

CULTIVO DE SETAS

GUIA ILUSTRADA

ALTERNATIVA ALIMENTICIA DE LA ECONOMIA FAMILIAR

El cultivo de los hongos comestibles es del tipo "ecológico", pues lo que al hombre le es poco útil y que desecha, como las pajas, bagazos, cascarillas y pulpas (subproductos de la industria) el hongo lo transforma en alimento proteínico y en mercancía para venta. Es un cultivo de reconversión ecológica.



Cultivar hongos es un arte y como tal requiere de conocer técnicas y luego con la práctica lograr el dominio y el placer de cosechar.

EL AUTOR
PRIMAVERA DE 1995

Desde 1980 se cultiva en la Región de Xalapa (Estado de Veracruz) el llamado "Hongo Seta" (*Pleurotus ostreatus* es su nombre científico) gracias a las investigaciones realizadas en la Facultad de Biología de la UNIVERSIDAD VERACRUZANA desde 10 años antes.

La experiencia de muchos años en el cultivo de hongos comestibles nos permite proporcionar a la comunidad esta alternativa alimenticia de producción.



Es importante diferenciar entre lo que se considera un "cultivo casero" y lo que corresponde a un "cultivo industrial". El primero está enfocado a la producción de unos cuantos kilogramos de hongos para autoconsumo (e incluso puede alcanzar para vender el excedente a baja escala) con una inversión mínima, no así el segundo que requiere de inversiones considerables (y más en este momento) así como del soporte de técnicos capacitados y responsables de la producción a gran escala y de un plan eficiente de manejo y ventas. En esta obra nos enfocamos hacia la producción casera.

Es importante la generación de información que de soporte a los esfuerzos que están realizando los entusiastas pioneros de la producción de hongos comestibles en la República Mexicana.

Existe en la UNIVERSIDAD VERACRUZANA con sede en el Centro de Genética Forestal, el PROGRAMA NACIONAL DE PROMOCION DEL CULTIVO DE LOS HONGOS COMESTIBLES, que constituye un foro de consulta y actualización desde 1985 para todas las personas que entusiastamente cultivan hongos comestibles. Ahora podemos decir orgullosamente que nuestros asesorados en mayor o en menor grado, rebasan la cantidad de 400 personas desde Baja California hasta Yucatán, desde instituciones de gobierno hasta particulares.

Es importante mencionar que más 80% de los técnicos y asesores involucrados en la producción industrial o casera de hongos comestibles SON EGREGADOS DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA o han tomado alguno(s) de los cursos de capacitación con nosotros. Así es como la UNIVERSIDAD VERACRUZANA se vincula directamente con la transformación nacional.

Para mayores informes dirigirse a:

Biol. Armando López R.

"PROGRAMA NACIONAL DE PROMOCION DE CULTIVO DE LOS HONGOS COMESTIBLES"

Centro de Genética Forestal, Univ. Ver.

Apartado Postal #222

Xalapa 91000, Veracruz

Tel./Fax (28) 12-13-57

AGRADECIMIENTOS

Los esquemas de esta obra se deben al talento de mis colaboradores y amigos como son la Bióloga Ma. del Carmen Altamirano S. y el Biólogo Juventino García Alvarado. Los Biólogos Enrique Porcayo G. y Carlos Armenta C. colaboraron eficientemente en la realización de diversos ensayos. A todos ellos les agradezco su apoyo y amistad.

Al Biólogo Juan Alba Landa Director del Centro de Genética Forestal de la Universidad Veracruzana le agradezco su apoyo e interés constante a los estudios del cultivo de los hongos.

