fructíferos. De tal manera que a mayor biomasa, mayor extracto obtenido.

Aunque 46 muestras se lograron adquirir, solamente 18 pasaron a la segunda fase del estudio, ya que la poca solubilidad que presentaron en agua destilada, impidió que se registraran datos confiables de absorbancia. De cualquier manera, este material puede ser utilizado en otros estudios, que de igual manera pretendan evaluar las propiedades de los hongos riparios, y poder explotar su potencial en biomedicina.

Los especímenes que ingresaron en la última etapa del bioensayo (Tabla 7), se consideraron efectivas aquellas que tuvieron un porcentaje de mortalidad mayor al 50%, sobre cultivos celulares de cáncer de pulmón H-460. De tal forma que *A. xanthermus*, *B. amygdalinus*, y *G. corolinum*, resultaron positivos frente a los demás examinados (Figura 24).

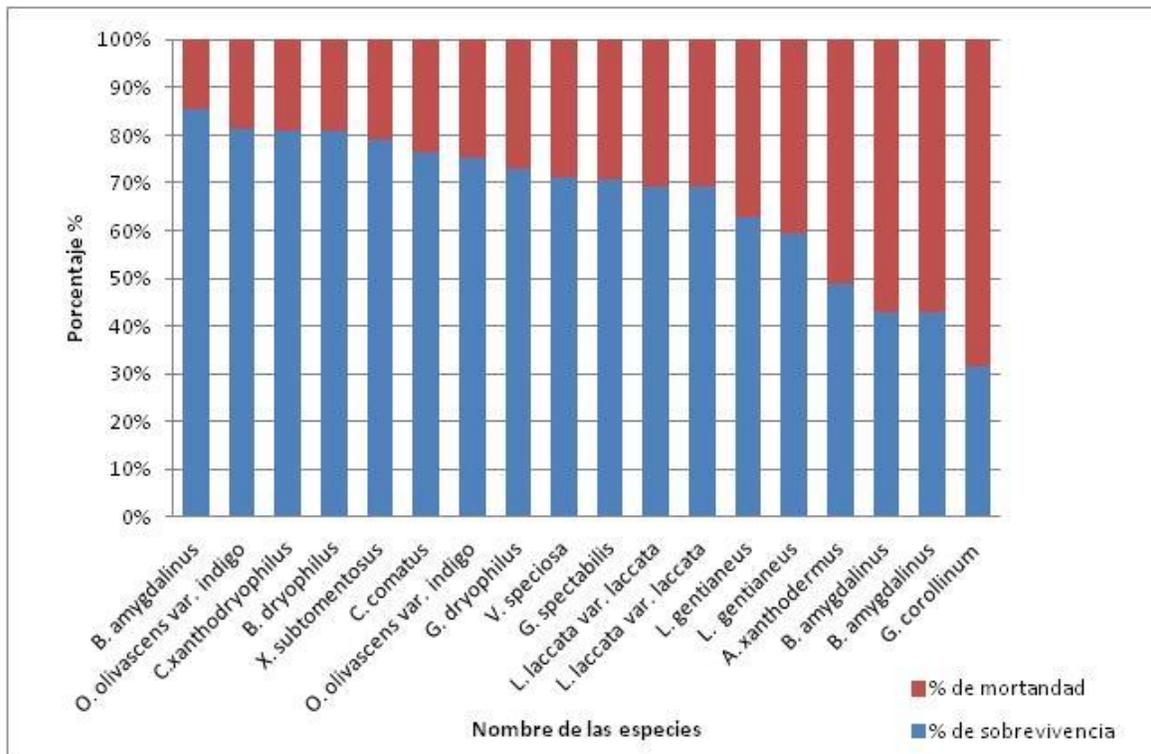


Figura 24.- Porcentaje de mortalidad y sobrevivencia de células de cáncer de pulmón, diluidas en extractos etanólicos de Agaricomycetes.

Si bien no se encontró en la literatura, información específica sobre las propiedades anticancerígenas, de las especies que arrojaron resultados positivos, si hay evidencia solamente en el género *Agaricus* y *Boletus*, sobre su potencial en líneas celulares de cáncer de sarcoma 180 y Ehrlich (Wasser, 2002).

Evidentemente todas las especies que fueron sometidas a evaluar su potencial, tienen por naturaleza una importancia ecológica. Sin embargo en el caso de *A. xanthodermus*, *B. amygdalinus* y *G. corollinum*, se les asigna un valor adicional, por los atributos medicinales que pueden representar.

B. amygdalinus es nativo de la región mediterránea californiana, el cual forma una asociación micorrizógena con encinares de *Q. agrifolia* (García-Jiménez, 1999). Esto en aspectos de conservación y manejo, simboliza una señal de alarma para valorar y contemplar a estos hongos, tanto por su importancia ecológica como por su potencial medicinal, ya que si se pierde este recurso autóctono, difícilmente se podrá volver a recuperar.

A. xanthodermus no solo es relevante por su posible potencial medicinal, sino también por su valor cultural, ya que es utilizada localmente por indígenas Mixtecos. Si en un futuro se comprobara con más estudios, que en realidad este taxón tiene propiedades anticancerígenas, cabe la posibilidad de que se ofrezca como un alimento nutracéutico en dichas comunidades, siempre y cuando haya una plan de manejo de por medio.

Extractos etanólicos de Agaricomycetes

Nombre de la especie	Número de colección	Peso del vial	Vial + extracto	Peso del extracto
<i>Agaricus bisporus</i>	5575	13.1059	13.2743	0.1684
<i>A. xanthodermus</i>	5588	13.5175	13.7854	0.2679
	5601	13.4128	13.538	0.1252
	5678	14.0392	14.4512	0.412
	5563	13.4502	13.6065	0.1563
<i>Agrocybe pediades</i>	5571	13.6149	13.7144	0.0995
<i>Amanita magniverrucata</i>	5609	13.4063	13.81	0.4037
<i>A. velosa</i>	5647	13.0122	13.1786	0.1664
<i>Armillaria mellea</i>	5520	13.6145	14.4374	0.8229
<i>Astraeus hygrometricus</i>	5529	13.567	13.7524	0.1854
<i>Boletus amygdalinus</i>	5565	13.4139	16.7482	3.3343
	5578	13.6495	16.7213	3.0718
	5578	13.4941	14.521	1.0269
<i>B. dryophilus</i>	5566	13.2768	14.0847	0.8079
<i>Calvatia fragilis</i>	5539	13.1582	13.4175	0.2593
<i>Chlorophyllum brunneum</i>	5557	13.4143	14.2882	0.8739
<i>Coprinopsis atramentaria</i>	5497	13.2741	13.4078	0.1337
<i>Coprinus comatus</i>	5531	13.5464	15.2309	1.6845
<i>Cortinarius variosimilis</i>	5642	13.6309	13.727	0.0961
<i>C. xanthodryophilus</i>	5552	13.0603	14.678	1.6177
<i>Geastrum corollinum</i>	5592	13.9865	14.0155	0.029
<i>Gymnopilius purpureoscamulosus</i>	5495	13.097	13.4705	0.3735
<i>G. spectabilis</i>	5521	13.5918	15.5799	1.9881
<i>Gymnopus dryophilus</i>	5543	13.3273	17.4115	4.0842
<i>Laccaria laccata var. pallidifolia</i>	5637	13.5508	13.946	0.3952
	5637	14.0605	16.6937	2.6332
<i>Lactarius alnicola</i>	5494	13.5222	15.237	1.7148
	5517	13.2542	14.8701	1.6159
	5606	13.534	14.1816	0.6476
	5623	13.6987	14.105	0.4063
	5626	13.3118	13.624	0.3122

	5632	13.0812	15.9444	2.8632
<i>L. rufilus</i>	5669	13.1415	13.3487	0.2072
<i>Lepista nula</i>	5572	13.073	14.1262	1.0532
<i>Leucopaxillus gentianeus</i>	5581	13.1891	13.4231	0.234
<i>Omphalotus olivascens</i> var. <i>indigo</i>	5511	13.8283	16.8188	2.9905
	5522	13.0916	15.99	2.8984
	5522	13.0125	15.1539	2.1414
	5522	13.0603	14.678	1.6177
<i>Rusula curtipes</i>	5645	13.3569	13.569	0.2121
<i>Tricholoma portentosum</i>	5633	13.6762	13.827	0.1508
<i>T. sejunctum</i>	5650	13.3044	14.671	1.3666
<i>T. ustale</i>	5598	13.8782	14.348	0.4698
<i>Tulostoma fimbriatum</i> var. <i>campestre</i>	5537	13.4452	13.572	0.1268
<i>Volvariella speciosa</i>	5599	13.1851	14.6894	1.5043
<i>Xerocomus subtomentosus</i>	5524	13.1781	16.3133	3.1352

Tabla 6.- Extractos etanólicos obtenidos de las especies colectadas.

Nombre de la especie	Absorbancia a 495 nm de células de cancer de pulmón H-460			% de sobrevivencia	% de mortalidad
<i>Agaricus</i>					
<i>xanthodermus</i>	0.49	0.46	0.48	48.88	51.12
<i>Boletus amygdalinus</i>	1.4	1.73	1.89	85.39	14.61
<i>B. amygdalinus</i>	0.36	0.4	0.52	42.77	57.23
<i>B. amygdalinus</i>	0.36	0.4	0.52	42.77	57.23
<i>B. dryophilus</i>	1.22	1.32	1.29	80.81	19.19
<i>Coprinus comatus</i>	1.02	1.02	1.08	76.55	23.45
<i>Cortinarius</i>					
<i>xanthodryophilus</i>	0.4	1.75	1.7	80.97	19.03
<i>Geastrum corollinum</i>	0.36	0.36	0.35	31.52	68.48
<i>Gymnopilus spectabilis</i>	0.86	0.81	0.83	70.64	29.36
<i>Gymnopus dryophilus</i>	0.65	0.97	1.08	72.86	27.14
<i>Laccaria laccata</i> var.					
<i>laccata</i>	0.79	0.84	0.74	69.05	30.95
<i>L. laccata</i> var. <i>laccata</i>	0.79	0.84	0.74	69.05	30.95
<i>Leucopaxillus</i>					
<i>gentianeus</i>	0.59	0.63	0.59	59.33	40.67
<i>L. gentianeus</i>	0.72	0.66	0.58	62.67	37.33
<i>Omphalotus</i>					
<i>olivascens</i> var. <i>indigo</i>	1.27	1.04	1.59	81.22	18.78
<i>O. olivascens</i> var.					
<i>indigo</i>	1.0	0.97	0.98	75.14	24.86
<i>Volvariella speciosa</i>	0.79	0.9	0.84	71.03	28.97
<i>Xerocomus</i>					
<i>subtomentosus</i>	1.15	1.19	1.17	79.09	20.91

Tabla 7.-Resultado del bioensayo anticancerígeno, con extractos etanólicos de las especies colectadas.

7. Conclusión

Indudablemente las zonas riparias del noroeste de Ensenada Baja California, son sitios con una gran diversidad de Agaricomycetes. Esto se ve reflejado en el número de especies catalogadas, de las cuales algunas se consideran nuevas citas para Baja California e inclusive para todo México.

Esta tesis no solo indagó aspectos ecológicos y taxonómicos de relevancia, sino también cuestiones sobre el uso tradicional y potencial que representan. Cabe señalar que estos resultados obtenidos, son de igual manera nuevas aportaciones al conocimiento de los hongos, como se explica en los próximos párrafos.

El aprovechamiento tradicional de setas silvestres, se lleva a cabo tanto por gente nativa y foránea de Baja California. En estos grupos sociales se logró determinar la utilización de etnoespecies, con fines de alimento y medicinal, además de algunas que son consideradas venenosas.

Los bioensayos realizados para analizar el potencial medicinal, específicamente anticancerígeno, encontraron que *B. amygdalinus*, *G. corolinum* y *A. xanthodermus*, mostraron tener efecto citotóxico mayor al 50% de mortalidad, en las líneas celulares de cáncer de pulmón H-460.

Quisiera finalizar este trabajo, con una frase del doctor Juan Cifuentes Lemus que dice así: “Lo que se conoce se quiere, y lo que se quiere se cuida”. No se puede conservar, ni mucho menos hacer uso de un recurso, que ni siquiera se sabe que si existe o para que sirve.

8. Recomendaciones

La mayoría de los inventarios de hongos que se han llevado a cabo en Baja California, corresponden principalmente a especies de bosques riparios y de pino. No obstante una gran parte de este territorio, se conforma por chaparral y matorral costero, del cual se conoce muy poco sobre su micodiversidad. Por tal motivo una de las primeras recomendaciones, es enfocarse a estudiar este tipo de ecosistemas.

Aunque hace falta seguir catalogando los Agaricomycetes, es importante acentuar que otros grupos como los Ascomycetes y Aphylophorales, son aun muy poco conocidos, por lo que sería recomendable realizar colectas de estos grupos taxonómicos.

Con los datos de esta tesis, y de otros trabajos anteriores, se puede desarrollar un Sistema de Información Geográfico, que permita comprender aspectos de distribución y abundancia de las especies.

La creación de un banco de germoplasma puede ser una manera de conservar *ex situ*, especies que están en peligro de desaparecer. Además, esta reserva genética, se puede utilizar para indagar los usos potenciales que pudieran tener.

Es importante seguir profundizando en la etnomicología bajacaliforniana, ya que esta tesis solo indagó algunos grupos sociales del noroeste de Ensenada. Por lo que la última recomendación, es estudiar el conocimiento tradicional de indígenas Cucapá, Kiliwa, y Paipai.

Anexo 1

Macromicetos de la península de Baja California: El siguiente apartado es una revisión bibliográfica, de todos los macromicetos que han sido catalogados en la península de Baja California, que incluye a los Agaricomycetes y hongos de hábitats riparios.

Especie	Cita
<i>Abstoma friabilis</i>	Ochoa, 1993; Moreno <i>et al.</i> , 1992
<i>Abstoma pampeanum</i>	Ochoa, 1993; Ochoa y Moreno, 2006
<i>Agaricus aridicola</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala, 1996
<i>Agaricus arvensis</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Agaricus bisporus</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Agaricus bitorquis</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Ayala, 1996
<i>Agaricus bresadolanus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007
<i>Agaricus californicus</i>	Ayala, 1996
<i>Agaricus campestris</i>	Ayala y Moreno, 2007 ; Ayala, 1996; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Agaricus fuscofibrilosus</i>	Ayala, 1996
<i>Agaricus romagnesii</i>	Ayala, 1996
<i>Agaricus silvaticus</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Agaricus silvicola</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Agaricus xanthodermus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Ayala, 1996
<i>Agaricus texensis = Longia texensis</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala, 1996
<i>Agrocybe dura</i>	Moreno y Ayala, 2007; Ayala, 1996; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Agrocybe pediades</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Ayala, 1996; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Agrocybe praecox</i>	Ayala, 1996
<i>Amanita bisporigera</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Amanita ceciliae</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Amanita crocea</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Amanita fallax</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Amanita flavoconia</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997; Ayala <i>et al.</i> , 1988; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Amanita fulva</i>	Ayala <i>et al.</i> , 1988
<i>Amanita muscaria var. formosa</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997

<i>Amanita pantherina</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Ayala <i>et al.</i> , 1988; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Amanita strobiliformis</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Amanita vaginata</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Amanita verna</i>	Ayala y Moreno, 2007
<i>Amanita virosa</i>	Ayala <i>et al.</i> , 1988; Ayala y Guzmán; 1984
<i>Amanita cokeri</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Ayala <i>et al.</i> , 1988
<i>Amanita constricta</i>	Moreno y Ayala, 2007
<i>Amanita junquillea</i> = <i>Amanita gemmata</i>	Moreno y Ayala, 2007; Pérez Silva y León de la Luz, 1997; Ayala <i>et al.</i> , 1988; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Amanita magnivelaris</i>	Ayala <i>et al.</i> , 1988
<i>Amanita magniverrucata</i>	Moreno y Ayala, 2007; Ayala <i>et al.</i> , 1988
<i>Amanita muscaria</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Ayala <i>et al.</i> , 1988
<i>Amanita ocreata</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Ayala <i>et al.</i> , 1988
<i>Amanita ravenelii</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala <i>et al.</i> , 1988; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Amanita rubescens</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala <i>et al.</i> , 1988; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Amanita valens</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala <i>et al.</i> , 1988
<i>Amanita velosa</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Ayala <i>et al.</i> , 1988
<i>Amanita volvata</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007
<i>Armillaria mellea</i>	Ayala y Moreno, 2007; Pérez Silva y León de la Luz, 1997; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Armillaria tabescens</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Astraeus hygrometricus</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993; Ayala y Guzmán , 1984
<i>Astraeus hygrometricus</i> <i>var. giganteus</i>	Ochoa y Ayala, 1990
<i>Auricularia polytricha</i>	Guzmán y Ayala, 1984

<i>Boletus amygdalinus</i>	Ayala, 1996
<i>Boletus barrowsii</i>	Ayala, 1996
<i>Boletus satanas</i>	García-Jiménez, 1999
<i>Baeospora myosura</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Battarraea stevenii</i>	Moreno <i>et al.</i> , 1995; Ochoa, 1993; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Battarraea diguetii</i>	Ochoa, 1993
<i>Battarraea phalloides</i>	Harkness, 1889
<i>Bolbitius titubans</i> var. <i>olivaceus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 1996
<i>Bolbitius titubans</i> var. <i>titubans</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala, 1996; Candusso <i>et al.</i> , 1994
<i>Boletellus ananas</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Boletus edulis</i>	Ayala y Moreno, 2007; Pérez Silva y León de la Luz, 1997; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Boletus erythropus</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Boletus flaviporus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala 2007; Ayala, 1996
<i>Boletus frostii</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Ayala, 1996
<i>Boletus reticulatus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Bovista aestivalis</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993
<i>Bovista dermoxantha</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993
<i>Bovista fusca</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Bovista leucoderma</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993
<i>Bovista minor</i>	Ochoa, 2000; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Bovista pila</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Bovista plumbea</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993; Bonar, 1932
<i>Bovista pusilla</i>	Ochoa, 2000; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Calvatia bicolor</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993
<i>Calvatia cyathyformis</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Calvatia fragilis</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993
<i>Calvatia occidentalis</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Calvatia subcretacea</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993
<i>Cantharellus cibarius</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Cerrena unicolor</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997

<i>Chlamydotus meyenianus</i>	Moreno <i>et al.</i> , 1995; Ochoa, 1993; Ayala y Guzmán , 1984
<i>Chlorophyllum agaricoides</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ocho y moreno, 2006; Ayala, 1996
<i>Chlorophyllum brunneum</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Ayala, 1996
<i>Chlorophyllum molybdites</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Ayala, 1996; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Chlorophyllum rhacodes</i> <i>var. bohémica</i>	Ayala y Moreno, 2007; Candusso <i>et al.</i> , 1994
<i>Chlorophyllum rhacodes</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Ayala, 1996; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Cistella calafiae</i>	Galán <i>et al.</i> , 1994
<i>Clavulina cineria</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Clavulina cristata</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Clitocybe fragrans</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala, 1996; Candusso <i>et al.</i> , 1994
<i>Clitocybe gibba</i> = <i>C.</i> <i>infundibiliformis</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Ayala, 1996; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Clitocybe ligniatilis</i>	Ayala, 1996
<i>Clitocybe trulliformis</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala, 1996; Candusso <i>et al.</i> , 1994
<i>Clitocybe pinophila</i>	Ayala y Moreno, 2007; Candusso <i>et al.</i> , 1994
<i>Clitocybula lenta</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Ayala, 1996
<i>Clitopilus hobsonii</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 1996
<i>Coltricia cinnamomea</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Coltricia humata</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Coltricia perennis</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Conocybe tenera</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Coprinellus radians</i>	Romero-Olivares <i>et al.</i> , 2012
<i>Coprinus comatus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Coprinus sterquilinus</i>	Romero-Olivares <i>et al.</i> , 2012
<i>Coprinus truncorum</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007
<i>Coprinus atramentarius</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007
<i>Coprinus calyptratus</i> = <i>C.</i> <i>vosoustii</i>	Romero-Olivares <i>et al.</i> , 2012; Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 1996
<i>Coprinus disseminatus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala y Guzmán, 1984

<i>Coprinus domesticus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2003
<i>Coprinus lagopides</i>	Ayala y Moreno, 2007; Candusso <i>et al.</i> , 1994
<i>Crepidotus calolepis</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2003
<i>Crepidotus epibryus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 1996
<i>Crepidotus herbarum</i>	Ayala, 1996
<i>Crocicreas pilifera</i>	Galán <i>et al.</i> , 1994
<i>Crocicreas sulphurea</i>	Galán <i>et al.</i> , 1994
<i>Crucibulum leave</i>	Ochoa, 2000
<i>Crucibulum vulgare</i>	Ayala y Guzmán , 1984
<i>Cryptoporus volvatus</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Cyathus olla</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Cyathus stercoreus</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993
<i>Cystoderma terrei</i>	Ayala y Moreno, 2007 ; Moreno y Ayala, 2007; Ayala, 1996
<i>Cystopezizella conorum</i>	Galán <i>et al.</i> , 1994
<i>Dacrymyces diliquescens</i>	Guzmán y Ayala, 1984
<i>Dacrymyces palmatus</i>	Guzmán y Ayala, 1984
<i>Daldinia grande</i>	Medel y Chacón 1992
<i>Dermocybe cinnabarinus</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Dermocybe phoeniceus</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Disciseda bovista</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993
<i>Disciseda calva</i>	Ochoa, 2000; Ochoa, 1993
<i>Disciseda candida</i>	Ochoa y Moreno, 2006
<i>Disciseda hyalothrix</i>	Ochoa y Moreno, 2006
<i>Disciseda pedicellata</i>	Ochoa, 2000; Ochoa, 1993
<i>Entoloma juncinum</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2003; Candusso <i>et al.</i> , 1994
<i>Entoloma lividoalbum</i>	Ayala y Moreno, 2007; Candusso <i>et al.</i> , 1994
<i>Entoloma lividum</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Entoloma sericeum</i>	Ayala y Moreno, 2007; Candusso <i>et al.</i> , 1994
<i>Flammulina velutipes</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Ayala, 1996
<i>Fomes everhartii</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Fomes fastuosus</i>	Ayala y Guzmán, 1984

<i>Fomes rimosus</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997 ,Ayala y Guzmán, 1984
<i>Fomes robustus</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Fuscoporia gilva</i>	Raymundo, 2013
<i>Galeropsis besseyi</i>	Ayala, 1996; Ochoa, 1993
<i>Galeropsis desertorum</i>	Ayala, 1996
<i>Ganoderma curtissi</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Ganoderma lobatum</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Ganoderma sessile</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Gastropila flagilis</i>	Ochoa, 2000; Ochoa, 1993
<i>Geastrum campestre</i>	Romero-Olivares <i>et al.</i> , 2012
<i>Geastrum corollium</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993
<i>Geastrum coronatum</i>	Ochoa, 2000
<i>Geastrum floriforme</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993
<i>Geastrum fornicatum</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993; Ayala y Guzmán , 1984
<i>Geastrum minimum</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993
<i>Geastrum quadrifidum</i>	Ayala y Guzmán , 1984
<i>Geastrum rufences</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993
<i>Geastrum saccatum</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993
<i>Geastrum striatum</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993
<i>Geastrum triplex</i>	Romero-Olivares <i>et al.</i> , 2012; Ayala y Guzmán , 1984
<i>Gomphidius subroseus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Gomphus floccosus</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Graddonidiscus hispanicus</i>	Galán <i>et al.</i> , 1994
<i>Gymnopilus spectabilis</i>	Ayala, 1996
<i>Gyrophragmium dunalii</i>	Ochoa, 1993; Ochoa y Ayala, 1990; Ayala y Guzmán , 1984
<i>Hebeloma sarcophyllum</i>	Ayala, 1996
<i>Helvella compressa</i>	Landeros y Guzmán-Dávalos 2013
<i>Helvella crispa</i>	Pérez Silva y León de la Luz 1997
<i>Helvella elastica</i>	Ayala y Gumán 1984
<i>Helvella lacunosa</i>	Pérez Silva y León de la Luz 1997; Ayala y Gumán 1984
<i>Helvella macropus</i>	Pérez Silva y León de la Luz 1997
<i>Helvella stevensii</i>	Landeros y Guzmán-Dávalos 2013

<i>Hemimycena hirsuta</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2003
<i>Hexagona hirta</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Hohenbuehelia petaloides</i>	Ayala, 1996
<i>Humphreya coffeatum</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Hyalinia flagellispora</i>	Galán <i>et al.</i> , 1994
<i>Hyaloscypha aureliella</i>	Galán <i>et al.</i> , 1994
<i>Hygrocybe conica</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Ayala, 1996
<i>Hygrocybe miniata</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Pérez Silva y León de la Luz, 1997; Ayala, 1996
<i>Hygrophorus chrysodon</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Hygrophorus lawrencii</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Hypholoma fasciculare</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Ayala, 1996
<i>Hypomyces lactiflorum</i>	Pérez Silva y León de la Luz 1997
<i>Incrupila isabellina</i>	Galán <i>et al.</i> , 1994
<i>Inocybe calamistrata</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Inocybe cucullata</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Inocybe descissa</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Inocybe dulcamara</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Inocybe geophylla</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Inocybe godeyi</i>	Ayala, 1996
<i>Inocybe rimosa</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2003; Ayala, 1996
<i>Laccaria amethystina</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Laccaria bicolor</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala, 1996; Moreno y Ayala, 1996; Candusso <i>et al.</i> , 1994
<i>Laccaria laccata</i>	Ayala y Moreno, 2007; Pérez Silva y León de la Luz, 1997; Ayala, 1996; Moreno y Ayala, 1996; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Laccaria proxima</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala, 1996; Moreno y Ayala, 1996
<i>Lachnum glutinosum</i>	Galán <i>et al.</i> , 1994
<i>Lachnum virineum</i>	Galán <i>et al.</i> , 1994
<i>Lactarius camphoratus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Lactarius fragilis</i>	Ayala, 1996
<i>Lactarius scrobiculatus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala y Guzmán, 1984

<i>Lactarius zonarius</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Lactarius alnicola</i>	Ayala y Moreno, 2007; Candusso et al., 1994; Ayala, 1996
<i>Lactarius argillaceifolius</i> <i>var. megacarpus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Candusso et al., 1994; Ayala, 1996
<i>Lactarius indigo</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Pérez Silva y León de la Luz, 1997; Ayala, 1996; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Lactarius rufulus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2003; Ayala, 1996
<i>Laetiporus sulphurens</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Lambertella palmeri</i>	Galán et al., 1994
<i>Leccinum aurantiacum</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala, 1996; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Leccinum chromapes</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Leccinum nigrescens</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Lenzites saepiaria</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Lenzites striata</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Lepiota cristata</i>	Ayala, 1996
<i>Lepista nuda</i> = <i>Clitocybe nuda</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala, 1996; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Leucoagaricus leucothites</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala, 1996
<i>Leucocoprinus birnbaumii</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala, 1996; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Leucocoprinus cepistipes</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala, 1996; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Leucopaxillus gentianeus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala, 1996; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Longia texense</i>	Ochoa, 2000; Ochoa, 1993
<i>Longia texense var. mayor</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Lycoperdum</i> <i>atropurpureum</i>	Ochoa, 2000
<i>Lycoperdum candidum</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Lycoperdum echinatum</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Lycoperdum marginatum</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993
<i>Lycoperdum molle</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993
<i>Lycoperdum perlatum</i>	Ochoa y Ayala, 1990; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Lycoperdum perlatum var.</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993

<i>excoriatum</i>	
<i>Lycoperdum pyriforme</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993; Ayala y Guzmán , 1984
<i>Lycoperdum rimulatum</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993
<i>Lycoperdum umbrinum</i>	Ayala y Guzmán , 1984
<i>Lysurus cruciatus</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993
<i>Marasmius ferrugineus</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Marasmius quercophilus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2003; Moreno y Ayala, 1996
<i>Marasmius copelandii</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2003
<i>Marasmius plicatulus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala, 1996; Moreno y Ayala, 1996;
<i>Marasmius siccus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Melanogaster eisenii</i>	Harkness, 1899
<i>Melanoleuca rasilis</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2003
<i>Micromphale inodorum</i>	Ayala y Moreno, 2007; Candusso <i>et al.</i> , 1994
<i>Montagnea arenaria</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997; Ayala y Guzmán , 1984
<i>Montagnea arenaria</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala, 2005; Ochoa, 1993; Ayala y Guzmán, 1984;
<i>Montagnea argentina</i>	Bonar, 1932
<i>Morchella esculenta</i>	Ayala y Gumán 1984
<i>Mycena pura</i>	Ayala, 1996
<i>Mycena sanguinolenta</i>	Ayala, 1996
<i>Mycena californiensis</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2003
<i>Mycenastrum corium</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993; Ayala y Guzmán , 1984
<i>Neodasyscyphus cerinus</i>	Galán <i>et al.</i> , 1994
<i>Neolentinus lepideus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala, 1996; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Neolentinus ponderosus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007
<i>Nothopanus hygrophanus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Nothopanus lignatilis</i>	Ayala y Moreno, 2007; Candusso <i>et al.</i> , 1994
<i>Omphalina rosella</i>	Ayala y Moreno, 2007; Candusso <i>et al.</i> , 1994
<i>Omphalotus olearius</i>	Ayala y Moreno, 2007; Pérez Silva y León de la Luz, 1997; Ayala y Guzmán, 1984

<i>Omphalotus olivascens</i> <i>var. indigo</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala, 1996; Candusso <i>et al.</i> ,1994; Moreno <i>et al.</i> ,1993;
<i>Ossicaulis lignatilis</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 1996
<i>Panaeolus papilionaceus</i>	Ayala, 1996
<i>Panaeolus sphinctrinus</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Paxillus involutus</i>	Ayala, 1996
<i>Paxina acetabulum</i>	Ayala y Gumán 1984
<i>Peziza vesiculosa</i>	Pérez Silva y León de la Luz 1997
<i>Phaeolus schweinitzii</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Phaeomarasmius</i> <i>erinaceus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 1996
<i>Phallus hadriani</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993; Ayala y Guzmán , 1984
<i>Phelinus</i> <i>ferrugineovelutinus</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Phelinus igniarius</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Phlegmacium calochrum</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Phlegmacium multiformis</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Pholiota highlandensis</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Ayala, 1996
<i>Phyllostopsis nidulans</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Ayala, 1996
<i>Pisolithus arrhizus</i> = <i>Pisolithus tinctorium</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993; Ayala y Guzmán , 1984
<i>Pithyella hispida</i>	Galán <i>et al.</i> ,1994
<i>Pleurotus ostreatus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala, 1996; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Pleurotus bajocalifornicus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala, 1996; Moreno <i>et al.</i> , 1993
<i>Pluteus cervinus</i>	Ayala, 2005; Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Pluteus nanus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala, 1996; Moreno y Ayala, 1996; Candusso <i>et al.</i> , 1994
<i>Podaxis carcinomalis</i>	Harkness, 1889
<i>Podaxis pistillaris</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993; Ayala y Guzmán , 1984
<i>Podaxis pistillaris</i>	Ayala y Moreno, 2007 ; Ayala, 2005
<i>Polyporus abietinus</i>	Ayala y Guzmán, 1984; Bonar, 1932

<i>Polyporus adustus</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Polyporus arcularius</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Polyporus contractus</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Polyporus cuticularis</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Polyporus farlowii</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Polyporus hirsutus</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Polyporus hispidus</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Polyporus munzii</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Polyporus pargamenus</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Polyporus perennis</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Polyporus schweinitzii</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Polyporus versicolor</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Polyporus villosus</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Polyporus volvatus</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Psathyrella ammophila</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala, 1996; Moreno y Ayala, 1996
<i>Psathyrella candolleana</i>	Romero-Olivares <i>et al.</i> , 2012; Pérez Silva y León de la Luz, 1997; Ayala, 1996
<i>Psathyrella spadiceogrisea</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2003
<i>Psilocybe coprophila</i>	Ayala y Moreno, 2007; Pérez Silva y León de la Luz, 1997; Candusso <i>et al.</i> , 1994; Ayala y Guzmán, 1984;
<i>Psilocybe merdaria</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala, 1996; Moreno y Ayala, 1996
<i>Puccinia splendens</i>	Guzmán y Ayala, 1984
<i>Pustularia cantinus</i>	Ayala y Gumán 1984
<i>Radiigera atrogleba</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993; Ayala y Guzmán , 1984
<i>Radiigera fuscogleba</i>	Ochoa y Moreno, 2006
<i>Ramaria aurea</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Ramaria formosa</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Resupinatus applicatus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2003; Ayala, 1996; Moreno y Ayala, 1996
<i>Rhizopogon roseolus</i>	Hoeksema <i>et al.</i> , 2012
<i>Russula alutacea</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala y Guzmán, 1984

<i>Russula cyanoxantha</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Russula emetica</i>	Ayala y Moreno, 2007 ; Pérez Silva y León de la Luz, 1997; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Russula ochroleuca</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Russula rosea</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Russula lutea</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Schizophyllum commune</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Schizostoma laceratum</i>	Moreno <i>et al.</i> , 1995; Ochoa, 1993; Ayala y Guzmán , 1984
<i>Scleroderma albidum</i>	Ayala y Guzmán , 1984
<i>Scleroderma cepa</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993
<i>Sparassis crispa</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Sphaerobolus stellatus</i>	Ochoa, 2000
<i>Stereum ostrea</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Stereum purpureaum</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Strobilomyces confusus</i>	Pérez Silva y León de la Luz, 1997
<i>Strobilomyces floccopus</i>	Ayala, 1996
<i>Stropharia aurantiaca</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Stropharia coronilla</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Ayala, 1996
<i>Stropharia melanosperma</i>	Ayala, 1996
<i>Stropharia semiglobata</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Pérez Silva y León de la Luz, 1997; Ayala, 1996
<i>Suillus brevipes</i>	Ayala, 1996
<i>Suillus brevipes var. subgracilis</i>	García-Jiménez, 1999
<i>Suillus granulatus</i>	Ayala, 1996
<i>Suillus pungens</i>	Ayala, 1996
<i>Trametes hispida</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Tremella lutescens</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Tremella ramalinae</i>	Pippola y Kotiranta, 2008
<i>Tricholoma columbetta</i>	Ayala y Moreno, 2007; Candusso <i>et al.</i> , 1994
<i>Tricholoma equestre</i>	Ayala, 1996
<i>Tricholoma sculpturatum</i>	Ayala, 1996
<i>Tricholoma albidulum</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno <i>et al.</i> , 1997; Ayala, 1996

<i>Tubaria conspersa</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2003
<i>Tulostoma albicans</i>	Moreno <i>et al.</i> , 1995
<i>Tulostoma brumale</i>	Romero-Olivares <i>et al.</i> , 2012; Harkness, 1889
<i>Tulostoma chudaei</i>	Moreno <i>et al.</i> , 1995; Ochoa, 1993; Moreno <i>et al.</i> , 1992
<i>Tulostoma cretaceum</i>	Moreno <i>et al.</i> , 1995; Ochoa, 1993
<i>Tulostoma exitum</i>	Moreno <i>et al.</i> , 1995
<i>Tulostoma fimbriatum</i>	Moreno <i>et al.</i> , 1995; Ochoa, 1993; Ayala <i>et al.</i> , 1985
<i>Tulostoma fimbriatum var. campestre</i>	Ochoa, 1993; Moreno <i>et al.</i> , 1992
<i>Tulostoma granulatum</i>	Ayala <i>et al.</i> , 1985; Bonar, 1932
<i>Tulostoma jourdani</i>	Moreno <i>et al.</i> , 1995
<i>Tulostoma kotlabae</i>	Romero-Olivares <i>et al.</i> , 2012
<i>Tulostoma macrocephalum</i>	Moreno <i>et al.</i> , 1995; Ochoa, 1993
<i>Tulostoma macrosporum</i>	Moreno <i>et al.</i> , 1992
<i>Tulostoma meridionale</i>	Moreno <i>et al.</i> , 1995; Ochoa, 1993
<i>Tulostoma meristostoma</i>	Ayala <i>et al.</i> , 1985
<i>Tulostoma occidentalis</i>	Ayala y Guzmán , 1984
<i>Tulostoma pedunculatum</i>	Ayala y Guzmán , 1984
<i>Tulostoma pseudomembraceum</i>	Ochoa, 1993
<i>Tulostoma pulchellum</i>	Moreno <i>et al.</i> , 1995; Ochoa, 1993; Moreno <i>et al.</i> , 1992; Ayala <i>et al.</i> , 1985
<i>Tulostoma pygmaeum</i>	Moreno <i>et al.</i> , 1995; Ochoa, 1993
<i>Tulostoma subfuscum</i>	Moreno <i>et al.</i> , 1992
<i>Tulostoma subsquamosum</i>	Ochoa <i>et al.</i> , 1998
<i>Tulostoma volvulatum</i>	Ochoa, 2000
<i>Tulostoma volvulatum var. obesum</i>	Harkness, 1889
<i>Tylopilus felleus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala y Guzmán, 1984
<i>Uromyces junci</i>	Guzmán y Ayala, 1984
<i>Ustilago maydis</i>	Guzmán y Ayala, 1984
<i>Vascellum intermedium</i>	Ochoa y Ayala, 1990; Ayala y Guzmán , 1984
<i>Vascellum pratense</i>	Ochoa y Moreno, 2006; Ochoa, 1993

<i>Volvariella speciosa</i>	Ayala y Moreno, 2007; Ayala, 1996; Candusso <i>et al.</i> , 1994
<i>Xerocomus chrysenteron</i>	Ayala, 1996
<i>Xerocomus dryophilus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Ayala, 1996
<i>Xerocomus subtomentosus</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 2007; Ayala, 1996
<i>Xeromphalina tenuipes</i>	Ayala y Guzmán, 1984
<i>Xeromphalina fellea</i>	Ayala y Moreno, 2007; Moreno y Ayala, 1996
<i>Xylaria pallide-ostiolata</i>	Medel <i>et al.</i> , 2011
<i>Xylaria polymorpha</i>	Medel <i>et al.</i> , 2011

Anexo 2

Agaricomycetes identificados en este estudio: En este apartado se pueden consultar las descripciones macro y microscópicas de cada una de las especies determinadas. Adicionalmente en aquellas que se obtuvieron resultados por biología molecular, se incluye la secuencia genética obtenida y su análisis bioinformático.

Agaricus arorae Kerrigan.

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Arroyo Villas del Prado 2	Dosel de <i>Q. agrifolia</i>	08-Dic-13	H. López y M. Raygoza	5701
		08-Mar-14	H. López	5750



Figura 25.- Basidiomas de *Agaricus arorae*.

Basidiomas creciendo agregados de 8-11.5 cm de altura. **Píleo** convexo a plano-convexo, de 6.7-11.5 cm de diámetro, con la superficie fibrilosa a escamosa, de color café claro a café oscuro, seca, con el borde recto a ligeramente ondulado y levantado, contexto blanco que al corte se torna rojizo. **Láminas** libres al pie, anchas, de color rosa-claro, que al madurar tornan café oscuro producto de la esporada, con el borde liso. **Pie** central y tubular, de 5.5-6.4 cm de alto y 2 cm de ancho, de color blanco, ligeramente fibriloso, que al tacto y corte torna rojizo. **Anillo** basal simple, de color café oscuro. **Esporas** subglobosas a ampliamente elipsoidales, de 5-5.5 x 4-4.5 μm de diámetro, de color marrón, gutuladas, con pared delgada y lisa. **Basidios** estrechamente claviformes, de 26-31 μm de largo y 6-8 μm ancho, bispóricos y tetraspóricos, hialinos, con pared delgada. **Queilocistidios** estrechamente claviformes, claviformes, a subglobosos, de 17-32 μm de largo y 8-20 μm de ancho, de color café claro a oscuro, con pared delgada. **Pleurocistidios** ausentes. **Trama himenial** paralela a subparalela, compuesta por hifas ampliamente cilíndricas, hialinas a amarillo claro. **Trama del píleo** entrelazada radialmente, hialina, de pared delgada.

Reacciones químicas	Contexto: amarillo claro
Olor	Fúngico agradable
Sabor	Suave

Observaciones:

Las principales características que definen a esta especie son el cambio de color rojizo al corte y tacto, además de tornar amarillo claro con KOH o HNO₃. Es muy semejante a *A. fuscofibrillosus*, pero difiere en presentar reacción negativa al colocar KOH o HNO₃. Kerrigan (1985), menciona que es común encontrarla fructificando de forma gregaria o cespitosa, bajo la hojarasca de encino, y en ocasiones mezclada con coníferas del género *Pseudotsuga*.

Este material representa un nuevo registro para México.

Agaricus bitorquis (Quél.) Sacc. 1887

= *Psalliota bitorquis* Quél. 1884

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Presa Emiliano López Zamora	Dosel de <i>Salix</i> sp.	31-Ene-13	H. López	5751
		02-Mar-14	H. López	5575
San José de la Zorra	Dosel de <i>Q. agrifolia</i>	22-Mar-14	A. Ríos; H. López; y N. Ayala	5781



Figura 26.- Basidiomas de *Agaricus bitorquis*.

Basidiomas creciendo agregados y solitarios, semienterrados, de 6.5-7 cm de altura. **Sombrero** convexo a plano-convexo al madurar, de 5.6-9.7 cm de diámetro, superficie lisa y seca, con escamas ligeras de color café pardo, más evidentes hacia el centro del sombrero, margen incurvado a recto, y contexto blanquecino sin cambio de color al corte. **Láminas** libres al pie, apretadas, y estrechas, de color rosa claro, que posteriormente se tornan café oscuro producto de la esporada. **Pie** central y recto, de 4-6 cm de altura y 0.9-1.5 cm de ancho, de color blanco, ligeramente fibriloso, sólido internamente, con anillo doble. **Esporas** ampliamente elipsoidales a elipsoidales, de 6-9 x 5-7 μm de diámetro, lisas, de color café pálido a café oscuro, de pared simple, gutuladas o con contenido granular refringente. **Basidios** estrechamente claviformes, de 22-27 μm de largo y 5.5-7 μm de ancho, bispóricos, de pared delgada, hialinos, con y sin contenido granular refringente, fíbulas ausentes. **Pleurocistidios** ausentes. **Queilocistidios** sub-cilíndricos a claviformes, de 20-35 μm de largo y 9-12 μm de ancho, hialinos, de pared simple, sin fíbulas. **Trama del himenio** paralela, formada por hifas amplia y estrechamente cilíndricas, hialinas, de pared delgada, sin fíbulas presentes. **Pileipelis** desarrollando una cutis, con algunos sitios formando fasículos que representan las escamas, carente de fíbulas. **Trama del píleo** entrelazada radialmente, por células subglobosas, hialinas, de pared delgada. **Trama del pie** paralela, hialina a amarillenta, de pared simple, ausente de fíbulas.

Reacciones químicas	KOH 3%: nulo en todo el basidocarpio
Olor	Agradable
Sabor	Agradable

Observaciones:

Se tienen registros preliminares en el Distrito Federal, Hidalgo, Morelos, y Puebla (Mata *et al.*, 2011). Para Baja California este espécimen ya había sido colectado en la misma localidad, pero creciendo bajo el dosel de *A. fasciculatum* (Ayala y Moreno, 2007).

Agaricus campestris sensu Cooke [Ill. Brit. Fung. 527 Vol. 4 (1885)]

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Rancho el Mirador	Pradera	16-Dic-14	H. López; y Ll. Dorantes	5720
		06-Dic-14	H. López ; y Ll. Dorantes	5749
San Antonio Necua	Pradera aledaña a zona encinar	08-Mar-14	A. Ríos; H. López; M. Raygoza; y N. Ayala.	5621



Figura 27.- Basidiomas de *Agaricus campestris*

Basidiomas de 3.5-6.5 cm de altura. **Píleo** convexo a plano-convexo, de 4.5-8 cm de diámetro, color blanco, con la superficie lisa a escamosa al deshidratarse, margen recto con restos de velo, contexto blanco sin cambio de color al corte. **Láminas** libres, anchas y convexas, de color rosa claro, que al madurar tornan café oscuro producto de la esporada, borde liso. **Pie** central y tubular, de 2.2-3.5 cm de altura y 1.4-1.6 cm de ancho, con la superficie blanca, ligeramente fibrilosa, y con un anillo central, sencillo, del mismo color. **Esporas** ampliamente elipsoidales a elipsoidales, de 7.0-10 x 5.0-7.0 μm de diámetro, de color café pálido a café oscuro, con pared delgada y lisa, gutuladas o con contenido granular refringente. **Basidios** claviformes, bi y tetraspóricos, de 26-37 μm de largo y 8.0-11 μm de ancho, hialinos, de pared delgada, con y sin contenido granular refringente. **Cistidios** ausentes. **Trama del himenio** paralela, formada

por hifas hialinas en KOH al 3 %. **Pileipelis** formando un tricodermis, por hifas cilíndricas a subcilíndricas, de 5-20 µm de ancho, hialinas, de pared delgada, sin fíbulas. **Trama del pie** paralela, con hifas cilíndricas a subcilíndricas, de hasta 27 µm de ancho, hialinas, con pared delgada, sin fíbulas.

Reacciones químicas	KOH al 5 %: negativa en todo el basidioma
Olor	Fúngico agradable
Sabor	Fúngico agradable

Observaciones:

A. campestris es considerada una de las más comunes y ampliamente distribuidas en México (Mata *et al.*, 2011). Se ha documentado con anterioridad para Baja California, por Ayala y Moreno (2007); Moreno y Ayala (1996); Ayala y Guzmán (1984); Guzmán (1963).

Agaricus xanthodermus Genev., *Bull. Soc. bot. Fr.* 23: 28 (1876)

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Cañón Doña Petra	<i>Q. agrifolia</i>	22-Dic-13	H. López	5727
Ejido Uruapan	<i>Q. agrifolia</i>	01-Abril-13	H. López y M. Raygoza	5678,5680
El Rincón de San Ant. de las Minas	<i>Q. agrifolia</i>	08-Mar-13	A. Ríos; H. López; y N. Ayala	5512
Las Chichihuas	<i>Q. agrifolia</i>	10-Mar-14	H. López	5757
Rancho Santa Cruz	<i>Q. agrifolia</i>	22-Mar-14	H. López; M. Raygoza; N. Ayala	5768
		15-Mar-14	H. López y M. Raygoza	5762
Rancho Verde	<i>Q. agrifolia</i>	06-Feb-13	H. López	5620
		16-Feb-13	H. López	5627
San Antonio de las Minas	<i>Q. agrifolia</i>	03-Mar-13	H. López	5656
San José de la Zorra	<i>Q. agrifolia</i>	01-Feb-13	H. López	5588
Arroyo Villas del Prado 2	<i>Q. agrifolia</i>	28-Ene-13	H. López	5563,5601



Figura 28.- *Agaricus xanthodermus*: Basidiomas reaccionando amarillo intenso con KOH 5%.

Basidiomas estipitados de 10.5-14.5 cm de altura, creciendo agregados a dispersos. **Píleo** sub-globoso, convexo a plano-convexo, de 4-12.5 cm de diámetro, color blanco a café obscuro al madurar, que cambia a amarillo claro al tacto, superficie lisa, seca, y en ocasiones agrietada con el paso del tiempo, borde recto y liso, contexto curvo hacia debajo de color blanco. **Láminas** juntas, libres al pie, con el borde liso, anchas, de color rosa claro a café obscuro producto de la esporada. **Pie** central y tubular, algo curvado, de 8.5-13.2 cm de altura y 1.1-1.4 cm de ancho, blanco, ligeramente fibroso, con un anillo frágil, membranoso, en forma de faldilla, de color blanco. **Esporas** ampliamente elipsoidales a elipsoidales, de 5.0-6.0 x 4.0-5.0 μm de diámetro, con el ápice hilar muy evidente, amarillentas a café obscuro, gutuladas, con la pared delgada y lisa. **Queilocistidios** claviformes a sub-globosos de 23-25 μm de largo y 5-6 μm de ancho. **Pleurocistidios** ausentes.

Reacciones químicas	KOH 5 %: amarillo intenso en todo el basidiocarpio
Olor	Fenólico
Sabor	Fenólico

Observaciones:

A. xanthodermus se reconoce por su cambio de color amarillo, ya sea al tocarlo o al agregarle KOH en cualquier parte del basidioma. Por otra parte, su fuerte olor fenólico lo hace inconfundible con otras especies similares, ya que por ejemplo *A. californicus* cambia muy lentamente a amarillo claro, y el olor a fenol que desprende es muy ligero.

Esta especie ha sido recolectada anteriormente en los estados de Chihuahua, Distrito Federal, Estado de México, Jalisco, Michoacán, Puebla, y Veracruz (Mata et al. 2011). En Baja California fue reportada anteriormente por Moreno y Ayala (2007).

Agrocybe pediades (Fr.) Fayod, *Annls Sci. Nat., Bot.*, sér. 7 9: 358 (1889)

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Ejido Uruapan	Pradera aladaña a zona encinar	19-Mar-13	H. López	5671
Cañón de 'Doña Petra	Pradera aladaña a zona encinar	08-Dic-14	H. López	5696



Figura 29.- *Agrocybe pediades*: (a) basidiomas, (b) esporas y pleurocistidios (1,000 x).

Basidiomas creciendo agregados y dispersos, de 5.3-7.2 cm de altura. **Píleo** convexo a plano-convexo al madurar, de 3.2-4.6 cm de diámetro, cutícula lisa y seca, agrietada en la madurez, de color crema, borde recto con restos de velo, contexto blanco y curvado hacia abajo. **Láminas** juntas, escotadas al pie, anchas, blancas a amarillentas, que se tornan café-oscuro producto de la esporada, con el borde liso. **Pie** central y tubular, poco curvado, de 4.2-5.6 cm de altura y 0.6 cm de ancho, sólido, con la superficie lisa a ligeramente fibrilosa, de color blanco, con restos de velo muy evanescentes. **Esporas** esliipsoidales a oblongas, de 9.0-16 (-20) x 6.0-11 (-13) μm de diámetro, amarillentas a café oscuro, con pared subgruesa, lisas, gutuladas o con contenido granular refringente, y poro germinativo muy evidente. **Basidios** estrechamente claviformes, de 29-38 μm de largo y 7.0-9.0 μm de ancho, bispóricos a tetraspóricos, de pared delgada, hialinos, con y sin contenido granular. **Queilocistidios** lageniformes, de 31-47 μm de largo y 12-18 μm de ancho, hialinos, con pared delgada, sin fíbulas. **Pleurocistidios** similares en morfología y tamaño. **Trama del himenio** paralela, por hifas estrechamente cilíndricas, de pared delgada, sin fíbulas. **Pileipelis** celular, hialina, con pared simple, sin fíbulas. **Trama del píleo** entrelazada, hialina en KOH, con pared delgada, no fibuladas.

Reacciones químicas	Negativa en KOH al 5%
Olor	Suave
Sabor	Suave

Observaciones:

Documentada anteriormente por Moreno y Ayala (2007); Ayala (1996); y Ayala y Guzmán (1984).

Amanita magniverrucata Thiers & Ammirati, *Mycotaxon* 15: 161 (1982)

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Cañón de Doña Petra	<i>Q. agrifolia</i>	10-Mar-13	H. López	5666



Figura 30.- *Amanita magniverrucata* con escamas prominentes en el píteo, y escamas concéntricas en la base del pie.

Basidioma creciendo solitario, de 10.1 cm de altura. **Píteo** plano-convexo, color blanquecino, de 6.2-6.6 cm de diámetro, con la superficie formando prominentes escamas de 0.4-1 cm de diámetro, borde recto, con el contexto arqueado de color blanco, que no cambia de color al corte. **Láminas** libres, anchas, de forma convexa, distantes, de color blanco, con el margen liso. **Pie** central y tubular, de 8.7 cm de altura y 1.7 cm de ancho, color blanco a amarillento, liso a fibriloso, con una volva fusiforme que presenta escamas concéntricas. **Esporas** ampliamente elipsoidales a oblongas, de 9.0-11 x 6.0-8.0 μm de diámetro, hialinas, inamiloides, con abundante contenido granular refringente, de pared delgada y lisa. **Basidios** claviformes de 25-52 (-61) μm de largo y 6.0-12 μm de ancho. **Cistidios** ausentes. **Trama himenial** divergente, hialina, de pared delgada, no fíbulada. **Pileipelis** indiferenciada. **Trama del píteo** entrelazada, por hifas hialinas a amarillentas, sin fíbulas. **Elementos del velo del píteo** globosos, sub-globosos a irregulares, de 29-50 x 18-43 μm de diámetro, hialinos de pared delgada a sub-gruesa. **Elementos del velo del estípite** claviformes a esfero-apendiculados, de 27-70 μm de largo y de 10-27 μm de ancho.

Reacciones químicas	Nulo con KOH al 3 %
Olor	No apreciable
Sabor	No apreciable

Observaciones:

Sus prominentes escamas en el sombrero, y la volva sacciforme con escamas concéntricas, definen a este taxón. *A. cokeri* es muy semejante, pero se diferencia de *A. magniverrucata* por presentar escamas mucho más pequeñas en el píleo. Moreno y Ayala (2007) describen las esporas ovoides a subglobosas. Sin embargo esta colección presenta esporas ampliamente elipsoidales a oblongas, tal como en las descripciones de Tulloss (2009).

Se tiene documentada para Baja California en los trabajos de Moreno y Ayala (2007); Ayala et al. (1988); y Ayala y Guzmán (1984).

Amanita ocreata Peck, *Bull. Torrey bot. Club* 36(6): 330 (1909)

= *Amanita bivolvata* Peck

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
La Grulla	<i>Q. agrifolia</i>	07-Abr-14	A. Ríos; H. López; y M. Almada	5788



Figura 31.- *Amanita ocreata*, con reacción amarillo intenso al aplicar KOH al 5%.

Basidiomas de 6-10.6 cm de altura, creciendo agregados. **Píleo** convexo a plano-convexo al madurar, de 4.3-6.4 cm de diámetro, blanquecino, con la cutícula lisa a ligeramente fibrilosa, borde recto, contexto blanco y curvado hacia abajo. **Láminas** libres, estrechas, sub-distantes, de color blanco, con el borde liso. **Pie** central y tubular, ligeramente más atenuado hacia el ápice, de 5.3-9.1 cm de altura y 1-2 cm de ancho, color blanco, con una anillo apical en forma de faldilla, y una prominente volva en forma de saco, de 1.6-3.8 cm de ancho. **Esporas** subglobosas a ampliamente elipsoidales, raramente elipsoidales, de 9-12 (-16) x 8-10 µm de diámetro, lisas, hialinas, con reacción amiloide, de pared delgada, con contenido granular refringente. **Basidios** claviformes, de 50-60 µm de largo y 9.5-12 µm de ancho, tetraspóricos, hialinos de pared delgada, con contenido granular refringente, sin fíbulas. **Cistidios** ausentes. **Trama del himenio** entrelazada, hialina, con hifas de paredes delgadas, sin fíbulas. **Pileipellis** formando un tricodermis, por elementos estrechamente tubulares, hialinos, con pared simple, fíbulas no observadas.

Reacciones químicas	KOH al 5%: amarillo claro en píleo
Olor	Suave
Sabor	Fúngico agradable

Observaciones:

Las características infalibles para identificar a *A. ocreata*, son las esporas amiloides, volva en forma de saco, y el sombrero blanquecino con el margen liso, que en presencia de hidróxido de potasio, cambia inmediatamente a amarillo intenso (Thiers, 1982).

Documentada inicialmente por Moreno y Ayala (2007), bajo el dosel de *Q. agrifolia*.

Amanita novinupta Tulloss & J. Lindgr. 1994

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Cañón Doña Petra	<i>Q. agrifolia</i>	10-Feb-13	H. López	5609
		10-Mar-13	H. López	5664



Figura 32.- *Amanita novinupta*, con cambio de color rojizo al tacto o corte.

Basidiomas estipitados de 8.8-14.4 cm de altura, creciendo agreados y solitarios. **Píleo** convexo a plano-convexo al madurar, de 7.4-9 cm de diámetro, con tonalidades blancas que posteriormente se tornan rosas a marrón-rojizo, conforme madura el cuerpo fructífero, superficie con escamas de 0.1-.6 cm de diámetro, de color blanco a marrón-rojizo, con el borde ligeramente dentado, y el margen arqueado a levantado al madurar. **Láminas** libres, convexas, juntas a poco distantes, de color blanco y el borde liso. **Pie** central, cilíndrico, de 7.5-12 cm de altura y 1.4-3 cm de ancho, color blanco que al manipularse surgen zonas marrón-rojizo, superficie lisa con restos de velo que le dan un aspecto de ser verrugoso, y una volva napiforme adelgazada tenuemente hacia el base. **Esporas** elipsoidales a elongadas, de 7.0-9.0 x 5.0-6.0 μm de diámetro, hialinas, con contenido granular refringente, reacción amiloide positiva, y pared delgada. **Basidios** claviformes, de 35-61 μm de largo y 9.0-11 μm de ancho, tetraspóricos, hialinos, de pared delgada. **Trama del himenio** divergente que se ramifica hacia los basidios, de pared delgada, hialina, con células laticíferas en todo el tejido. **Cistidios** ausentes. **Trama del píleo** ramificada, compuesta por hifas de pared delgada, hialinas. **Pileipelis** indiferenciada, por hifas hialinas de 2.0-8.0 μm de ancho, con

pared delgada, y sin fíbulas. **Elementos del velo** tanto en el estípite como en el píleo, globosos, subglobosos, a ligeramente claviformes, de 27-75 (-80) x 19-75 µm de diámetro, hialinas de pared subgruesa, con células lacticíferas. **Fíbulas** no observadas en todo el tejido del basidioma.

Reacciones químicas	KOH al 5 %: nulo
Olor	No distinguible
Sabor	Suave

Observaciones:

A. novinupta se caracteriza por presentar un basidioma completamente blanco, que al paso del tiempo o con la manipulación, cambia a tonalidades rojizas. Entre las especies más similares esta *A. rubescens* var. *alba*, que de igual manera tiene un basidioma blanco, pero difiere en la forma del sombrero campanulado a plano-convexo, que frecuentemente presenta un umbón. *A. rubescens* var. *rubescens*, es otra de las Amanitas del mismo complejo, que se diferencia por el píleo de color café, desde las primeras etapas de fructificación (Tulloss y Lindgren, 1994).

Alineamiento de secuencias con el banco de genes de NCBI, muestra mayor afinidad (91 %) con una *Amanita* determinada solo a nivel de género (Tabla 8). No obstante, este ejemplar fue recolectado en encinares de California por Smith et al. 2007, por lo que seguramente se trata del mismo taxón estudiado.

Esta especie representa un nuevo registro para Baja California y todo México.

Sequences producing significant alignments:							
Select: All None Selected:0							
Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results							
	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Amanita sp. src715 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA	573	573	33%	2e-159	91%	DQ974689.1
<input type="checkbox"/>	Amanita aff. spissacea 2B6 genes for 18S rRNA, ITS1, 5.8S rRNA, ITS2, 28S rRNA, partial and complete sequen	444	444	30%	2e-120	88%	AB973744.1
<input type="checkbox"/>	Amanita sp. H17 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA	429	429	30%	5e-116	87%	JX029931.1
<input type="checkbox"/>	Amanita silvicola isolate 07061 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S r	398	398	29%	1e-106	86%	GQ250408.1
<input type="checkbox"/>	Amanita sepiacea voucher HKAS 38716 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA ger	392	392	30%	6e-105	85%	AY436473.1

Tabla 8.- Alineamiento de secuencias afines con *Amanita novinupta*.

Secuencia genética (ITS1):

CATTGGGAAGAAGATGCATCGGCAGTGGACTCCGGCTTCGAACTAGCATGTA
GCACGCCTATGCTGCTCATTTTCATCCTCTTTCCCTCCTGTGCACTTTTTGTAGAC
ACTTGCGAATGAGAGGTCGCACTGACTGACCTCTTGGGTTTGAAATGACTGG
GTGTCTATGAATTTGTATATACGCAGATTGCATATCTATAGAATCAAAATATGG
GCTATTTTGTAAGCCTTCGAATGTTAAAGTACAACCTTTCAACAACGGATCTCTT
GGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTGGCGAAATGCGATAAGCAATGAAAATTG
CAGAATTCGATGAATCATCGGATCTTTGAACGCATCTTGCCTCCTTGGGATT
CCGAGGAGCATGCCTGTTTGAGTGTCATTAATTATCTCAAAGCTCCCTTTAT
GCTTTTGTGGGGGGGTGGAATTTTGGACCTTCGGAAGTTGCCTTACCCGAAC
CGATTGCGAGGCCCTCTGGAAAAGATATTATTTTGGGGGCTTGGCTCTC
AATGGGCTATGGAATTTTCTTGGGCCCGGACGGGCTTTTACAAACCCCGTTT
GTTGAACTTTTTTTCTTGAAAAACGTAATAAATTCCCCCTCAATTAGGAAGAC
TATCCCCCGAAAAAAGGAAAAACAAAAAGGGGGGGAACCGAAGGGTGAAC
CCCGGGGGAGTTAAATATGGGGGGGGGGGTGTATAAAAAACCCCGCCCC
TTTATGTAATTTTTTTTCCGTGGGGGCCCGCCTTCCTTTTGGGACCCAAATTT
TTAATTTGCCCGGATTCCCCCTCAAAGCGGGTGAATTAATGTTTTAAATAT
GAGACACCCTAGACGATTAGTGGGAAAACCCCGCGTGGAGTATATATTAAG
ATAAGAATCCCCATGCGCGCGTTCGCCTTCTGTGGGGGGGCGGGAGTCGG
GGGAGCGAGAACCTGAGAGCTCTGTGTGTATATTTTTCTTTTTGTGTTTTACG
GGTTCACAAACCGCCTTTTTTTTTTTTTTTTAAAAGGGGCCACCCGGGAAAAAA
AAAAGCTCGGACCCCGTAATCGTCTAGGCCGCGGGGGTACGTGATG
GCCCTCCTTCTTTCCCAAAGGTTTCCCAACAGATGGCCCGGGTGGGTTTAGTT
TTTTCTGACGGGCGAAGAGACGGGCTATGTTCCGTTAACGAGCCAGCCAGC
CCCTTTCCACACCCTTTATGTGTACATATA

Amanita velosa (Peck) Lloyd, A compilation of the Volvae of the United States (7):
9, 15 (1898)

= *Amanitopsis villosa* Peck, Sylloge Fungorum 14

= *Amanitopsis velosa* Peck, Bulletin of the Torrey Botanical Club 22: 485 (1895)

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Cañón de Doña Petra	<i>Q. agrifolia</i>	10-Mar-13	H. López	5667
Arroyo Villas del Prado	<i>Q. agrifolia</i>	11-Mar-13	H. López	5674
La Grulla	<i>Q. agrifolia</i>	07-Abr-14	A. Ríos; H. López; M. Almada	5787
Las Lomas, San Ant. de las Min.	<i>Q. agrifolia</i>	08-Mar-14	A. Ríos; H. López; y N. Ayala	5511



Figura 33.- *Amanita velosa*, con evidente margen del píleo estriado y restos de velo en el mismo.

Basidiomas estipitados de 10.3-16 cm de altura, creciendo agregados o dispersos. **Píleo** convexo a plano-convexo, de 8.2-12.5 cm de diámetro, que en ocasiones al madurar queda con una depresión en el centro, superficie de color amarillo pajizo a naranjado, que con el paso del tiempo se vuelve café pálido, con restos de velo blanquecino, que forman parches o prominentes verrugas de 0.6-1.4 cm de diámetro, borde estriado y levantado, muy evidente en los ejemplares maduros, contexto blanco y decurvado, sin cambios de color al corte. **Láminas** libres, poco separadas, anchas, de color blanco, con el borde liso. **Pie** central, recto, sólido, de 9-14.8 cm de altura y 1.2-2.3 cm de ancho, blanquecino, liso a ligeramente escamoso por los restos de velo, volva sacciforme. **Esporas** subglobosas a ampliamente elipsoidales, de 8.0-11 x 8.0-12 μm de diámetro, hialinas, inaminolides, lisas, gutuladas. **Basidios** claviformes, de 60-70 μm de largo y 11-13 μm de ancho, tetraspóricos, hialinos, de pared delgada, con

abundante material granular refringente. **Cistidios** ausentes. **Trama del himenio y píleo** entrelazada, hialina, de pared delgada. **Pileipellis** indiferenciada de la trama del píleo. **Elementos del velo y píleo** globosos, subglobosos, a ampliamente claviformes, de 45-107 μm de largo y 22-65 μm de ancho, hialinos, con pared delgada. **Elementos del velo en la volva** formando cadenas de células globosas a subglobosas, que en conjunto miden de 32-51 μm de largo y 12-33 μm de ancho, hialinas a amarillentas. **Fíbulas** no observadas en todos los tejidos.

Reacciones químicas	KOH al 3 %: sin reacción
Olor	Agradable
Sabor	Agradable

Observaciones:

Se reconoce por el color del sombrero amarillento a anaranjado, con el borde estriado, y generalmente parches de velo sobre el mismo. Entre otras características relevantes, está ausencia de anillo, y la presencia de una volva en forma de saco. De acuerdo con Thiers (1982), macroscópicamente puede ser confundida con *A. calyptrata*, pero esta última presenta un anillo evidente.

Catalogado con anterioridad por Ayala et al. (1988); y Moreno y Ayala (2007).

Armillaria mellea (Vahl) P. Kumm., Der Führer in die Pilzkunde: 134 (1871)

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Arroyo El Gallo	<i>Salix sp.</i>	08-Dic-12	H. López	5505
		15-Dic-12	H. López	5520

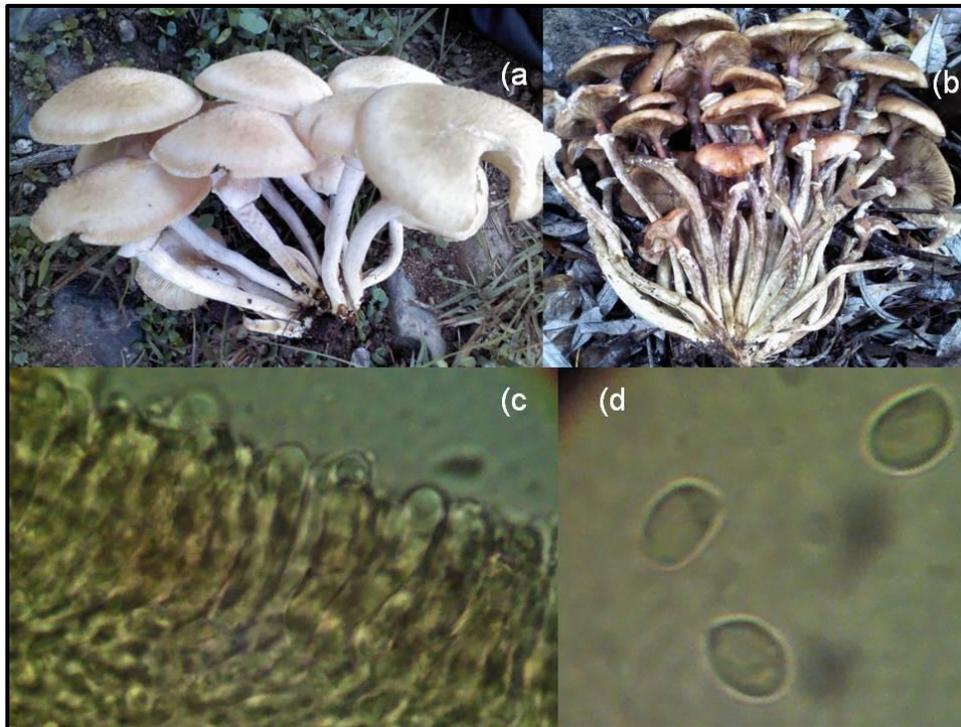


Figura 34.- *Armillaria mellea*: a) basidiomas jóvenes, b) basidiocarpos maduros, c) basidios y basidiospores (1,000 X), d) esporas (1,000 X).

Basidiomas estipitados con crecimiento cespitoso. **Píleo** convexo, al madurar plano-convexo, de 3-9.5 cm de diámetro, con la superficie ligeramente escamulosa, seca o húmeda en algunos ejemplares, de color blanco, amarillo claro, a café-marrón con la edad, margen recto, pero con el paso del tiempo se levanta, a tal grado que se rompe en gajos dándole el aspecto de una flor, contexto de color blanco y arqueado. **Láminas** adnatas, distantes y estrechas, blanquecinas a amarillentas, con el margen liso. **Pie** central, tubular y poco curvado, de 4.6-12.5 cm de largo y 0.3-1 cm de ancho, de color blanco, ligeramente fibriloso a escamoso, con un anillo apical en forma de faldilla. **Esporas** ampliamente elipsoidales a oblongas, de 6.0-8.8 x 4.5-6.5 μm de diámetro, hialinas, con reacción inamiloide, lisas de pared delgada. **Basidios** claviformes, de 34-49 μm de largo y 7.0-9.5 μm de ancho, tetraspóricos, hialinos, de pared delgada, con y sin contenido granular refringente, fíbulas no observadas. **Cistidios** ausentes.

Reacciones químicas	KOH 5 % nulo
Olor	No distintivo
Sabor	Agradable

Observaciones:

Es considerada una especie cosmopólita, que crece en una amplia variedad de flora, ya sea como parásito o saprobio. Las características que la definen son el píleo víscido con pequeñas escamas oscuras, la presencia de velo que forma un anillo persistente, y el crecimiento en facículos ya sea sobre madera o en el suelo (Arora, 1986).

Inicialmente documentado en Baja California por Ayala y Guzmán (1984), en vegetación de *Q. agrifolia* y *Salix laevigata*.

Astraeus hygrometricus (Pers.) Morgan, Journal of the Cincinnati Society of Natural History 12: 20 (1889)

= *Geastrum hygrometricum* Pers., Synopsis methodica fungorum: 135 (1801)

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Arroyo Villas del Prado 2	Pradera alledaña a encinares	28-Ene-13	H. López	5564
Cañón Doña Petra	Pradera alledaña a encinares	08-Dic-13	H. López	5715
El Rincón de San Ant. de las Minas	Pradera alledaña a encinares	08-Mar-14	A. Ríos; y H. López	5537
El Salto	Pradera alledaña a encinares	20-Dic-12	H. López; y N. Ayala	5529
La Grulla	Pradera alledaña a encinares	07-Abr-14	A. Ríos; H. López; y M. Almada	5791
Rancho Santa Cruz	Pradera alledaña a encinares	22-Mar-14	H. López y N. Ayala	5774
San José de la Zorra	Pradera alledaña a encinares	01-Feb-13	H. López y N. Ayala	5583



Figura 35.- *Astraeus hygrometricus*: a) esporas (1,000 X), b) basidiomas.

Basidiomas sésiles, globosos a ligeramente comprimidos, de 2-6 cm de diámetro. **Exoperidio** con ruptura en forma de gajos que se expanden, dándole una apariencia de estrella, la cual llega a medir hasta 9 cm de diámetro, la superficie interna es agrietada, de color café pardo a grisáceo, con consistencia cartilaginosa en condiciones de humedad, que al deshidratarse adquiere mayor dureza. **Endoperidio** subgloboso, membranoso, de color blanquecino, que presenta una dehiscencia irregular hacia la parte apical. **Esporas** globosas, de 7.0 x 15 µm de diámetro, de color oliváceo a café oscuro, gutuladas, fuertemente equinuladas, con pared delgada, ocasionalmente formando crestas. **Capilicio** ramificado dicotómicamente, de 4.0-6.0 µm de ancho, de color amarillo claro a café pálido, con pared delgada, a gruesa en las más desarrolladas.

Observaciones:

Ochoa y Moreno (2006) comentan que esta especie muy común en toda la península de Baja California, y que puede ser encontrada en todas las temporadas de año. Es reconocida por su exoperidio cartilaginoso, el cual se abre en forma de estrella, carente de columnela, y esporas con prominentes espinas.

Citado con anterioridad por Ochoa y Moreno (2006); y Ayala y Guzmán (1984).

***Aureoboletus flaviporus* Earle, Bull. New York Bot. Gard. 3: 297 (1905) [1904]**

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Arroyo Villas del Prado 2	<i>Q. agrifolia</i>	28-Ene-13	H. López	5566
San Antonio de las Minas	<i>Q. agrifolia</i>	03-Mar-13	H. López	5662
Las Chichihuas	<i>Q. agrifolia</i>	05-Dic-13	H. López	5691
Cañón de Doña Petra	<i>Q. agrifolia</i>	08-Dic-13	H. López	5697
		22-Dic-13	H. López	5729



Figura 36.- *Aureoboletus flaviporus*. Se puede observar su pileo víscido, con poros de color amarillo intenso.

Basidiomas estipitados de 9-9.6 cm de alto. **Píleo** convexo de 7-7.6 cm de diámetro, color café-marrón a café-rojizo, con la superficie lisa y viscosa, margen liso, recto a ligeramente ondulado, contexto blanco a rojo claro hacia la periferia. **Poros** amarillo intenso, sub-decurrentes al pie, de hasta 1 mm de diámetro, sin cambio de color al tacto. **Pie** central, de forma claviforme, de 6.4-6.7 cm de altura y 2.5-3.4 cm de ancho, color amarillo claro hacia del ápice y marrón a café-rojizo en la base, superficie ligeramente reticulada y seca, con la carne blanca. **Esporas** cilíndricas a fusoides, de 12-16 x 5.0-6.0 μm de diámetro, lisas, de color amarillo claro a dorado, gutuladas, de pared delgada. **Basidios** claviformes, de 39-50 μm de largo y 10-12 μm de ancho, hialinos, de pared delgada, con contenido granular refringente. **Queilocistidios** y **Pleurocistidios** claviformes a fusoide-ventricosos,

de 45-75 µm de largo y 10-15 µm de ancho, hialinos de pared delgada. **Trama del himenio** divergente, de color amarillo claro a café pálido, formada por hifas cilíndricas a sub-cilíndricas, de hasta 17 µm de ancho, con pared delgada. **Pileipellis** formando un ixotricodermis, por elementos tubulares de hasta 6.0 µm de ancho, de color amarillo claro, con pared delgada, y contenido granular refringente. **Trama del píleo** entrelazada, hialina a amarillenta, de pared delgada. **Fíbulas** ausentes en todos los tejidos.

Reacciones químicas	KOH 5%: nulo
Olor	Agradable
Sabor	Manzana a algo cítrico.

Observaciones:

El sombrero viscido de color café a café-rojizo, con los poros amarillo intenso, son dos caracteres infalibles para identificar a esta especie. *B. aurisporus* es similar, pero carece de un píleo viscido, y su distribución es al oeste de las montañas rocosas (Thiers, 1975).

Documentada localmente en los trabajos de Moreno y Ayala (2007); y Ayala (1996).

***Boletus amygdalinus* Thiers, California Mushrooms (New York): 50 (1975)**

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Arroyo Villas del Prado	<i>Q. agrifolia</i>	22-Dic-13	H. López y M. Raygoza	5737
Cañón de Doña Petra	<i>Q. agrifolia</i>	27-Ene-13	H. López	5551
La Grulla	<i>Q. agrifolia</i>	07-Abr-14	A. Ríos; H. López; y M. Almada	5783
Rancho Santa Cruz	<i>Q. agrifolia</i>	15-Mar-14	H. López; y M. Raygoza	5761
San José de la Zorra	<i>Q. agrifolia</i>	01-Feb-13	H. López; y N. Ayala	5578
		22-Mar-14	A. Ríos; H. López; y N. Ayala	5777



Figura 37.- *Boletus amygdalinus*, con poros anaranjado-rojizos y estípites no reticulados.

Basidiomas creciendo agregados o dispersos, de 7-14 cm de altura. **Píleo** convexo a plano-convexo, de 7.3-13 cm de diámetro, con la superficie lisa a ligeramente tomentosa, de color café-rojizo, con tonalidades café-claro a amarillo pálido al madurar, margen recto a ondulado, contexto curvado hacia abajo, que torna azul verde al corte. **Tubos** deprimidos hacia el pie. **Poros** anaranjado-rojizos al madurar, que al contacto se tornan azul verde. **Pie** central, tubular a ligeramente clavado, de 4.7-10.2 cm de altura y 2.9-4.1 cm de ancho, de color amarillo claro, que con el paso del tiempo se torna rojizo, superficie no reticulada, sólido con la carne amarillenta, que se torna azul-verde al corte. **Esporas** alongadas a cilíndricas, de 10-16 x 5.0-6.0 μm de diámetro, de color café claro a oliváceo, lisas, con pared delgada, gutuladas. **Basidios** claviformes, de 33-46 μm de largo y 11-13 μm de ancho, bispóricos a tetraspóricos, hialinos a amarillentos, de pared delgada, con y sin contenido granular refringente. **Pleurocistidios** lageniformes, de 39-50 μm de largo y 7-8 (-11) μm de ancho, hialinos, de pared delgada, con y sin contenido granular refringente. **Caulocistidios** semejantes en forma y tamaño a los pleurocistidios. **Trama del himenio** paralela, formada por

hifas cilíndricas, hialinas a amarillentas, de pared delgada. **Pileipellis** en tricodermis, por hifas estrechamente cilíndricas, de 17-77 µm de largo y 5.0-7.5 µm de ancho, hialinas a amarillo claro. **Trama del píleo** entrelazada, hialina a amarillenta, con células laticíferas presentes. **Fíbulas** no observadas en todo el basidioma.

Reacciones químicas	NH ₄ OH: amarillo claro en contexto café-rojizo en poros, píleo y pie
Olor	No apreciable
Sabor	No apreciable

Observaciones:

Se considera una especie endémica de Baja California, asociada principalmente a encinares de *Q. agrifolia* (García-Jiménez, 1999).

Los caracteres que definen a este boletoide, son las tonalidades pálidas del píleo, poros angulares de color anaranjado-rojizo, y estípites no reticulados de color rojizo a amarillento. *B. erythropus* es parecido, pero difiere por el sombrero y poros más oscuros (Thiers, 1975).

Los análisis moleculares corroboran lo anteriormente descrito (Tabla 9), ya que los alineamientos de las secuencias genéticas, demuestran 99 % de afinidad con *B. amygdalinus*.

Sequences producing significant alignments:							
Select: All None Selected: 0							
Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results							
	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Boletus amygdalinus voucher src491 18S ribosomal RNA gene, partial sequence: internal transcribed spacer 1, 5	1277	1277	68%	0.0	99%	DQ974705.1
<input type="checkbox"/>	Boletus mendax voucher AMB12634 18S ribosomal RNA gene, partial sequence: internal transcribed spacer 1, 5	1153	1153	72%	0.0	94%	KC734541.1
<input type="checkbox"/>	Boletus mendax voucher AMB12637 18S ribosomal RNA gene, partial sequence: internal transcribed spacer 1, 5	1147	1147	72%	0.0	94%	KC734543.1
<input type="checkbox"/>	Boletus mendax voucher AMB12641 18S ribosomal RNA gene, partial sequence: internal transcribed spacer 1, 5	1138	1138	72%	0.0	94%	KC734548.1
<input type="checkbox"/>	Boletus mendax voucher AMB12639 internal transcribed spacer 1, partial sequence: 5.8S ribosomal RNA gene a	1070	1070	68%	0.0	94%	KC734547.1

Tabla 9.- Alineamiento de secuencias afines con *Boletus amygdalinus*.