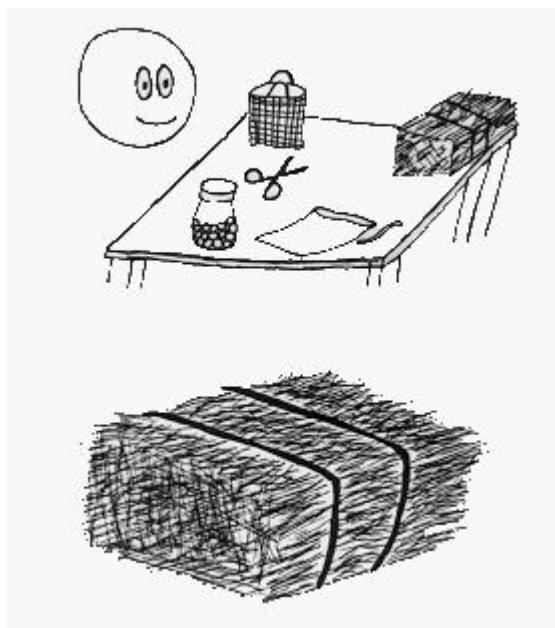
PROCEDIMIENTO

Sustratos

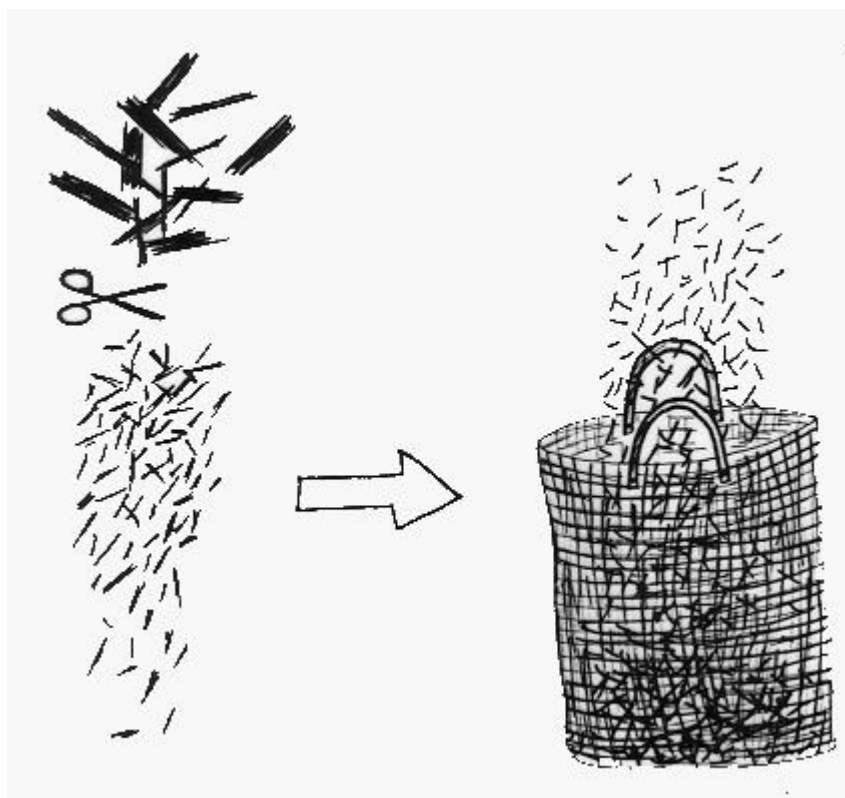
- El material sobre el cual el micelio crece es denominado "Sustrato".
- Las propiedades (físico-químicas) de un sustrato determinan que hongos (y que microbios) pueden crecer en él.
- Es importante mencionar que algunos hongos pueden usar un rango amplio de sustratos, mientras que otros son muy selectivos.
- La selectividad de un sustrato depende de los nutrientes disponibles en él, su acidez, la actividad microbiana que soporta, su capacidad de aeración, su contenido de agua, etc.
- Si los nutrientes de un sustrato están fácilmente accesibles para el hongo, la producción será mayor, aunque el riesgo de contaminación también se incrementa. A veces es mejor emplear sustratos con menos nutrientes, en lugares adonde existe riesgo de contaminación. La producción podrá ser acaso menor, pero la contaminación también será escasa.
- Un sustrato selectivo es aquel que satisface las demandas nutricionales de un tipo de hongo específico y no satisface las de otros. La paja de gramíneas es un buen ejemplo de lo anterior.

Materiales necesarios

Se requieren paja seca y amarilla (de trigo o de cebada), unas tijeras, una bolsa de malla de plástico, una bolsa de polietileno, un frasco de micelio activado, uno o dos recipientes para agua, tanque de gas y quemador (opcionales).