Secuencia genética (ITS1):

TTCGGATTCTGGAGGGCGGGCACACGGCCGAGCCAGAGACTGTCGCTGGCC
 CCTTGTGGGGGGCATGTTGCACGTCTCCCCTCGTCGCAACCCATTTCGCCTTC
 TCTCTCACCCCTGTGCACCCGTTGTAGGTCCTCGAAAAGAGGATCTATGTTT
 TTTCATATCACACCCATCGCATGTCTATAGAATGTAATGTATTGAGATCGTCGA
 CCTGTCTCACAGGCCTGGCGGCTCAATGAAATCCATACAACCTTTCAGCAACG
 GATCTCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGCAGCGAATTGCGATAAGTAATG
 TGAATTGCAGATTTTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACCTTGCCTCC
 TTGGTATTCCGAGGAGCATGCCTGTTTGTAGTGTGCATCGAATTCTCAACCATGT
 CTTGATCGATTGTCAAGGTCCATGGCTTGGAGTTTGGGGGTTTGTCTGGCGGC
 GACGCGCTGTCAGCTCTCCTGAAATGCATTAGCGAAGGGCAGCAAGTCTTTG
 ACGTGCACGGCCCTCGACGTGATAATGATCGTCGTGGCTGGAGCGGTTTCAGA
 CATGCACGAATGGTCTGTGCTTCTAATCTTCCCTACCCTGGCCCTCGAGTCA
 CGTCGCTTTAGCTACTAGCTGGTCGTGAGGCTGACGAACGTTGAAGCGTGCG
 TGGTCGCTGGCTGGCGTGTTTTTCGAACTTGACCTCAAATCAGGTAGGACTA
 CCCGCTGAACTTAAGCATATCAATAAAGCGGAGGAACAATATTAATTCGGCG
 GAGCGCTCTTCCCCCGGGGAGTTTTTCTTCCCTGTGGGAGGTTCCCTTG
 GGGGGCCCGGGGCCACGACGGGCGGTTCCGCCCTGGGGGGGGGAT
 CCTTAGAAAAAGGATGTTTTTTTTTGTGCGCCGCCACCCGTCTTCTAACATG
 GTCTATGTTGAGAAGATCGCCACCCCGCCCGCCCGTGTATACACTATACCA
 ACGTCTATTTTGATGTTGATGGATAAACAGAAATAGAAATAAAAATAAA

***Boletus dryophilus* Thiers, California Mushrooms (New York): 82 (1975)**

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Arroyo Villas del Prado 2	<i>Q. agrifolia</i>	29-Ene-13	H. López	5570
		28-Ene-13	H. López	5566
El Gallo	<i>Q. agrifolia</i>	15-Dic-13	H. López	5504, 5515
Cañón Doña Petra	<i>Q. agrifolia</i>	08-Dic-13	H. López	5700
La Grulla	<i>Q. agrifolia</i>	07-Abr-14	A. Ríos; H. López; y M. Almada	5782
Las Chichihuas	<i>Q. agrifolia</i>	05-Dic-13	H. López	5691



Figura 38.- *Boletus dryophilus*, con cambio de color azul al carte y tacto.

Basidiomas estipitados de 6-10 cm de altura, creciendo agregados a dispersos. **Píleo** convexo de 2.5-7 cm de diámetro, color rojo oscuro, cutícula seca y agrietada con tonalidades rosa claro, que eventualmente se muestra la carne interna de color amarillo claro, con el margen curvado. **Poros** adnatos, angulares, de 1-2 mm de ancho y 0.5-1 cm de largo, de color amarillo claro, que se tornan azul-verde al tacto. **Pie** central, tubular a ligeramente más grueso hacia la base, de 4-8 cm de altura y 1-2.5 cm de ancho, color amarillo claro y rojo oscuro en la base de pie, superficie lisa, carne interna blanca a amarillo claro, que se torna azul-verde con el aire. **Esporas** cilíndricas a fusiformes, de (11.5-) 13-16 (-17) x 5-6 μm de diámetro, de color amarillo claro a dorado, gutuladas o con contenido granular refringente, pared delgada. **Basidios** claviformes, de 21-26 μm de largo y 7-9.5 μm de ancho, tetraspóricos. **Queilocistidios y Pleurocistidios** claviformes, hialinos, con pared delgada, de 23-38 μm de largo y 7-11 μm de ancho. **Trama del himenio y pie** paralela formada por hifas cilíndricas a subcilíndricas, hialinas a amarillentas, con pared delgada, células laticíferas presentes, y fíbulas no observadas. **Pileipelis** formando una tricodermis, de color marrón-rojizo, de pared subgruesa, con pigmentos incrustados en la pared, sin fíbulas. **Trama del píleo** entrelazada radialmente, hialinas a amarillo claro, con pared delgada, carente de fíbulas.

Reacciones químicas	KOH 5%: marrón-rojizo en los tubos, poros y contexto
Olor	Fúngico agradable
Sabor	Fúngico agradable

Observaciones:

De acuerdo con Thiers (1975), *B. dryophilus* es caracterizado por su píleo rojizo a rosa claro, que eventualmente al madurar llega a tener tonalidades café-olivo, los poros son amarillos en todas las etapas del desarrollo del basidioma, y el pie presenta hacia la base colores rojizos, y amarillos hacia el ápice, con la superficie seca sin reticulación.

Reportado anteriormente para Baja California por Ayala y Moreno (2007), sobre *Q. agrifolia*.

Boletus satanas Lenz, *Schwämme Mitteldeutschl.:* 67 (1831)

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Las Chichihuas	<i>Q. agrifolia</i>	05-Dic-13	N. Ayala	5693



Figura 39.- *Boletus satanas*. Basidioma con poros rojizos, sin reticulación en el pie.

Basidioma creciendo solitario, de hasta 11.5 cm de altura. **Sombrero** convexo, de 13.5 cm de diámetro, color café claro a pálido, oliváceo, con la superficie seca, rugulosa y agrietada hacia el centro, con la carne interna de color amarillo claro, borde en algunos sitios lobulado. **Poros** sub-decurrentes al pie, muy finos en diámetro, amarillentos en un principio, que después se tornan de anaranjados a rojizos al madurar, y al tacto o corte cambian de color azul. **Estipite** central, sub-bulboso a ventricoso, de hasta 7.5 cm de alto y 4.8 cm de ancho, color amarillento con zonas rojizas hacia la base, superficie seca, ligeramente aterciopelada y granulada. **Esporas** cilíndricas, de 10-14 x 4-6 µm de diámetro, de color amarillo claro a doradas, con pared delgada y lisa, internamente gutuladas, con el ápice hilar evidente. **Basidios** claviformes, de 30-40 µm de largo y 9-12 µm de ancho, bispóricos a tetraspóricos, hialinos, de pared delgada, con contenido granular refringente. **Pleurocistidios** y **Queilocistidios** claviformes a fusoides, de 25-40 µm de largo y 6-11 µm de ancho, hialinos a amarillentos, de pared delgada. **Trama del himenio** paralela, de color amarillo claro, con hifas de pared simple, con y sin contenido granular refringente. **Pileipelis** formando una tricodermis, por hifas estrechas, de color hialino a amarillentas.

Reacciones químicas	KOH 3 %: amarillo pálido en contexto
Olor	Fruta fermentada
Sabor	No distinguible

Observaciones:

Thiers (1965) en su publicación de Boletaceos de California, comentó que esta especie es reconocida por su sombrero gris-pálido a café-pálido, con tonos rosas a vinaceos pálidos, y estípite conspicuamente bulboso. *B. eastwoodiae* es un taxón muy cercano a *B. satanas*, que se diferencia por su píleo con tonos más oscuros (café a café-oscuro), y un pie clavado a ventricoso. No obstante algunos autores consideran a ambos taxones sinónimos.

Análisis moleculares demuestran que los ejemplares son más próximos a *B. Satanas*, con un porcentaje de identidad del 69 % (Tabla 11). Aunque de cierta manera el porcentaje es bajo, las características macroscópicas y microscópicas

demuestran que esta colección, corresponde con las descripciones anteriormente hechas en Baja California, y precisamente de la zona de estudio (García-Jiménez, 1999).

Sequences producing significant alignments:

Select: [All](#) [None](#) Selected:0

[Alignments](#) [Download](#) [GenBank](#) [Graphics](#) [Distance tree of results](#)

	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Boletus satanas internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, compl	224	224	68%	2e-54	69%	DQ533973.1
<input type="checkbox"/>	Boletus sinicus strain HKAS56304 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene, com	208	208	50%	1e-49	70%	KJ605666.1
<input type="checkbox"/>	Boletus pulcherrimus isolate p606i 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1 and 5	196	196	50%	8e-46	70%	EU669376.1
<input type="checkbox"/>	Boletus pulcherrimus isolate p605i internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene and i	192	192	50%	1e-44	69%	EU669375.1
<input type="checkbox"/>	Boletus pulcherrimus voucher OSC 108944 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spac	190	190	50%	3e-44	69%	EU837221.1
<input type="checkbox"/>	Boletus pulcherrimus isolate p601i internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene, com	178	178	41%	2e-40	71%	EU669374.1
<input type="checkbox"/>	Boletus satanas voucher UF1032 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S r	159	159	48%	6e-35	68%	HM347649.1
<input type="checkbox"/>	Boletus satanas isolate Bsat-X-10 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S	158	158	48%	2e-34	68%	JQ685717.1

Tabla 10.- Alineamiento de secuencias afines con *Boletus satanas*.

Secuencia genética (ITS1):

TCTTGAAGGAAGAGGGGAGAGCGTCAGAGAAGAAGAGAGTGGCTCTGGCCC
 GCGCGGCCTGTGCACACCTTCCCCTTTTCGGAGCTCTCCCTTTCTCTCTCCC
 CACACACACCTCGTGCACCCATATTGGGGCCTCTAAAAGAAGCTATATTTTT
 TCTCACCTCACCCCGGCATATCTCCACAAAGTGATCTCGAAAACCGCCCCCT
 GTCTCCACGGTGTGGCGCCCCATAACTTATAACATTTTCAAACGCGGCTCTCG
 GGTCTCGCGTCGCTAAAAACACAGAGAATTGCGATAAAAGATATGAAATTCA
 CAGATTCTCAGAATAATATAAAATTTGAAAACACCTTTTCGCTCTTTGTGATTTT
 CAGGAGAACGTCTCTGTGAGAGTCACCTCAATCTCTCACCCATCTCGAGTTAT
 TTTTAGACACGTGTTGTGCTCGTGGGGTGTGTTGTGGGGGCGAAGATGTGGCCT
 CTCTTGTGAAGCATTATAAAAGAGGGGGGAGACTCTTTTCAGGGCACGCGCT
 CCGACACGATATAATTCTCGGCGGGTGTGGAGCGCACACACGTGTGAAACAC
 ACACAGCTCCTCCAAAATCCCCATCTGCTCGTGGCGCTCTCACTACTCTATG
 TGCGCGAGAGCGCCACAAACGGAGAAGACACGGGGAGGGGGGGGGTGTGTC
 TCGAAAATCTACCTCTAAAAGGTAGAACACCCCCCGCAATTAATATCAAAAA
 AGGCGGAAAACCTGCTCCTATCCTGAGAAAAATTAGGGGGAGAGAACATCATC
 TATCTCGCCGGCGTCTCTTCTGGGGGAGGACGCGTCGTTATATTGTGTGTGT
 GTCTCCTCTGCGCGCCCGGCATAGACTGTGATGTAGNTGAGATGATTGTAT

ATATCCATCGCTCTCACTCGCGCGNNGNAGAGTGAGAGAGGGTGCGNTTACG
 CTACAAGATTNGATGTGTCNTNANNAATGAGATGAAANATAGAAGAGATACAN
 ANTANGGTNGTCTCTTNTCATNCTGCCGGCACGACGCCTCC

Butyriboletus querciregius Krombh., *Naturgetr. Abbild. Besch. Schwämme* (Prague) 2: 3 (1832).

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Ejido Uruapan	<i>Q. agrifolia</i>	12-Feb-13	H. López y LI. Dorantes	5618



Figura 40.- *Butyriboletus querciregius*: Sin evidencia de cambio de color azul en el contexto.

Basidiomas estipitados de 13.2-15.3 cm de altura, con crecimiento gregario. **Píleo** convexo de 6.1-8.8 x 13.4-12.1 cm de diámetro, de color rosa amaranto, con zonas deslavadas amarillo claro a rosa claro, superficie lisa y seca, con el borde lobulado y el contexto decurvado. **Poros** adnatos, pequeños y largos, generalmente con el mismo diámetro a excepción de los adyacentes al pie. **Estipite** grueso y central, de 9.5-10.1 cm de altura y 2-3.5 cm de ancho, color blanco a amarillo claro, reticulado de color rojo oscuro, ligeramente bulboso a partir del cual se fusionan los demás basidiomas, sólido con la carne blanca que

se torna amarillo claro al corte. **Esporas** cilíndricas, de 10-13 x 4.0-5.0 μm de diámetro, de color amarillo claro, lisas, gutuladas, con pared delgada, y depresión suprahilar evidente. **Basidios** claviformes, de 23-31 μm de largo y 11-14 μm de ancho, tetraspóricos, amarillentos, de pared delgada, con contenido granular refringente. **Pleurocistidios** fusiformes a estrechamente cilíndricos, de 22-47.6 de largo y 6.0-9.0 μm de ancho, de color amarillo claro, de pared delgada, con contenido granular refringente. **Queilocistidios** clavados a estrechamente cilíndricos, en ocasiones con el ápice atenuado, de 28-45 (-62) μm de largo y 7.5-10 de ancho, amarillentos, de pared delgada. **Trama himenial** paralela a subparalela, compuesta de hifas de hasta 10 μm de ancho, con pared delgada, hialinas a amarillentas. **Pileipelis** formando una tricodermis entrelazada, con elementos de 30-75 μm de ancho y 3.7-5.0 μm de ancho, de color amarillo claro, con contenido granular refringente, pared delgada. **Caulocistidios** similares en forma y tamaño, a los queilocistidios. **Fíbulas** ausentes en todo el basidioma.

Reacciones químicas	KOH 5 %: anaranjado rojizo en el pie, poros, y tubos
Olor	No distinguible
Sabor	Agradable

Observaciones:

A partir de análisis moleculares, Arora y Frank (2014) asignan un nuevo género nombrado *Butyriboletus*, para las especies del género *Boletus*, que pertenecen a la sección appendiculati. Adicionalmente describen seis nuevos taxa, de los cuales *B. querciregius* tiene un 98 % de identidad con la colección de estudio (Tabla 10). Adicionalmente los caracteres macroscópicos y microscópicos, al igual que aspectos ecológicos de distribución y hábitat, descritos por los mismos autores, concuerdan con el material recolectado.

Para la Península de Baja California no se cuenta con previo registro.

Sequences producing significant alignments:

Select: [All](#) [None](#) Selected: 0

Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results

	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Boletus appendiculatus voucher PRM:923472 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer	833	944	88%	0.0	91%	KJ419922.1
<input type="checkbox"/>	Boletus appendiculatus voucher Van Hohen B.22 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer	833	944	88%	0.0	91%	HQ882193.1
<input type="checkbox"/>	Boletus appendiculatus voucher VDKO429 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer	830	940	88%	0.0	91%	HQ882194.1
<input type="checkbox"/>	Boletus appendiculatus voucher JAM0336 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer	826	936	88%	0.0	91%	HM347642.1
<input type="checkbox"/>	Boletus appendiculatus voucher JR7012 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1	822	932	88%	0.0	91%	HQ882196.1
<input type="checkbox"/>	Boletus appendiculatus voucher PRM:923473 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer	821	931	88%	0.0	91%	KJ419923.1
<input type="checkbox"/>	Butyriboletus appendiculatus strain BR50200892955-50 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA	795	905	85%	0.0	91%	KJ605668.1
<input type="checkbox"/>	Boletus appendiculatus voucher JAM0497 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer	806	910	88%	0.0	90%	HM347641.1
<input type="checkbox"/>	Butyriboletus querciregius voucher 01MWB120512 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA	935	935	69%	0.0	98%	KC584787.1
<input type="checkbox"/>	Butyriboletus querciregius voucher Arora11099 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA	1016	1016	75%	0.0	98%	KC184460.1
<input type="checkbox"/>	Butyriboletus querciregius voucher Arora12012 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA	893	893	66%	0.0	98%	KC584788.1
<input type="checkbox"/>	Butyriboletus querciregius voucher 01MWB052012 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA	1118	1118	84%	0.0	97%	KC584786.1

Tabla 11.- Alineamiento de secuencias afines con *Butyriboletus querciregius*.

Secuencia genética (ITS1):

CAAGATCGTAGTGACCTGCGGAGGATCATTATCGAATTCTGAGAGGGGAAGA
CGAGGAGTGAAGACTGTCGCTGGCCCCACCTCTGTCTGGGGGCATGTGCA
CGTTTTCTTTTTGTTGACCTTTCTCACACACAACACACCTGTGCACCTATTGT
AGGTCCTCGGAAGAGGATCTATGTTTTTACATCACACACCGTCGTATGTCTA
TAGAATGTATTGAAAACCTGTCCAGGTGACGGTTGATAATAATAAATCATACAAC
TTTCAGCAACGGATCTCTTGGCTCTCGCATCGATGAAAAACGCAGCGAATTGC
GATAAGTAATGTGAATTGCAAATTTTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCAC
CTTGCGCTCCTTGGTATTCCGAGGAACATGCCTGTTTGAGTGTCATCGAATTT
ATCAAACCCATGTCTTTTTAAGGCATGAGCTTTGGAGTTGGGGGGCTGCTGGT
GGCGAAAAGCTGTCAGCTCTCCTGAAATGCATTAGCAAAGGATGGGCAAGT
CATTGATGTGCACGGCCTTTTGACGTGATAATGATCGTCGTGGCTGGAGCGT
CGGACATGCATGAATCCATCTGTGCTGCTTCTAATCCTAGGCTAGCCTTGACT
TGGTCAACTTAGCTACTAGTCGGTCGTGAGGCTGATGAACATTGAGCAGGCT
GAGCTAGGCTTTTGTCTCTATTCGAACTTGACCTCAAATCAGGTAGGACTAC
CCGCTGAACATAAGCATATCTAGGGGGGGGGAGAGAAAA

***Bovista plumbea* Pers., Ann. Bot. (Usteri) 15: 4 (1795)**

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Ejido Uruapan	Pradera aleadaña a <i>Q. agrifolia</i>	19-Mar-13	H. López	5670
Las Chichihuas	Pradera aleadaña a <i>Q. agrifolia</i>	22-Feb-13	H. López y N. Ayala	5649



Figura 41.- *Bovista plumbea*: a) y b) basidiocaps, c) capilicio (400 X), d) esporas (1,000 X).

Basidiomas globosos, de 2-2.5 cm de diámetro, con restos de suelo adheridos a la base. **Exoperidio** delgado, de color blanco, ligeramente escamoso que se pierde con la edad. **Endoperidio** café pálido a gris-plateado, con una apertura de forma irregular en la parte apical. **Esporas** en masa café oscuro, al microscopio óptico globosas a sub-globosas, de 4.0-7.0 x 4.0-6.0 μm de diámetro, lisas, de color olivo a amarillo pálido, gutuladas, de pared delgada, con un pedicelo de 5.8-9.5 μm de largo y 0.7-1.2 μm de ancho. **Capilicio** ramificado dicotómicamente, por hifas de 2.0-14.2 μm de ancho, de color café oscuro a oliváceo, con pared gruesa, sin septos.

Observaciones: De acuerdo con Ochoa (1993), esta especie está ampliamente distribuida, y a nivel local crece en praderas y zonas de bosques abiertos de *Q. agrifolia*, *Salix laevigata*, *Populus tremuloides*, *Pinus quadrifolia* y *P. murrayana*.

Es muy similar a *B. pila*, pero esta tiene basidiomas más grandes (4-7 µm de diámetro) y esporas más pequeñas (3.5-4.5 µm). Además, no desarrolla la apertura apical al madurar. Ha sido citada anteriormente por Bonar (1932), y Ochoa y Moreno (2006).

Calvatia fragilis (Qué.) Morgan, *J. Cincinnati Soc. Nat. Hist.* 12: 168 (1890)

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
La Misión	Dosel de <i>Salix sp.</i>	21-Ene-13	H. López	5539

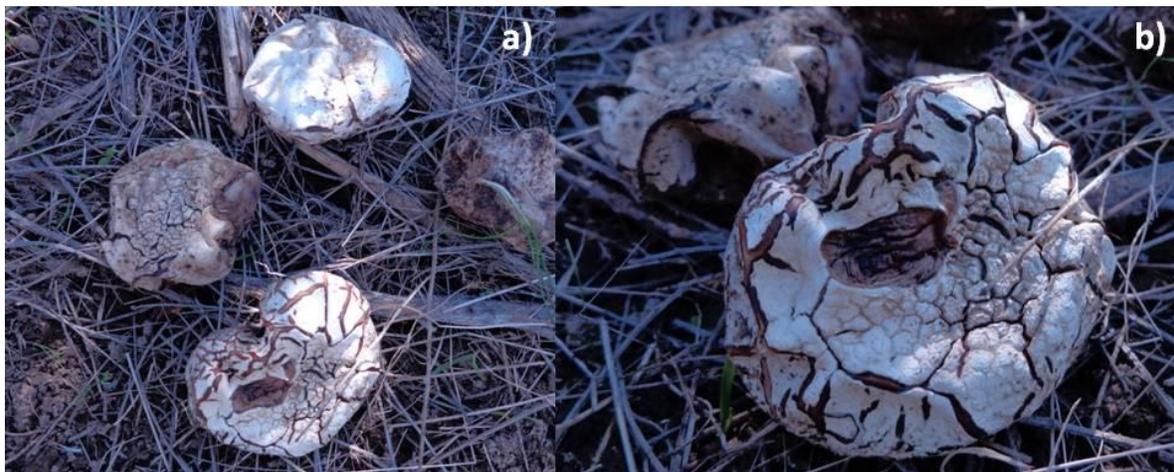


Figura 42.- Basidiomas de *Calvatia fragilis*.

Basidiomas subglobosos, de 5-7 cm de altura y 4-9 cm de diámetro, ligeramente atenuado hacia la base, formando una clase de rizoma al que se encuentra sujetado. **Peridio** blanquecino a café pardo, liso a ocasionalmente formando pequeñas verrugas, que al paso del tiempo desarrollan crestas de color café oscuro, las cuales se rompen de forma irregular. **Gleba** al principio carnosa de color blanco, que al madurar se torna amarillenta, y finalmente púrpura como producto de la esporada. **Esporas** globosas, 3.0 x 7.0 (-8) µm de diámetro, de pared delgada, ligeramente espinuladas, de color amarillo claro a lavanda, gutuladas. **Capilicio** formado por elateres libres o ramificaciones dicotómicas, de

3.0-5.0 μm de ancho, de color amarillo claro a ligeramente púrpura, de pared gruesa a subgruesa, con incrustaciones de pigmentos en bandas.

Reacciones químicas	No apreciables
Olor	Fúngico agradable
Sabor	Suave

Observaciones:

Solamente se tiene registrada para Baja California por Ochoa y Moreno (2006). Estos autores comentan que *C. fragilis* es común encontrada fructificando todo el año, en una amplia variedad de flora (*Adenostoma sparcifolium*, *Eriogonum fasciculatum*, *Pachycerius pringlei*, *Idria columnaris*, *Quercus agrifolia*, *Salix laevigata*, *Populus tremuloides*, *Pinus quadrifolia*, y *P. murrayana*). Se caracteriza por su gleba color púrpura, y una subgleba poco diferenciada.

***Cantharellus californicus* Arora & Dunham, *Econ. Bot.* 62(3): 381 (2008)**

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Cañón de Doña Petra	Dosel de <i>Q. agrifolia</i>	02-Mar-14	H. López	5753
Las Chichihuas	Dosel de <i>Q. agrifolia</i>	10-Mar-14	H. López; y M. Raygoza	5755



Figura 43.- Basidiomas de *Cantharellus californicus*.

Basidiomas creciendo agregados y solitarios, de hasta 9.5 cm de altura. **Sombrero** convexo, plano-convexo a infundibuliforme al madurar, de color amarillo intenso a ocasionalmente anaranjado, con la superficie lisa y húmeda, borde enrollado y lobulado, que al paso del tiempo se levanta, dándole un aspecto deprimido. **Láminas** decurrentes, gruesas a manera de tenedor, ramificadas dicotómicamente hacia el borde, blanquecinas a amarillentas. **Pie** central y tubular, atenuando ligeramente hacia la base, de 6.5 cm de altura y 4.5 cm de ancho, superficie lisa y húmeda, con las mismas tonalidades que el sombrero, internamente sólido con la carne blanca a tenuemente amarillenta. **Esporas** elipsoidales a oblongas, de 7-9 (-11) x 4.5-5 µm de diámetro, hialinas de pared delgada, con contenido granular refringente. **Basidios** claviformes, de 75-125 µm de largo y 8-10 µm de ancho, con tres a cinco esterigmas, hialinos de pared simple. **Cistidios** ausentes. **Pileipellis** formando una cutis por hifas hialinas a amarillentas, con fíbulas presentes en todo el tejido. **Trama del píleo** entrelazada, por elementos hialinos de pared delgada.

Reacciones químicas	KOH 5%: amarillo claro en Píleo y contexto
Olor	Agradable
Sabor	Suave a ligeramente dulce

Observaciones:

Ayala y Guzmán (1984) citaron para Baja California a *C. cibarius*. Sin embargo, Arora y Dunham (2008) han categorizado taxonómicamente a esta especie de la región mediterránea californiana, con el nombre de *C. californicus*, el cual está asociado esencialmente con bosque de encino (*Q. agrifolia*, *Q. parvula* var. *shrevei*, *Q. wislizenii* y *Q. kelloggii*).

C. formosus es una de las especies más próximas, debido a la coloración similar en el sombrero. No obstante se diferencia por presentar en el píleo tonos café-grisáceos, con más prominentes fibrillas, basidiomas más pequeños que *C. californiacus*, además de crecer principalmente en el dosel de coníferas.

Chlorophyllum brunneum (Farl. & Burt) Vellinga, *Mycotaxon* 83: 416 (2002)

= *Lepiota brunneum* Farl. & Burt, *Icones Farlowianae*, Ta6 (1929)

= *Macrolepiota rhacodes* var. *brunnea* (Farl. & Burt) Candusso, *Lepiota* s.l. *Fungi Europaei* vol. 4: 535.

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Cañón de Doña Petra	Dosel de <i>Q. agrifolia</i>	24/Ene/13	H. López	5546,5557
Arroyo de las Ánimas	Dosel de <i>Q. agrifolia</i>	13/May/13	H. López; y M. Raygoza	5684



Figura 44.- Basidiomas de *Chlorophyllum brunneum*, que reaccionan café-rojizo al tacto o corte.

Basidiomas estipitados de 14.5-15 cm de altura, creciendo agregados. **Píleo** convexo a plano-convexo, de 6.5-10.5 cm de diámetro, de color blanco con prominentes escamas café oscuro, margen desflecado, y contexto blanco que se torna café-pálido al corte. **Láminas** libres, anchas, de color blanco a amarillentas, con el borde liso. **Pie** central, tubulular y bulboso, de 9.5-13 cm de altura y 0.9-1.6 cm de ancho, de color blanco, ligeramente fibriloso, que al tacto se torna café-rojizo, internamente hueco, con la carne blanca que se torna café-pálido al corte, anillo persistente, con la cara de arriba blanquecina y la de abajo café-oscuro,

borde desgarrado. **Esporas** elipsoidales a oblongas, de (8.3-) 9.3-13.4 x 6.3-8.9 μm de diámetro, hialinas, de pared gruesa, gutuladas, con poco germinativo y ápice hilar evidente. **Basidios** claviformes, hialinos, tetraspóricos, de 34-42 μm de largo y 8.0-11 μm de ancho. **Pleurocistidios** ausentes. **Queilocistidios** claviformes, de 30-45 μm de largo y 11-18 μm de ancho, hialinos, de pared delgada, sin fíbulas.

Reacciones químicas	KOH 3%: nulo
Olor	No distintivo
Sabor	Fúngico agradable

Observaciones:

Nuestras descripciones concuerdan con lo documentado por Vellinga (2003), en el que la forma (clavados a estrechamente clavados), y tamaño (20-51 x 9-19 μm) de los queilocistidios, son de los caracteres más relevantes para separarla de especies próximas, como *C. rachodes* que macroscópicamente es parecida, pero que esta última tiene queilocistidios esferoapendiculados a claviformes.

Catalogada localmente por Ayala (1996), y Ayala y Moreno (2007), en jardines de la zona urbana de Ensenada, y por Candusso et al. (1994), bajo el dosel de *Sambucus mexicanus*.

Coprinus atramentarius (Bull.) Fr., *Epicr. syst. mycol.* (Upsaliae): 243 (1838) [1836-1838]

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Arroyo San Miguel	<i>Salix sp.</i> (Zona perturbada)	11-Nov-12	H. López; y M. Raygoza	5491
		19-Nov-12	H. López; y M. Raygoza	5493
Cañón de Doña Petra	<i>Salix sp.</i> (Zona perturbada)	08-Dic-13	H. López	5714
		22-Dic-13	H. López	5726
Presa Emiliano López Samora	<i>Salix sp.</i> (zona perturbada)	31-Ene-13	H. López	5576



Figura 45.- Basidiomas de *Coprinus atramentaria*.

Basidiomas estipitados de 5-13.5 cm de altura, creciendo agregados y dispersos. **Píleo** de 6.0-6.5 cm de diámetro, ovoide en los ejemplares juveniles, después ampliamente cónico, y finalmente plano-convexo al expandirse el margen, superficie blanca, grisácea, a café pálido, fibrilosa a ligeramente escamosa, con canales verticales que forman divisiones a lo largo del sombrero, y borde recto a irregular. **Láminas** libres, anchas, muy apretadas, de color blanco al principio y después oscuras producto de la esporada, que se vuelven tinta con el paso del tiempo. **Pie** central y parejo, de 4.5-7.0 cm de altura y 0.7-0.9 cm de ancho, con la cutícula lisa y blanca, internamente hueco. **Esporas** oblongas a cilíndricas, de 8-11 x 4-6 μm de diámetro, lisas, de pared delgada, de color café-claro a café-oscuro, con poro germinativo evidente. **Basidios** claviformes, de 22-36 μm de largo y 8-9 μm de ancho, bispóricos a tetraspóricos, hialinos de pared delgada, con contenido granular refringente. **Pleurocistidios** y **Queilocistidios** cilíndricos a utriformes, de 65 a 200 μm y 31-38 μm de ancho. **Pileipelis** en forma de cutis.

Reacciones químicas	KOH 5%: nulo
Olor	No apreciable
Sabor	Suave

Observaciones:

C. acuminatus es una especie similar, pero difiere de *C. atramentarius* por su sombrero con forma más cónica, que presenta tonalidades café-ocre y esporas más estrechas. Otro taxón cercano *C. romagnesianus*, que se diferencia por su píleo café-naranja y escamas más evidentes (Kuo, 2008a).

Se ha reportado con anterioridad en los estudios de Ayala y Moreno (2007), recolectado en vegetación de *Q. agrifolia* y *P. quadrifolia*.

Coprinus comatus O.F. Müll., *Fl. Danic.* 5: tab. 834 (1780)

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Cañón de Doña Petra	<i>Salix sp.</i> (suelo abonado)	24-Ene-13	H. López	5545
El Rincón de San Ant. de la Mlnas	<i>Q. agrifolia</i> (suelo abonado)	08-Mar-14	H. López; y A. Nahara	5641
Presa Emiliano López Zamora	<i>Salix sp.</i> (suelo abonado)	22-Feb-13	H. López	5531
San José de la Zorra	<i>Q. agrifolia</i> (suelo abonado)	22-Mar-14	H. López; y N. Ayla	5778



Figura 46.- Basidiomas de *Coprinus comatus*.

Basidiomas creciendo agregados y dispersos. **Píleo** 3-14 cm, ovoide a subcilindrico, que al madurar el margen se levanta, adquiriendo una forma ampliamente campanulada a plano-convexa, de color blanco, con la cutícula escumulosa de color café claro a café oscuro, con el borde irregular. **Láminas** anchas, muy apretadas, libres al pie, blancas al principio, después negras producto de la esporada y finalmente delicuescentes. **Pie** central y tubular, de 5.5-

11.5 (23) cm de largo y 0.6-1.8 cm de ancho, color blanco, con la superficie lisa a poco fibrilosa, en ocasiones dejando restos de anillo hacia la base, internamente fisurado. **Esporas** elipsoidales a oblongas, de (8-) 10-13 x 6.0-8.0 μm de diámetro, lisas, de color café oscuro, con pared gruesa, y poro germinativo evidente. **Basidios** claviformes, tetraspóricos, de 30-41 μm de largo y 10-12 μm de ancho. **Pleurocistidios** ausentes. **Queilocistidios** ovoides, subcilíndricos, y utriformes, de 45-105 μm de largo y 16-42 μm de ancho.

Reacciones químicas	KOH 5%: nulo
Olor	No apreciable
Sabor	Suave

Observaciones:

Algunas variedades de *C. comatus* han sido descritas, la var. *excentricus* por ejemplo, presenta esporas de 14-18 μm de ancho, con un poro excéntrico muy conspicuo (Kuo, 2008b). Sin embargo las colecciones que fueron descritas en esta tesis, fueron identificadas simplemente como *C. comatus*.

Es considerada una especie cosmopolita, que crece en suelos con abundante materia orgánica. Se tiene catalogado anteriormente por Moreno y Ayala (2007), y Ayala y Guzmán (1984).

***Cortinarius insignibulbus* Bidaud & Moëgne-Locc. 2001**

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Cañón de Doña Petra	<i>Q. agrifolia</i>	22-Dic-14	H. López; y M. Raygoza	5725
Rancho Santa Cruz	<i>Q. agrifolia</i>	17-Mar-14	H. López; y M. Raygoza	5758
		23-Mar-14	H. López; y M. Raygoza	5766
San José de la Zorra	<i>Q. agrifolia</i>	22-Mar-14	A. Ríos; H. López; y N. Ayala	5776



Figura 47.- Basidiomas de *Cortinarius insignibulbus*.

Basidiomas de hasta 8.6 cm de altura, creciendo agregados y dispersos. **Píleo** convexo a plano-convexo al madurar, de 7.8-9.7 cm de diámetro, de color amarillo pálido, oliváceo, a café oscuro, con la cutícula lisa a muy ligeramente fibrilosa, seca a poco víscida, borde incurvado que se levanta con el paso del tiempo, contexto blanquecino a grisáceo que se torna púrpura al corte. **Láminas** escotadas, estrechas, poco separadas, de color morado claro a oscuro, que se tornan ferruginosas producto de la esporada, con el borde ligeramente acerrulado. **Pie** napiforme de 5.5-7.4 cm de largo y 1.4 cm de ancho, tenuemente fibriloso, seco, blanquecino a oliváceo, con zonas de color lavanda más evidentes hacia el ápice. **Esporas** elipsoidales o oblongas, de 9-10 μ m (-12) x 5.0-6.0 μ m de diámetro, ferruginosas, con verrugas menores a 1.0 μ m de ancho, pared simple, con contenido granular refringente. **Basidios** claviformes, de 30-38 μ m de largo y 8.0-9.5 μ m de ancho, bispóricos a tetraspóricos, hialinos, de pared delgada, con contenido granular refringente, y fíbulas en los septos. **Queilocistidios** ausentes. **Pleurocistidios** ausentes. **Trama del himenio** paralela, compuesta por hifas cilíndricas a sub-cilíndricas, hialinas, de pared delgada, con fíbulas presentes en todo el tejido. **Pileipelis** formando una ixocutis por hifas estrechamente cilíndricas,

de 3.0-12 µm de ancho, hialinas a amarillentas, de pared simple, con contenido granular refringente, y fíbulas presentes.

Reacciones químicas	KOH 15 %: rosa intenso en el bulbo
Olor	Agradable, no distinguible
Sabor	Agradable, no distinguible

Observaciones:

Esporas en promedio mayor a 10 µm, láminas de color violáceo, una reacción alcalina rosa intenso en la cutis del bulbo, y negativa en el píleo, son los más relevantes caracteres que distinguen a esta especie, de otras pertenecientes a mismo complejo taxonómico (Frøslev *et al.*, 2006), lo cual encuadra con la descripción del ejemplar colectado. Adicionalmente los análisis por biología molecular demuestran un 96 % de identidad con *C. insignibulbus* (Tabla 12).

Para Baja California, de acuerdo con Ayala y Moreno (2007), no se encuentra registrado. Adicionalmente este taxón representa un nuevo registro para México.

Sequences producing significant alignments:							
Select: All None Selected:0							
Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results							
	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Cortinarius insignibulbus voucher TUB 011656 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spa	939	939	51%	0.0	96%	EU655660.1
<input type="checkbox"/>	Cortinarius arenicola voucher MICH:10317 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer	981	981	54%	0.0	95%	KF732252.1
<input type="checkbox"/>	Cortinarius provencalis voucher TUB 012728 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spac	937	937	52%	0.0	95%	EU057040.1
<input type="checkbox"/>	Cortinarius insignibulbus voucher PML5197 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer	953	953	53%	0.0	95%	DQ663324.1
<input type="checkbox"/>	Cortinarius insignibulbus voucher TUB 011657 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spa	953	953	53%	0.0	95%	EU655673.1

Tabla 12.- Alineamiento de secuencias afines con *Cortinarius insignibulbus*.

Secuencia genética (ITS1):

ATAACTTGATAGCTGCTGCTAGGCTCTCTAGGGATAATGTGCACACTTGTGCAT
 CTTTGTATCTTCACCTGTGCACCTTTTGTAGACCTGACTATCTCTCTGAATGCT
 TTATAGCACTTAGGATTGAGAATTGACTTCTTGTCTTTTCTTACATTTTCAGGA
 CTATGTTTCTTCATATGCCCAATGTATGTTTATAGAATGTAATTAATGGGCCT
 TTGTGCCTATAAACCTTTACAACCTTTACAGCAACGGATCTCTTGGCTCTCGCATC
 GATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGCG
 AATCATCGAATCTTTGAACGCACCTTGCCTCCTTGGGATTCCGAGGAGCATG

CCTGTTTGAGTGTCATTAATATTATCAACCTATTTTGGTTGGATTTGGGTTTGC
 TGGCCTCTATGAGGACAGCTCCCCCTAAATGCATTAGAAGACAACATATTGCC
 AACTGTTTCATTGGTGTGATATATTATCTACGCTATTGACACAAAGCATAGGAAC
 AGCTTCTAACTGTCCATTGACTTGGACAATTTTATTAATATGACCTCAAATCAG
 GTAGGACTACCCGTTGAACTTATGCATATCATGAAGCTGGAGGAATCTCCCCC
 TCGCCCCCCCCGAAAAAGCCAGGTGCTCCCTAGACTTAAAGGGAAAATTTGC
 CCCCCTTTGGTATTCTGGGACCCCCCGGGGCCCTTTTTTTAGCAGAGGAGA
 TTTTTTCAAGAAGTGAAAAAGCGTCTTGTTGTGGGTATTTCTCACTTTCGGGT
 TTTTTTTTCTTTCCGCCGGGTTTTTAAAAACAGAACTGAGTGGTTGTTTGT
 GTAAAAAACATACTCCCCGGCCCGTGGTGACCGGAGTTGAAGAGAAAAGGA
 TGAAAAAAGATAGGAGCAACGCGCCCTCCCGCCGCGCTGCCGCTGTGATCA
 GATGAGAGGAGAGAAAGAAATAAATATCGCGTTGTGGGTGGTGGGTGTGCG
 TGCGCGCCGCACGTACCCACCCCATATCCTGCTCAGTATGTTTTGTCTGATAG
 TAGTGAGAGTAGTCGTGGTGCTTTGATATATTGTTATATACTAGATAAGGCAAC
 GCAACTGCCATCGATAAAG

Cortinarius albofragrans Ammirati & M.M. Moser, in Moser & Ammirati, *Sydowia* 49(1): 27 (1997).