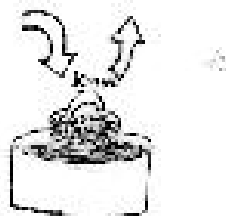
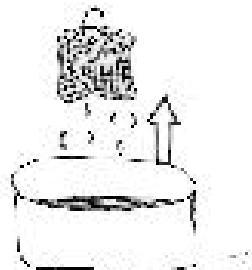
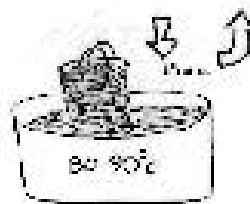
La paja se corta en pedazos pequeños y se coloca en la bolsa de malla de plástico.



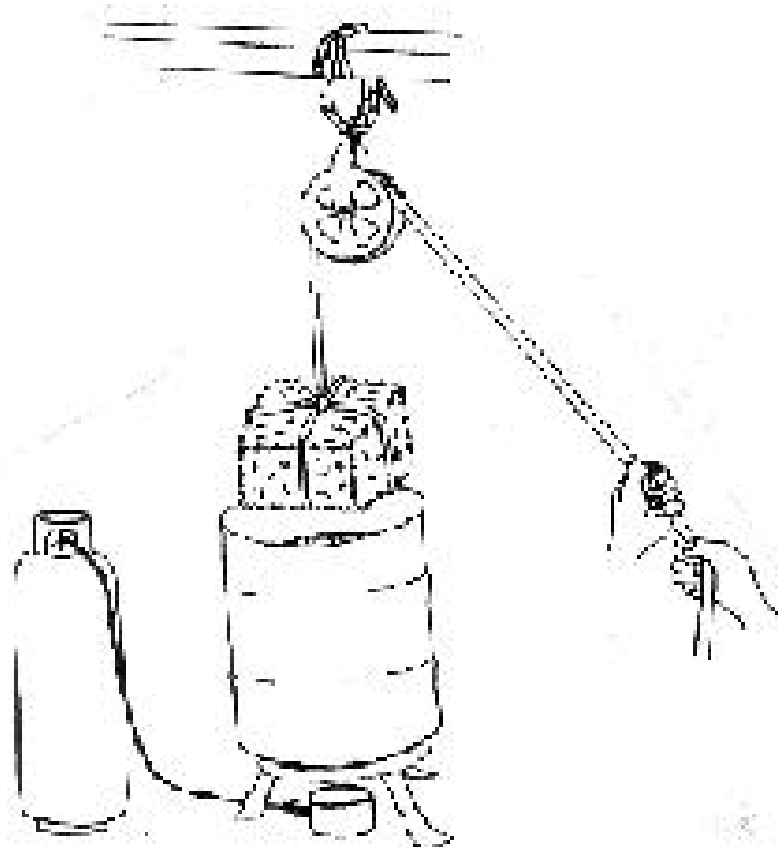
La bolsa con la paja se sumerge en agua calentada previamente a 80 o 90 grados centígrados (es la temperatura del agua antes de que hierva, pero que al meter el dedo en ella casi quema o mejor aún cuando apenas empiezan a producirse unas burbujas muy pequeñas) durante 15 minutos haciendo un movimiento de meter y sacar la bolsa con la finalidad de que se lave la paja y se le desprendan las sustancias nocivas de su superficie.



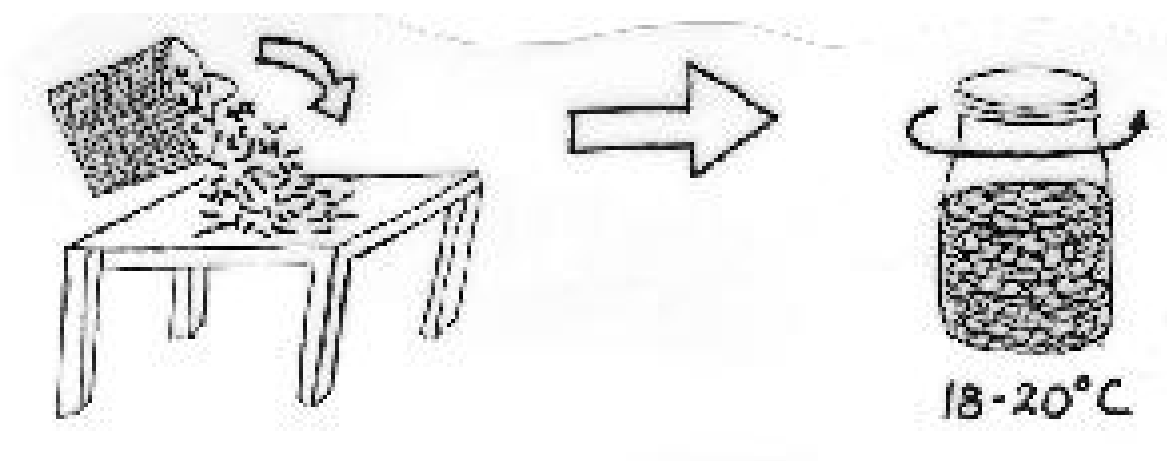
Luego se saca de esa agua y se sumerge en agua a la temperatura ambiental durante 10 minutos.



Todo lo anterior se puede llevar a cabo en la estufa de la cocina o en un tambor con una fogata en la base o un quemador de gas y una polea fijada a un travesaño, y una cuerda que sumerge y saca a la paja del tambor (como se ve en el dibujo).



Después de lavada la paja se deja escurrir por unos minutos para evitar el exceso de agua.



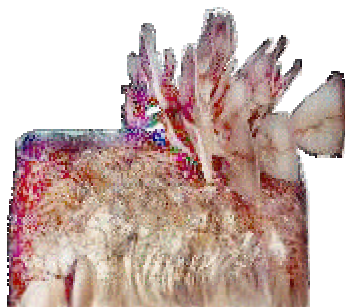
Entonces se coloca la paja húmeda sobre una mesa limpia y se mezcla con el contenido de un frasco con micelio activado como se aprecia en los dibujos.



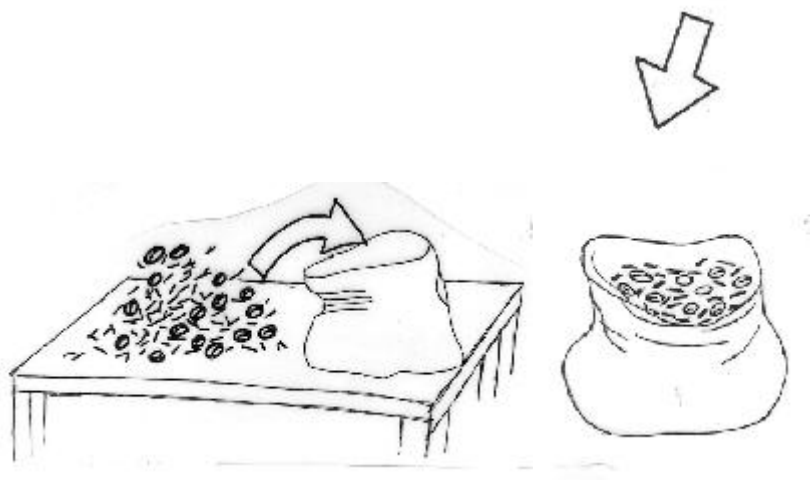
Los hongos se producen en racimos, pero al principio se forman como pequeñas protuberancias amontonadas como se ve en la fotografía superior derecha.



En unas cuantas horas maduran en racimos de hongos, y en todos estos eventos es muy importante la humedad del ambiente y del sustrato, que sin llegar al exceso debe de ser abundante.



Posteriormente se coloca la mezcla de paja y micelio en una bolsa de polietileno.



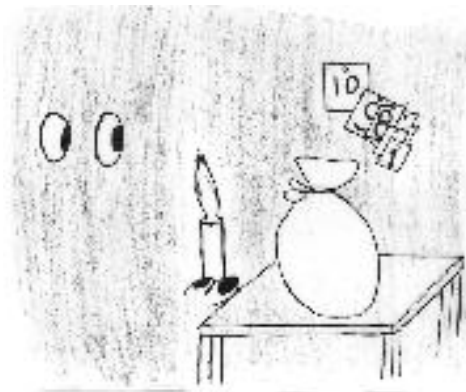
Esta bolsa se cierra con un amarre propio o con una cuerda delgada.