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
San José de la Zorra	<i>Q. agrifolia</i>	23-Feb-13	A. Ríos; H. López; N. Ayala	5642



Figura 48.- Basidiomas de *Cortinarius albofragrans*.

Cuerpos fructíferos de 8.7-13 cm de altura. **Píleo** ampliamente convexo a plano-convexo al madurar, de 6.4-10 cm de diámetro, de color amarillo paja a café-pálido, con la superficie lisa y cerosa, que da la apariencia de haber sido víscida, borde recto en los ejemplares juveniles, y levantado y lobulado en los maduros. **Láminas** emarginadas, anchas, cercanas una a la otra, de color amarillo pálido, que se tornan ferruginosas producto de la esporada, y margen liso. **Pie** central, parejo, ligeramente atenuado hacia la base, de 5.7-8.3 cm de altura y 1.2-3.2 cm de ancho, color blanco a amarillento, con la superficie lisa, a poco fibrilosa, seca, con restos de velo a lo largo del pie, y en otros ejemplares más evanescente. **Esporas** elipsoidales a oblongas, de 10-12 x (5.5-) 6.0-7.0 μm de ancho, de color amarillo claro a café-anaranjado, con pared simple, superficie con verrugas menores a 1.0 μm de ancho. **Basidios** claviformes a estrechamente claviformes, de 42-50 μm de largo y 7.0-8.0 μm de ancho, tri a tetraspóricos, hialinos a amarillentos, de pared delgada, con contenido granular refringente. **Cistidios** ausentes. **Trama del himenio** paralela, compuesta por células cilíndricas a sub-cilíndricas, hialinas, de pared simple, con contenido granular refringente. **Pileipellis** formando un ixocutis, por hifas estrechas de hasta 9.0 μm de ancho, hialinas. **Trama del píleo** entrelazada, por hifas hialinas de pared simple. **Fíbulas** presentes en todo el basidioma.

Reacciones químicas	KOH 5%: café pálido en contexto
Olor	No apreciable
Sabor	Suave

Observaciones:

Los análisis moleculares muestran un porcentaje de identidad del 93%, con las secuencias de *C. albofragrans* (Tabla 13), ingresadas al banco de genes por Liimatainen et al. (2014). Al revisar la descripción original este taxón, publicada por Moser y Ammirati (1997), se observó que descripciones concuerdan macro y microscópicamente, al igual que en hábitat.

De acuerdo con Ayala y Moreno (2007), no ha sido catalogado con anterioridad para Baja California, y como mucha seguridad tampoco se ha documentado en otros estados del país.

Sequences producing significant alignments:							
Select: All None Selected:0							
Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results							
	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Cortinarius albofragrans voucher IB:19950595 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed s	898	898	51%	0.0	93%	KF732245.1
<input type="checkbox"/>	Cortinarius acidophilus voucher O.T.E. Brandrud 61-79 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal tran	628	628	51%	4e-176	85%	KF732241.1
<input type="checkbox"/>	Cortinarius vacciniophilus voucher O.T.E. Brandrud 17-88 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal tr	627	627	51%	2e-175	85%	KF732465.1
<input type="checkbox"/>	Cortinarius aff. inamoenus UBC F17145 OC73 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed s	623	623	51%	2e-174	85%	GQ159888.1

Tabla 13.- Alineamiento de secuencias afines con *Cortinarius albofragrans*.

Secuencia genética (ITS1):

CTTGCATGAGCTGTAGCTATGCTCTTTAGGGAGCAGGTGCACACTCGGCGTC
TTCATATCTCCACCTGCGCACTTTTTGTAGACCTGGATATCTCTCTGAATGCTA
GGCACTCAGGTTGGGGATTGACTTCATCATGTCTCTCCTTACACTTCCGGGCC
TATGTTTATTCATATACTCCGTCGTAAAAAGTAACCAAATGGCCTTTATGCCTA
TAAATCTATACAACTTTCAGCAACGGATCTCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGA
ACGCAGCGAAATGCGATAAGCAATGTGAATTGCAGAATTCAGCGAATCATCGA
ATCTTTGAACGCACCTTGCGCTCCTTGGTATTCCGAGGAGCATGCCTGTTTGA
GTGACATTATAATATCGATCTCTTCAGCTTTTGGTTGTTGAGCATTGGATGTGG
ATTCTTTTGCTGGCCTACCAATGACAGTTCCTCTGAAATATATTAGCTGAGCAT
GTGGGGATCGCTCATTGAAGCGATAACTATATCAGCTATCGAGATGAAACAGC
TTAGCTTCTAACAGTCCAATTGATGTGAACTCATTCTTCATGAATGTGACCTCA
AAACAGGCAGCACTACCCCATGAACTTTATTATATCAATAACCCGTCGAACAC
ACCCTACCCCTACCGATAGCTCCCCCTTAGAAATGGGGGAACCACGGGGG
GAGGCGATCCTCGTATGTTCTCAACCCAGCCCGCGTTGTTTACGGCAGAATC
CTGTTTCTCCTGAGAGGCAACCCCGGGGGGGGGGATATACTAGACCGC
CCCCCCCGCGTCTCAGATAAGAGAGTACACCACCTCGTACCGCAACGCTGT
GACTTAATAGGTAGATGACTGCAAGAAATTTCTCCCCGCTGAAAAAGACAGAG
AGAGGAAAGAAGAATGAAGATAGGGAAGGCCAACAGTCTCACGCCCGCCGC
TCCGCCCTCCGAGCGAGATGGGAGAGGGTAAGAAAAAATTTTCTCTGCC
TGGTCGTTGAAGCGGAGAGGAGGGGCGGCGGCCCGGGGCGCTCCCGCTCA

GACTCCGGAGGGCGCTGGTGTATCGTTATGTATATCGTACTAGACTGCAAGA
 ATGTAAGGACGAAACAAGTATCGACCAGACCGATACGGTCATACAGTCTGGC
 AAATAAGATAAAAGTACAAGAAGA

Cortinarius xanthodryophilus Bojantchev & R.M. Davis 2011

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Cañón de Doña Petra	<i>Q. agrifolia</i>	27-Ene-13	H. López; y M. Raygoza	5552
		22-Dic-13	H. López; y M. Raygoza	5736,5737
		16-Dic-14	H. López	5659
		02-Mar-14	H. López	5683
		06-Mar-14	H. López	5659
Las Chichihuas	<i>Q. agrifolia</i>	09-Dic-12	H. López	5510



Figura 49.- *Cortinarius xanthodryophilus*.

Basidiomas estipitados de 8-11.5 cm de altura, con y sin crecimiento cespitoso. **Píleo** ampliamente convexo, a plano-convexo al mandurar, de 8-14 cm de diámetro, color amarillo claro, que se va tornando anaranjado pálido con el paso del tiempo, superficie lisa y muy viscosa, con el borde liso y enrollado, contexto blanco a amarillento, que se torna lentamente azul-púrpura. **Láminas** escotadas, anchas, con el borde liso, un poco separadas, de color amarillo, que se vuelven ferruginosas producto de la esporada. **Pie** central, ampliamente bulboso y

emarginado, de 6-9 cm de altura y 2-3 cm de ancho, color blanquecino a amarillo claro, con restos de velo transparente, que se vuelve ferruginoso por la esporada, internamente sólido con la carne blanca a amarillenta. **Esporas** elongadas, de 9-11 (-12) x 5.0-6.0 μm de ancho, de color amarillo opaco a café-rojizo, con la pared delgada y verrugosa, gutuladas, con el ápice hilar evidente. **Basidios** claviformes, de 31-50 μm de largo y de 7-9 μm de ancho, hialinos, de pared delgada, de bi a tetraspóricos, con contenido granular refringente, y fíbulas presentes. **Cistidios** ausentes. **Trama del himenio** paralela a sub-paralela, formada por hifas cilíndricas de color amarillo claro, con pared simple, fíbulas presentes en todo el tejido. **Pileipellis** desarrollando una ixocutis por elementos estrechamente cilíndricos, de 3.0-5.0 μm de ancho, hialinos a amarillentos, con pared delgada y lisa, fíbulas observadas. **Trama del píleo** radial, formada por hifas cilíndricas a irregulares, de color amarillo claro. **Trama del pie** paralela, por células cilíndricas de hasta 12 μm de ancho, de color amarillo claro, con la pared delgada, fíbulas y células lactíferas presentes en todo el tejido.

Reacciones químicas	KOH 5%: contexto, anaranjado a marrón; píleo, anaranjado a rojizo.
Olor	Agradable a no apreciable
Sabor	Suave

Observaciones:

Análisis moleculares demuestran un 82 % de identidad con *C. xanthodriophylus*, (Tabla 14). Esta especie es caracterizada por un píleo amarillo claro a oscuro, que reacciona en KOH al 3% café-rojizo, bulbo emarginado, y asociado principalmente a *Q. agrifolia*. Todas estas características anteriormente mencionadas corresponden con el ejemplar de estudio. *C. pseudoglaucopus* es una especie cercana, pero esta se asocia con coníferas, además tiene un velo de color lila (Bojantchev y Davis, 2011).

Para Baja California no se tenía reportada anteriormente (Ayala y Moreno, 2007), y este trabajo representa el primer reporte para México.

Sequences producing significant alignments:							
Select: All None Selected: 0							
Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results							
	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Cortinarius xanthodryophilus UC 1860808 ITS region, from TYPE material	365	460	54%	6e-97	82%	NR_119918.1
<input type="checkbox"/>	Cortinarius xanthodryophilus voucher UBC F17181 OC109 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal tr:	365	460	54%	6e-97	82%	GQ159771.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured Cortinarius clone bq13d 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8	365	446	54%	6e-97	82%	DQ974721.1
<input type="checkbox"/>	Cortinarius flavaurora voucher IB:19890187 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spac:	306	377	50%	5e-79	80%	KF732303.1
<input type="checkbox"/>	Cortinarius elotoides voucher IB:19870060 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed space	306	377	50%	5e-79	80%	KF732300.1

Tabla 14.- Alineamiento de secuencias afines con *Cortinarius xanthodryophilus*.

Secuencia genética (ITS1):

AAAATGCTGATGAGCTGCGGCTAGGCTCACTAGAGAGGTGGGACTCTTGATA
TCTTTGTATCTTCACCTGTGGCCTTTTGAGGACCTGGGAAGCTCTCTGAATTT
ATTGAGTAAGATTTTAGGCACCAAATAACTTAAATGCCTTTTTTTTACGCTTCA
CATTTAAGGGAAGCTGATACAAGAAAACCGGCAAGACAACATCCAAACATAA
AATTTGATGCCTATTAATGACACTAAAACAGGCATGCTCCTCGCTAGACCAAG
GAGCGGATGAAGAACGCAAAGAAATGATGATCACTGAATTCTGCAATTAACA
TTACTAATCGCATTTCCTTGGAACCTTCCTCGATGCGAGAGCCAAGAGAAGCG
GTGCTGAAAGTTGAGAATGATTATAGGCACTAAACCTCCATTGATTGCATTG
ATGAACATACATTAGGGTATATGAAAGCAACCTAAACCTGAATTGTAGGAAAA
GACATCTAGACCTGTCTCAAGCCTGAGTGCTATCTACAGCGCTTTGGACGGAT
CCCCAGGTCCAGCTTCTAGCACACCTGAGCTTGCAACAATTTTATTTTATCACT
TGCTCCTCAGATCGGGGGGGCTACCCTCGGATTTAATTCATTCAGTACCTGC
CCAGCGCCCGTAGACCCCCCCCCGGAATCCCGAGCCCCCGAAGAACCTGCG
CCTGTTGACCATTGATTTTGCCATTACCCGCTGGAGCCTATATCGCGTAGA
TTGTCTTGTGACTCAGAATAGGAAAAGCGCGAGAAGCTCTTCTCACTCAAGCG
GAATAGATTTTTTCTACCCCCACAGTTCCAGAAAAAAAAGAGAAGTGTGTG
GTGAAAATAAAAATACACTTCTCTTCTTCTTCGACAGANGAA

***Deconica coprophila* (Bull.) Fr., *Hattsvampar*: 515 (1821)**

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
San José de la Zorra	Estiércol de vaca	01-Feb-13	A. Ríos; H. López; y N. Ayala	5594



Figura 50.- Basidiomas de *Deconica coprophila*, sobre restos de estiércol de vaca.

Basidiomas estipitados de 1.5-3.5 cm de altura, creciendo agregados o dispersos, sin cambio de color al tacto o corte. **Sombrero** ampliamente parabólico en ejemplares juveniles, después convexo a plano-convexo, de 0.4-1.4 cm de diámetro, color café claro a café oscuro, con la superficie lisa y húmeda, borde crenado y decurvado. **Láminas** sub-distantes, adnatas, amarillentas a café oscuro, con el borde liso. **Pie** central y tubular, decurvado hacia la base, de 1-2.8 cm de altura y 0.1-0.2 cm de ancho, liso, de color blanco a amarillo pálido, que se oscurece al paso del tiempo. **Esporas** elipsoidales, de 13-15 x 8-10 μm de diámetro, de color café opaco a café oscuro, con pared lisa y gruesa, generalmente gutuladas, con poro germinativo evidente. **Basidios** claviformes a estrechamente utriformes, de 30-36 μm de largo y 10-12 μm de ancho, bispóricos, hialinos, con contenido granular refringente, y pared simple. **Queilocistidios** lageniformes a ventricosos, de 22-40 μm de largo y 8-13 μm de ancho, hialinos, de pared delgada, con contenido granular refringente. **Caulocistidios** lageniformes y capitados, de 26-30 μm de largo y 5-8 μm de ancho, de pared simple.

Observaciones:

P. semiglobata es una especie similar que de igual manera crece sobre estiércol. Se diferencia de *D. coprophila* por presentar un anillo persistente, pie pegajoso, y esporas más grandes de 17-23 x 9-12 μm de diámetro (Miller y Miller, 2006).

Reportada anteriormente por Ayala y Guzmán (1984); Candusso (1994); y Pérez Silva y León de la Luz (1997).

Entoloma lividoalbum (Kühner & Romagn.) Kubička, *Česká Mykol.* 29: 27 (1975)

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Cañón Doña Petra	<i>Q. agrifolia</i>	27-Ene-13	H. López	5555
		15-Dic-13	H. López	5695

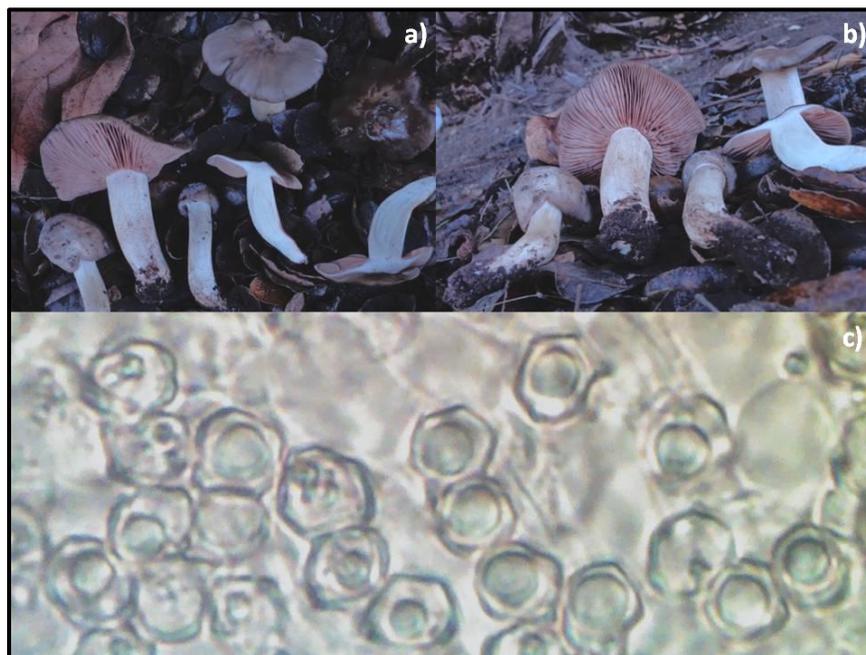


Figura 51.- *Entoloma lividoalbum*: a) y b) basidiocaps, c) esporas angulares.

Basidiomas estipitados, de 7.1-14 cm de altura. **Píleo** campanulado en ejemplares jóvenes, y convexo a plano-convexo al madurar, de (2.1) 5.1-7 cm de diámetro, color amarillo pálido, con zonas marrones generalmente en el centro, cutícula lisa, poco húmeda y finamente aterciopelada, con el margen enrollado a curvado. **Láminas** adnatas, poco separas entre sí, al principio blanquecinas tornando después a rosa claro producto de la esporada. **Pie** central, sólido,

tubular, ligeramente adelgazado hacia la base, de 5.5-7 cm de altura y 1-2 cm de ancho, de color blanco, con la superficie fibrilosa. **Esporas** isodiamétricas de 8.0-10 x 6.0-9.0 μm , hialinas a amarillo claro, de pared delgada a subgruesa en algunas caras, con contenido granular refringente o gutuladas. **Basidios** claviformes, tetraspóricos, de 43-50 μm de largo y 10-11 μm de ancho, hialinos, de pared delgada, con contenido granular refringente, fíbulas presentes. **Cistidios** ausentes. **Trama himenial** subparalela, compuesta por hifas cilíndricas de 2.0-19 μm de ancho, hialinas, de pared delgada a subgruesa, con fíbulas y células laticíferas observadas. **Pileipellis** formando una ixocutis, de hifas estrechamente cilíndricas, de 2.0-10 μm de ancho, hialinas a amarillentas, con fíbulas presentes en todo el tejido. **Trama del píleo** radial, de 2.0-10 μm de ancho, hialina a amarillenta, con fíbulas y células laticíferas presentes. **Trama del pie** paralela a sub-paralela, de hialina a amarillo claro, con fíbulas y células laticíferas evidentes.

Reacciones químicas	KOH 5%: nulo
Olor	No apreciable
Sabor	Fúngico agradable

Observaciones:

Se desconoce si es comestible, pero si se considera que la gran mayoría de las especies pertenecientes a este género son tóxicas, no es recomendable su uso como alimento.

Solo se tiene registrada para Baja California, en Cañada Verde bajo el dosel de *Q. agrifolia* (Ayala y Moreno, 2007).

***Geastrum corollinum* (Batsch) Hollós, *Gasterom. Ung.* 65: 154 (1904)**

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
San José de la Zorra	Chaparral aledaño a zona encinar	01-Feb-13	A. Ríos; y H. López	5592



Figura 52.- Basidiomas hidratados de *Geastrum corollinum*.

Basidiomas sésiles creciendo agregados y dispersos, con un **Exoperidio** café obscuro de consistencia cartilaginosa al estar humedecido, que con el paso del tiempo se expande formando de 7-8 gajos, que le dan una apariencia de estrella, al secarse se vuelve a contraer y toma un color blanco al exterior y café obscuro por dentro. **Endoperidio** globoso a sub-globoso, de 1.2-2.6 cm de diámetro, blanquecino y liso, con un poro semicircular en la parte apical, ligeramente fimbriado. **Esporas** en masa café-pálido, bajo el microscopio óptico globosas a sub-globosas, de 3.0-6.0 μm de diámetro, equinuladas, de color marrón, con pared delgada. **Capilicio** filamentoso, de 3.0-11 μm de ancho, color amarillo claro a olivo, con incrustaciones granulares externas sobre la pared.

Observaciones:

Se identifica macroscópicamente por su exoperidio deshidratado, que al contacto con la humedad adquiere una consistencia cartilaginosa, y una apertura esporal ligeramente fibrilosa y bien definida. Microscópicamente presenta esporas de 4-5 (-5.5) μm de diámetro, que en el ejemplar de estudio son un poco más grandes (3-6 μm de diámetro).

Reportada por Ochoa y Moreno (2006); y Ochoa et al. (2000), sobre chaparral de *A. sparsifolium* y *E. fasciculatum*.

Gymnopilus purpureosquamulosus Høil., *Mycotaxon* 69: 82 (1998)

=*G. palmicola* Murrill 1913

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
UABC Sauzal	Restos de palma	26/Dic/12	H. López	5495, 5549



Figura 53.- Basidiomas de *Gymnopilus purpureosquamulosus*.

Sombrero ampliamente convexo a plano-convexo, de 3.5-6 (-12) cm de diámetro, color amarillo claro, con pequeñas escamas de color café rojizo, más prominentes hacia el centro del píleo, margen decurvado con el borde liso, en ocasiones con pocos restos de velo. **Láminas** escotadas, sub-distantes, del mismo color del sombrero, con el borde ondulado. **Pie** central y tubular, generalmente arqueado desde el ápice, de 7-7.6 cm de altura y 0.7-0.9 cm de ancho, color amarillo paja, cutícula ligeramente fibrilosa, con restos de velo ferruginosos, que ocasionalmente se localizan a $\frac{1}{4}$ del ápice del pie, dándole un aspecto de anillo fibriloso. **Esporas** elongadas, de 9-12 x 4.5-6 μm de ancho, amarillentas a café-rojizo, con pared delgada, y verrugas distribuidas homogéneamente, de hasta 2 μm de ancho. **Basidios** claviformes, de 27-37 μm de largo y 8-9 μm de ancho, tetraspóricos, de amarillentos a ferruginosos, con pared delgada, y con contenido granular refringente. **Pleurocistidios** ausentes. **Queilocistidios** estrechamente utriformes, de 23-25 μm de largo y 5-7 μm de ancho, hialinos a amarillentos, de pared delgada, con y sin contenido granular refringente. **Trama del himenio** paralela, de color amarillo claro, pared simple, fíbulas y células laticíferas presentes. **Pileipelis** formando un cutis por hifas sub-cilíndricas, de 7-16 μm de ancho, de

color amarillo claro a café-rojizo, con incrustaciones de pigmentos en bandas, fíbulas observadas. **Trama del pie** paralela, desarrollada por hifas cilíndricas de hasta 17 µm de ancho, amarillentas, de pared delgada, con fíbulas y células lactíferas presentes.

Reacciones químicas	Rojo-vinoso con KOH 3%: píleo , láminas, y contexto
Olor	Fúngico agradable
Sabor	Amargo

Observaciones:

Análisis moleculares arrojan un 97 % de identidad con *G. purpureosquamulosus* (Tabla 16). Guzmán-Dávalos (1993) mencionó que las principales características que definen a esta especie, son el velo en forma de anillo, las prominentes verrugas en el píleo, y la trama entrelazada del mismo. En las descripciones de Hesler (1969), describió a este taxón con pleurocistidios, que no fueron observados en la colección de estudio. Sin embargo Guzmán-Dávalos (1993), aseguró no haber visto en los ejemplares estudiados, incluido el tipo.

Para Baja California representa un nuevo registro (Ayala y Moreno, 2007).

Sequences producing significant alignments:						
Select: All None Selected:0						
Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results						
Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/> Gymnopilus purpureosquamulosus isolate 102 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spa	987	987	62%	0.0	97%	AY280998.1
<input type="checkbox"/> Gymnopilus cf. punctifolius Norvell 92-04.20-1 isolate 48 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transc	964	964	62%	0.0	97%	AY280993.1
<input type="checkbox"/> Gymnopilus cyanopalmicola isolate 205 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, .!	962	962	61%	0.0	97%	EU401711.1
<input type="checkbox"/> Gymnopilus hispidellus isolate 89 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene and int	962	962	62%	0.0	97%	AY280983.1
<input type="checkbox"/> Gymnopilus aeruginosus isolate 71 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S	962	962	62%	0.0	97%	AY280976.1

Tabla 15.- Alineamiento de secuencias afines con *Gymnopilus purpureosquamulosus*.

Secuencia genética (ITS1):

GCAGGGATGATCCGGAGGAGACCCGCGGACGGAATAAGGGGGTTCGATCCGA
 AGGGGAACCTTTCCCCTGTGTCTTGTTGTATACCTGGGGGAATGTCCGAGG
 CAACTCGGGTGGGAGGAATGCTGGCTCTGATGGCTTTCCTTGTATGGCCAAG
 TCTATGTTTTTCATATACTCCAAGTATGTAACAGAATGTATCACTGGGCCTTGTG
 CCTATAAACTATATACTTTTCAGCAACGGATCTCTTGGCTCTCGCATCGAT

GAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC
 ATCGAATCTTTGAACGCACCTTGCGCCCCTTGGTATTCCGAGGGGCATGCCT
 GTTTGAGTGTCAATTAATTCTCAACCTTACTAGCTTTTTCGAAAGTAATGGCTTG
 GACTTGGGGGTCTTTTTGCTGGTTTCGAAAGAGATCTGCTCCCCTTAAATGTA
 TTAGCCGGTGCCCCGCGTGGACCGTCTATTGGTGTGATAATTATCTACGCCG
 TTAGATGTCTGCTATTAATGGGATGTGCTGCTTCTAATCGTCCTTCTGGACAA
 TTATTGACCATTTGACCTCAAATCAGGTAGGACTACCCGCTGAACTTAAGCAT
 ATCAATAAGCGGAGGAATCCCGTAGGTGAACCTGCGCATATCATAAGCGGAG
 GAATCCGTAGTGAACCTGGCATATCAATAAGCGGAGGGATCCCGTACGTGAA
 CTAGGCGTATGATATAGCTGGTGGATTCGTCAGCTTGACTAGCAGTATCCATT
 GATGAGGGATCCGTACGTAAGCGCTGCTGATCNAAAACCTGCGATAGACATG
 NGA CTGAGGCATGACTAGCTACATNGCTGTCAGANNCGTAACCTCGACATGNN
 NTGCGACTGATCGACTGACCAGGCAGACGCTAATCGAAGCTTCACTGA

***Gymnopilus spectabilis* (Fr.) Singer, Nov. holland. pl. spec.: 471 (1951)**

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
El Salto	Corteza de <i>Heteromeles arbotifolia</i>	17-Dic-12	H. López; y M. Raygoza	5521



Figura 54.- Basidiomas de *Gymnopilus spectabilis*, sin evidencia de anillo membranoso.

Píleo sub-globoso en ejemplares inmaduros, que al madurar toma forma convexa de 14-15 cm de diámetro, color amarillo claro a anaranjado, con algunas zonas

marrones, superficie aterciopelada y seca, con el margen recto a ligeramente ondulado, ocasionalmente con restos de velo, contexto arqueado de color amarillo claro. **Láminas** adnatas a sub-decurrentes, anchas, poco separadas y de diferentes longitudes, de color amarillo claro a anaranjado. **Pie** central, ventricoso, de 5-9 cm de altura y 1-3.8 cm de ancho, de color blanquecino a amarillo claro, poco fibriloso, con restos de velo, y anillo evanescente quedando solo algunos residuos. **Esporas** elipsoidales a elongadas, de (7.5-) 8.0-9.0 x 5.0-6.0 μm de diámetro, de color amarillo pálido a café-anaranjado, con reacción dextrinoide positiva, pared delgada con verrugas medianas, y ápice hilar agudo a sub-agudo. **Basidios** estrechamente utriformes a sub-cilíndricos, de 24-28 μm de largo y 6.5-8.0 μm de ancho, tri a tetraspóricos, de color amarillo claro a marrón, con pared delgada. **Pleurocistidios** estrechamente utriformes, sub-capitados a capitados, de 25-32 μm de largo y 5.0-7.0 μm de ancho, de color amarillo claro a café pardo, con pared delgada, y contenido granular refringente. **Queilocistidios** similares en forma y tamaño a los pleurocistidios. **Trama del himenio** paralela, por hifas amarillentas, de pared delgada. **Caulocistidios** estrechamente lageniformes con el ápice capitado, de 30-64 μm de largo y 5.0-8.0 μm de ancho, de color amarillo claro, de pared simple. **Trama del píleo** entrelazada, de color amarillo claro a café pardo, con pared delgada. **Trama del estípite** paralela, de color amarillo claro a café-rojizo, con pared delgada. **Fíbulas** presentes en todo el basidioma.

Reacciones químicas	KOH 5% en: píleo , láminas y contexto, rojo-vinoso
Olor	Agradable
Sabor	Amargo

Observaciones:

De acuerdo con Guzmán-Dávalos (1993), *G. spectabilis* es reconocido por la forma y color del sombrero, además de presentar una trama radial. La presencia de pleurocistidios y caulocistidios, la separan de otros taxa similares como *G. pampeanus* y *G. imperialis*, que ambos carecen de pleurocistidios.

El Análisis por biología molecular muestran un 94 % de identidad (Tabla 15), con las secuencias genéticas de *G. spectabilis*, ingresadas por Nugent y Saville

(2004). Aunque presenta mayor afinidad con *G. luteofolius*, los caracteres macro y microscópicos no concuerdan con este taxón.

Se ha citado anteriormente en la tesis doctoral de Ayala (1996).

Sequences producing significant alignments:							
Select: All None Selected:0							
Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results							
	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Gymnopilus luteofolius 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, complete sequer	117	117	7%	4e-22	94%	AY129345.1
<input type="checkbox"/>	Gymnopilus spectabilis 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, complete sequer	117	117	7%	4e-22	94%	AY129346.1
<input type="checkbox"/>	Gymnopilus allochrous voucher UNSW02.02 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA	93.5	93.5	6%	7e-15	91%	AY386832.1
<input type="checkbox"/>	Gymnopilus validipes isolate 138 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene and int	91.6	91.6	6%	2e-14	89%	AY281018.1
<input type="checkbox"/>	Gymnopilus underwoodii isolate 151 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8	91.6	91.6	6%	2e-14	89%	AY281017.1

Tabla 16.- Alineamiento de secuencias afines con *Gymnopilus spectabilis*.

Secuencia genética (ITS1):

TTGTATAACGCTGAGGTGCATCTAGCTGACTCTCCGCGAGATAAGTGAGCTC
 GCCCGACACCTTTATCTTTCCACCTGTGCACTTTTTGTAGATTTGAATTGTAGT
 TTTCCGAGCCAACCTCGATTGTTAGGCTCCCATTACAGTCCACTCTTGTAACA
 CGTTCAATACTTTTAATTCATACTCCTCTTGCGAAACCAGCAAAGACCCCA
 CACCCGGGCAATAAAATTAATAACAACCTTAAAGCAACGAATTAATGACTCTC
 AACAGGATTACCAATGGGAATACCAGGGATAAGAAATGGGGATTGCAGAATT
 CAGGAAATCCTCAATTCTGCAAACCCCACTTATCGCATTTTCGTTTCGAGGC
 TTCATCCTGGTTGAAGCCAATATAATTCTCAGCTAAATTTGTATAAAGTTTATAA
 TGGCCTGGACCAATGATACTTTGCTGTATTTTTTTGAAATCTGCTCCCACTAAA
 AGTTTTACGCATTACCCCAACAGCCACTAATGATTTCCCTCCAATTATCTACCT
 CGGAAAACACTACAGTTCTAAACGACAAAAAGTGCTTCCAATCAAACATAAAGGG
 ACAATTATTAGCCCAATTTCTCTCTTGCAAGAGGGAGGTACAACCCCATCAAGT
 TTATTCTATAATGATCCTGCCCGCATGCCCCCGTCGCACCCCCCGGAAATCA
 TTGGTGGGGAAACCCCGGTGGAGCCCCCGCCCCTCCCCCTTCTCGGAT
 GTTTTCTCTGGAGGAATTTTTGGGAAAACACAGATTGTTTTTTTTGAAAAAAA
 CCCCCTTTGTGATTTATCCCGCCCCCCTGTTTTTTTTTATACCAACCAAAA
 AAAAAAAGAGTGCTCTCGGGGATTTAGACAAAATGCAACACCCTCTCCCTC
 CGTTGAAACACAAAAAAAATAGAAAGAGATATAAGGATAAAGAGCCATCCAC

CACGCCCCCGGCGCGGAGGCGGGAGAGGAGGTAATGTATTTTCTTCTCTTT
 TTTTTTTAGTGGGTGTGGGTGGTCGCGTGTAATAACAAGAACCCGGCGCCG
 CTCGCGTGTGGATAATTAGGAGTCGGTTGCGTTT

Gymnopus dryophilus (Bull.) Murrill 1916, (also see Species Fungorum)

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Arroyo Villas de Prado 2	Hojarasca de <i>Q. agrifolia</i>	08-Dic-13	H. López	5709
		22-Dic-13	H. López	5742
Cañón de Doña Petra	Hojarasca de <i>Q. agrifolia</i>	19-Ene-13	H. López	5533
		24-Ene-13	H. López	5547
		08-Dic-13	H. López	5707
El Salto	Hojarasca de <i>Q. agrifolia</i>	20-Dic-12	A. Ríos; y H. López	5530
Rancho Manso	Hojarasca de <i>Q. agrifolia</i>	23-Dic-13	H. López; y M. Raygoza	5746
Rancho Santa Cruz	Hojarasca de <i>Q. agrifolia</i>	15-Mar-14	H. López; y M. Raygoza	5763
Rancho Verde	Hojarasca de <i>Q. agrifolia</i>	03-Mar-13	H. López; y Ll. Dorantes	5663
		23-Ene-13	H. López	5543
		28-Ene-13	H. López	5562



Figura 55.- Basidiomas de *Gymnopus dryophilus*.

Basidiomas estipitados de 3-6 cm de altura, creciendo agregados. **Píleo** convexo a plano-convexo, de 1.5-4 cm de diámetro, de color amarillo pálido a marrón-rojizo al madurar, con la superficie lisa, y el borde ondulado y estriado longitudinalmente. **Láminas** adnatas, separadas, de color amarillo claro, con el borde liso y café-rojizo al envejecer. **Pie** central y tubular, de 1.2-3.5 cm de altura y .2-.7 cm de ancho, color amarillo claro a café-rojizo, ligeramente estriado longitudinalmente, internamente hueco. **Esporas** elipsoidales a elongadas de 4.0-6.4 x 2.5-3.0 µm de

diámetro, hialinas, inamiloides, de pared lisa y delgada, con contenido granular refringente. **Basidios** estrechamente claviformes, de 25-31 µm de largo y 5.0-6.0 µm de ancho, hialinos, tetraspóricos, de pared delgada, con fíbulas en los septos. **Pleurocistidios** ausentes. **Queilocistidios** en forma de ramificaciones de 15-43 µm de largo y 2-6 µm de ancho. **Trama del himenio** paralela, compuesta por hifas cilíndricas de hasta 12 µm de ancho, hialinas, de pared delgada, con fíbulas. **Trama del píleo** entrelazada, por hifas hialinas de pared delgada. **Pileipellis** con aspecto coraliforme, por hifas de pared sub-gruesa a gruesa, con incrustaciones de pigmentos en bandas, fíbulas abundantes. **Trama del pie** paralela, formada por células cilíndricas de 2.5-9.0 µm de ancho, hialinas, de pared delgada, con fíbulas en todo el tejido.

Reacciones químicas	KOH 5%: Nulo
Olor	No distinguible
Sabor	Fúngico

Observaciones: Se considera ampliamente distribuida en California, fructificando bajo el docel de encinares, después de las temporadas de lluvia (Wood y Stevens, 2013). Raramente esta especie no ha sido documentada aún para Baja California (Ayala y Moreno, 2007).

Rhodocollybia butyracea es de las especies más cercanas a nuestra colección de estudio. Sin embargo esta se diferencia de *G. dryophilum*, por presentar el margen de las láminas con diversas ondulaciones, una esporada color crema, y hábitat principalmente sobre coníferas (Wood y Stevens, 2013).

Hericium erinaceus erinaceus (Bull.) Pers., *Comm. fung. clav.* (Lipsiae): 27 (1797)

= *Hydnum erinaceus* Bull., *Herb. Fr.* 1: tab. 34 (1781) [1780-81]

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Las Chichihuas	<i>Q. agrifolia</i>	05-Dic-13	N. Ayala	5688



Figura 56.- Basidiomas de *Hericium erinaceus*.

Basidioma sésil en forma de racimo, de hasta 7.8 cm de altura, color blanco que con el paso del tiempo adquiere tonalidades amarillentas a café-pálidos. Cada una de sus extremidades mide hasta 5.8 cm de largo, sin ramificar. **Esporas** globosas a subglobosas, de 4.5-6.5 μm de diámetro, hialinas, de pared delgada, lisa a ligeramente coarrugada, ocasionalmente gutuladas.

Reacciones químicas	KOH 5%: nulo
Olor	No distinguible
Sabor	Agradable

Observaciones:

H. ramosum es parecido en color y forma, pero se diferencia en desarrollar ramificaciones que le dan la apariencia de un pequeño arbusto, que a diferencia de *H. erinaceus* forma una sola estructura sub-globosa, sin ninguna bifurcación (Arora, 1979). Los análisis moleculares demuestran que de las secuencias genéticas almacenadas en el banco de genes, tienen mayor similitud con aquellas que corresponden con *H. erinaceus* (Tabla 17).

Este taxón representa un nuevo registro para Baja California, de acuerdo con lo catalogado por Ayala y Moreno (2007).

Sequences producing significant alignments:

Select: [All](#) [None](#) Selected: 0

[Alignments](#) [Download](#) [GenBank](#) [Graphics](#) [Distance tree of results](#)

	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Hericium erinaceum strain CBS 204.76 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1	109	195	51%	9e-20	70%	DQ185924.1
<input type="checkbox"/>	Hericium erinaceum clone 3 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribos	105	186	51%	1e-18	69%	GU566758.1
<input type="checkbox"/>	Hericium erinaceum clone 2 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribos	105	186	51%	1e-18	69%	GU566757.1
<input type="checkbox"/>	Hericium erinaceum clone 1 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribos	105	186	51%	1e-18	69%	GU566756.1
<input type="checkbox"/>	Hericium erinaceum isolate HMJAU23282 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer	105	186	51%	1e-18	69%	JF430069.1

Tabla 17.- Alineamiento de secuencias afines con *Hericium erinaceum*.

Secuencia genética (ITS1):

ATTTATTTAAGGATGAGTGAGGGAGTACTCCAACCTGATTGAGGACGCTCCGA
TATCATCCTGTTACACCTGTGCACCCATGCGAGGACCCGAGGGCTCCCGCGG
CGACGATAATTGTGACTCTCATAAACACCCCTGCATGAGGCGGAACCTCATGAC
GCTATAAGGATATGACTACCAAATTTCAACCGGGACCTCTTGAATCCCGCATC
GAGGCCTATCGTGGCGAAATGCTTTAAGTGATAATTTACGAGCTCGAACAAA
TCATCCCCTCTTAATACAACCTTGCGCCCCTTGTTATTCCGTTTCGATACGCCA
GTGCGATCGGCAATTAACACTTTTTCGCCTTTCTGTGCGGACATGATCGAT
CCTAGACCTGAGAGACCCGCCGTTGATCCCTCGTAAAATGCGTTTATCTTGTA
ATGACATTCCGTTACCTTTTGTAGAGTTTGTCAATTAACGCGATCCCTATCTACG
CCACGCCGACGCTCGCACTGAACTGCTCATAGCCGTAATATGGATGCTATTG
TCTCGACCTCACCTCTGATCTTTAGGCCACTACCAGCTCCTTTCAAATTCATCA
ATAATCGTTCCGTCTACCCCTACCCCAAACCGAAAATAATGGGCCTTGCCAC
CCTCCCCTTTACCCTATCCCGGAATCTTTTTTAAAAGGTTATGCTAGTGCCGC
CGTGGTGGGGGTCCCGGATCATGCTAATGCATAATTCTTTTTTACCGCAGCTG
CTCAACTACAGAAACAGAACTCCTGCATAACAATTCCCCCCTCTCCCTCCC
ACGACTCGATCGGGTAGAGAAGAATACATAGAAGAGTCCCAGTGTTATGACTA
GATTGCCTTCCTCCTCATGTGCGCGACTCCCGGAGTAAAAGAGAGTAC
AATGTCCACGAGAGGGGAGGTGATGGCGTCACGGAGCCACCCATCCGAACT
CAGATCTAGTCTCTGAATGTAGGGGAGCAAATAGGACCGCCGCTGTATGTAA

CTTGTGGGCTCCGCCCCCTGCCACAACCGACCGCGCCGTGCGGAAGAAA
GAAAGGAA

Hygrophorus variicolor Murrill, *Mycologia* 4(4): 209 (1912).

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Las Chichihuas	<i>Q. agrifolia</i>	23-Feb-13	H. López; y N. Ayala	5631,5635



Figura 57.- Basidiomas de *Hygrophorus variicolor*.

Basidiomas estipitados de 7.4-10.2 cm de altura. **Píleo** convexo a plano-convexo, de 5.7-10.4 cm de diámetro, con la superficie lisa y viscosa, blanquecina en el borde, y café pálido a oscuro hacia el centro, con el margen decurvado. **Láminas** adnatas a sub-decurrentes al pie, separas, con apariencia cerosa, de color blanco. **Pie** central, tubular, ligeramente curvado, de 5.1-6.6 cm de largo y 1.1-2.4 cm de ancho, superficie lisa, de color blanco a café-rojizo hacia la base en ejemplares más maduros. **Esporas** elongadas a cilíndricas, de 7.0-10 μ m de diámetro, hialinas en KOH al 3%, inamiloides, con contenido granular refringente, ocasionalmente gutuladas, pared delgada y lisa. **Basidios** estrechamente claviformes, de 40-47 μ m de largo y 7-8 μ m de ancho, tetraspóricos, de pared delgada, con y sin contenido granular refringente, hialinos a amarillentos, con

fíbulas en los septos. **Cistidios** ausentes. **Trama himenial** divergente, compuesta por hifas cilíndricas a estrechamente cilíndricas, de 3-12 µm de ancho, de color hialino a amarillo claro, con pared delgada, y fíbulas presentes en todo el tejido. **Pileipelis** formando una ixotricodermis de hifas estrechamente tubulares, de 2-5 µm de ancho y 47-92 µm de ancho, hialinas, de pared delgada, con septos fibulados.

Reacciones químicas	KOH 5%: contexto amarillo claro
Olor	Suave a ligeramente farinaceo
Sabor	Agradable

Observaciones:

De acuerdo con Hesler y Smith (1963), *H. variicolor* se caracteriza por el color del píleo que va de café-naranja a café-cimarrón en el centro, y blanquecino en el margen del mismo. Microscópicamente sus esporas van de 7-9 x 4.5-5.5 µm de diámetro, carente de cistidios, con una ixotricodermis por hifas de 3-6 µm de ancho.

Análisis moleculares demuestran un 80% de identidad con *H. arbustivus* (Tabla 8), una especie Europea, muy cercana a *H. variicolor* distribuida en Norte America. (Hesler y Smith, 1963).

Este ejemplar representa un nuevo registro para México.

Sequences producing significant alignments:							
Select: All None Selected: 0							
Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results							
	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Uncultured ectomycorrhiza (Hygrophorus) clone L7DC11 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal tra	650	650	51%	0.0	88%	EF417821.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured ectomycorrhiza (Hygrophorus) clone M45C4 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal tra	625	625	51%	5e-175	87%	FJ196924.1
<input type="checkbox"/>	Hygrophoraceae sp. LM52 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene and intern	497	497	49%	2e-136	83%	KM576424.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured Hygrophoraceae clone A61 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1	471	471	45%	7e-129	83%	DQ273389.1
<input type="checkbox"/>	Hygrophorus sp. LM2763 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene and internal	468	468	51%	8e-128	80%	KM576426.1
<input type="checkbox"/>	Hygrophorus arbustivus voucher 13486 18S ribosomal RNA gene, internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal	462	462	51%	3e-126	80%	JF908066.1

Tabla 18.- Alineamiento de secuencias afines con *Hygrophorus variicolor*.

Secuencia genética (ITS1):

ATATGCTAGAGGCAGCAGCTGATCATAATAGATTGACACACCTCGTACCGATA
TTACACCATGTGCGCTTTTTGTAGGTCAAGAAATTGGTCTATGATTTTAATACA
CTCCATAAGCTTAGAATGCAATCATCAATAAGCTTTGGAAGTAAAAAATTAAT
ACAACCTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTCGCATCGATGAAAAACGCAGTGA
AACGGGATAGGTAATGGGAATTGCAGAAAGCGGAGGATGATCGAATCGATGA
ACGGACCTTGCGCTCCTTGCAATTCCGAGGAGCATGCCTGTTTCGCTGTCATT
AAATCATCAATCCTATAAAAAGGATTTGGACTTGGAAGTTGCTGGCTTTGAGTT
GGCTTCTCTTTAATATATAAGCTCGTATCCTTTGCAGATAGGCTTTAGATTGAT
AGAAATCTACTATAGCTGTGCAGCAAGTGCCAGCTTCCAATTATTTGCTATAAA
CTGTGACCTCAAATCAGATGGGAATACCCGCTGAACTTACGCATTCAAAGGG
GGGCGGAGGCGGCCCCCCCCCCCGGAAAAGACTTTTTTTTTTTTTATTA
AAAAACGGGCCCCCCCCCCCAAAATAACACCAATGGCCTCTTTTGTTGAA
AAAAAAGAGGGAATTTTTTTTAAACCCCCACAAAGGAAAAAGTTTTTTTAA
AAAAAGGTTTTCTTTTAAAAAATAAATTTTTAAACCACTTTTTTTTT
TCCTTCCACCAAAAAGAAAGAAAAGCTGGAGGAGAAATGAGAAAAAGTTT
TTTCTCCCCGCGCCTCTCCGTGCCGCGGGGGCTGTGGGGGACGATGAT
ATACCGACAGAAAAAAGAGCGTTGTTGTGTGGGGGTGCTGCGCGGAAGTAG
AGGATTTTTTTGTTCTGGGAAGGGTGTGTGTTTTCTTATTTGATCGGGGATG
TTCTTTCAATTTAGTATTGTCTTTTGACCGCGACGCGGACGAGACCAAGAG
GT

Inocybe brunnescens Earle, *Bull. New York Bot. Gard.* 3: 300 (1905) [1904]

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
San José de la Zorra	<i>Q. agrifolia</i>	01-Feb-13	H. López; y N. Ayala	5585



Figura 58.- Basidiomas de *Inocybe brunnescens*.

Basidiomas estipitados de 4-9.5 cm de altura, creciendo agregados. **Sombrero** ampliamente parabólico a plano-convexo, de 2.1-3.5 cm de diámetro, umbonado, que al expandirse el margen se hace un poco más evidente, superficie seca, ligeramente pruinosa, blanquecina hacia el centro, con tonalidades más oscuras hacia la periferia, que van de color café-anaranjado a café-oscuro, contexto blanco sin cambio de color aparente. **Láminas** escotadas, estrechas, cercanas unas a las otras, blancas que se tornan café claro producto de la esporada, con el borde liso. **Pie** central y tubular, de 4-9 cm de altura, y 0.5-0.9 cm de ancho, superficie lisa a ligeramente fibrilosa, de color blanco, que al ir madurando adquiere tonos más oscuros. **Esporas** elongadas de 8-9.5 (-10.5) x 5-6 μm de diámetro, amarillentas a café-pálido, de pared lisa a sub-gruesa, gutuladas. **Basidios** claviformes, de 30-35 μm de largo y 8-9 μm de ancho, tetraspóricos, hialinos a amarillo claro, de pared delgada, con contenido granular refringente. **Pleurocistidios** ausentes. **Queilocistidios** claviformes, de 31-51 μm de largo y 9-15 μm de ancho, hialinos, de pared simple, con cristales de carbonato de calcio hacia el ápice, fíbulas presentes. **Trama del himenio** paralela, compuesta por hifas cilíndricas a sub-cilíndricas, de color amarillo claro, con pared sub-gruesa. **Pileipelis** formando una tricodermis por elementos que se gelatinizan moderadamente, de hasta 10 μm de ancho, de color amarillo claro a café-rojizo,

con pared delgada, y fíbulas evidentes. **Trama del pelo** radial, de color amarillo claro, con pared sub-gruesa.

Reacciones químicas	KOH 5%: nulo
Olor	No apreciable
Sabor	No apreciable

Observaciones:

De las secuencias ingresadas en el banco de genes de NCBI, *I. neobrunnescens* var. *leucothelota* fue la que obtuvo mayor porcentaje de identidad (Tabla 19). Sin embargo estos valores son bajos (73 %), y los caracteres morfológicos descritos por Grund y Stuntz (1977), no concuerdan del todo. No obstante, un taxón cercano conocido como *I. brunnescens*, que de acuerdo con Mycobank representa una sinonimia de *I. neobrunnescens* var. *neobrunnescens*, concuerda con lo descrito por Grund y Stuntz (1970), tanto en la forma de las esporas, basidios, y queilocitidios, así como en la carencia de pleurocistidios.

Se ha reportado anteriormente en California, entre la hojarasca de encino, por Earle (1905). Aunque este mismo autor no hace una descripción detallada de los cistidios, los caracteres macroscópicos y microscópicos (esporas), concuerdan con las descripciones de la colección de estudio.

Para Baja California representa un primer registro, de acuerdo con Ayala y Moreno (2007).

Sequences producing significant alignments:							
Select: All None Selected:0							
Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results							
	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Inocybe neobrunnescens var. leucothelota strain SAT0427406 (TENN) small subunit ribosomal RNA gene, partial s	277	277	53%	3e-70	73%	JQ801411.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured fungus clone JR48 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S rbo	275	275	53%	1e-69	73%	KC791065.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured Inocybe clone sm1d 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S rib	273	273	53%	3e-69	73%	DQ974811.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured ectomycorrhiza (Inocybe) clone L5AC3 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribec	269	269	53%	4e-68	73%	EF417815.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured ectomycorrhiza (Cortinariaceae) clone bq16d_a7 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal t	268	268	53%	1e-67	73%	EF559273.1

Tabla 19.- Alineamiento de secuencias afines con *Inocybe brunnescens*.

Secuencia genética (ITS1):

ATTGTAAGAACGATCATGCTGATCTCGCTGGCTACCGGAGTGAGGCCAACGT
CCTTCTTTATTTCTCCATCTACTTTGCGCACTCGCTTGATATGAATATCATTGT
CTGAAGACCTTTCCTTGATCCATTACTACTGCTTTTCAGAATTTGTGGGCTTC
CCTTGTTATTTCCATGTCCCCCACATCCACCCCCACCTGTAAACAAATCTGA
AGGAATGAGATACTTATAACACTACTTTTCGGCAAGGTCTCTCTTGTATCGAGC
AGCGATAAAGAACGCAAAGGTTGCATTAAGCAATGAATTCTGCAGAATTCCG
CACTTATTCGAATTTTGAACGCCTCTAGCGATGCTAGAGATTCCACATCGCAT
GCCTAAATGAGTATTATCAAGATCTATGTTGCTCCAAATTGTGTTTGGTTTGCT
TGGTGTAGAAGACATGCAGTAACAGTTAAACCACTGCTTTTGCGAATATACGT
AAGGGAACAATCAGACACCAGCGAAAATGATATGCATCTGTGGAAGGCCTGG
TTGCCGTATCTCATTAGAATGATAAACTTGCACTCAAATAGGTCAGGACCAGC
CGGTGAACTCACTATTTAAAATTCCACCATCTGGTTATTTAATTAACCCCCC
GGGGATTTTCGATGAAGAAGGGGAGTTTGTGTGAACCCCTGATTGGACGCGG
GGGCCCGTAAGGAAAATCGGAGGGGGGGGGGTCCTGTTTTGTGTACGGGG
GGTGGGGTGGGGCTTTTTTGTTCGGCGGGGAAATTGGGGAGAAAAAAAAA
AAAAAATTTCTCCCCTTCCCTCCCTGCTGACAAAAAGAGAAGGAGGGGGGG
GCGTTGAATAAAAGGAAAGGGTGATGTGATGGGGGGAGGGGGGGGCAACCT
ACCATTTATATTTTTTGTGTGTGGGGGTTGTTCCCTCTCCCCCCCCCCCCC
CGCGAGTTTGTACAAGAGCTGCTGCCTCTAAAAAATAACCCCCCCCACCCC
CATAAAAAAAGATAG

***Inocybe geophila* (Fr.) P. Kumm. 1871**

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Las Chichihuas	<i>Q. agrifolia</i>	22-Feb-13	H. López; y N. Ayala	5634

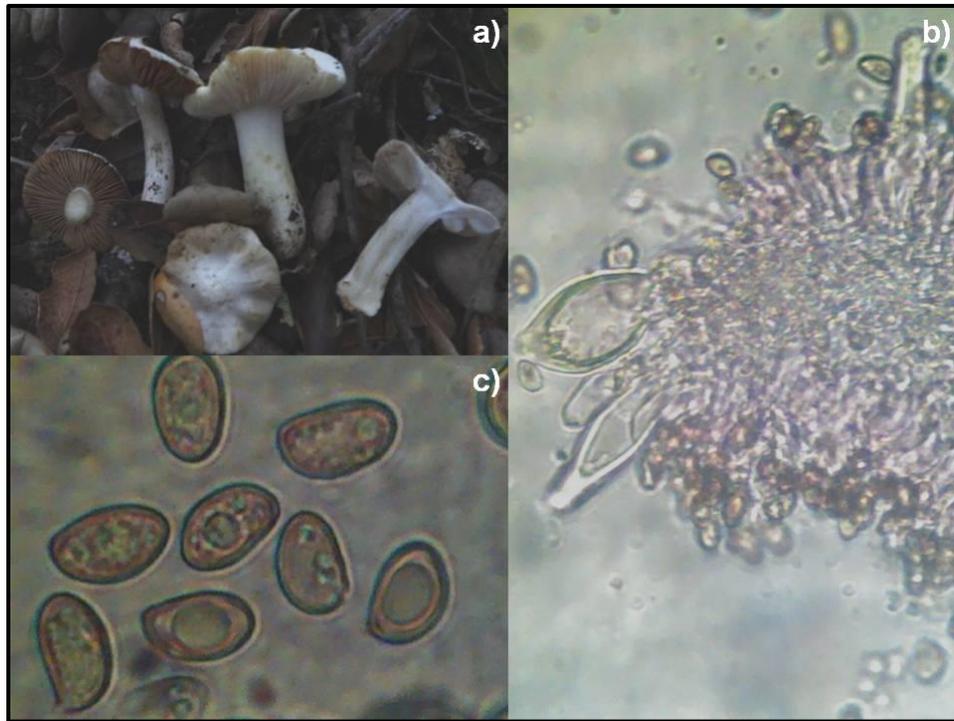


Figura 59.- *Inocybe geophila*: a) basidiomas, b) queulocistidios, c) esporas.

Basidiomas estipitados de 3.8-5.7 cm de altura, creciendo agregados. **Píleo** plano-convexo con un umbón central, que da la idea de haber sido campanulado en los ejemplares juveniles, de 2.3-3 cm de diámetro, color blanco a amarillento con el paso del tiempo, superficie lisa y seca, con el borde ondulado y margen decurvado. **Láminas** escotadas, de color blanco que se tornan marrón producto de la esporada, convexas con el borde liso. **Pie** central y delgado, de 2.9-4.9 cm de altura y 0.7 cm de ancho, con la superficie fibrilosa, sólido internamente con la carne blanca. **Esporas** elipsoidales, de (8.9) 9.1-10.1 (11) x 5.1-6.39 (6.4) μm de diámetro, gutuladas o con contenido granular refringente, de color café claro y pared gruesa. **Basidios** estrechamente claviformes, de 29-33 μm de largo y 6-8 μm de ancho, tetraspóricos, hialinos, de pared delgada. **Queilocistidios** estrechamente utriformes, de 44-62 x 11-14 μm de diámetro, hialinos, de pared delgada y gruesa, con cristales de carbonato de calcio en el ápice. **Pleurocistidios** semejantes a los queilocistidios. **Pelieipelis** con hifas paralelas de 4.8-9.6 μm de ancho. **Trama del himenio** entrelazada por hifas hialinas a amarillo claro. **Fíbulas** presentes en todos los tejidos.

Reacciones químicas	KOH 3%: nulo
Olor	Espermático
Sabor	No apreciable

Observaciones:

I. geophila se caracteriza por su olor espermático, píleo cónico generalmente umbonado, de color blanco, con el pie homogéneo y del mismo color que el sombrero, y esporas elípticas de 8-9.5 x (4.5-) 5-5.5 µm de diámetro (Gripps, 1997).

Los análisis moleculares arrojados con la herramienta bioinformática BLAST, muestran un 87 % de identidad (Tabla 20), que representa el valor más alto de las secuencias determinadas a nivel de especie.

Reportada para Baja California Sur, por Pérez-Silva y León de la Luz (1997). Para Baja California representa un nuevo registro, de acuerdo con Ayala y Moreno (2007).

Sequences producing significant alignments:							
Select: All None Selected:0							
Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results							
	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Uncultured fungus clone N046a internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene and ir	690	690	84%	0.0	89%	JX316550.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured Inocybe clone AAM_A11 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene, c	576	576	73%	1e-160	88%	KF041342.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured fungus clone 91_NA5_P33_E15 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spa	724	724	91%	0.0	88%	KF297017.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured fungus clone 68_NA5_P34_M4 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spac	720	720	91%	0.0	88%	KF296950.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured fungus clone 3232F2 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S	720	720	91%	0.0	88%	KF617410.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured ectomycorrhiza (Inocybe) clone M46A2 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcrit	666	666	85%	0.0	87%	FJ196926.1
<input type="checkbox"/>	Inocybe geophylla voucher DAVFP:29171 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed space	670	670	86%	0.0	87%	JF899559.1

Tabla 20.- Alineamiento de secuencias afines con *Inocybe geophylla*.

Secuencia genética (ITS4):

GGCTAGTCTACTAGGAGACTGAGTACAAACCATGCCAATTTGTTATTAAGCC
GCGGGATCAGCATCACCAAAGGCATAGATAAATTATCACACCAATAGCAGC
TTCAGACACCACTAATGCATTTTCAGGAAAGCGGGAACCTTCATTTGTAGAAGCC
TGCAAACCCACAATCCAAGCCACATTCATGATCAATGTGGTTGAGAGAAGTCA
AATGACACTCAAACAGGCATGCTCCTCGGAATACCAAGGAGCGCAAGAGGCG

TTCAAAGATTTCGATGATTCACTGAATTCTGCAATTCACATTACTTATCGCATT
 CGCTGCGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCAAGAGATCCGTTGCTGAAAGTTGT
 TTATAATATTATTTATCCAACATTCTAGACATTTTATAGAGGTGTGAAAAATGAC
 ATAGACCTGAAAAAATACAAGGGAAAGCCGACTTTTTGGAACAGCAGTCCCC
 AACTTGAATTTCTTCAAAAAGAAACAGGTCTACAATATGTGCACAGTTGGAGAA
 ATGATAAAGATGACAAGCGTGCACATTACCCTCTTTCAAGGACCAGCAACAGC
 CTGTACAAGTTTATTCAATAATGATCCTTCCGCAGGTCACCTACGGAACCTTG
 TACTTTTTTTTTTTCTACAA

Laccaria laccata* var. *pallidifolia Annual Rep. New York State Bot. 157: 92. 1912.
 = *Clitocybe laccata* var. *pallidifolia* Peck

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Las Chichihuas	<i>Q. agrifolia</i>	22-Feb-13	H. López; y N. Ayala	5637
San Antonio de las Minas	<i>Q. agrifolia</i>	03-Mar-13	H. López; y N. Ayala	5653



Figura 60.- *Laccaria laccata* var. *pallidifolia*: a) basidiomas, y b) esporas.

Basidiomas estipitados, de 3.4-6.2 cm de altura. **Sombrero** ampliamente convexo a plano-convexo al madurar, de (1.2) 2-3.6 cm de diámetro, en ocasiones ligeramente deprimido en el centro, color amarillo pálido, anaranjado, a café pálido, con la superficie lisa e higroscópica, con el margen decurvado y el borde rasgado. **Láminas** distantes, sub-decurrentes, arqueadas, de color lavanda, tornándose grises a ocráceas con el paso del tiempo, borde liso. **Pie** central y

parejo, algo curvado hacia la base, de 2.7-5.5 cm de altura y 0.4-0.6 cm de ancho, con la cutícula fibrosa, de color amarillo pardo a lavanda, que se oscurece posteriormente. **Esporas** globosas a sub-globosas, de 7-9.6 (-10.4) x (6-) 7-8.5 μm de diámetro, hialinas, de pared delgada, con espinas menores a 1 μm de largo y ancho. **Basidios** claviformes, tetraspóricos. **Cistidios** ausentes. **Pileipellis** formando una cutis por elementos de 3-7 μm de ancho.

Reacciones químicas	KOH 3% nulo
Olor	No apreciable
Sabor	No apreciable

Observaciones:

L. laccata var. *laccata* es muy parecida macroscópicamente, en color y forma, a *L. laccata* var. *pallidifolia*. Sin embargo esta última se diferencia por su esporas globosas, que en contraste con la var. *laccata* presenta esporas ampliamente elipsoidales a elipsoidales (Mueller, 1991).

Este taxón representa un nuevo registro para Baja California.

***Lactarius alnicola* A.H. Sm. 1960**

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Arroyo San Miguel	<i>Salix sp.</i>	11-Nov-12	H. López; y M. Raygoza	5492
		19-Nov-12	H. López; y M. Raygoza	5494
		08-Ene-14	H. López; y M. Raygoza	5741
Arroyo Villas del Prado	<i>Q. agrifolia</i>	29-Ene-13	H. López	5569
		22-Dic-13	H. López	
Cañón de Doña Petra	<i>Q. agrifolia</i>	08-Dic-13	H. López	5698
La Grulla	<i>Q. agrifolia</i>	07-Abr-14	A. Ríos; H. López; y M. Almada	5784
Las Chichihuas	<i>Q. agrifolia</i>	22-Feb-13	H. López; y N. Ayala	5632, 5636
		05-Dic-13	N. Ayala	5690
Rancho Santa Cruz	<i>Q. agrifolia</i>	15-Mar-14	H. López; y M. Raygoza	5760
		22-Mar-14	H. López; y M. Raygoza	5770
Rancho verde	<i>Q. agrifolia</i>	12-Feb-13	H. López; y M. Raygoza	5619
		16-Feb-13	H. López; y M. Raygoza	5623, 5626



Figura 61.- Basidiomas de *Lactarius alnicola*, que muestra el pie escrobiculado y zonaciones en el píleo.

Cuerpos fructíferos estipitados de 3.2-10 cm de altura, creciendo agregados y solitarios. **Sombrero** convexo, ampliamente convexo, a infundibuliforme al madurar, de 3.1-9.2 cm de diámetro, de color amarillo-paja a anaranjado-claro, con zonaciones más pálidas, superficie lisa, húmeda, poco pegajosa, borde liso y ondulado, con el margen incurvado a levantado. **Láminas** adnatas, estrechas, poco separadas, de color amarillo paja, con el borde liso, y látex blanco que se torna lentamente café pardo. **Pie** central y tubular, en ocasiones poco curvo, de 2-4 cm de largo y 1.2-2 cm de ancho, color blanco a amarillo paja, con la superficie escrobiculada del mismo color. **Esporas** elipsoidales a oblongas, de 7-10 x 5-6.5 (-7) μm de ancho, hialinas, con reacción amiloide positiva, de pared delgada, con la superficie equinulada, formando crestas de hasta 1 μm de ancho. **Basidios** claviformes, de 44-63 μm de largo y 8-9 μm de ancho, tetraspóricos, hialinos, de pared delgada, con y sin contenido granular refringente. **Pleurocistidios** fusiformes a lageniformes, de 42-78 μm de largo y 9-11 μm de ancho, con el ápice ocasionalmente desarrollando una pequeña vesícula, hialinos, con contenido refringente en bandas. **Queilocistidios** de 46-70 μm de largo y 6-12 μm de ancho,

similares en forma a los pleurocistidios. **Trama del himenio** entrelazada, de 3-9 µm de ancho, amarillenta, de pared delgada, con abundantes células laticíferas. **Trama del píleo** entrelazada por hifas estrechamente tubulares, hialinas, con células laticíferas presentes. **Trama del pie** con las mismas características que la del píleo.

Reacciones químicas	KOH 5%: nulo
Olor	Agradable, ligeramente cítrico
Sabor	Picante

Observaciones:

L. alnicola es uno de los basidiomicetes más comunes, que fructifica en el dosel de *Q. agrifolia* y *Salix sp.* Se distingue por su píleo víscido que presenta tonalidades amarillentas a anaranjadas, con zonaciones más opacas, el látex es blanquecino que no cambia al corte o tacto, y la carne posee un sabor extremadamente picante (Arora, 1986).

Alineamiento de secuencias muestran un 94 % de identidad con *L. alnicola* (Tabla 21). No obstante, tiene mayor porcentaje con otras especies como *L. torminosus* y *L. wenquanensis*. Sin embargo, estas taxas no concuerdan con las características descritas en la colección de estudio.

Para Baja California se tiene registrado por Ayala y Moreno (2007); Ayala (1996); y Candusso et al. (1994).

Sequences producing significant alignments:							
Select: All None Selected: 0							
Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results							
	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Uncultured ectomycorrhiza (Lactarius) clone SWUBC966 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal tran	1139	1139	98%	0.0	94%	DQ474612.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured ectomycorrhiza (Lactarius) clone ECUBC24 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transc	1135	1135	98%	0.0	94%	EU057099.2
<input type="checkbox"/>	Lactarius torminosus isolate OUC97057 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1	1189	1189	98%	0.0	96%	DQ367908.1
<input type="checkbox"/>	Lactarius alnicola isolate OUC97059 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8	1130	1130	98%	0.0	94%	DQ099898.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured fungus clone 3249K19 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S r	1110	1110	98%	0.0	93%	KF617597.1

Tabla 21.- Alineamiento de secuencias afines con *Lactarius alnicola*.

Secuencia genética (ITS1):

CTCAGTATTCGTAGGTGACCTGCGGAGGATCATTATCGTACAAAATGTGTGAG
GCGTGCAAGGGCTGTCGCTGACTTTTAAACGCAAAAGTCGTGCACGCCGGAGT
GTGTCCTCTCACATAAAATCCATCTCACCCCTTTTGTGCATCACCGCGTGGGCA
CCCTTCGGGATCGAACTGGTCCAGGAGGGGGCTTGCGTTTTTCACACAAAACC
CCTTTTTAAAGTGTAGAATGACCCCATTTTTGCGATAACACGCAATCAATACA
ACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAAT
GCGATACGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGC
ACCTTGCGCCCCTTGGTATTCCGAGGGGCACACCCGTTTGAGTGTCGTGAAA
ATCTCAACCTTCTTGGTTTCTTCTGGACACCGAAGGAGGCTTGGACCTTGGAG
GCCTTTGCTGGTGTCTCTCTTTTTGAGAGCCAGCTCCTCTTAAATGAATTAG
CGGGGTCCTCTTTGCTGGTCCGACATGTGATAAGATGTTTCCATGTCTTGG
TTTCTGGCTCTGTTGCTTTTGGGACCCGCTTCTAACCGTCTCGACGAGACAAT
GTTGAGCGCGTCTCCCTTCTCGGGAGACCCTTTGACCTCACGAACCCTTG
ACCTCAAATCGGGTGAGACTACCCGCTGAACTTAAGCATATCATAAAGGGGG
GAAAGGGAA

***Lactarius argillaceifolus* var. *megacarpus* Hesler & A.H. Sm. 1979**

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Rancho Santa Cruz	<i>Q. agrifolia</i>	22-Mar-14	H. López; y M. Raygoza	5771



Figura 62.- Basidiomas de *Lactarius argillaceifolus* var. *megacarpus*.

Sombrero plano-convexo ligeramente deprimido en el centro, de 12.5 cm de diámetro, color café claro a café grisáceo, con algunas zonas liliáceas, superficie seca con apariencia de haber sido víscido, corrugado, con el borde ondulado y lobulado, margen arqueado, contexto blanco de hasta 1.2 cm de ancho. **Láminas** adnatas, estrechas, cercanas unas a las otras, blanquecinas a amarillentas, con el borde liso, y exudando látex blanco. **Pie** central, atenuado hacia la base, de 6.4 cm de altura y 4.6 cm de ancho, de color blanco con algunas zonas café pálido, con la cutícula seca y corrugada. **Esporas** sub-globosas a elipsoidales, (7.5-) 8-10 (-11) x 6-9 μm de ancho, hialinas, con reacción amiloide positiva, pared delgada, formando verrugas que se unen a manera de crestas. **Basidios** claviformes, de 57-75 μm de largo y 9-12 μm de ancho, de bi a tetraspóricos, hialinos, con contenido granular refringente. **Queilocistidios** fusiformes, de 57-67 μm de largo y de 7-11 μm de ancho, con el ápice agudo que en ocasiones forma una pequeña vesícula, hialinos en KOH al 3%, con abundante contenido granular refringente. **Pleurocistidios** con las mismas características que los queilocistidios, pero de mayor tamaño de (75-91 x 11-13 μm). **Pileipelis** formando una ixotricodermis por hifas estrechamente cilíndricas, de hasta 4 μm de ancho, hialina a amarillenta, con

pigmentos en la pared incrustados en bandas. **Trama del Píleo** entrelazada, hialina, con abundantes células laticíferas.

Reacciones químicas	KOH 5%: nulo
Olor	Agradable
Sabor	Suave

Observaciones:

Nuestras descripciones concuerdan con el trabajo de Candusso et al. (1994), en el cual hacen una descripción detallada sobre esta especie.

Se tiene catalogado por Moreno y Ayala (2007); Ayala (1996); y Candusso et al. (1994).

***Lactarius rufulus* Peck, Bull. Torrey bot. Club 34: 346 (1907)**

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Cañón de Doña Petra	Q. agrifolia	10-Mar-13	H. López	5669



Figura 63.- *Lactarius rufulus*: a) y b) basidiomas, c) esporas.

Basidiomas estipitados de (2.2) 3.1-4.8 cm de altura, creciendo agregados. **Píleo** convexo a plano-convexo, de 0.9-2.2 (4.3) cm de diámetro, color anaranjado a marrón-rojizo, con la superficie lisa y seca, borde ondulado y poco agrietado, con el margen arqueado a levantado al madurar. **Láminas** adnatas a sub-decurrentes, poco separadas entre sí, color amarillo claro a café pálido, sin presencia de látex. **Pie** central, sólido, tubular a ligeramente claviforme, de 1.9-4.3 cm de altura y .3-1 cm de ancho, superficie lisa, de color marrón-rojizo. **Esporas** globosas a sub-globosas, de 7.5-8.5 x (6-) 7.0-8.5 μm de diámetro, amiloides, con la superficie formando retículos gruesos. **Basidios** claviformes, de 52-61 μm de largo y 11-15 μm de ancho, tetraspóricos, hialinos, con contenido granular refringente. **Cistidios** ausentes. **Trama del himenio** entrelazada, por hifas hialinas a amarillentas, de pared delgada. **Trama del píleo** entrelazada por células hialinas a amarillo claro, con pared delgada. **Trama del pie** carente de esferocistos.

Reacciones químicas	KOH 3%: nulo
Olor	Nuez o dulce
Sabor	Suave a ligeramente dulce

Observaciones:

La carencia de esferocistos en el sombrero y pie, su olor y sabor dulzaino, y la preferencia a fructificar en encinos, son caracteres elementales para identificar a *L. rufulus*. *L. rufus* es similar en el color del sombrero, pero esta especie tiene un sabor ácido, y preferencia por crecer en bosques de coníferas (Arora, 1986). Se tiene registros por Moreno y Ayala, (2003), del cual concuerdan sus descripciones con lo descrito en este trabajo.

Al comparar la secuencia genética, con las registradas por el banco de genes de NCBI, se encontró que tiene mayor similitud con *L. strigosipes* (Tabla 22). Sin embargo, la descripción de este último taxón, no concuerda con la realizada en este trabajo. Además, al revisar que secuencias genéticas del género *Lactarius* se encuentran disponibles, se observó que hasta el momento no hay ninguna perteneciente a *L. rufulus*.

Sequences producing significant alignments:

Select: [All](#) [None](#) Selected: 0

Alignments [Download](#) [GenBank](#) [Graphics](#) [Distance tree of results](#)

	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Lactarius strigosipes 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1 and 5.8S ribosor	503	503	46%	3e-138	81%	JN859141.1
<input type="checkbox"/>	Lactarius strigosipes 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1 and 5.8S ribosor	503	503	46%	3e-138	81%	JN003629.1
<input type="checkbox"/>	Lactarius subserifluus voucher JMP0046 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed space	499	499	46%	4e-137	81%	EU819486.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured ectomycorrhizal fungus genomic DNA containing ITS1, 5.8S rRNA gene, ITS2, clone morpho 488	470	470	43%	3e-128	81%	HE820545.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured fungus clone 3198N8 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S	331	331	44%	2e-86	77%	KF617351.1

Tabla 22.- Alineamiento de secuencias afines con *Lactarius rufulus*.

Secuencia genética (ITS1):

GTTATGAGCGGAGGCGGAGGCTCACCTGAGACCAGGTGAGCGTCACGCCGG
 AGGAAATCCTCTCACATAAAATCCATCTCACCTTTGTGCTCCACCGCGTTGG
 GACCCTTTGAAATCACTCCGATCGCAGACGGGGGCTCACGCTTTCACACAAA
 AACCCCTTTAAAAGTGTGGAGAATGACCTAATTTATACAACCTTTCATCCAC
 GAGTCTCTTGAGTCTCGCCAGATGAGGAACGCAGCGAAATGGGATACGTAA
 TGCGAATTGCAAATTCAGGGAATCATCGAATCTTTGAACTACCTTGCGCCCC
 TTGTCTTCCGAGGGGGACACCCGGGTGAGTGCCGAGAAAATCTCATCCTCTT
 AGTTTTCTTATGCAGATCAAAGATCGCTTTTCCTTTGGAGGCCTTTTGCTGGG
 GACTCTCTCCAGATCCCTCTTGAATAAAATTAATGAAGTCCTCTTTGCCGACC
 CTTGTCTAGAGATAAGATGTTGTCGGAACATGGGATCTGCCTCTGGTGACTTT
 GGAACCCCTTCCAACCGCCTCAACTGGAGACAGTGTTCCGAGCCCGGATT
 GCCATCTCGGAAAACCCCTTCCGGCCCCACGAACCATAGGCCTAAAGTCAGG
 CGAGACTACCCCTGAACTTTAGCATATAAATAAACCGTTCAATACGCGCCT
 ACCCCCCCAACAAAATTTTCCTTTTCTTTACCAAATATACTTCCCTCAAGGAC
 GCAACCCGCGTTGTTTGTATTCTACTGAAGAGGGGTGGCAAATCCCCCGC
 CCCCCTGTGGGAAGAGTGGTTGTGACTATACCCCGTGAAGGGCGCGCGAC
 TCACTCCTCTATGATCTGCCTGAAAAACCAAAGGGGTTGCAATTTTCCCGTC
 ATTCCACACGGAGGACCCCAAGGAAAACGAGGGGGCCAAGAGGCCGGTCCAG
 AAAAGGCTTTATTCTATTAATTTCTGCAAGACCGTCTGCCCCCTGAGATTGT
 GGTGGGAGGGTTAGGGGTGCCGAAAGCCAAAAAAGCGAGGGAGAAAGAG
 TGGGGAAAAGTGGGACTTTGTTTCATACTTTTTTTTAAAGTGGGGTTCTTTTGT
 TCGTGACCAGCTTGCACTCCCCCGCTTTAGAGATTGGGAGTGGTGATCCGTC
 GGGGGGTGCGTACTATGATAGGTCGTAAGAAAAGTTTCAGCTCAGACCGATC

GGGCCAAACAGCAACGACCACACACCTCGCCGGCGAGGCCACACACACCTA
 TAAGAGGTTAAGACCATATACACGTACCTCTTTTAAGATTCCCGTCTCAAAAAG
 AGTGTGTGACTATACGAAAAACGGACTTTGTGCCCATC

Lepista nuda (Bull.) Cooke 1871

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
La Misión	<i>Q. agrifolia</i>	21-Ene-13	H. López; y M. Raygoza	5540
Cañón de Doña Petra	<i>Q. agrifolia</i>	27-Ene-13	H. López	5556
Arroyo Villas del Prado 2	<i>Q. agrifolia</i>	29-Ene-13	H. López	5572



Figura 64.- Basidiomas de *Lepista nuda*.

Basidiomas de 5.7-10.5 cm de altura, creciendo agregados y dispersos. **Píleo** convexo, a plano-convexo al madurar, de 7.2-12 cm de diámetro, de color púrpura, que al paso del tiempo se decolora adquiriendo tonalidades amarillentas a café-palido, superficie lisa y ligeramente húmeda, contexto morado claro a blanquecino, sin cambio de color al corte. **Láminas** anexas a sinuadas, del mismo color del píleo, con forma convexa, y borede liso. **Pie** central y parejo, de 3-7 cm de altura y 0.9-1.5 cm de ancho, de color lavanda, con la superficie lisa y seca, internamente sólido con la carne blanca a ligeramente lanvada. **Esporas** elipsoidales, de 5.0-

7.0 x 4.0-5.0 µm de diámetro, lisas a coarrugadas, de pared delgada, hialinas, inamiloides, con contenido granular refringente. **Basidios** estrechamente claviformes, de 30-40 µm de largo y 7.0-8.0 µm de ancho, hialinos, de pared delgada, tetraspóricos, con contenido granular refringente, fíbulas no observadas. **Cistidios** ausentes. **Trama del himenio** radial, hialina a amarillenta, del pared simple, fíbulas presentes. **Pileipellis** formando una cutis en transición a una tricotermis, por células estrechamente cilíndricas de 2.0-13 µm de ancho, hialinas, de pared delgada, con y sin contenido granular refringente, fíbulas en todo el tejido. **Trama del píleo** entrelazada por hifas sub-globosas a irregulares en forma, de color hialino a amarillo claro, con pared delgada, fíbulas observadas. **Trama del pie** paralela a sub-paralela, con las mismas características de la trama del pie.

Reacciones químicas	KOH 5 %: no apreciable
Olor	Suave a ligeramente dulzoso
Sabor	Suave

Observaciones:

Entre las especies semejantes por las tonalidades púrpuras en el basidiocarpo, se encuentran las siguiente tres: 1) *Inocybe lilacina*, que se diferencia por presentar esporada café, y un umbón pequeño en el sombrero. 2) *Mycena pura* es mucho más pequeña y con esporas más delgadas. 3) *Laccaria amethystina* tiene un pie bastante fibriloso, a diferencia del estípite liso de *L. nuda* (Arora, 1986).