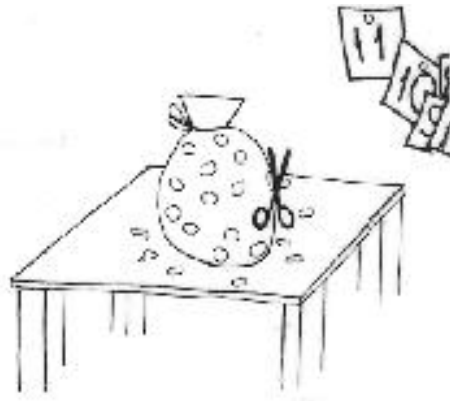
Una manera práctica es apilar las bolsas como se ve en la fotografía.



La bolsa o las bolsas se colocan en un lugar oscuro (o al menos poco iluminado) durante 10 a 15 días.



Posteriormente se le producen agujeros por donde se formarán hongos.



Las bolsas apiladas pueden estar clavadas prácticamente a una estaca lo suficientemente fuerte que las soporte.

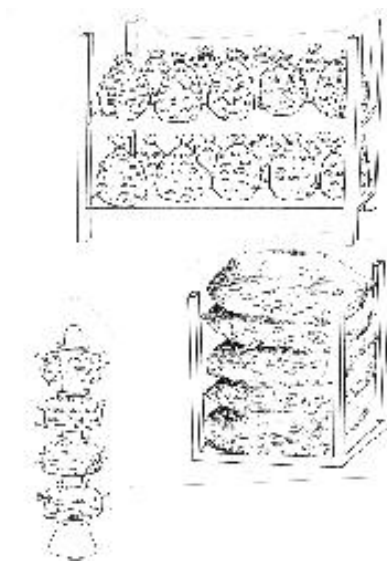
La temperatura del lugar a donde estén las bolsas no debe de exceder de los 30 grados pues el hongo podría sucumbir.

Pasado el tiempo de incubación-crecimiento en las bolsas, entonces se colocan las bolsas en un lugar iluminado y bien ventilado para que en unos 10 días más comiencen a producir. Si el lugar oscuro tiene ventanas o ventilas, simplemente ábralas.



PRODUCCIÓN

El lugar de cultivo:



El cultivo de hongos a bajo costo (por sus características de austeridad) por lo general ejerce poco control sobre las condiciones del medio (temperatura, humedad, ventilación, luz, oscuridad, etc.). Entre más factores del medio se puedan controlar, más costos se tendrán que incorporar a la inversión para el cultivo. Los cultivos son más estables y más productivos cuando el lugar de cultivo posee aire acondicionado (pero es muy caro). Sin embargo, las condiciones de cultivo caseras son baratas (aunque dependientes de las condiciones del medio) y son productivas a bajo nivel, suficiente para autoconsumo y comercialización del excedente.

A nivel de producción casera se puede ejercer también cierta regulación sobre los factores del medio, por ejemplo:

La temperatura se puede regular abriendo ventanas y puertas (si es que existen) para que la temperatura baje y permita además una ventilación.

La humedad se puede regular aplicando agua al suelo (esto permite también regular la temperatura).

El ingenio del cultivador será necesario para resolver las situaciones del cultivo. La experiencia será la base del mejoramiento de los cultivos, esa es la aventura y la motivación que conlleva a la superación.

Algunas personas construyen pequeños módulos de plástico en su patio o en su azotea para la producción de hongos.



El autor supervisando la producción del modulo demostrativo de Centro de Genética Forestal de la UNIVERSIDAD VERACRUZANA.



Los hongos producidos deben de tener la apariencia robusta y con un pie lo más corto posible (lo que nos indica las buenas condiciones de cultivo) y su olor a anís dulce.



La producción comienza entre los 15 a 25 días desde que se mezcló el micelio activado con la paja.



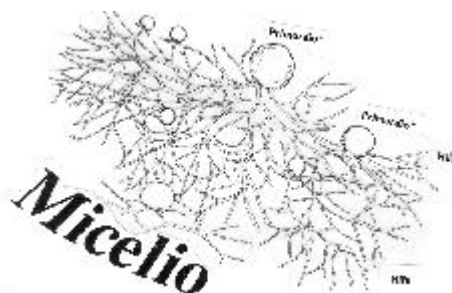
Cada bolsa deberá de producir un mínimo de 1 kilogramo en total.

No se producen todos los hongos de una sola vez, se pueden presentar unas tres (o más) producciones separadas por períodos de más o menos 10 días.

Se recomienda solo aprovechar la producción de las bolsas hasta la tercera producción ya que conforme pasa el tiempo se producen malos olores y la atracción de insectos puede poner en peligro todo el resto de la producción y la contaminación del lugar de producción.

Comentario final

En el cultivo de los hongos ha predominado hasta ahora un elemento de misterio basado en la dificultad de entender lo que es el "micelio" y su transformación en fructificaciones grandes (figura 1) y el papel que juegan las "esporas" en todo el ciclo vital.



Tal vez la falta de información, aún en el nivel universitario, es que su cultivo sigue una serie de reglas empíricas que muchas veces funcionan, pero en otras ocasiones dan al traste con toda la labor y esfuerzo (y dinero) invertido, como ha sucedido en la cría de ganado y en el cultivo de cereales por muchos siglos antes del descubrimiento de las leyes de la herencia o la fisiología.

ESTRUCTURA DEL PLEUROMA DE PLEUROTUS

Ensayo por: *Armando López y Juventino García*

La mayoría de los hongos cultivados desarrollan estructuras visibles que producen esporas (basidiomas). Estas estructuras son de construcción compleja y poseen un alto grado de diferenciación de tejidos hifales. Esto quiere decir que están formados por hifas provenientes del micelio vegetativo, el cual se transforma en micelio reproductor.

Su formación se debe a la agregación y compactación hifal del micelio, además de una alta ramificación hifal, ensanchamientos, engrosamiento de la pared hifal y también gelatinización (crecimiento, ramificación y agregación hifal).

El cuerpo fructífero de *Pleurotus* y de otros Basidiomycetes es una estructura especializada y diferenciada diseñada para la producción y dispersión de gran número de esporas. A diferencia de las células meristemáticas de las plantas, el crecimiento aquí se debe a un control establecido por el crecimiento regulado por los ápices de la hifas y su posterior ramificación de los compartimentos subapicales por debajo de la región apical de la hifa.

La diferenciación hifal ocurre aun en el estado de colonización del micelio vegetativo dentro del sustrato.

Las fases por las que atraviesa un basidioma para su formación son:

Iniciación, Diferenciación, Expansión y Maduración final.

La luz en *Pleurotus* es un factor necesario y determinante para que se lleve a cabo la fase de Iniciación y la formación de los basidiomas son la humedad y la ventilación.

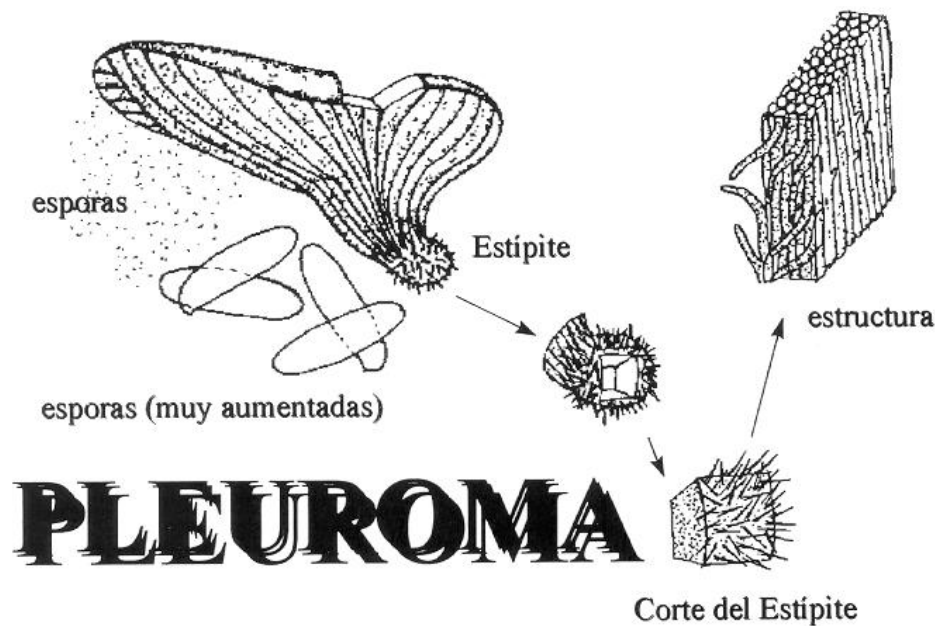
Pleuroma es el nombre que se aplica al basidioma del hongo *Pleurotus*, es un órgano reproductor y productor de estructuras generadoras de esporas, es decir, basidios y basidiosporas, también recibe los nombres de basidioma, basidiocarpo, carpóforo, cuerpo fructífero, himenóforo, esporóforo, etc. dependiendo del autor que se este consultando.