***Leucopaxillus gentianeus* (Quél.) Kotl., Česká Mykol. 20: 230 (1966)**

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Cañón de Doña Petra	<i>Q. agrifolia</i>	19-Ene-13	H. López	5532
		24-Ene-13	H. López	5544
San José de la Zorra	<i>Q. agrifolia</i>	01-Feb-13	A. Ríos; H. López; y N. Ayala	5581-5584



Figura 65.- Basidiomas de *Leucopaxillus gentianeus*.

Cuerpos fructíferos de (3.4-) 5.5-8.5 cm de altura, creciendo agregados. **Píleo** convexo a plano-convexo, de 4.5-10.5 cm de diámetro, de color café claro a obscuro al madurar, con la superficie lisa, seca, con el borde blanquecino y recto. **Láminas** escotadas, blanquecinas a amarillentas, con el borde liso. **Pie** central y tubular, de 2-4 cm de altura y 1.5-3 cm de ancho, de color blanco a crema, ligeramente fibriloso y seco, internamente sólido con la carne blanca, con incrustaciones de micelio blanquecino en la base, por su hábito saprobio. **Esporas** sub-globosas a ampliamente elipsoidales, de 4.5-6 x 3.5-4 μm de diámetro, hialinas de pared delgada, con pequeñas espinas que presentan reacción amiloide. **Pleurocistidios** ausentes. **Queilocistidios** con formas muy diversas, de hasta 35 μm de altura. **Pileipelis** compuesta por hifas café-rojizo, de 4-5 μm de ancho, con pigmentos incrustados en bandas.

Reacciones químicas	KOH 5%: café pálido
Olor	No apreciable, a papa cruda
Sabor	Amargo

Observaciones:

L. gentianeus se caracteriza por su píleo café a café-rojizo, láminas blancas, sabor amargo, y un micelio blanquecino que persiste en la base del pie, y adherido al humus en el que fructifica. Esta última característica es relevante para

diferenciar del grupo de las Tricholomas, que de igual manera presentan un píleo con tonalidades similares (Arora, 1986).

Citado con anterioridad por Ayala y Moreno (2007); Ayala (1996); y Ayala y Guzmán (1984).

Melanogaster sp. Corda, in Sturm, *Deutschl. Fl.*, 3 Abt. (Pilze Deutschl.) **3**(11): 1 (1831).

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
San Antonio de las Minas, Rancho Manso	<i>Q. agrifolia</i>	23-Dic-13	H. López; y M. Raygoza	5745
La Grulla	<i>Q. agrifolia</i>	07-Abr-14	A. Ríos; H. López; y M. Almada	5789



Figura 66.- *Melanogaster ambiguus*. a) basidiomas, b) esporas (1,000 X).

Basidiomas sésiles, con crecimiento gregario, de 2.1-5.5 cm de diámetro, con forma globosa, sub-globosa a irregular, dando un aspecto de tubérculo. **Peridio** liso, delgado, de color amarillo-naranja a marrón al madurar, y en la base presenta algunos rizomas delgados de color café pálido. **Gleba** con consistencia cortilagenosa, con un capilicio ramificado de color amarillo claro, el cual está inmersa en una matriz gelatinosa de color negro. **Esporas** ovoides a elipsoidales

con el ápice agudo, de 8-15 (-18) x 6-10 (-15) μm de diámetro, lisas, de color olivo a café pardo, con pared delgada, y dos pequeñas prolongaciones en el ápice no mayor a 1 μm de largo. **Basidios** estrechamente claviformes, de 26-40 μm de largo y 7-9 μm de ancho, hialinos, tetraspóricos, de pared delgada, con fíbulas en los septos.

Reacciones químicas	KOH 5%: guinda en el peridio; capilicio café claro
Olor	Agradable
Sabor	Agradable

Observaciones:

Después de haber revisado varias monografías y artículos especializados en Gasteromycetes, que incluyen al género *Melanogaster* (Ellis y Ellis, 1990; Coker y Couch, 1969; Zeller y Dodge, 1936; Dodge, 1934), se llegó a la conclusión de que ninguna de las especies que se han descrito, encuadran con el material de estudio. Puede ser que esta colección represente una nueva especie para la ciencia, pero hasta que no se realicen nuevas recolectas, y se tengan análisis moleculares del mismo, se ha decidido dejar temporalmente a nivel de género.

***Melanoleuca lewisii* (Peck) Murrill 1914**

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Ejido Uruapan	<i>Q. agrifolia</i>	12-Feb-13	H. López	5617
Rancho Verde	<i>Q. agrifolia</i>	23-Ene-13	H. López	5542
		16-Feb-13	H. López; y M. Raygoza	5628

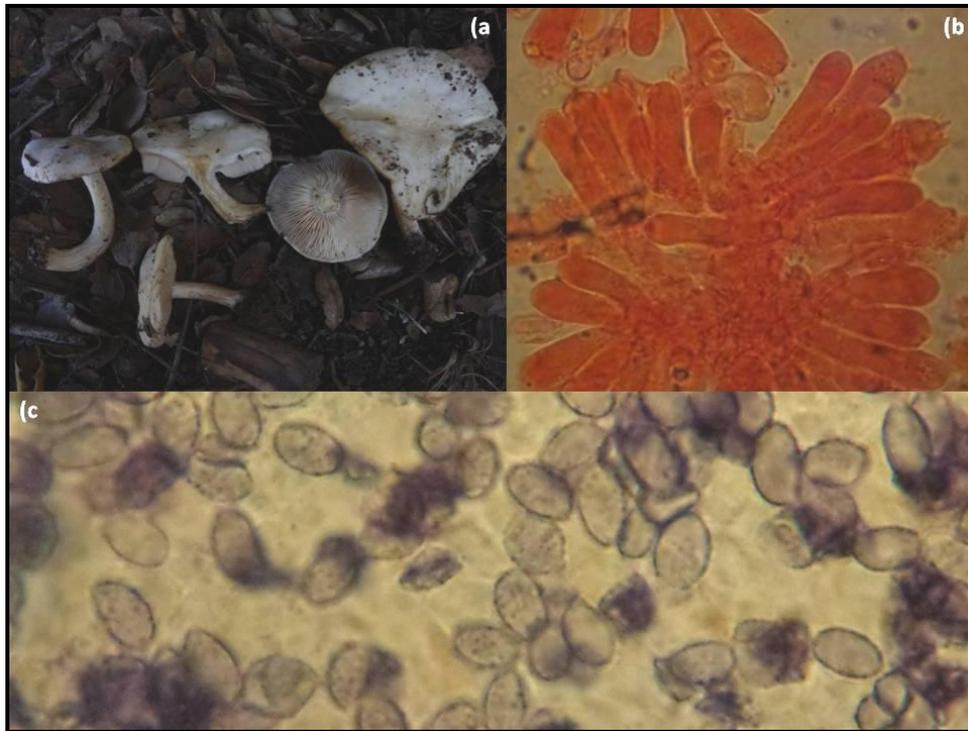


Figura 67.- *Melanoleuca lewisii*. a) basidiomas, b) basidios y basidiolos (400 X), c) esporas (1,000 X).

Basidiosmas creciendo agregados, de 4.5-6.5 cm de altura. **Píleo** convexo a plano-convexo, en algunos ejemplares con el borde levantado y ondulado, de 4.2-7.5 cm de diámetro, con la superficie lisa y ligeramente víscida, de color blanco, con tonalidades amarillo pálido a café pardo hacia el centro, que se hacen evidentes con la maduración del mismo, contexto arqueado de color blanco, sin cambio al corte. **Láminas** libres al pie, anchas, con forma convexa, poco separadas unas con otras, de color blanco, con el borde liso. **Pie** central y tubular, en algunos especímenes curvado, de 3.5-6.3 cm de largo y 0.6-0.9 (-1.8) cm de ancho, cutícula ligeramente fibrilosa y seca, de color blanco, internamente sólido, con la carne fibrosa, blanquecina. **Esporas** ampliamente elipsoidales a oblongas, de 6-9 x 4-5 μm de diámetro, hialinas, amiloides, de pared delgada, con verrugas distantes menores a 1 μm . **Basidios** estrechamente claviformes, de 26-42 μm de largo y 7-8 μm de ancho, bispóricos a tetraspóricos, hialinos, de pared delgada, con contenido granular refringente. **Pleurocistidios** estrechamente lageniformes a lageniformes, de 46-65 μm de largo y 8-12.5 (-18) μm de ancho, hialinos, con y sin

cristales en el ápice. **Queilocistidios** de 44-60 (-80) μm de largo y 10-12 μm de ancho, con las mismas características que los pleurocistidios. **Trama del himenio** paralela a subparalela, compuesta por hifas cilíndricas a subcilíndricas de hasta 15 μm de ancho, hialinas, de pared delgada, sin fíbulas. **Pileipelis** formando una ixocutis, por hifas estrechamente cilíndricas de hasta 5 μm de ancho, hialinas, de pared simple, carente de fíbulas. **Trama del píleo** entrelazada, hialina, con hifas de pared delgada. **Caulocistidios** estrechamente lageniformes a lageniformes, de 46-65 (-88) μm de largo y 10-13 μm de ancho, con y sin tabiques, hialinos, de pared delgada, con y sin cristales en el ápice.

Reacciones químicas	KOH 3%: amarillo pálido en contexto, pie, y píleo
Olor	Agradable, no distinguible
Sabor	Agradable, no distinguible

Observaciones:

Nuestras descripciones concuerdan macro como microscópicamente, con las documentadas por Smith y Rea (1994). Estos autores mencionan que las características más relevantes para su identificación, son el píleo viscido, blanquecino en ejemplares juveniles, que se torna generalmente amarillento con la madurez. Se ha recolectado sobre chaparral en zonas cercanas a Santa Barbara, California; y en coníferas que crecen próximas al nivel del mar.

Hasta el momento no hay secuencias genéticas de *M. lewisii* ingresadas en la base de NCBI. Adicionalmente, las secuencias alineadas que tienen mayor semejanza con la obtenida en este estudio, no concuerdan con los caracteres morfológicos descritos. En último de los casos, *M. alboflavida* que presenta un 90 % de identidad (Tabla 23), difiere de *M. lewisii*, esencialmente por carecer de un píleo viscido.

Sequences producing significant alignments:

Select: [All](#) [None](#) Selected: 0

Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results

	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Melanoleuca polioleuca voucher MCVE:1683 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA c	235	235	16%	9e-58	93%	JN392448.1
<input type="checkbox"/>	Melanoleuca turrita voucher MCVE:19223 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gen	235	235	16%	9e-58	93%	JN392446.1
<input type="checkbox"/>	Melanoleuca oreina voucher MCVE:7839 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene	220	220	15%	2e-53	93%	JN392450.1
<input type="checkbox"/>	Melanoleuca robusta voucher ANC M0179 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer	220	220	16%	2e-53	91%	JN616463.1
<input type="checkbox"/>	Melanoleuca sp. 'acystis group' isolate LAS00/194 voucher GB65588 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; i	113	113	8%	4e-21	91%	JX429216.1
<input type="checkbox"/>	Melanoleuca sp. MSG-2013a isolate RHP26268 voucher TENN026268 18S ribosomal RNA gene, partial sequence;	100	100	7%	3e-17	91%	JX429137.1
<input type="checkbox"/>	Melanoleuca sp. MSG-2013a isolate LRH20420 voucher TENN020420 18S ribosomal RNA gene, partial sequence;	100	100	7%	3e-17	91%	JX429127.1
<input type="checkbox"/>	Melanoleuca sp. MSG-2013a isolate 9948 voucher TENN056759 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; interr	100	100	7%	3e-17	91%	JX429112.1
<input type="checkbox"/>	Melanoleuca sp. MSG-2013a isolate RHP9561 voucher TENN056474 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; j	211	211	16%	2e-50	91%	JX429140.1
<input type="checkbox"/>	Melanoleuca alboflavida isolate LRH10725 voucher TENN010725 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; inter	206	206	16%	7e-49	90%	JX429123.1

Tabla 23.- Alineamiento de secuencias afines con *Melanoleuca lewisii*.

Secuencia genética (ITS1):

CGNATTCAGAATGCGCAGGTCAGCGGCTAGCTCCTAGGGTATGAGCACATCT
TTCATTGTTTCATTCTTTCTCCACCTGTGCACCTTTGTAGACTTGGACCCTCTC
AAGAGGTTATTCTCTTGGAATAAAGGACTGATTTCTCACCTAGAGAAAGCTGT
CCTTTACATTCAAACCTATGTTTTTTTTTATTTTTAATCACCCCCCAATAAAAACG
TTTTTGATCGAATTACAAATTGGCCCCGGCCCCCTATTA AAAACTTAATACAATT
TCACACAAAGAGTCTTTTTCTCCTCGTACCAAGGAGCACCACGGGGAAATG
CAGAAACGATGGGTAATTGAAAACCTCAATTAACCTTCCTATTTTTAAACGGCC
CTGGCCTTCTTTGAATTTCCAGGAAGCAGACCCGTTGGGGAAAGTTTAAATCC
TCAACCTAAGGGGGATTTTTCTTTTTTAAAATTGTAAAAGGGGTCTTTTCGG
GTGTGAATAAGGGCGGTTCTCCTTAAATCCTTTAGCAAGACTCTGGTTGCCCC
CTGGCTAAAAGGGGGGTTATTTTTCCAAAAAAAATTGCTTGCGGAAAAAAA
AAAGGCCAGGTCTTACAAGGCCGTGGACTGAACCAAATAATTGGCCAATTTTA
CACCCATTGGGCAGGCCTCCCCCTGAATTTAACTTATTATAAGGCGGGGAC
GGCTTCCCCCAAAGCGGGGGTTCGTGGCCGTCGGGAACGATCTTCTGAGTG
GCTCCCGACTTTTTTGTTCCTCCCCGCCCCGCTGAGTTTGGTAAGCGCGC
GCGCACAAAAGAGGTGTGATTAAGAAGAAGAGTGCTCACACACACAAGAAGC
GCCCCGCTCTTTTTAATATATNGTATTATATCTTAATTCTGTANTCAATNTGTGT
GTCGTGAGTGTACACCGCTCTCTGTCTACATACTCGCGAGAGCNANAGATA
GAG

Mycetinis copelandii (Peck) A.W. Wilson & Desjardin, *Mycologia* 97(3): 677 (2005)

= ***Marasmius copelandii*** Peck, *Bull. Torrey bot. Club* 31: 182 (1904)

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Arroyo el Gallo	Hojarasca de <i>Q. agrifolia</i>	15-Dic-12	H. López	5519
Cañón de Doña Petra	Hojarasca de <i>Q. agrifolia</i>	08-Dic-13	H. López; y M. Raygoza	5706
		22-Dic-13	H. López; y M. Raygoza	5742
El Salto	Hojarasca de <i>Q. agrifolia</i>	09-Dic-12	H. López	5507

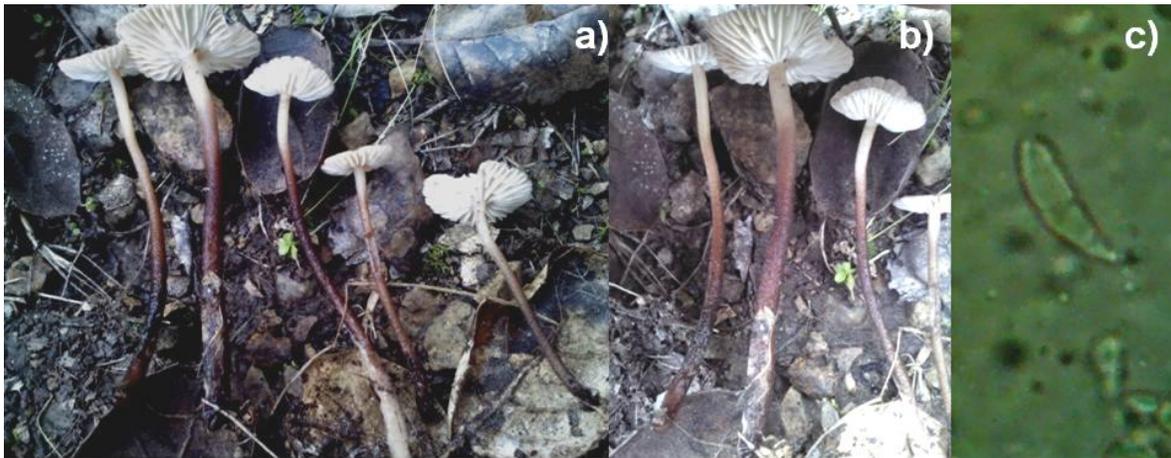


Figura 68.- *Mycetinis copelandii*: a) y b) basidiomas, c) esporas (1,000 X).

Basidiocarpio 2.5-6 cm de altura, creciendo agregados y dispersos. **Píleo** convexo a plano-convexo, de (0.6) 1.8-2.5 cm de diámetro, con la superficie lisa y seca, de color marillo paja a café pálido al madurar, con el borde ondulado marcadamente estriado. **Láminas** adnatas al pie, distantes y de diferentes tamaños, color crema, con forma ancha y convexa, y el borde liso. **Pie** central, tubular y poco ondulado, de 2-5.4 cm de altura y 0.1-0.3 cm de ancho, color amarillo claro hacia el ápice y marrón-rojizo hacia la base, con pequeñas vellosidades de color blanco. **Esporas** sub-baciliformes de 9.5-15 (-17) x 3-4.8 μ m de diámetro, hialinas, con reacción amiloide negativa, pared delgada y lisa. **Basidios** claviformes, de 30-40 μ m de altura y 6-7 μ m de ancho, con cuatro esterigmas, hialinos de pared delgada. **Pleurocistidios** ausentes. **Queilocistidios** variados en forma, pero generalmente diveriticulados, claviformes a cilindricos, de

35-55 µm de largo y 7-9.5 µm de ancho. **Pileipelis** himeniforme, de color hialina a ocrácea. **Fíbulas** presentes.

Reacciones químicas	KOH 5%: negativo en todo el basidioma
Olor	Ajo
Sabor	Ajo

Observaciones:

Al igual Moreno y Ayala (2003), nuestras colecciones fueron recolectadas sobre hojarasca de *Q. agrifolia*. Estos mismos autores comentan que el olor y sabor a ajo, la pileipelis himeniforme, y los queilocistidios diverticulados, son los principales caracteres para determinar a esta especie, los cuales concuerdan con el material de estudio. Adicionalmente los análisis moleculares demuestran un 97 % de identidad, con las secuencias que corresponden a *M. copelandii* (Tabla 24), introducidas por Wilson y Desjandin (2005).

Sequences producing significant alignments:							
Select: All None Selected:0							
Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results							
	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Marasmius alliaceus voucher BRNM568-Moravian Museum 28S ribosomal RNA gene, partial sequence	1485	1485	84%	0.0	98%	AY639436.1
<input type="checkbox"/>	Marasmius alliaceus strain TEMM 55620 28S ribosomal RNA, partial sequence	1485	1485	84%	0.0	98%	NG_027627.1
<input type="checkbox"/>	Marasmius copelandii voucher DED5607-SFSU 28S ribosomal RNA gene, partial sequence	1480	1480	84%	0.0	98%	AY639438.1
<input type="checkbox"/>	Marasmius alliaceus 28S large subunit ribosomal RNA gene, partial sequence	1474	1474	84%	0.0	98%	AY207234.1

Tabla 24.- Alineamiento de secuencias afines con *Marasmius copelandii*.

Secuencia genética (LROR):

CTTGAGAAGAACTAACAAGGATCCCCTAGAACTGCGAGGAAGAGGGGAAAAGC
TCAAATTTAAAATCTGGCAGCTCCGATTGTCCGAGTTGTAATTTAGAGAAGTGT
TACCCGCGTTGGACCGTGTACAAGCTCCTGGAATGGAGCGTCATAGAGGGG
GAGAATCCCGTCTTTGACACGGACTACCAAGGCTTTGTGGGGCGCTCTCGAA
GAGTCGTGTTGTTTGGGAATGCAGCACTAAATGGGGGGAAAATTCCATCTAAA
GCTAAATATTGGGGAGAGACCGATAGCGAACAAGTACCGTGAGGGAAAGATG
AAAAGAACTTTGGAAAGAGAGTTAAACAGTACGTGAAATTGCTGAAAGGGAAA
CGCTTGAAGTCAGTCGCGTTGGCCGGGGATCAGCCTTCCTTTTGGTTGGTGT
ACTTCTGGTTGACGGGTCAACATCAGTTTTGACCGGGGGATAAGAGCTTGA

GGAATGTGGCATCTTCGGGTGTGTTATAGCCTCTTGTTGTATACATCGGTTGG
 GACTGAGGAACTCAGCACGCCGCAAGGCCGGGTTTTTAACCACGTTTCGTGCT
 TAGGATGTTGGCATAATGGCTTTAATCGACCCGTCTTGAAACACGGACCAAGG
 AGTCTAACATGCCTGCGAGTGTGGGGTGGAAAACCCGAGCGCGAATGAAAG
 TGAAAGTTAGGATCTCTGTGCGGAGAGCACTGACGCCCGGCCAGACCTTT
 TGTGACGGTACCGCGGTGAGCATGTATGTTGGGACCCGAAGATGGTGAACATA
 TGCCTGAATAGGGGGAAGCCAGAGGAAACTCTGGTGGAGGCTCGTAGCGAT
 TCTGACGGCAAATCGATCGCGAATTGGGTATAGGGGCGAAAGACTAATCGAA
 CATCTAGAGCTGTCTGCATCTCTCTCTCCCACAAGAAAAACACGACATTATA
 GTCTGTTTTTTGTGCCCGTCACCAATTCCACATATATCGCGCTGTATCGATCTC
 CCCAAGATGCTCTCTCCCATATGACGAATGACCATATGTGTGCAACATAAGGC
 ACAC

Omphalina rosella (M.M. Moser) M.M. Moser 1953

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Arroyo el Zorrillo	Sobre musgo	18-Mar-13	H. López	5676



Figura 69.- Basidiomas de *Omphalina rosella*.

Basidiomas de 2.6-4 cm de altura, creciendo agregados a dispersos. **Píleo** infundibuliforme de 1.1-1.7 cm de diámetro, blanquecinos a rosáceos, que se oscurece con tonalidades cafés al paso del tiempo, superficie lisa a pruinosa, con el borde fisurado y levantado. **Láminas** distantes, sub-decurrentes, estrechas, de color blanco a rosa claro, con el borde liso. **Pie** central y parejo, ligeramente curvado, de 1.7-1.9 cm de altura y 0.1-0.2 cm de ancho, cutícula lisa, blanquecina, internamente hueco. **Esporas** elipsoidales a oblongas, raramente cilíndricas, de (6-) 7-9 x (3.5-) 4-5 μm de diámetro, hialinas, de pared delgada, con ápice hilar evidente. **Basidios** estrechamente claviformes, de 31-35 μm de largo y 7-9 μm de ancho, de dos a cuatro esterigmas por basidio, hialinos de pared simple, con y sin contenido granular refringente. **Trama del himenio** entrelazada, por hifas hialinas de pared delgada. **Trama del pie** paralela, compuesta por elementos cilíndricos sub-cilíndricos, hialinos a amarillentos, con fíbulas en todo el basidioma.

Observaciones:

La descripción anterior concuerda con el trabajo de Candusso et al. (1994), en el que adicionalmente, destacan las diferencias con los taxa similares, descritas a continuación: *O. ericetorum* por ejemplo se diferencia de *O. rosella*, por la ausencia de fíbulas y queilocistidios. *O. californiensis* tiene tonalidades blanquecinas y habita sobre madera de coníferas. Finalmente *O. jalapensis* sus esporas son más pequeñas, de 5 x 3.5 μm de diámetro.

Alineamientos con secuencias del banco de genes de NCBI, muestran una mayor afinidad con *O. rosella*, con un porcentaje de identidad del 98% (Tabla 25).

Se ha reportado anteriormente por Ayala y Moreno (2007); y Candusso et al. (1994).

Sequences producing significant alignments:

Select: [All](#) [None](#) Selected:0

[Alignments](#) [Download](#) [GenBank](#) [Graphics](#) [Distance tree of results](#)

	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Omphalina rosella small subunit ribosomal RNA gene, partial sequence, internal transcribed spacers ITS1 and ITS2	1519	1519	88%	0.0	98%	U66452.1
<input type="checkbox"/>	Cotylidia undulata voucher Olsson011101 (GB) 18S ribosomal RNA gene, partial sequence, internal transcribed sp	1355	1355	88%	0.0	94%	JN649335.1
<input type="checkbox"/>	Rickenella pseudoqrisella small subunit ribosomal RNA gene, partial sequence, internal transcribed spacer 1, 5.8S	1337	1337	88%	0.0	93%	U66437.1
<input type="checkbox"/>	Rickenella fibula 28S ribosomal RNA gene, partial sequence	1330	1330	88%	0.0	93%	AY586710.1
<input type="checkbox"/>	Rickenella fibula isolate AFTOL-ID 486 25S large subunit ribosomal RNA gene, partial sequence	1330	1330	87%	0.0	93%	AY700195.1

Tabla 25.- Alineamiento de secuencias afines con *Omphalina rosella*.

Secuencia genética (LROR):

ACGAAGACAAGA ACTAACAAGGATCCCCTAGA ACTGCGAGGAAGCGGGAAAA
GCTCAAATTTAAAATCTGGCGGTTTATGCCGCTGAGTTGTAATCTGGAGAAGG
TTTTCTGTGTTGGACCGGTACAAGTCTCTTGGAACAGAGCGCGAGAGGGGAG
AATCCCGTCTTTGACACGGACTGCCAATGCTATGTGATACGCTCTCAAAGAGT
CGAGTTGTTTGGGAATGCAGCTCAA AATGGGGGGAAAATTCCATCTAAAGCTA
AATATTGGCAAGAGACCGATAGCGAACAAGTACCGTGAGGGAAAGATGAAAA
GCACTTTGGAAAGAGAGTTAAACAGTACGTGAAATTGTTGAAAGGGAAACGCT
TGAAGTCAGTCGTGTCGTCTGGGACTCAGCCTTGCTTCTGCTTGGTGTACTTC
CTGGTTGACGGGCCAACATCGATTTTGACCAGTGGACAAAGACAAATGGAAT
GTGGCACCTTCGGGTGTGTTATAGCCTTTTGTTGCATACGCTGGTTGGGATC
GAGGACTGCAGCATGCCTTTTTGGCCGGGGCATCGCCACGTAACATGCTTA
GGATGTTGGCATAATGGCTTTAAGCGACCCGTCTTGAAACACGGACCAAGGA
GTCTAACATGCTCGCGAGTGTTAGGGTGGAAACCCTTGCGCGTAATGAAAGT
GAAAGTTGGGACCTCTGTCATGGAGGGCACCGACGCCCGGCCTTGA ACTTCT
GTGATGGCGCCGAGGTAGAGCGCGTATGTTGGGACCCGAAAGATGGTGAAC
TATGTCTGAATAGGGCGAAGCCAGAGGAAACTCTGGTGGAGGCTCGGAGCG
ATTCTGACGTGCAAATCGATCGTCAAATTTGGGTATAGGGGCGAAAGACTAAT
CGAACCATCTAGTAGCTGTCTGCGCGCCTCCCCGCGAAATATAGGAGAGGGG
GTGTTTCTCTCCCGCCACAACATCAACTAGAATGTCTGGAAAGAGAAGCACT
CCCCGAGGTCCCTCGAGTTCCCCGGT

Omphalotus olivascens* var. *indigo G. Moreno, Esteve-Rav., Pöder & N. Ayala
1993

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Arroyo Villas del Prado 2	Sobre <i>Q. agrifolia</i>	08-Dic-13	H. López	5708
Cañón de Doña Petra	Sobre <i>Q. agrifolia</i>	10-Dic-12	H. López	5513
		27-Ene-13	H. López	5550
El Salto	Sobre <i>Q. agrifolia</i>	09-Dic-12	A. Ríos; H. López; y N. Ayala	5506
Las Chichihuas	Sobre <i>Q. agrifolia</i>	23-Feb-13	H. López	5644



Figura 70.- Basidiomas de *Omphalotus olivascens* var. *indigo*.

Sombrero convexo a ampliamente convexo, que al desenrollarse y levantarse el margen, adquiere una forma ligeramente infundibuliforme, con un diámetro de 2.2-16.5 cm, la superficie es lisa y seca, de color café-anaranjado, que al paso del tiempo se torna café oscuro, contexto amarillento, grisáceo, a café-pálido, que al corte toma un color azul-púrpura. **Láminas** sub-decurrentes a decurrentes, estrechas, de color amarillo-pálido a café-pálido, levemente separadas, con el borde liso. **Pie** lateral a central, parejo a ligeramente más ancho en la base, de 4.2-7 cm de altura y 0.6-4 cm de ancho, superficie lisa, con tonalidades similares

al píleo. **Esporas** globosas, sub-globosas, a ampliamente elipsoidales, de 5.5-8 (-9) x 5-8 μm de diámetro, hialinas, de pared delgada y lisa, con contenido granular refringente. **Cistidios** ausentes. **Trama del himenio** sub-paralela, hialina, con fíbulas evidentes.

Reacciones químicas	KHO 3%: oliváceo en todo el basidioma
Olor	Agradable, no distintivo
Sabor	Agradable, no distintivo

Observaciones:

La principal característica infalible para determinar a *O. olivascens* var. *indigo*, es el cambio en el contexto de color azul al corte, no presente en ningún otro taxón del género *Omphalotus*. Cabe destacar que esta variedad fue descrita por primera vez para la ciencia, en Baja California (Moreno *et al.*, 1993).

Se ha descrito anteriormente por Ayala y Moreno (2007); Ayala (1996); Moreno *et al.* (1993); y Candusso *et al.* (1994).

Pholiota lubrica (Pers.) Singer, *Lilloa* 22: 516 (1951) [1949]

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Rancho La Cascada	Dosel de <i>Malosma laurina</i>	23-Dic-13	H. López	5541



Figura 71.- Basidiomas de *Pholiota lubrica*.

Basidiomas estipitados de 3-5.5 cm de altura, creciendo agregados. **Píleo** convexo a plano-convexo, de 2.5-4.9 cm de diámetro, color amarillo pálido, anaranjado, a café-rojizo al madurar, con la cutícula lisa y seca, con restos de hojas muy adheridos, que le dan el aspecto de haber sido víscida, margen liso y recto, con el contexto arqueado de color blanco. **Láminas** escotadas, ligeramente separadas, anchas, blanquecinas al principio, y después ferruginosas producto de la esporada, con el borde liso. **Pie** central y parejo, levemente curvado, de 2-5 cm de altura y 0.4-1.1 cm de ancho, de color blanco, con la superficie lisa a fibrilosa, con restos de cortina que le dan un aspecto tenuemente escamoso. **Esporas** elipsoidales a oblongas, de 6-7 (-8) x 4-5 μm de diámetro, con pared lisa y gruesa, de color miel a café claro. **Basidios** estrechamente claviformes, de 21-25 μm de largo y 6-7 μm de ancho, hialinos a amarillentos, tetraspóricos, con cristales de carbonato de calcio en el ápice. **Pleurocistidios** y **Queilocistidios** ventricosos a estrechamente utriformes, de 40-57 μm de largo y 11-14 μm de ancho, de color amarillo claro a dorados, con contenido granular refringente. **Trama del himenio** paralela a sub-paralela, compuesta por hifas de hasta 10 μm de ancho, hialinas, de pared simple, con abundantes fíbulas en todo el tejido. **Pileipelis** formando un ixocutis, por elementos estrechamente cilíndricos

de hasta 7.5 μm de ancho, hialina a amarillo claro, con incrustaciones de pigmentos en bandas, y fíbulas evidentes. **Trama del píleo** entrelazada. **Trama del pie** paralela, con abundantes células laticíferas y fíbulas.

Reacciones químicas	KOH 3%: café-rojizo en pie, píleo y contexto
Olor	No apreciable
Sabor	No apreciable

Observaciones:

El alineamiento de secuencias con el programa bioinformático BLAST, arrojó un mayor porcentaje de identidad con *P. lubrica* var. *obscura* (Tabla 26). Sin embargo, no fue posible conseguir la descripción de esta variedad, para corroborar los caracteres morfológicos con los descritos en este trabajo. Lo que si se logró obtener fue la descripción de *P. lubrica* var. *lubrica* de Smith y Hesler (1968), la cual concuerda con el material de estudio, por tal motivo, se ha decidido dejarlo en esta categoría taxonómica.

Este taxón representa una nueva cita para Baja California, de acuerdo con lo catalogado por Ayala y Moreno (2007).

Sequences producing significant alignments:						
Select: All None Selected:0						
Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results						
Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/> Pholiota lubrica var. obscura genomic DNA containing 18S rRNA gene, ITS1, 5.8S rRNA gene, ITS2 and 28S rRNA	515	558	41%	6e-142	92%	HG007988.1
<input type="checkbox"/> Pholiota highlandensis strain TFB5897 small subunit ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA	509	576	46%	2e-140	92%	KF871789.1
<input type="checkbox"/> Pholiota decussata voucher 11237 18S ribosomal RNA gene, internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA	508	609	46%	9e-140	91%	JF908583.1
<input type="checkbox"/> Pholiota sp. X-35 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA	504	554	46%	1e-138	91%	KC176331.1
<input type="checkbox"/> Pholiota sp. PRM 895066 genomic DNA containing 18S rRNA gene, ITS1, 5.8S rRNA gene, ITS2 and 28S rRNA	502	600	46%	4e-138	91%	HG007985.1

Tabla 26.- Alineamiento de secuencias afines con *Pholiota lubrica*.

Secuencia genética (ITS1):

GGGGGAAGCTGAACGAGCTGCGGCTAGTTCCTACTCGAGTTCTGGCAACTTG
TCAACTTTTATATTTCCACCAGAGCACATATAAGCGGGCTAAAATTTTTTCCCGA
GACTACTCGGTTGGTATCACACCAATAGACGAGAGAAAGACTACCCGCTAATG
CATTTAAGGAGAGTTGATCTCAATAAAGAAGCCAGTGATTAACCCCAAGTCC
AAGCCATTATCAGTAAAAGCTATTAAGGTTGAAAATTTAGTGACTCAAACAG

GCATGCTCCTCGGAATACCAAGGAGCGCAAGGTGCGTTCTGAAGATTTCGATGA
TTCCTGAATTCTGCAATTCACATTACTTATCGCGTTTCGCTGCGTTCTTCATC
GATGCGAGAGCCAAGAGATCCGTTGCTGAAAGCCTATATAGTTTATAGGCAAA
GCCATTAATAACATGCTATTATATGCTTATGGTGTATATGAAAAACATATGCC
CATAAAATTTTCAGGGGGTGGGTGGCTTGACAGGTCCACTAGTCGAGAGAAAC
AGAGACACGGTGTGAAAATCTGCACATCTAACCGTCTGTACGTGTGTATATAT
AGAGACAATATGTGCACATATCCTCTAGAAAGACCCGGCAAACCCAGTCAAT
CAATTTAATATATAAACCTCGCAGTATCCCCCCTGACCACCTTTTGGGGTTTT
TATATTCCAAGAGTCCCACCCCTCCCAATCTTCTTATTACAACCGAGAGATG
ATATAGGGTCAGACACTCCCCCAGCGGAGGAGGGGGGGGGATAGGCGCCC
CAGCTCATAATCTATTGTGTTTGTACCACGATGAGGATCATAGCGCAGTATGA
GTAGGTGTGCTCGTACATAGAAAATCACCATCCCCTGACGTTTCGTAGCAAGA
AGCAGAGGATAACAGGCAGCTAGGTCGCCCNCGCTG

Pisolithus arrhizus (Pers.) Rausch., *Zeitschr. Pilzk.* 25:51 (1959).

= *Pisolithus tinctorius* (Mont.) E. Fisch. 1900

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
El Junco	Dosel de <i>Eucalyptus</i> sp.	8-Ene-14	H. López; y M. Raygoza	5731



Figura 72.- Basidiomas de *Pisolithus arrhizus*.

Basidiomas creciendo gregarios y solitarios, con forma globosa, sub-globosa, a ampliamente estrechos, de 5.2-15 cm de largo y 4.2-9.3 cm de ancho. **Peridio** delgado menos de 0.1 cm de ancho, de color muy variable que va de blanco, amarillento, café pálido a oscuro, al principio liso, posteriormente se agrieta y se rompe de forma irregular. **Gleba** formada por cámaras o peridiolos blanquecinos en ejemplares juveniles, que al madurar se oscurecen, y al romperse permiten la diseminación de la esporada, como polvo café pálido a oliváceo. La base del mismo forma en ocasiones un tallo rudimentario, el cual se sujeta al sustrato por rizomorfos amarillentos. **Esporas** globosas, de 7x12 μm de diámetro, de color amarillo claro, con la pared delgada, y espinas de hasta 2 μm de ancho, ocasionalmente gutuladas.

Reacciones químicas	KOH 5%: café rojizo, en contexto y peridio
Olor	Fúngico

Observaciones:

Nuestra descripción concuerda con el material descrito por Ochoa (1993), tanto en aspectos macroscópicos, microscópicos y de hábitat. Este mismo autor comenta que esta especie tiene una distribución desde Mexicali hasta Ensenada, incluyendo Sierra Juárez y Sierra San Pedro Mártir.

***Psathyrella candolleana* (Fr.) Maire 1913**

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Arroyo Villas del Prado 2	Zona encinar perturbada	14-Mar-13	H. López; y M. Raygoza	5675

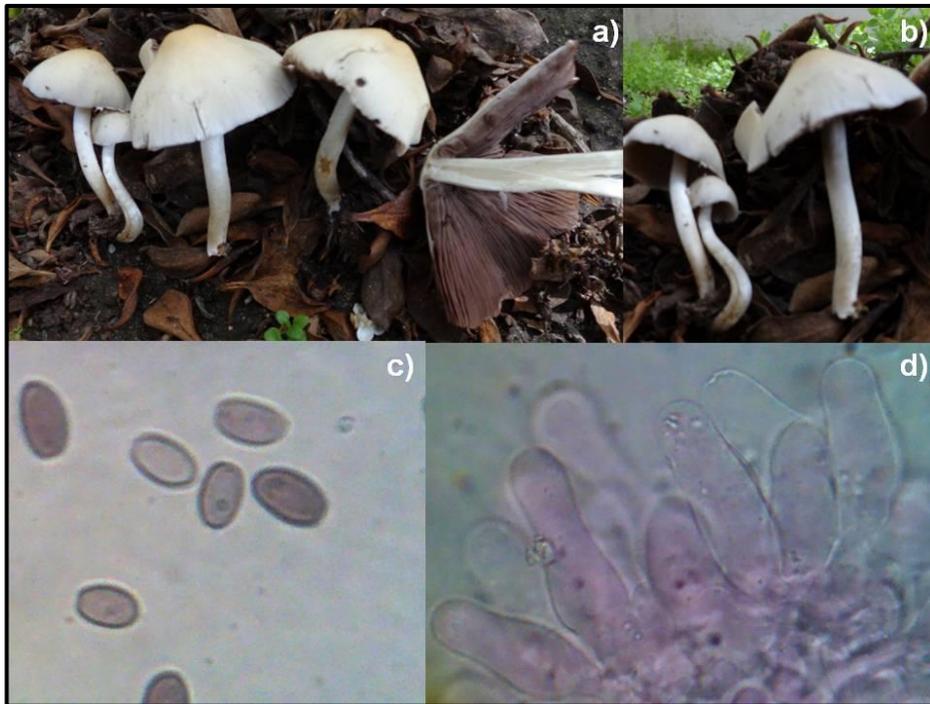


Figura 73.- *Psathyrella candolleana*: a) y b) basidiomas, c) esporas (1,000 X), d) queilocistidios (400 X).

Basidiomas estipitados, creciendo agregados, de 4-9.7 cm de altura, **Píleo** ampliamente campanulado, de 2-4.7 (-7.5) cm de diámetro, con la superficie lisa y seca, de color blanco a amarillenta con la edad, borde ligeramente fibriloso, generalmente con restos de velo. **Láminas** escotadas al pie, estrechas, de color blanco, que se tornan marrón por la esporada, borde liso. **Pie** central y tubular, en algunos ejemplares ligeramente ondulado, de 3.8-9.5 cm de altura y 0.3-0.4 cm de ancho, de color blanco, hueco, con la carne fibrilosa, y la superficie lisa a ligeramente aterciopelada. **Esporas** elipsoidales a oblongas, de (6-) 7-8 x 4-5.3 μm de diámetro, lisas, con pared delgada a sub-gruesa, oliváceas a café-oscuro, con poro germinativo evidente. **Basidios** estrechamente claviformes, de 21-25 μm de largo y 6.5-7.5 μm de ancho, hialinos, de pared delgada, con cuatro esterigmas. **Queilocistidios** utriformes, de 35-44 μm de largo y 11-15 μm de ancho, hialinos, con pared simple. **Pleurocistidios** ausentes. **Pileipellis** celular.

Reacciones químicas	KOH 3 %: nulo en todo el basidioma
Olor	No distintivo
Sabor	No distintivo

Observaciones:

Las descripciones concuerdan con lo reportado localmente por Ayala (1996), tanto macro como microscópicamente. Adicionalmente los análisis moleculares demuestran un 80 % de identidad con *P. candolleana* (Tabla 27), a partir de secuencias alineadas por el programa bioinformático BLAST.

Se ha documentado para Baja California por Romero-Olivares et al. (2012); y Ayala, (1996).

Sequences producing significant alignments:							
Select: All None Selected:0							
Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results							
	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Uncultured mycorrhizal fungus genes for 18S rRNA, ITS1, 5.8S rRNA, ITS2, 28S rRNA, partial and complete seque	294	294	31%	2e-75	81%	AB306298.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured fungus clone D09 internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, internal transcribed spacer	289	289	31%	9e-74	80%	JX974747.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured mycorrhizal fungus genes for 18S rRNA, ITS1, 5.8S rRNA, ITS2, 28S rRNA, partial and complete seque	291	291	31%	2e-74	80%	AB306297.1
<input type="checkbox"/>	Psathyrella candolleana strain GBDS 2191 internal transcribed spacer 1, complete sequence, and 5.8S ribosomal	171	171	19%	3e-38	80%	AF060082.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured fungus clone OTU_3575_348_24016 18S ribosomal RNA gene, partial sequence, internal transcribed s	172	172	20%	9e-39	79%	KF222226.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured fungus clone FITS_URP1_W15 small subunit ribosomal RNA gene, partial sequence, internal transcrib	230	230	29%	5e-56	78%	HQ436090.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured fungus clone FITS_UBP2_BW25 small subunit ribosomal RNA gene, partial sequence, internal transcri	230	230	29%	5e-56	78%	HQ436078.1
<input type="checkbox"/>	Psathyrella candolleana KACC500091 internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transc	324	324	42%	2e-84	78%	AF345810.1

Tabla 27.- Alineamiento de secuencias afines con *Psathyrella candolleana*.

Secuencia genética (ITS1):

```
GCTAAATGAGAATGCTGACGTCAGCGGAGATGCTACCTAGAATGAGGTCCAC
GCGCGCCATTCATATCTCCTCGCGACCGGTTAACCATGTGTAGGACTGGAGA
CCCCTCGCTTTGGCTTAAAGACCAATCATGGCTTGCTGCATCTACCAGGACG
GCTCTCTTTGAAGTTCCAGGACCTATGTCTTTTTACACACCCCATTTGAAAGAT
CCAAAATGTAACCAATGTCCTTTCATAACTATAAAGGACGATAAAAACTCACC
AACGGATCTCTTGGACTCGATCACCAAAGAACGCAAGGAAATGCGATAAGTAA
TGTGATTCGCAGAATTCTGCGAATCATCGAATTTTTGGACGTACCTTGCGTTC
CTTGTCATTCCGAGAAGCATGAGAGCCTGAGTGGCAATAAATTCTCAACCTTA
CCAGCTTTGTAACCAACAACACTGCATTCTTGAAAATGCAAATGTGGCAGGCTG
CAACAGAGCTGACCTGCTCCCCAAAATAAACTAGCGAGCTCGTATCAGCA
ATTCCTTGCTATTGGCTGTTGTAACCATCTACGCCGAATACAAGGCCTACTGA
TTGCTTCTAGCCGTAAGGAGGAAAAAAATACTTGACGTGTTTGATCTTCAAT
GAGGCCAGGCACACCCCCCACATTA AAAATTTTCAAAGGGGGGGGCCACC
```

GCGCCCCCCCCCAAAAAATTTTTTTTTTTGTTTCCCCCCCCCCCCCAACCA
 CCACTAAGCTTTCCTTATAAAAAACATACTCCCTAATAATAAGAAAACCCTGGA
 GGCCCGCGCACACCCCTTTTAAAAAAAAAAAAAGAGGAGGAAGGATGTGTTGG
 GAAAAACGCCCCCTTTTGTATTTTGTAGGTTTTTGGTTTTTTTGGACCCACGGAG
 GGGGGAGAGTATGGGTAAAGGGAATAGTCACTTTCTCGTTTTCTCTTTCTCTG
 AAGCACGGAGAGGGATGAGAAAAATGAGAAGAAAAAGACAGAGGAGGTAGA
 GGGTGGTGGTTGGTGGTCTGACGTATCAGTAGAGATAAACCACTCCTCACCG
 ATACATTGAACATGAACAGAGAGGGATGTATGCGTCGGGGCGATCTCGTCGT
 CTGTGCTCGACCCCGTCCAACACATGACTAAGATCTAGGCACGGGCAGCAGC
 CACCAGCAGCGCCGCATCTGCACAGTTACGGGTCCATTTCGCATCTCGCGAAC
 CCGAGGAACCGTAC

Psathyrella spadiceogricea (Schaeff.) Maire 1937

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
San José de la Zorra	Hojarasca de <i>Q. agrifolia</i>	01-Feb-13	H. López; y N. Ayala	5596



Figura 74.- Basidiomas de *Psathyrella spadiceogricea*.

Píleo ampliamente convexo a plano-convexo, de 2-8 cm de diámetro, con la superficie lisa y seca, de color blanco, que al madurar adquiere tonalidades amarillentas a café-pálido, más evidentes en el centro del sombrero, borde

ligeramente fibriloso, margen recto generalmente con restos de velo. **Láminas** escotadas al pie, blanquecinas, que se tornan de color marrón producto de la esporada, borde liso, estrechas, poco separadas. **Pie** central y tubular, ligeramente curvado, de 4-11 cm de altura y 0.3-0.5 cm de ancho, de color blanco a crema, hueco, con la carne fibrilosa, y la superficie lisa a ligeramente aterciopelada. **Esporas** elongadas a cilíndricas, de 8-10 x 4-5 μm de diámetro, de color café-oscuro, con pared gruesa y lisa, poro germinativo muy evidente. **Basidios** estrechamente claviformes, de 24-28 μm de largo y 7-8 μm de ancho, tetraspóricos, hialinos, con abundante contenido granular refringente. **Queilocistidios** esfero-ependiculados, de 30-35 μm de largo y 11-19 μm de ancho, con pared simple, y cristales de carbonato de calcio en el ápice. **Pleurocistidios** estrecha y ampliamente utriformes, de 31-51 μm de largo y 10-20 μm de ancho, en algunos ejemplares con el ápice sub-capitado, hialinos, de pared simple. **Pileipelis** celular, con elementos de 20-35 x 20-41 μm de diámetro, hialinos.

Reacciones químicas	KOH 3%: nulo en todo el basidioma
Olor	No apreciable
Sabor	No apreciable

Observaciones:

Las esporas elipsoidales con un poro germinativo, y los pleuro y queilocistidios utriformes, son de las principales características microscópicas para determinar a esta especie (Moreno y Ayala, 2003). Adicionalmente, las secuencias moleculares obtenidas a partir de cebadores ITS1, demuestran una mayor afinidad con las secuencias de *P. spadiceogricea*, que han sido registradas en la base de datos de NCBI (Tabla 28).

Reportada anteriormente por Moreno y Ayala (2003), sobre humus de *Q. agrifolia*.

Sequences producing significant alignments:							
Select: All None Selected: 0							
Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results							
	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Psathyrella spadiceogrisea voucher LO92-01 internal transcribed spacer 1, partial sequence, 5.8S ribosomal RNA	309	309	47%	6e-80	74%	DQ389682.1
<input type="checkbox"/>	Psathyrella phegophila ITS1, 5.8S rRNA gene and ITS2, strain SZMC-NL-3527	302	302	47%	8e-78	73%	FN396129.1
<input type="checkbox"/>	Psathyrella clivensis voucher LO182-03 internal transcribed spacer 1, partial sequence, 5.8S ribosomal RNA gene	298	298	47%	1e-76	74%	DQ389683.1
<input type="checkbox"/>	Psathyrella aff. casca BRNM 705627 partial 18S rRNA gene, ITS1, 5.8S rRNA gene, ITS2 and partial 28S rRNA gene	297	297	47%	4e-76	73%	AM712278.1
<input type="checkbox"/>	Psathyrella phegophila partial 18S rRNA gene, ITS1, 5.8S rRNA gene, ITS2 and partial 28S rRNA gene, clone P61	297	297	47%	4e-76	73%	AM712277.1

Tabla 28.- Alineamiento de secuencias afines con *Psathyrella spadiciogrisea*.

Secuencia genética (ITS1):

AAGNTGTACTCTACGCGGGTGAGTATAGCTACCTGAGTGCTGGGAAACGGGT
GAATTTTATCATTCCGCGGCCGAGAAAAGCCGAAGGGCCGGCTATCGCTTGA
ACCCGAGGCTGCTAGGATTCCTGGGCCGCTATGAGGTCTCTATTCCTTTTCC
GGGTCTATGTACCTTATACACCCCATTTCTATGACCGAAGAAGAACCCATCGA
ACTCTAAGCCTATAAAACAAAATACGACTTCTAGGAACCGTTCTCTCGTTTCAC
GCATCGTGGAAGCACGAAGAGTCATGCGGTAAGGCCTGTGAATTGAAGAATT
CAGCGATTCAGCGAATCTTTTTACGTACCTTGCGCTCCTTGGTACTCCGATCA
GCAAGCCCAGCGAGAGTGTCATTGAATTACCGACTGCATCATTTTTGTAECTA
GAAGGCGATAGGCTTGGATGCGGTCCTTAGAACCCCCTGACTCATCGGGGTG
ACCCCCCTGAAGTGAATTAACCACGCCAACTTAGGTCCGTATATAGCTGGA
GATACTTATCTATCCCCCTGATCAAGCTTAAACTTGCTTGTAAACCGTCCGAAA
AGACAAACCTTTTTGACGATCTGATCCTCCAATCAAGGCGGACTACCCGCTGAA
CTTAAGCATATTTTATAGGTGCTGGAGCCCGTGCCCCCCCCCACGGGGAAG
TTTTTTTTTAAAGGGCGGGGGGAATACGCTCCTTAGACCTACCGCAAATTTT
TTTTTTTTTGGGTGGGGGGAGTGGAAGGTGAGGAGCGCACCCCCCCCCCG
CCGCCCCCGTGAGAATACGTCGCTGTTGGGAAGGGGCCAGCAATATATAAG
CCCACTTCACCTTATACAAACACGCGGAGAGGGAGAGGAGATGTGTGGATGC
CATAAGAAAAAAGAATATGTCCTTATTTTTTCGTATATAAAGAAAGGAGAAT
GATAGAGAGGAGAGGAGAAAACTGCTGTTCTTATCATCGTATGGCGTACGG
CCTGGTGCAGTGTTATACTATCTCACCTAAAGGGTGTCCGTGCTCAGAGGCG
AGAGGTGGTCCGCGTGCGCAGATCCCGTCAGCATCCCCCTATTAGCCTGTT
ATTTACTATTACAGTGAGAGTACGTAGCGTAACCTGCCTAAAACATTCAATCT
AGCGA

Russula basifurcata Peck 1885

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
San José de la Zorra	<i>Q. agrifolia</i>	01-Feb-13	A. Ríos; H. López; N. Ayala	5579



Figura 75.- Basidiomas de *Russula basifurcata*.

Basidiocarpos de 5.6-8.4 cm de altura, muy abundantes en las zonas en que fructifican. **Sombrero** convexo, que al levantarse el margen adquiere una forma plano-convexa a deprimida hacia el centro, de 5.4-10 cm de diámetro, con la superficie lisa y viscosa, de color rosa claro, con zonas decoloradas amarillo pajizo, borde liso, decurvado, ocasionalmente lobulado, contexto blanco sin cambio de color al corte. **Láminas** escotadas, estrechas, poco separadas unas con otras, de color amarillo claro, con el borde liso. **Pie** parejo, en algunos ejemplares ligeramente más engrosado hacia la base, de 4.4-6.5 cm de altura y 1.5-3 cm de ancho, blanco, con la superficie tenuemente fibrilosa y seca, internamente sólido con la carne blanca y granulada. **Esporada** amarillo pajizo. **Esporas** ampliamente elipsoidales, de 6.5-10 x 6-9 μm de diámetro, amiloides, con fuertes verrugas que forman crestas parciales. **Basidios** claviformes, de 55-76 μm de largo y 8-12 μm de ancho, bispóricos a tetraspóricos, hialinos de pared delgada, con contenido granular refringente. **Pleurocistidios** estrechamente claviformes, de 75-113 μm de largo y 9-13 μm de ancho, hialinos, de pared delgada, con contenido refringente en bandas. **Queilocistidios** angostamente

claviformes a estrechamente utriformes, de 51-92 µm de largo y 9-14 µm de ancho, hialinos de pared delgada, con contenido refringente en bandas. **Pilepelis** formando una tricodermis, por elementos sub-cilíndricos a estrechamente claviformes, de 25-90 µm de largo y 6-9 µm de ancho, con pared simple, y con contenido granular refringente. **Trama del himenio y píleo** entrelazada radialmente, hialina, con hifas de pared delgada.

Reacciones químicas	KOH 3%: nulo en todo el basidiocarpo
Olor	Agradable, no distinguible
Sabor	Ligeramente picante a no apreciable

Observaciones:

Se ha documentado anteriormente en California (EUA), y considerada como una de las más comunes que fructifica asociada a *Q. agrifolia*, como nuestra colección de estudio (Wood y Stevens, 2011). Es interesante que los análisis moleculares arrojan un 99 % de similitud, con la secuencia genética de *R. basifurcata* (Tabla 29), ingresada por estudios de hongos ectomicorizógenos asociados a encinos de California (Morris *et al.*, 2008).

Este trabajo representa la primera cita para México.

Sequences producing significant alignments:							
Select: All None Selected: 0							
Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results							
	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Uncultured ectomycorrhiza (Russula basifurcata) clone L2DC6 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; intern	1213	1213	94%	0.0	99%	EF411094.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured ectomycorrhiza (Russula) clone FEB_B5 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcrib	1205	1205	96%	0.0	99%	EF641837.1
<input type="checkbox"/>	Russula basifurcata voucher src553 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8:	1130	1130	87%	0.0	99%	DQ974829.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured ectomycorrhiza (Russula) clone M55A5 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcriber	1121	1121	95%	0.0	96%	FJ196954.1
<input type="checkbox"/>	Russula sp. MHM087 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RN	1121	1121	95%	0.0	96%	EU569267.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured Russula clone 2007BFB5 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8:	1103	1103	94%	0.0	96%	HQ204701.1

Tabla 29.- Alineamiento de secuencias afines con *Russula basifurcata*.

Secuencia genética (ITS1):

TCAGCGTCGTAGTGACCTGCGGAGGATCATTATCGTACAACCTGAGGTGCGAG
 GGCTGTGCTGACCTTCAAAGGTTGTGCACGCTCAAGCACTCTCTTACATCCA
 TCTCACCTTTGTGCATCACCGCGTGGGTCCCCTTTGCAAAGGAGGGCTTGCG

TTTTACATAAACTTGATACAGTGTAGAATGTTTTATTTGCGGTCACACGCAA
TCAATACAACCTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGC
AGCGAAATGCGATACGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCT
TTGAACGCACCTTGCGCCCCTTGGCATTCCGAGGGGCACACCCGTTTGAGTG
TCGTGAAATCATCAAAAACCTTTCTCTTTGATCGTCTTTGGTTGGGAGAAGGAT
GTTTTGGACTTGGAGGTTCCATGCTTGCTTTCACTTTTGAAAATGAGCTCCTC
TTAAATGAATTAGTGGGGTCTGCTTTGCTGGTCCTTGACGTGATAAGATGTTT
CTACGTTTTGGATTTAGCACTGTCCCTCGGATGCCCGCTCCTAACTGTCTCAC
AGACAATGATGGTGCTCTGGTCACCGCCATCTACATTGGTGGAGGAGGCTGG
ACCCACAAAAGAAAAACCTTGACCTCAAATCGGGTGAGACTACCCGCTGAA
CTTAAGCATATCATAAAGGGGGAGGGGAGA

Russula curtipes F.H. Møller & Jul. Schäff. 1935

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Las Chichihuas	<i>Q. agrifolia</i>	22-Feb-13	A. Ríos; H. López; N. Ayala	5645



Figura 76.- Basidiomas de *Russula curtipes*.

Basidiomas de 2.8-8.6 cm de altura, creciendo agregados y ocasionalmente dispersos. **Sombrero** convexo en ejemplares juveniles, posteriormente plano-convexo a infundibuliforme al madurar, de 3.2-12.5 cm de diámetro, rojo-purpura a violeta, con zonas deslavadas rosa claro a amarillentas, superficie lisa y viscosa,

con el borde liso y recto. **Láminas** escotadas, anchas, blancas a amarillo paja, ligeramente distantes, con el borde liso. **Pie** central y tubular, ocasionalmente poco atenuado hacia la base, de 2-5.5 cm de altura y 1-3.3 cm de ancho, de color blanco, con la superficie lisa a tenuemente estriada, sólido internamente con la carne blanca y granulada. **Esporas** globosas a ampliamente elipsoidales, de 7-9.5 (10) x 6-8 μm de diámetro, hialinas, con reacción amiloide positiva, superficie con verrugas medianas que forman retículos parciales. **Basidios** estrechamente claviformes, de 43-59 μm de largo y 8-13 μm de ancho, con dos a cuatro esterigmas, hialinos de pared simple, con contenido granular refringente. **Pleurocistidios** estrechamente claviformes a estrechamente fusiformes, de 60-80 μm de largo y 7-9 μm de ancho, hialinos, con pared estrecha, y contenido refringente en bandas. **Queilocistidios** estrechamente claviformes a estrechamente fusiformes, ocasionalmente con el ápice sub-capitado, de 50-70 μm de largo y 6-10 μm de ancho, hialinos, de pared delgada, con contenido refringente en bandas. **Trama del himenio** entrelazada radialmente, por hifas hialinas a amarillentas. **Pileipelis** formando un ixotricodermis por hifas angostamente cilíndricas, de 1.5-4 μm de ancho, hialinas de pared simple. **Trama del Píleo** ramificada radialmente, por células sub-globosas de 18-55 x 18-42 μm de diámetro, hialinas, con pared sub-gruesa a gruesa.

Reacciones químicas	KOH 5%: nulo en todo el basidiocarpo
Olor	Fúngico agradable
Sabor	No apreciable

Observaciones:

El alineamiento de secuencias genéticas con el programa bioinformático BLAST, arroja un 97 % de similitud con *R. curtipes* (Tabla 30). Esta especie es considerada Europea, y se ha recolectado principalmente asociada en bosques de *Fagus* y *Quercus*, aunque existen algunas citas en bosque de abetos (Ronikier y Adamcik, 2009).

Actualmente no se tiene registrada para Baja California, de acuerdo con Ayala y Moreno (2007), y muy seguramente tampoco se ha documentado en otros estados de México.

Sequences producing significant alignments:							
Select: All None Selected:0							
Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results							
	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Russula curtipes 1123IS77 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosom	1101	1101	95%	0.0	97%	AY061668.1
<input type="checkbox"/>	Russula aff. curtipes UC 1859959 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S r	1090	1090	87%	0.0	99%	EU248593.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured mycorrhizal fungus RUSSUL01 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer	1043	1043	94%	0.0	95%	AY656941.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured Russula clone 4Bart90R internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene, cor	1034	1034	94%	0.0	95%	HQ021869.1
<input type="checkbox"/>	Russula sp. KL-2013 voucher 78/08 (TUR-A) 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spac	1034	1034	94%	0.0	94%	KC164353.1
<input type="checkbox"/>	Russula sp. KL-2013 voucher 25066F (TUR-A) 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed sp	1034	1034	94%	0.0	94%	KC164352.1
<input type="checkbox"/>	Russula curtipes voucher 6474 18S ribosomal RNA gene, internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene	1029	1029	85%	0.0	98%	JF908677.1

Tabla 30.- Alineamiento de secuencias afines con *Russula curtipes*.

Secuencia genética (ITS1):

CTCAGTTCGTAGTGACCTGCGGAGGATCATTATCGTACAACGGAGGTGCAAG
GGCTGTCGCTGACCTTCGAAGGTCGTGCACGCCCGAGCCCTCTCACAATCCA
TCTCACCTTTGTGCATCACCGCGTGGGTCCCCCTTTGCGGGAGGGCTCGCG
TTTTCACATAAACTCGATACAGTGTAGAATGTTCATTTTTGCGGTCGCACGCA
ATCAATACAACCTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGAACG
CAGCGAAATGCGATACGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATC
TTTGAACGCACCTTGCGCCCCTTGGCATTCCGAGGGGCACACCCGTTTGAGT
GTCGTGAAATCCTCAAATCCTCTTCTTTGAAAAGGATTTTTGGACTTGGAGGT
TTAATGCTCGCCTTTTGCATTTGAAAGCGAGCTCCTCTCAAAGAATCAGTGG
GGTCTGCTTTGCTGGTCCTTGACGTGATAAGATGTTTCTACGTTTTGGATTTG
GCATGGTCCCCCGCTCCTAATCGTCTCACGGACAACGATGGTGCTTCGGTTCG
CCGCCATCTACATTGGCGGGAGGCTGGACCCACACAAAAAATACTTG
ACCTCCAATCGGGTGAGACTACCCCTGAACTAAATCATTCAAAGGGGGGGG
GGAAAAA

***Scleroderma hypogaeum* Zeller 1922**

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Rancho el Mirador	Cañada aledaña a matorral	16-Feb-13	A. Ríos; y H. López	5718

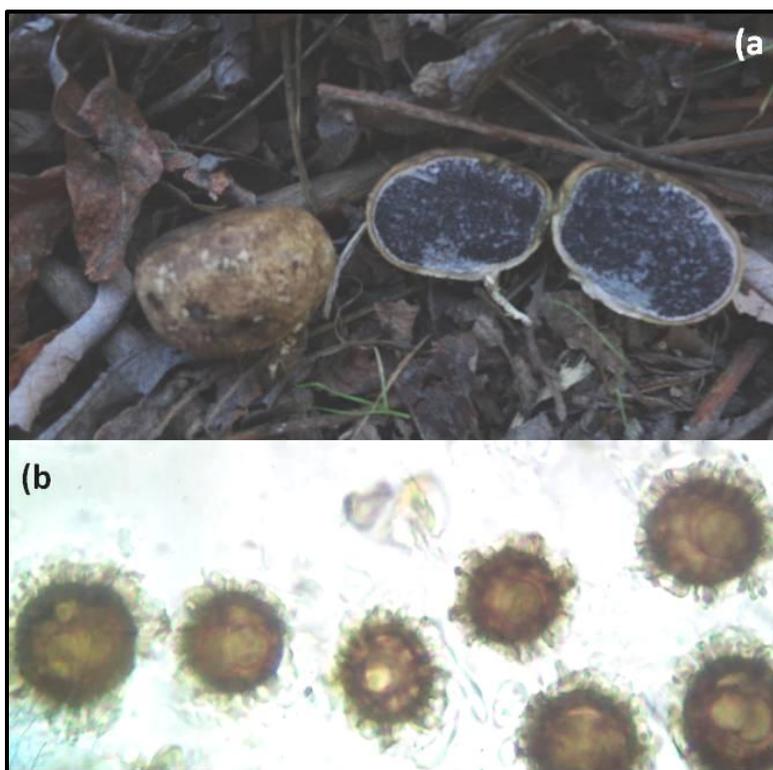


Figura 77.- *Scleroderma hypogaeum*: (a) basidiomas, (b) esporas (1,000 X).

Basidiocarpos sésiles, con forma globosa a sub-globosa, de 2.5 cm de altura y 3.3 cm de diámetro, con un rizópodo en la base del mismo, de color blanquecino a café claro. **Peridio** amarillo pálido a café oscuro, de hasta 0.2 cm de grosor, seco, con pequeñas escamas en la superficie. **Gleba** oscura y seca, con un capilicio de color lavanda. **Esporas** globosas o sub-globosas, de 19 x 24 (-27) μm de diámetro, de color café pálido a café oscuro, con prominentes espinas de hasta 4 μm de alto, las cuales forman retículos delgados por toda la superficie de la espora.

Reacciones químicas	KOH 3%: nulo basidioma
Olor	Agradable no distintivo
Sabor	Agradable no distintivo

Observaciones:

De acuerdo con Guzmán et al. (2013), *S. hypogaeum* presenta las esporas más grandes conocidas hasta el momento, dentro del género *Scleroderma*. Estas van de (15-) (17-) 20-23 (26-) (-30) μm de diámetro, formando retículos delgados, y espinas de (1.5-) 2-4 (-5) μm de altura. Esta descripción concuerda perfectamente con el material estudiado. Cabe destacar que los análisis moleculares demuestran mayor afinidad a *S. bovista* (Tabla 31), aunque actualmente no hay secuencias en el banco de *S. hypogaeum*, como para hacer una comparación.

Este estudio representa el primer registro para Baja California.

Sequences producing significant alignments:							
Select: All None Selected: 0							
Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results							
	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Uncultured Scleroderma clone MU1_2 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene	953	953	52%	0.0	96%	KM359788.1
<input type="checkbox"/>	Scleroderma bovista genomic DNA containing 18S rRNA gene, ITS1, 5.8S rRNA gene, ITS2 and 28S rRNA gene	948	948	52%	0.0	95%	HF933242.1
<input type="checkbox"/>	Scleroderma sp. UNSCL8 18S rRNA gene (partial), ITS1, 5.8S rRNA gene, ITS2 and 28S rRNA gene (partial), iso	948	948	52%	0.0	95%	FM213341.1
<input type="checkbox"/>	Scleroderma bovista isolate O1A_1 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8	946	946	52%	0.0	96%	JX030276.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured Scleroderma clone MU1_4 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1	942	942	52%	0.0	95%	KM359789.1
<input type="checkbox"/>	Scleroderma bovista 18S rRNA gene (partial), ITS1, 5.8S rRNA gene, ITS2 and 28S rRNA gene (partial), isolate E	942	942	52%	0.0	95%	FM213340.1
<input type="checkbox"/>	Scleroderma bovista isolate O1Q_1 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8	940	940	52%	0.0	95%	JX030277.1
<input type="checkbox"/>	Scleroderma bovista voucher K80S09 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1	940	940	52%	0.0	95%	GQ267487.1
<input type="checkbox"/>	Scleroderma bovista genes for 18S rRNA, ITS1, 5.8S rRNA, ITS2, 28S rRNA, partial and complete sequence, str	940	940	52%	0.0	95%	AB211267.1
<input type="checkbox"/>	Scleroderma bovista isolate HE21029 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene	937	937	52%	0.0	95%	KC505551.1

Tabla 31.- Alineamiento de secuencias afines con *Scleroderma hypogaeum*.

Secuencia genética (ITS1):

```
ACCTCTGGGAGGGGGAGGGTTCCCCGAACCCTTTTCGAGGCTTCAGCCCTCTA
ACACCTGTGTGCACCCGCTGTAGGACTTAGGGACCTATGTCTTCTTCGAAACT
CGCATGTCTACAGAACGTCGGCCGTGACCTCGGTCACAGGAAACCTAATACA
ACTTTCAGCAATGGATCTCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGGACGCAGCGAAT
CGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGATTTTCCGAGAATCATCGAATCTTTGAAC
GCACCTTGCGCTCCTTGGTATTCCGAGGAGCATGCCTGTTTGAGTGTCATCG
AAACATCAGATCGAAGCTTTTCGACCTCGTCGGAGCTCGGTTTGGACTTATGG
GATCTGCGGGTGATCCTCCCGCGGGGGGACGTCGGCTCTCCTCAAAGCA
TTAGTGTTGTGTGCGAGCCTCGCGTGGGACGGCCTCTTCGACGGCATAATGA
CCGGCGCGGGCTGGAAGCGCGTGGAATCGAAGATGCCCGTCGCTCTCCAAC
```

TCTGCGAGCCCGGTCCGGCCGGCCGCGGGTCATCGAAGCTTGACCTCAAAT
 CAAGGAGGACTACCCGCTGAACTTAAGCATTATAAGAGGGGGGGAACCCGCC
 CCCCCCCCCCGAGGGAAAATTTTTTTTTGAGGGGGGGCCCCCCCCCG
 GGGGGTCCCCCCCCGCAAAAATTTTTGGGGTTCGCCCCCTGGGGTTGTTA
 TTTCTTTTCTTTTTAAAAAAAAGGGGGGGGGGGCGCCCCCGCACCCGCT
 AATTTTTTAAAATTTTTTTTTTTTTCTCCAAAGGGGCCCGCGACGCCGAAAA
 AAAAGAGAAGAGGTTTTTTTTAAAAAAAATAATTTTACCCCTCCCCGCTTT
 TTTAACAGGAGGGGTGTGGTGGGAGGACCACAACCAATTGTTCCCCCCCC
 CTCTTTTTTTTTTTGTGGGAGCGGGGCCGGGCGTGTGGTTTGAAAAAATTT
 TATTTGACTGCGGTGTCGTGCGCCTTCCTACGTGCGTGGGCGGAGGGGAGA
 AAGCACCTCTTTATTTTTTGC GCGGGCGGCCCGCCCTCCACCGATCCCGACT
 CATTAAATGCCGAGTAAGACAGACAAGAGAAGAGAAAACAGCCCTTGCATTG

Tricholoma portentosum (Fr.) Quél., Mémoires de la Société d'Émulation de Montbéliard 5: 338 (1873)

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Las Chichihuas	<i>Q. agrifolia</i>	22/Dic/13	H. López; y N. Ayala	5633



Figura 78.- Basidiomas de *Tricholoma portentosum*.

Basidiomas estipitados de 9.7-13 cm de altura, creciendo agregados. **Píleo** convexo a plano-convexo, de 6.6-9.4 cm de diámetro, ligeramente fibriloso y víscido, de color negro a café-oscuro, borde lobulado, contexto blanco, con margen recto y levantado. **Láminas** libres a escotadas, anchas, blancas con algunas zonas grises al madurar, borde liso. **Pie** central, atenuado hacia la base, de 8.3-13.5 cm de altura y 1.6-3 cm de ancho, superficie lisa, seca, ligeramente fibrilosa, de color blanco con algunas zonas café-rojizas en la base. **Esporas** ampliamente elipsoidales a elipsoidales, de 5-6 x 3-4 μm de diámetro, pared lisa y delgada. **Basidios** estrechamente clavados, de 32-45 μm de largo y 6-8 μm de ancho, tetraspóricos, de pared delgada, con contenido granular refringente. **Cistidios** ausentes, pero con elementos polimórficos en el margen de la lámina, de 22-35 x 4-6 μm de diámetro. **Trama del himenio** sub-paralela, constituida por hifas cilíndricas a sub-cilíndricas, de 2.5-17.5 μm de ancho, hialinas, de pared delgada, con presencia de células laticíferas y fíbulas. **Pileipelis** formando una ixocutis, por elementos de 25-75 μm de largo y de 2.5-5 μm de ancho, hialina a amarillo claro, con pigmentos extracelulares incrustados en bandas, fíbulas no observadas. **Trama del píleo** entrelazada, por células cilíndricas a sub-cilíndricas, transparentes a amarillentas. **Trama del pie** paralela, formada por células sub-cilíndricas, de 4-20 μm de ancho, hialinas con pared delgada.

Reacciones químicas	KOH 3%: nulo en todo el basidiocarpo
Olor	No apreciable
Sabor	No agradable (algo jabonoso)

Observaciones:

T. portentosum es semejante a *T. virgatum*, pero este último presenta un sombrero con forma cónica, que perdura un umbón incluso cuando el margen del píleo se levanta y adquiere una apariencia más convexa. *T. sejunctum* que también fue descrita en esta tesis, es otra de las Tricholomas próximas a la colección de estudio, que se diferencia por el píleo con tonalidades amarillentas, carentes en *T. portentosum* (Bessette *et al.*, 2013).

Adicionalmente los análisis moleculares demuestran una mayor identidad con *T. portentosum*, a partir de los valores estadísticos arrojados por el programa bioinformático BLAST (Tabla 32).

Sequences producing significant alignments:							
Select: All None Selected:0							
Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results							
	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Tricholoma sp. 2395MaPkOR internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene, complete	318	318	54%	1e-82	74%	AF377187.1
<input type="checkbox"/>	Tricholoma portentosum isolate AP50 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, complete	316	316	54%	4e-82	74%	EU186273.1
<input type="checkbox"/>	Ectomycorrhizal root tip 250_Ny3.C-35.2 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene, complete	316	316	54%	4e-82	74%	AF477002.1
<input type="checkbox"/>	Tricholoma saponaceum isolate BD 39 voucher UBC F19755 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, complete	315	315	54%	1e-81	73%	HQ604757.1
<input type="checkbox"/>	Uncultured Tricholomataceae clone W74 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, complete	313	313	54%	5e-81	74%	DQ273428.1
<input type="checkbox"/>	Tricholoma portentosum genes for ITS1, 5.8S rRNA, ITS2, specimen voucher: Personal: Pietro Roda HOLO-T	307	307	53%	2e-79	73%	AB699671.1
<input type="checkbox"/>	Tricholoma sp. Ork2058 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, complete	307	307	54%	2e-79	73%	AF349688.1
<input type="checkbox"/>	Tricholoma sp. PerCr2326 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, complete	306	306	52%	7e-79	73%	AF349687.1
<input type="checkbox"/>	Tricholoma portentosum KMS304 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, complete	304	304	54%	2e-78	73%	AF349686.1

Tabla 32.- Alineamiento de secuencias afines con *Tricholoma portentosum*.

Secuencia genética (ITS1):

TGGTTTAGGTAGTGCTGGCTCTTCGGGGCTGGCACACCTGACACCAACTTTT
 CTTACCACTGGGCACCTTTTGGAAAACCTTGGAAAACCCCTCAGGAACTCGG
 GTTTGAGGACTGCCTCACCCAGGCGGCTTTCCTTACCTTTTCCGGGCTATG
 GTTTTCTTTTTTCCCATCTTAAGGCCCCCAAAGAAATTTTAAAGGGCCTAATT
 TGCCTTTAACCTTTCCTGATCCACCAGAGATTCTTTGGCTCTCACATCGGT
 GTACAACGCAAAAAAAGGGGAGAGGAATGGGAATTGGAAGATTCCATGAAT
 CATTGAATTCTTGACGACCTTTCCTCTTCTTTGTATTCCCGGGAGCATGGC
 TGGTTAGAGGCCAGAAAAATCTTCACCCTATCAGTTTTTTATTTGGGTGGATAA
 GGCTGGAAGTAGGAAGTTTTTCGGGCTTTTAAAAGAGCGGTTCCCCCTAAAA
 TTCATAGGGGGGAACCTTTTTGGAGGCCCCCGTTTTCCGGGGGGGAAAATTAA
 ATCAACCGTTTATTGCTGGAAAGGACCTGGGAAACCGCCTCAAATCCGCCT
 CCTTTTATTTAGAAAACAATTCCTTAAGGAAAATCTGACCCCCCAATAGGGAG
 GACCTACCCGCTCGAAATTAATCTATATCAAAAAACCTAACAATGCCCCCT
 AAAACTCACACTGGGAGAAAAATTTTAGGGGGGAAAAGCCCCGGGGACCCC
 CCCCAGATTTTTTTTTTTTTGGGGGGGGGGGGGGTTGGGGCGGAGGGTTTTT
 TCTCATGGGGGGGGGGGGGGGGTGGGGGGCGGGCGGGGCCTTCTTCTCA
 CAACAATATTAATTTTTTCCATATCATACACCCACGAGAGGAGAAATAAAT

ATAATGGTTTGGGTGTGTTGACGAAAAACACGACAGACACTATCTCCCTGAGT
 TGGCGGCTCAGAGAAGGGGGGAGAGAGAACGGCGTCGCTGTCCGCGACAC
 CTGTAAAGCACCGGCGCGGGCGTGGGACGCGCGCGGGGCGGGGTGAATAG
 TGATAGCGTCTCCCTTATTGTTTTGGTTGGAGGGGGGCGGGGACGTGGAGG
 GAGGAAGAAGAGAATCCCCTGAGAACTGTTCTTTCTTTGCTATGGCATCGTCC
 TCCGACTTCTTCCTGTGTTGGGCGGGGGAGACGTACTGGACCGTGTTGTTGT
 GGAATTTT

Tricholoma sejunctum (Sowerby) Quél. 1872

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Cañón de Doña Petra	<i>Q. agrifolia</i>	10-Feb-13	H. López	5605
Ejido Uruapan	<i>Q. agrifolia</i>	12-Ene-13	H. López	5612
Las Chichihuas	<i>Q. agrifolia</i>	22-Feb-13	H. López	5650



Figura 79.- *Tricholoma sejunctum*: a) basidiomas, b) esporas elipsoidales.

Basidiomas creciendo agregados, de 15.2-17 cm de altura. **Sombrero** convexo a plano-convexo, de 9.5-12.2 cm de diámetro, color amarillo claro a ocre, con zonas fibrillosas marrones que se tornan con la edad oscuras, borde ondulado y lobulado, con el margen decurvado. **Láminas** adyacentes al pie, juntas, con el borde liso, anchas, de color amarillo claro. **Pie** central y tubular, ligeramente curvado hacia la base, de 11.5-13 cm de altura y 1.7-2.7 cm de ancho, superficie seca y ligeramente fibrilosa, de color blanco a amarillento. **Esporas** elipsoidales ocasionalmente elongadas, de 4-7 x 3-5 μm de diámetro, lisas, hialinas e

inamiloides, con pared delgada. **Basidios** estrechamente clavados, de 30-40 μm de largo y 6-7 μm de ancho, de dos a cuatro esterigmas, pared delgada, con contenido granular refringente, fíbulas no observadas. **Cistidios** ausentes. **Trama himenial** sub-paralela, formada por hifas cilíndricas de hasta 15 μm de ancho, con pared delgada, sin fíbulas. **Pileipelis** formando una cutis de hifas gelatinizadas, de 2-5 μm de ancho, con pared delgada, y contenido granular refringente. **Trama del píleo** sub-paralela, compuesta por elementos estrechamente cilíndricos de hasta 15 μm de ancho, amarillentos, de pared delgada, con células laticíferas presentes, y fíbulas ausentes. **Trama de pie** paralela, semejante en sus características a la trama del píleo.

Reacciones químicas	KOH 3%: pie y contexto rosa claro; píleo guinda
Olor	Agradable, no distintivo
Sabor	Agradable, no distintivo

Observaciones:

T. esquestre es una de las especies con las que se puede confundir a *T. sejunctum*. Sin embargo, esta última difiere por la ausencia de fibrillas radiales de color oscuro, y por su hábitat en bosques de coníferas.