Es importante decir que el basidio es la estructura en la cual se lleva a cabo la cariogamia y la meiosis y en donde las meiosporas (basidiosporas) se desarrollan, al basidio se le conoce también como meiosporangio.

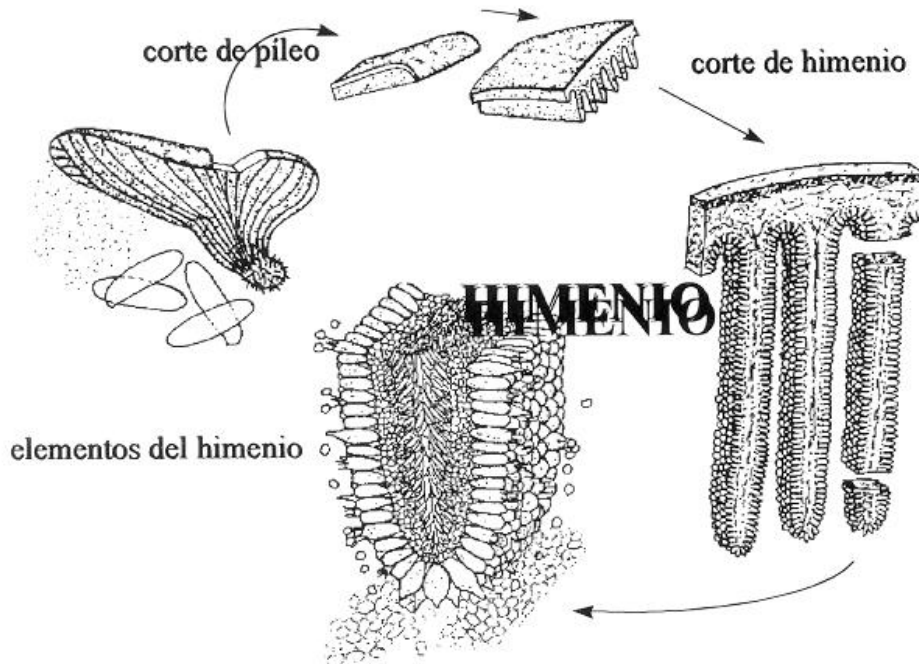
El Pleuroma puede ser variable en tamaño, dependiendo de su edad de origen, desde unos cuantos milímetros cuando recién se formó como primordio hasta unos 20 centímetros o más cuando se le ha dejado desarrollar demasiado.

El primer estado del desarrollo del Pleuroma es el "primordio". A un tamaño de 1-2 mm de altura se pueden reconocer como cuerpos redondos blanquecinos. El cuerpo está separado en dos aparentemente idénticas regiones. Conforme el primordio se alarga las dos zonas se diferencian en tres regiones: píleo, laminas y estípite.

Es importante notar que cuando joven (unos 8 a 10 cm) el Pleuroma es suave y cuando crece más se vuelve correoso y difícil de paladar.