Las descripciones microscópicas concuerdan con lo documentado por Bessette et al. (2013), Breitenbach y Krazlin (1991), y Phillips (1981).

***Tricholoma ustale* (Fr.) P. Kumm., Der Führer in die Pilzkunde: 130 (1871)**

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
El Salto	<i>Q. agrifolia</i>	20-Dic-12	A. Ríos; H. López, y N. Ayala	5525
		10-Mar-14	H. López	5756
Cañón de Doña Petra	<i>Q. agrifolia</i>	7-Feb-13	H. López	5610
		10-Feb-13	H. López	5598
		08-Dic-13	H. López	5705
		15-Dic-13	H. López; y M. Raygoza	5713
Rancho Santa Cruz	<i>Q. agrifolia</i>	15-Mar-14	H. López; M. Raygoza	5764
		22-Mar-14	H. López; M. Raygoza; N. Ayala	5667



Figura 80.- Basidiomas de *Tricholoma ustale*.

Basidiocarpio de 5.2-11.5 cm de altura, creciendo agregados y en ocasiones cespitosos. **Sombrero** convexo a ampliamente convexo, de (2.1-) 4-6.5 (-13.8) cm de diámetro, color café oscuro a café rojizo hacia el centro, y café claro hacia el borde, superficie lisa y víscida, con el margen incurvado y recto. **Láminas** escotadas, estrechas, con el borde liso, de color blanco a amarillentas, que desarrollan puntos o manchas café-rojizas con el paso del tiempo. **Pie** central y tubular, en algunos ejemplares ligeramente atenuado hacia la base, de 5-7.5 cm de altura y 2.0-3.7 cm de ancho, de color blanco, con algunas zonas marrones más evidentes con el paso del tiempo, cutícula tenuemente fibrilosa, internamente sólido con la carne blanca. **Esporas** globosas, sub-globosas a elipsoidales, de 4-7 μm x 3-5 μm de diámetro, hialinas, con reacción amiloide negativa, y pared delgada y lisa. **Basidios** estrechamente clavados, de 29-35 μm de largo y 5-8 μm de ancho, tetraspóricos, de pared delgada. **Cistidios** ausentes. **Trama del himenio** sub-paralela, formada por hifas sub-cilíndricas de hasta 13 μm de ancho, con pared simple, hialinas, con contenido granular refringente. **Pileipelis** desarrollando una ixotricodermis por hifas estrechamente cilíndricas, de 40-60 μm de largo, y 4-5 μm de ancho, con pared estrecha, hialina, sin fíbulas. **Trama del píleo** entrelazada por elementos angostamente cilíndricos, hialinos, con células lactíferas evidentes.

Reacciones químicas	KOH 5%: nulo en todo el basidiocarpo
Olor	No distinguible
Sabor	Amargo

Observaciones:

Morfológicamente esta especie se distingue por el píleo viscido de color café-oscuro en la madurez, láminas blancas a amarillentas con puntos café-rojizo al paso del tiempo, olor ligeramente farináceo a no distintivo, y sabor suave a amargo (Bessente *et al.* 2013). *T. dryophilum* es un taxón parecido y reportado en *Q. agrifolia*, la cual se diferencia de *T. ustale* por su sabor no amargo.

Análisis moleculares demuestran una mayor afinidad con *T. ustale*, la cual tiene un 82 % de identidad (tabla 33), con las secuencias registradas por Smith et al. (2007).

Sequences producing significant alignments:							
Select: All None Selected:0							
Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results							
	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	Tricholoma ustale voucher src352 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S	500	548	57%	1e-137	82%	DQ974702.1
<input type="checkbox"/>	Tricholoma ustaloides isolate KMS324 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene	499	547	58%	5e-137	82%	AF377240.1
<input type="checkbox"/>	Tricholoma sp. LCG-2012 isolate A voucher DAVFP26750 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S r	495	543	57%	6e-136	82%	JN019588.1
<input type="checkbox"/>	Tricholoma populinum voucher O-F67955 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA g	473	473	50%	2e-129	81%	JN019600.1
<input type="checkbox"/>	Tricholoma populinum voucher O-F70087 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA g	473	473	50%	2e-129	81%	JN019599.1

Tabla 33.- Alineamiento de secuencias afines con *Tricholoma ustale*.

Secuencia genética (ITS1):

AGCCTGATGGAGCGTGCTGCCTCCCCGGGGCGAGGCAAATTGAACAAAACC
TCCCTTGCCACATGTTAGATATTGTAGACCTGAATATCACTCGAGCTAAACC
GGAAGGAGGACAGCTTTATCACACAAAAGCTAAGGTTACGATCCGGTACTA
ATAAATATATACACCAGCCGACTTTAGAAAAGCCCGCAAACCTCCCACTTCCCT
GCCCGAACAACCTTTAATAAAAAGTCGAAAAGGCGGAGAATTTTCATGATCTCAA
CAGGAATGCTCCTCGGAATACCAAGGAGCGCAGGGAGCGGTCAAAGATTGG
GTGATTTCTGAATTCGGACATTCCCATTACTTATCGCATTTTCGCTGCGGCCT
TCATCTATGAGAGAGATAAGAGACTCGACGTTTAAAGTTGTATAAGGTTTATTT
GGACAGTAAAGTCCTATAATAACATTCTTATACATACGACGGGTGTCTATAAAG

ACATTAACCGGAAATGCTGGGGACGTCCGGTTTTGACGCGATGATTATCTCATA
 CCGAGTTTCCTGGAGAGATATCAAGGGTACAAAAGGCTCTCAGATGGGCTCA
 AAAAGGTAGATTTTCGGAGAACTCATGCCCCGAAGAGCCAGCACTACCCGAT
 GAATTTTATTCATAATGAATCCGTCCGAGTCCCCCTCCCCCCCCCCCCAAAAA
 AAGTTGGTTTCCCTCCGCCTAGGGGGAGGTAACCCACCACATACCCACCC
 CCTTTTCACCCTTGGGGGGTTTTTTTTCTAGGGGGGAGAATAAGGAGAGGAGG
 GTTTGGGGGGGGGGTCCCGCTTCCCGCCAAGTTTTTTTTTATACCTCTCTCTG
 ATTTTAAAAAAAATTTTTTTTAGATGTTTTGTGCGAAAAAATATTACATTT
 CTCACACCTCCTCTTGTCTGGGGAGAAGAAAGAAAGAAGAGAGAGAAAAA
 GAAGAGAGAGAGGAGTAGGACCCTCCGCCTCAGTCGCGCAGCGCGGGCGGG
 TGTGGGGTATGACGCTCCTTCCTCTTCTTTTTAGAGTGAGGAG

***Tulostoma fimbriatum* var. *campestre* Fr. 1829**

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
La Misión	Dosel de <i>Salix</i> sp.	21/Ene/13	H. López; y M. Raygoza	5685



Figura 81.- *Tulostoma fimbriatum* var. *campestre*. a) basidiomas; b) esporas (1,000 X).

Gleba globosa a subglobosa, de 0.5-1.5 cm de diámetro, con la boca esporal no delimitada, pero si algo fibrilosa. **Endoperidio** evanescente. **Exoperidio** blanco, con restos de arena más evidentes hacia la base del mismo. **Pie** tubular, algo curvado, de 3-5 cm de altura y .03-0.6 cm de ancho, con un pequeño bulbo en la base, superficie fibrilosa, seca, de color blanquecina, con pequeñas escamas de color café pardo. **Esporas** globosas a sub-globosas, de 5 x 7 µm de diámetro, pajizas, de pared delgada, con la superficie equinulada que ocasiones forma crestas delgadas, con contenido granular refringente. **Capilicio** hialino, ramificado dicotómicamente, por hifas de 3-10 µm de ancho, con pared gruesa y lisa.

Observaciones:

T. fimbriatum es una especie común en Baja California, que se define por la boca fimbriada, pie bien adherido a la gleba, y esporas de 4-5.5 µm de diámetro, fuertemente verrugosas. La variedad *T. fimbriatum* var. *campestre* tiene de peculiar esporas de mayor tamaño, que van de 5.7-7.5 µm de diámetro (Ochoa, 1983), de tal manera que nuestros ejemplares encuadran mejor en la variedad *campestre*.

***Volvariella speciosa* var. *speciosa* (Fr.) Singer, Lilloa 22: 401 (1951)**

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Arroyo Villas del Prado 2	Zona encinar perturbada	06-Feb-13	H. López	5599
Las Lomas, San Antonio de las Minas	Zona encinar perturbada	03-Mar-13	H. López	5651



Figura 82.- Basidiomas de *Volvariella speciosa*.

Sombrero cónico en los ejemplares inmaduros, posteriormente al desenrollarse el margen adquiere una forma plano-convexa, de hasta 6.5 cm de diámetro, de color blanco a amarillo claro con la edad, superficie lisa y viscosa, con el borde estriado y fisurado al paso del tiempo. **Láminas** libres, con forma convexa, poco separadas unas de las otras, de color blanco al principio, y después rosa claro a ferruginosas al madurar, con el borde liso. **Estípite** cilíndrico de 8.1-17 cm de largo y 0.7-1.3 cm de ancho, color blanco, con la cutícula lisa y seca, y un pequeño bulbo en base de color blanquecino. **Esporas** ovaladas a ovoides, de (12-) 13-18 x 8-10 μm de diámetro, de color rosa-claro, pared gruesa y lisa, con contenido granular refringente. **Basidios** claviformes a ampliamente claviformes, de 28-47 μm de largo y (7.5-) 9-14 μm de ancho, bispóricos a tetraspóricos, hialinos, de pared delgada, con contenido granular refringente. **Pleurocistidios** y **Queilocistidios** con formas muy variadas que van desde claviformes a lageniformes, de 45-98 μm de largo y 15-34 μm de ancho, ocasionalmente con el ápice atenuado, formando una pequeña vesícula, o subcapitados, hialinos, con pared delgada.

Reacciones químicas	KOH 3 %: nulo en todo el basidioma
Olor	Agradable, no distintivo
Sabor	Suave

Observaciones:

Las especies del género *Volvariella* comúnmente son confundidas con las del género *Amanita*. Sin embargo, sus láminas rosadas son el principal carácter para separarlas de otros grupos taxonómicos.

V. speciosa var. *gloiocephala*, es el taxón más cercano a la variedad *speciosa*, el cual se diferencia por presentar un píleo más oscuro, con tonalidades amarillo-rojizo, a gris-perla, ocasionalmente blanco, con el margen estriado (Shaffer, 1957). Microscópicamente no presentan mucha diferencia, por lo que algunos autores las han considerado sinónimos.

***Xerocomellus chrysenteron* (Bull.) Šutara 2008**

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Cañón de Doña Petra	<i>Q. agifolia</i>	22-Dic-13	H. López; y M. Raygoza	5738



Figura 83.- Basidiomas de *Xerocomellus chrysenteron*.

Sombrero convexo a plano-convexo, de 6.6-8.3 cm de diámetro, de color olivo a café pálido, con la superficie seca, ligeramente aterciopelada, y desarrollando grietas o canales con la carne interna de color rosa claro, margen decurvado, contexto blanco a amarillento, que al corte se torna lentamente azul-verde. **Himenóforo** con poros angulares, de color amarillo claro a oliváceos con la edad, tornando azul-verde al tacto, tubos de hasta 1.2 cm de largo, amarillentos que de igual manera cambian de color azul-verde. **Estípites** central y homogéneo, ocasionalmente poco curvo, de 5.0-6.0 cm de largo y 1.1-1.7 cm de ancho, liso y seco, a ligeramente fibriloso, de color amarillo claro hacia el ápice y rojo-guinda hacia la base, que cambia lentamente azul-verde al tacto. **Esporas** cilíndricas, de 11.5-15 x 5-6 μm de diámetro, de color amarillo claro a doradas, con pared delgada y lisa, gutuladas internamente. **Basidios** claviformes, de 34-64 μm de largo y 10-13 μm de ancho, bispóricos a tetraspóricos, hialinos de pared simple, con contenido granular refringente. **Pleurocistidios** lageniformes, de 83-97 μm de largo y 10-17 μm de ancho, hialinos, de pared delgada. **Queilocistidios** solo difieren de los pleurocistidios por su menor tamaño (60-70 μm de largo y 12 μm de ancho). **Trama del himenio** paralela, formada por elementos estrechamente cilíndricos, hialinos a amarillentos, con pared simple. **Pileipellis** con una cutis de hifas estrechamente cilíndricas, de color café-claro, con pared sub-gruesa a gruesa, y pigmentos externos incrustados en bandas. **Trama del píleo** entrelazada, hialina, con células de pared delgada.

Reacciones químicas	KOH 5%: Negativo
Olor	Agradable
Sabor	Agradable

Observaciones:

X. subtomentosus es una de las especies cercanas a *X. crysenteron*, que de igual manera pertenece a la sección subtomentosi. La característica más relevante que presenta *X. crysenteron*, y que está ausente en *X. subtomentosus*, es la presencia de fisuras que se forman con la madurez, y que permiten apreciar la cutícula interna de color rojizo a rosa claro (Thiers, 1975).

***Xerocomellus subtomentosus* J.F. Gmel. 1792**

Localidad	Hábitat	Fecha	Nombre del colector	# de herbario
Arroyo Villas de Prado 2	<i>Q. agrifolia</i>	06-Feb-13	H. López	5597
Cañón Doña Petra	<i>Q. agrifolia</i>	10-Feb-13	H. López	5608
		10-Mar-13	H. López	5665
		22-Dic-13	H. López	5730
Ejido Uruapan	<i>Q. agrifolia</i>	12-Ene-13	H. López; y Ll. Dorantes	5614
El Salto	<i>Q. agrifolia</i>	20-Dic-13	H. López; y N. Ayala	5523, 5524
Las Chichihuas	<i>Q. agrifolia</i>	22-Feb-13	H. López; y N. Ayala	5646
Las Lomas, San Ant. de las Minas	<i>Q. agrifolia</i>	08-Mar-14	H. López; y M. Raygoza	5657
Rancho Santo Cruz	<i>Q. agrifolia</i>	22-Mar-14	H. López; y M. Raygoza	5772
San Antonio de las Minas	<i>Q. agrifolia</i>	03-Mar-13	H. López; y Ll. Dorantes	5658



Figura 84.- Basidiomas de *Xerocomellus subtomentosus*.

Basidiomas estipitados de hasta 10.4 cm de altura, creciendo dispersos o agregados. **Píleo** convexo a plano-convexo, de 5-14.5 cm de diámetro, color café oscuro a café-olivo, superficie seca y aterciopelada, con pequeñas grietas o canales de color amarillo claro, borde levantado y ondulado, y contexto decurvado, con la carne blanca que vira lentamente azul-verde. **Poros** angulares, sub-decurrentes al pie, de color amarillo claro, que cambian al tacto a azul-verde. **Estípite** central y sólido, ocasionalmente decurvado y atenuado hacia la base, de

4-8 cm de largo y 1-1.7 cm de ancho, de color blanco a marillento con la madurez, con un reticulado más visible hacia la parte apical. **Esporas** cilíndricas, de 10-14 (-16) x 4.0-6.0 µm de diámetro, de color amarillo claro, con la pared lisa y delgada, gutuladas o con contenido granular refringente. **Basidios** claviformes, de 25-33 µm de altura y 7-9 µm de ancho, hialinos a amarillentos, con pared simple. **Trama del himenio** paralela, compuesta por hifas de hasta 22 µm de ancho, de color amarillo claro, fíbulas ausentes. **Pileipellis** formando una tricodermis, por hifas cilíndricas a subcilíndricas, de 6.0-9.0 µm de ancho, con pared delgada y lisa, sin fíbulas. **Trama del pie** paralela, por hifas de 5.0-17.5 µm de ancho, amarillentas, de pared delgada, sin fíbulas observadas.

Reacciones químicas	NH ₄ OH en el píleo: rojizo
Olor	Agradable, medio afrutado
Sabor	Agradable como a manzana

Observaciones:

X. subtomentosus es caracterizado por su píleo de color oliváceo a café oscuro, ocasionalmente amarillento, con la superficie aterciopelada y raramente agrietada. *X. crysenteron* es un taxón cercano, pero el píleo es más conspicuamente fisurado, con la carne interna rojiza. *B. spadiceus* es similar a ambos taxa, pero el sombrero reacciona con hidróxido de amonio de color azul a azul-verde (Bessette *et al.*, 2000; Thiers, 1975).

Esta especie ha sido citada anteriormente por Ayala y Moreno (2007); y Ayala (1985).

Anexo 3

Guión de entrevista: Se incluyen las preguntas que fueron realizadas a cada uno de los informantes clave. Además cada una de las preguntas, están organizadas por los objetivos planteados.

Guión de entrevista

de entrevista: _____

Fecha: _____

Lugar: _____

Nombre del entrevistador: _____

Preguntas	Objetivo
<p>Me podría decir su nombre completo, por favor</p> <p>¿De dónde es usted originario (a)?</p> <p>¿Pertenece algún grupo étnico?</p> <p>Me podría decir su edad, por favor</p> <p>¿Desde cuándo vive en este lugar?</p> <p>Me podría describir su ocupación, por favor</p>	<p>Caracterizar al entrevistado</p>

Preguntas	Objetivo
<p>¿Usted ha visto crecer hongos en este lugar?</p> <p>¿En qué lugares los ha visto crecer, y en qué temporada?</p> <p>¿Sabe por qué salen en ese sitio?</p> <p>¿Crecen en alguna planta específica?</p>	<p>Identificar el hábitat que la gente reconoce, sobre las especies de hongos que crecen en la localidad</p>

Preguntas	Objetivo
<p>¿Utiliza de alguna manera estos hongos?</p> <p>¿Tienen alguna preparación antes de ser usados?</p> <p>¿Lo conservan de alguna manera, para usarlo después?</p>	<p>Conocer los usos y métodos de preparación, de los hongos que utilizan localmente</p>

Preguntas	Objetivo
<p>¿Cómo los reconoce cuando los colecta?</p> <p>¿Tienen algún nombre los hongos que utiliza?</p> <p>¿Tienen algún nombre o apodo para las partes del hongo?</p> <p>¿Cree que un hongo es una planta u otra cosa completamente diferente?</p>	<p>Indagar sobre nombres, que se le han dado a los hongos que crecen en la localidad</p>

Preguntas	Objetivo
<p>¿Quién le enseñó sobre utilizar estos hongos?</p> <p>¿Desde hace cuanto tiempo aproximado utiliza estos hongos?</p> <p>¿Cuánta gente aproximada en esta localidad tiene la tradición de usar hongos?</p> <p>¿Cree que esta tradición se está perdiendo o se ha conservado con el paso del tiempo?</p> <p>¿Sabe si personas de otros sitios tienen conocimiento sobre hongos?</p>	<p>Conocer sobre el proceso de transferencia de conocimiento</p>

Preguntas	Objetivo
<p>¿Hay intercambio o venta de hongos entre la gente que vive en la localidad?</p> <p>¿Si hay venta de hongos, usted los ha comprado y en cuanto?</p>	<p>Conocer si existe intercambio o venta de hongos entre la comunidad</p>

Preguntas	Objetivo
<p>¿Se han dado casos de intoxicación por confundir los hongos con otros</p>	<p>Conocer sobre remedios naturales, que</p>

similares? ¿Si hubo intoxicación hay algún remedio?	utilizan en casos de intoxicación con setas
--	---

Preguntas	Objetivo
¿Ha escuchado sobre el hongo cuerno de venado? ¿Ha oído sobre la palabra hongo blanco o llanero?	Identificar si diferentes comunidades, comparten términos para ciertas especies de hongos

9. Bibliografía:

1. Ajith, T. A., y Janardhanan, K. K. (2007). Indian Medicinal Mushrooms as a Source of Antioxidant and Antitumor Agents. *J. Clin. Biochem. Nutr.*, 40, 157–162.
2. Almada, J. M. (2014, Feb 02). Uso de los hongos. (H. López, Entrevistador) Ensenada, Baja California.
3. Altschul, S. F., Gish, W., Miller, W., Myers, E. W., y Lipman, D. J. (1990). Basic Local Alignment Search Tool. *J. Mol. Biol.*, 215, 403-410.
4. Arora, D. (1986). *Mushrooms Demystified*. Berkeley: Ten Speed Press.
5. Arora, D., y Dunham, S. (2008). A New, Commercially Valluable Chaterelle Species, *Cantharellus californicus* sp. nov., Associated with Live Oak in California, USA. *Economic Botany*, 62 (3), 376–391.
6. Arora, D., y Frank, J. L. (2014). Clarifying the Butter Boletes: a New Genus, *Butyriboletus*, is Established to Accommodate *Boletus* Sect. *Appendiculati*, and Six New Species are Described. *Mycologia*, 160 (3), 464-480.
7. Ayala, N. (1996). Estudio Sistemático, Corológico y Ecológico de los Agaricales *Sensu Lato*, del Estado de Baja California. Tesis Doctoral. Universidad de Alcalá de Henares.
8. Ayala, N., y Gúzman, G. (1984). Los Hongos de la Península de Baja California, I. Las Especies Conocidas. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología*, 19, 73-91.
9. Ayala, N., y Moreno, G. (2007). Catalogo de Hongos Agaricoides de Baja California, México. *Bol. Soc. Micol. Madrid*, 31, 91-109.
10. Ayala, N., Manjarrez, I., Gúzman, G., y Thiers, H. (1988). Los Hongos de Baja California, III. Las Especies Conocidas del Género *Amanita*. *Rev. Mex. Mic.* , 4, 69-74.

11. Bessette, A. E., Bessette, A. R., Roody, W. C., y Trudell, S. A. (2013). *Tricholomas of North America, A Mushroom Field Guide*. Austin: University Of Texas Press.
12. Bessette, A. E., Roody, W. C., y Bessette, A. R. (2000). *North American Boletes, A Color Guide to the Fleshy Pored Mushrooms*. China: Syracuse.
13. Blackwell, W. H. (2004). Puffballs: Overlooked Medicinals? *Mushroom the Journal*, 1-5.
14. Bojantchev, D., y Davis, R. M. (2011). *Cortinarius xanthodryophilus* sp. nov. – a common Phlegmacium under oaks in California. *Mycotaxon*, 116, 317–328.
15. Bonar, L. (1939). The Templeton Crocker Expedition of the California Academy of Sciences, 1932. No. 38. Fungi from the Galapagos and other Pacific Coastal Islands. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 22, 195-206.
16. Matheny, P. B., Hofstetter, V., Aime, M. C., Moncalvo, J. M., Ge, Z. W., Yang, Z. L., Slot, J. C., Ammirati, J. F., Baroni, T. J., Bougher, N. L., Hughes, K. W., Lodge, D. J., Kerrigan, R. W., Seid, M. T., Aanen, D. K., DeNitis, M., Daniele, G. M., Desjardin, D. E., Kropp, B. R., Norvell, L. L., Parker, A., Vellinga, E. C., Vilgalys, R., Hibbet, D. S. (2006). Major Clades of Agaricales: a Multilocus Phylogenetic Overview. *Mycologia*, 98 (6), 982-995.
17. Breitenbach, J., y Kranzlin, F. (1991). *Fungi of Swinzerland, Boletes and Agarics* (Vol. 3). Switzerland: Mykologia.
18. Burk, W. R. (1983). Puffball Usages among North American Indians. *J. Ethnobiol.*, 3 (1), 55-62.
19. Candusso, M., Gennari, A., y Ayala, N. (1994). Agaricales of Baja California-México. *Myxotaxon*, 1, 175-189.
20. Coker, W. C., y Couch, J. N. (1969). *The Gasteromycetes of the Eastern United States and Canada*. New York: J. Cramer.

21. Cuero, T. (2014, Feb 02). Uso de los hongos. (H. López, Entrevistador) Ensenada, Baja California.
22. Delgadillo, J. (1997). Florística y Ecología del Norte de Baja California. En J. Delgadillo, *Vegetación Riparia* (pág. 417). Mexicali: Universidad Autónoma de Baja California.
23. Dodge, C. W. (1934). Hymenogaster and Related Genera. *Ann. Mo. Bot. Gard Ann.*, 21, 625-709.
24. Earle, F. S. (1905). Mycological Studies II. *Bull. N. Y. Bot. Gard.* , 3 (5), 289-463.
25. Ellis, M. B., y Ellis, J. (1990). *Fungi whitout Gills (hymenomycetes and gasteromycetes)*. Chapman and Hall.
26. Espinoza-Cruz, F. (2014, Feb 14). Uso de los hongos. (H. López, Entrevistador) Ensenada, Baja California.
27. Frøslev, T. G., Jeppensen, T. S., y Laessøe, T. (2006). Seven New Calochroid and Fulvoid Species of Cortinarius. *Mycological Research*, 110, 1046 – 1058.
28. Galán, R., Raitviir, A., Ayala, N., y Ochoa, C. (1994). First Contribution to the Knowledge of the Leotiales of Baja California and Adjacent Areas. *Mycal. Res.*, 98 (10), 1137-1152.
29. Gamble, L. H., y Robertson, M. W. (2008). Kumeyaay Cultural Landscapes of Baja California's Tijuana River Watershed. *Journal of California and Great Basin Anthropology*, 28 (2), 127–151.
30. García-Jiménez, J. (1999). *Estudio Sobre la Taxonomía, Ecología y Distribución de Algunos Hongos de la Familia Boletaceae (Basidiomycetes, Agaricales) de México*. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Nuevo León.

31. Gill, M., y Strauch, R. J. (1984). Constituents of *Agaricus xanthodermus* Genevier: The First Naturally Endogenous Azo Compound and Toxic Phenolic Metabolites. *Z. Naturforsch*, 39, 1027-1029.
32. Gripps, C. L. (1997). The Genus *Inocybe* in Montana Aspen Stands. *Mycologia*, 89 (4), 670-688.
33. Grund, D. W., y Stuntz, D. E. (1970). Nova Scotian *Inocybes*. II. *Micologia*, 62, 925-939.
34. Grund, D. W., y Stuntz, D. E. (1977). Nova Scotian *Inocybes*. IV. *Micologia*, 69, 392-408.
35. Guerro, J., Gené, J., y Stchigel, A. M. (1999). Developments in Fungal Taxonomy. *Clinical Microbiology Reviews*, 13 (3), 454-500.
36. Guzmán, G. (2008). Análisis de los Estudios sobre los Macromycetes de México. *Revista Mexicana de Micología*, 28, 7-15.
37. Guzmán, G. (1995). La Diversidad de Hongos en México. *Ciencias*, 39, 52-57.
38. Guzmán, G. (1963). Macromicetos de las Zonas Aridas de México, I. Análisis Taxonómico, Ecológico y Fitogeográfico de la Investigación Bibliográfica. *An. Esc. Nac. Cienc. Biols. Mex.*, 12, 43-60.
39. Guzmán, G., Cortés-Pérez, A., Guzmán-Dávalos, L., Ramírez-Guillén, F., y Sánchez-Jácome, M. (2013). An Emendation of *Scleroderma*, New Records, and Review of the Known Species in México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*.
40. Guzmán-Dávalos, L. (1993). *Contribución al Género Gymnopilus (Agaricales, Continariaceae) en México*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de México.
41. Harkness, H. W. (1899). *Californian Hypogaeus Fungi*. San Francisco: California Academy of Sciences.

42. Hesler, H. R., y Smith, A. H. (1963). *North American Species of Hygrophorus*. Tennessee: The University of Tennessee Press.
43. Hesler, L. R. (1969). *North American Species of Gymnopilus*. New York and London: Hafner Publishing Company .
44. Hibbett, D. S. (2007, Abril 20). *The Tree of Life Web Project*. Obtenido de Agaricomycetes. Mushroom-Forming Fungi: <http://tolweb.org/Agaricomycetes/20535/2007.04.20>
45. Hibbett, D. S., Binder, M., Bischoff, J. F., B. M., Cannon, P. F., Eriksson, O. E., y otros. (2007). A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. *Mycological Reaserch* , III, 509–547.
46. Kerrigan, R. W. (1985). Studies in *Agaricus* III: New Species from California. *Mycotaxon*, XXII (2), 419-434.
47. Kirchmair, M., Morandell, S., Stolz, D., y Poder, M. (2004). Phylogeny of the genus *Omphalotus*, Based of Nuclear Ribosomal DNA-Sequenses. *Micologia*, 96 (6), 1253-1260.
48. Kuo, M. (2005, Septiembre). *Mushroom Expert*. Obtenido Octubre 06, 2014, de Calvatia gigantea: http://www.mushroomexpert.com/calvatia_gigantea.html
49. Kuo, M. (2008, Febrero). *Mushroom Expert*. Obtenido Abril 12, 2014, de Coprinopsis atramentaria: http://www.mushroomexpert.com/coprinopsis_atramentaria.html
50. Kuo, M. (2008, Febrero). *Mushroom Expert*. Obtenido Noviembre 12, 2014, de Coprinus comatus: The shaggy mane: http://www.mushroomexpert.com/coprinus_comatus.html
51. Landeros, F., y Guzmán-Dávalos, L. (2013). Revisión del Género *Helvella* (Ascomycota: Fungi) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, S3-S20.

52. Martínez, S. T., y Soto, C. Y. (1993). Extracción de ADN de *Fusarium oxysporum* f. sp. *Dianthi*. *Revista Colombiana de Química*, 22, 79-88.
53. Mata, G., Medel, R., y Salmones, D. (2011). Preliminary Survey of the Diversity of the Genus *Agaricus* in México. *International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products*, 164-139.
54. Medel, R., y Chacón, S. (1992). Ascomycetes Lignícolas III: Algunos Sphaeriales. *Int. J. Mycol. Lichenol.*, 5 (3), 253-260.
55. Medel, R., Guzmán, G., y Castillo, R. (2010). Adiciones al Conocimiento de Xylaria (Ascomycota, Xylariales) en México. *Revista Mexicana de Micología*, 31, 9-18.
56. Miller, O. K., y Miller, H. (2006). *North American Mushrooms: A Field to Edible and Indible Fungi*. China: Falcon and FalconGuide.
57. Monroy, R., y Ayala, I. (2003). Importancia de Conocimiento Etnobotánico Frente al Proceso de Urbanización. *Etnobiología*, 3, 79-92.
58. Moore, R. T., y Marchant, R. (1972). Ultrastructural characterization of the basidiomycete septum of *Polyporus biennis*. *Can. J. Bot.*, 50, 2463-2469.
59. Moreno, G., y Ayala, N. (1996). Agaricales *Sensu Lato* de Baja California (México) I. *Bol. Soc. Micol. Madrid*, 21, 305-323.
60. Moreno, G., y Ayala, N. (2003). Agaricales *Sensu Lato* de Baja California (México) II. *Bol. Soc. Micol. Madrid*, 27, 67-78.
61. Moreno, G., y Ayala, N. (2007). Agaricales *sensu lato* de Baja California (México). III. *Bol. Soc. Micol. Madrid*, 31, 21-33.
62. Moreno, G., Altés, A., Ochoa, C., y Wright, J. E. (1992). *Abstoma friabilis* sp. nov. (Gasteromycetes) from Baja California México. *Mycotaxon*, XLV, 235-240.

63. Moreno, G., Ayala, N., y Raventós, F. E. (1997). *Tricholoma albidulum* sp. Nov. (Tricholomataceae, Agaricales) from Baja California, México. *Mycotaxon*, LXIII, 383-387.
64. Moreno, G., Esteve-Raventos, F., y Ayala, N. (1993). . A New Species of *Pleurotus* from the San Felipe Desert (Baja California, Mexico). *Mycotaxon*, XLVIII, 451-457.
65. Moreno, G., Esteve-Raventos, F., Poder, R., y Ayala, N. (1993). *Omphalotus olivacens* var. *indigo*, Var. Nov. from Baja California (México). *Mycotaxon*, XLVIII, 217-222.
66. Moreno, G., Ochoa, C., y Wright, J. (1995). Contribution to the Study of the Tolostomataceae, in Baja California, Mexico. I. *Mycologia*, 7 (1), 896-120.
67. Morris, M. H., Smith, M. E., Rizzo, D. M., Rejmánek, M., y Bledsoe, C. S. (2008). Contrasting Ectomycorrhizal Fungal Communities on the Roots of Co-occurring Oaks (*Quercus* spp.) in a California Woodland. *New Phytologist* (178), 167–176.
68. Moser, M., y Ammirati, J., (1997). Studies on North American Cortinarii IV. New and Interesting Cortinarius Species (subgenus Phlegmacium) from Oak Forest in Northern California. *Sydowia*, 49 (1), 25-48.
69. Mueller, G. M. (1991). *Laccaria laccata* Complex in North America and Sweden: Inter-collection Pairing and Morphometric Analyses. *Micologia*, 83 (5), 578-594.
70. Novaes, M. R., Novaes, L. C., y Taveire, V. C. (2007). Natural Products from Agaricales Medicinal Mushrooms: Biology, Nutritional Properties, and Pharmacological Effects on Cancer. 53 (4), 411-420.
71. Novaes, M. R., Valadares, F., Reis, M. C., Goncalves, D. R., y Menezes, M. C. (2011). The Effects of Dietary Supplementation with Agaricales Mushrooms and

other Medicinal Fungi on Breast Cancer: Evidence Based Medicine. *Clinics*, 66 (12), 2133-2139.

72. Nugent, K. G., y Saville, B. J. (2004). Forensic Analysis of Hallucinogenic Fungi: a DNA-Based Approach. *Forensic Sci. Int.*, 140, 147-157.

73. Ochoa, C. (1993). *Contribución al Estudio Taxonómico, Ecológico y Corológico de la Clase Gasteromycetes Sensu Lato en Baja California, México*. Tesis Doctoral. Universidad de Alcalá de Henares.

74. Ochoa, C. (2000). *Flora Estudio Monográfico de los Gasteromicetos del Noroeste de Baja California, México. Provincia Californiana*. México. D.F.: Universidad Autónoma de Baja California. Facultad de Ciencias.

75. Ochoa, C., y Ayala, N. (1990). Contribución al Conocimiento de Gasteromycetes de la Península de Baja California México. *Brenesia*, 33, 51-60.

76. Ochoa, C., y Moreno, G. (2006). Hongos Gasteroides y Secotioides de la Baja California, México. *Bol. Soc. Micol. Madrid*, 30, 121-166.

77. Ochoa, C., Moreno, G., y Altés, A. (1998). *Tulostoma subsquamosum* (Gasteromycetes) New for North America. *Mycotaxon*, LXVI, 201-204.

78. Olguín, I. (2014, Mar 07). Uso de los hongos. (H. López, Entrevistador) Ensenada, Baja California .

79. Páres, R., y Juárez, A. R. (1997). *Bioquímica de los Microorganismos*. Barcelona.

80. Pérez-Silva, E. y. (1997). Macromycetes de Baja California Sur, México. *Mycotaxon*, LXIII, 395-417.

81. Phillips, R. (1981). *Mushrooms and Other Fungi of Great Britain & Europe*. London: Pan Books.

82. Phillips, R. (1991). *Mushrooms of North America*. Canada: Little Brown.

83. Pippola, E., y Kotiranta, H. (2008). The Genus *Tremella* (Basidiomycota, Tremellales) in Finland. *Ann. Bot. Fennici*, 45, 401–434.
84. Raymundo, T., Valenzuela, R., Bautista-Hernández, Esqueda, M., y Cifuentes, J. (2013). El género *Fuscoporia* (Hymenochaetales, Basidiomycota) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, S50-S69.
85. Rebman, J. P., y Roberts, N. C. (2012). *Baja California Plant Field Guide* (3 ed.). California, San Diego: Sunbelt Publications.
86. Romero-Olivares, A. L., Baptista-Rosas, R. C., Escalante, A. E., Bullock, S. H., y Riquelme, M. (2012). Distribution Patterns of Dikarya in Arid and Semiarid Soils of Baja California, Mexico. *Fungal Ecology*, XXX, 1-10.
87. Ronikier, A., y Adamcik, S. (2009). Critical Review of Russula Species (Agaricomycetes) Known from Tatra Nacional Park (Poland and Slovakia). *Polish Botanical Journal*, 54 (1), 41-53.
88. Rosete Vergés, F. A., Pérez Damián, J. L., y Bocco, G. (2008). Cambio de Uso de Suelo y Vegetación en la Península de Baja California, México. *Investigaciones Geográficas del Instituto de Geografía. UNAM*, 67, 39-58.
89. Ruan Soto, F. (2005). 50 Años de la Etnomilogía en México. *Lacandonía*, 97-108.
90. Ruíz, J. (2012). *Metodología de la Investigación Cualitativa* (Quinta ed.). San Sebastian : Universidad de Deusto.
91. Rzedowski, J. (2006). *Vegetación de México*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Diversidad, México.
92. Shaffer, R. L. (197). Volvariella in North America. *Micología*, 49 (4), 545-579.
93. Smith, A. H., y Hesler, L. R. (1968). *The North American Species of Pholiota*. New York: Hafner Publishing Company.

94. Smith, A. H., y Rea, P. M. (1944). Fungi of Southern California-II. *Micologia*, 36 (2), 125-137.
95. Smith, M. E., Douhan, G. W., y Rizzo, D. M. (2007). Ectomycorrhizal Community Structure in a Xeric Quercus Woodland Based on rDNA Sequence Analysis of Sporocarps and Pooled Roots. *New Phytol.*, 174 (4), 847-863 .
96. Tapia-Landeros, A., y Grijalva, A. (2012). El Imaginario Colectivo Kumiai y sus Recursos Naturales. *Estudios Froterizos Nueva Epoca*, 13 (25), 131-156.
97. Thiers, H. D. (1965). California Boletes I. *Mycologia*, 57, 524-534.
98. Thiers, H. D. (1975). *California Mushrooms—A Field Guide to the Boletes*. New York: Hafner Press.
99. Thiers, H. (1982). *The Agaricales (gilled fungi) of California. 1. Amanitaceae*. San Francisco, California: Mad River Press.
100. Tullos, R. E., y Lindgren, J. E. (1994). *Amanita novinupta* - a Rubescent, White Species from the Western United States and Southwestern Canada. *Mycotaxon*, LI, 179-190.
101. Tulloss, R. (2009). *Amanita magniverrucata*—Revision of an Interesting Species. *Mycotaxon*, 108, 93-104.
102. Vellinga, E. C. (2003). Tipe Studies in Agaricaceae - *Chlorophyllum rachodes* and Allies. *Mycotaxon*, LXXXV, 259-270.
103. Villaseñor, L., Gómez, M. A., y Gandara, E. (2006). Uso Actual de los Hongos de Tapalapa, Jalisco, México. *Avances en la Investigación Científica en el CUCBA*, 699-702.
104. Wasser, S. P. (2002). Medicinal Mushrooms as a Source of Antitumor and Immunomodulating Polysaccharides. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 60, 258–274.

105. Wilken, M. A. (2012). *An Ethnobotany of Baja California's Kumeyaay Indians*. San Diego State University.
106. Wilson, A. W., y Desjandin, D. E. (2005). Phylogenetic Relationships in the Gymnoid and Marasmioid Fungi (Basidiomycetes, Euagarics Clade). *Micologia*, 97 (3), 667-679.
107. Wood, M., y Stevens, F. (2013). *Myko Web*. Obtenido Octubre 05, 2014, from California Fungi—Gymnopus dryophilus: http://www.mykoweb.com/CAF/species/Gymnopus_dryophilus.html
108. Wood, M., y Stevens, F. (2011). *MykoWeb*. Obtenido Septiembre 16, 2013, from California Fungi—Russula basifurcata: http://www.mykoweb.com/CAF/species/Russula_basifurcata.html
109. Zeller, S. M., y Dodge, C. W. (1936). *Melanogaster*. *Ann. Mo. Bot. Gard.*, 23, 639-655.