El estípite consiste de dos regiones principales: el tejido interno y el tejido de la superficie. El arreglo de las hifas varía en las diferentes regiones, pero ambas están verticalmente orientadas. Las células de la superficie se alargan para formar estructuras semejantes a pelos.



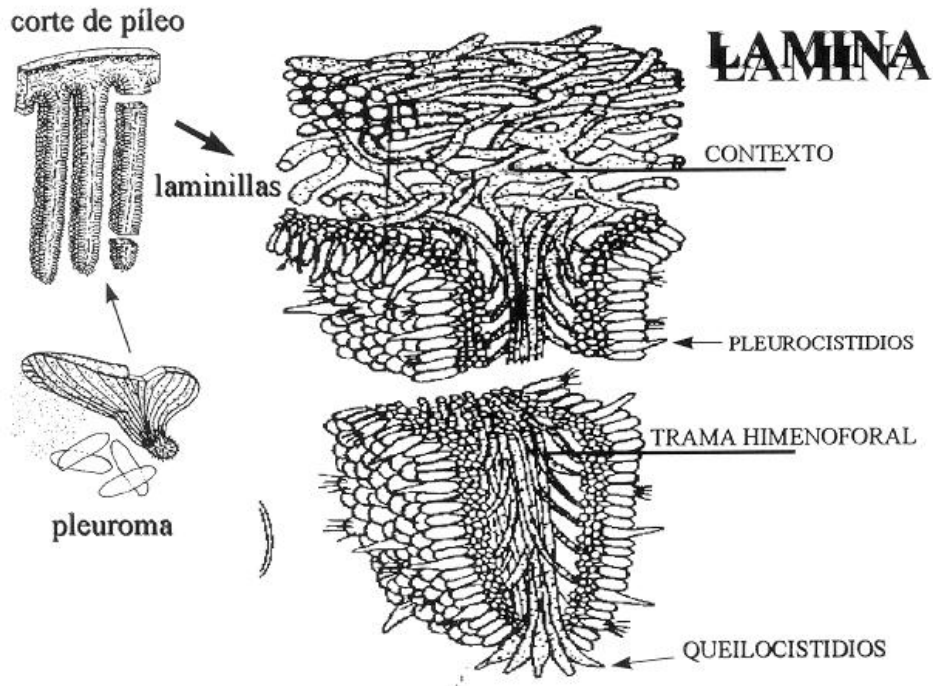
Las laminas del himenio están compuestas de tres regiones:

- La trama
- El sub-himenio
- El himenio

Las células de la trama son elongadas y corren longitudinalmente todo el centro de la lamina desde el pileo hasta el borde de la lamina. Las células sub-himéniales son ramificadas se originan de la trama a intervalos a lo largo de largo de las laminas.

La zona himenial esta compuesta de basidios apretados junto con otras células llamadas basidiolos y cistidios (pleurocistidios y queilocistidios) en contacto unos con otros pared con pared. Conforme los basidios maduran y se desarrollan emergen de la superficie de la lamina y se vuelven conspicuos.

La capa himenial se origina mediante un complejo de ramificaciones y crecimiento hifal de la capa de abajo llamado sub-himenial.



Lecturas recomendadas

López, A. 1986. *HONGOS COMESTIBLES Y MEDICINALES DE MÉXICO*. Posada, México, D.F.

López, A. 1994. *MANUAL PARA LA PRODUCCIÓN DE MICELIO DE HONGOS COMESTIBLES PARA CULTIVO*. Universidad Veracruzana, Xalapa.

López, A. 1994. *EL APROVECHAMIENTO DE LAS ESPORAS DE PLEUROTUS OSTREATUS PARA EL CULTIVO CASERO*. Notas Técnicas 22 Universidad Veracruzana, Centro de Genética Forestal, Xalapa, Ver.

López, A. y J. Alvarado, 1994. *EL VALOR NUTRITIVO DE LOS HONGOS*. Notas Técnicas 15, Universidad Veracruzana, Centro de Genética forestal, Xalapa, Ver.

López, A. 1992. *HONGOS...ALIMENTO DEL FUTURO*. Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver.

Recogido de la web:

<http://www.uv.mx/institutos/forest/hongos/index.html>

Rebollas 09 de noviembre de 2003