# HONGOS...

## ...ALIMENTO DEL FUTURO

CULTIVE SUS SETAS EN CASA

ARMANDO LOPEZ RAMIREZ

oprima aqui

El autor en su laboratorio de Investigación

anterior

# CULTIVE SUS SETAS EN CASA

*METODOS Y TECNICAS PARA EL CULTIVO CASERO Y SEMINDUSTRIAL DE HONGOS COMESTIBLES SOBRE DESECHOS AGRICOLAS*

***ARMANDO LOPEZ RAMIREZ***

Instituto de Genética Forestal

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA**

# INDICE TEMÁTICO

INTRODUCCION
METODO Y TECNICAS
**MODULO#1**
COLECTA DE CAMPO
**OBTENCION DE ESPORADA**:
ELABORACIONDE MEDIOS DE CULTIVO
MEDIO DE PAPA DEXTROSA AGAR
MEDIO DE EXTRACT0 DE MALTA AGAR
MEDIO DE HARINA DE MATIZ AGAR
**AISLAMIENTO DE LA CEPA**:
**MODULO#2**
ELABORACION DEL MICELIO ACTIVADO
**MODULO # 3**
CULTIVO Y FRUCTIFICACION
EN PAJA Y DESECHOS AGRICOLAS
ALMACENAMIENTO
EN REFRIGERACION
EN SECO
CONSERVA EN ESCABECHE
CONSERVA EN SALMUERA
LECTURAS RECOMENDADAS

# INDICE

Oprima sobre el capítulo deseado para llegar a él.


INTRODUCCION

METODO Y TECNICAS

~~MODULO#1~~

COLECTA DE CAMPO

ELABORACION DE MEDIOS DE CULTIVO

~~MODULO#2~~

ELABORACION DEL MICELIO ACTIVADO

~~MODULO # 3~~

CULTIVO Y FRUCTIFICACION

LECTURAS RECOMENDADAS

***Pleurotus ostreatus*** cultivado en bolsa de plástico y paja de trigo como sustrato.

# Dedicatoria

**Dedico la presente obra a mi mamá, la Profa. Luz del Carmen Ramírez en sus 50 años ininterrumpidos, de labor docente.**

**Felicidades**
**Mami**

2006 Derechos reservados
Armando López Ramírez
Xalapa, Ver. México.

# Agradecimientos

**Agradezco la colaboración en esta obra del Biol. Juventino García y el Biol. Alberto González Marín. Gracias a ambos por su apoyo.**

Biólogo M. Armando López Ramírez
Instituto de Genética Forestal
Universidad Veracruzana,
Xalapa 91000, Veracruz, México.
Apdo. Postal # 222
correo electrónico: **armlopez@uv.mx**

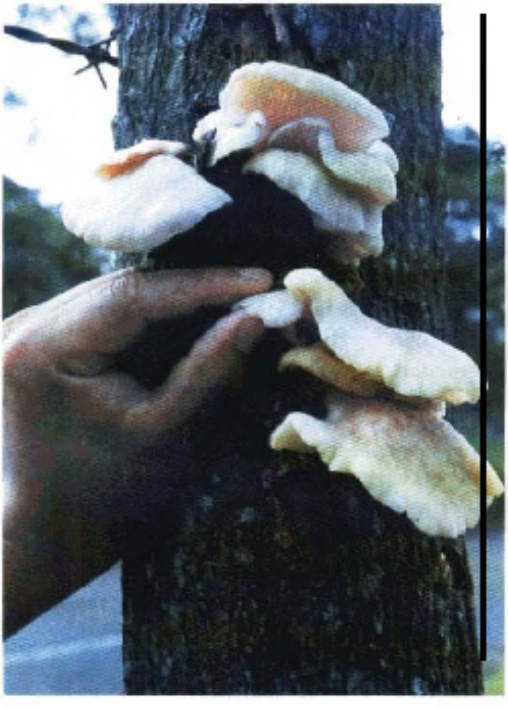
# INTRODUCCION

En nuestro pais, crecen de manera natural muchas especies de hongos susceptibles de aprovecharse biotecnológicamente, gracias a eso no seguiremos importando especies que además pueden representar una amenaza ecológica ya sea por invasión, agresividad o desplazamiento de especies nativas (algunos ejemplos son: el lirio acuático, las garzas garrapateras, las abejas africanizadas, etc.) y es además un compromiso por conserrvar nuestro patrimonio ecológico (nuestros bosques y selvas) que es una fuente inagotable de recursos aprovechables (eg. los hongos) y de un ambiente sano y cultural.

Las técnicas que aqui se presentan han sido derivadas de años de investigación cientifica, se han simplificado eliminando la complejidad de la ciencia y resaltando lo práctico, empleando elementos caseros (hasta adonde ha sido posible) y procurando bajar al máximo los costos y tiempos de producción.

Aunque se pueden aplicar a varios tipos de hongos, recomendamos experimentar en principio con Pleurotus ostreatus (fig. ), este se conoce con varios nombres populares, según la región del pais o del estado, "hongo de maguey", "hongo de izote", "oreja de cazahuate", etc., será necesario experimentar en varias ocasiones y una vez dominada la técnica, utilizarla en otras especies comestibles semejantes a ésta.

*Comparta sus experiencias y problemas con nosostros, será un gusto asesorarle y así ud. colaborará en enriquecer la técnica. Nuestra dirección está en la página de enfrente.*



*Pleurotus ostreatus* **en su habitat natural**

Queremos hacer notar que existen muchas otras técnicas que por su complejidad requieren de una capacitación en el campo de la Biología, Micología o Microbiología y por el momento solo al alcance de los profesionales de dichas áreas de la ciencia, tal es el caso de los aislamientos monospóricos, las cruzas y la fusión de protoplastos, entre otras.

Es nuestra intención poner a disposición de los sectores rural y urbano de nuestro medio (obreros, amas de casa, estudiantes, campesinos, granjeros, etc.) técnicas sencillas y baratas para el aprovechamiento del recurso natural de los hongos comestibles para su producción casera o semi-industrial y de esta manera mejorar las costumres alimenticias y, ¿porque no?, las posibilidades económicas. Esperamos motivar a dichas personas para que realicen sus cultivos a la manera como algunas personas cultivan hortalizas, ya que los hongos son altamente nutritivos y fáciles de cultivar.

Estamos seguros del éxito que obtendrá quien emplee estas técnicas ya probadas (en nuestro laboratorio y en hogares) y por último sólo queremos insistir en que se tenga constancia y paciencia para lograr el buen éxito.

Instamos a los interesados a que acudan a nosotros en caso de que tropiecen con algunas dificultades; los asesoraremos con la mejor disposición.

"Comeremos lo mismo dentro de 20 años" dicen los tecnólogos de alimentos aludiendo a que el proceso de incorporación de nuevos alimentos al mercado popular requiere de varias etapas; desde la elaboración del proyecto de investigación, hasta la disposición generalizada al público consumidor y aún más hasta su aceptación en ese sector del mercado.

Así, será necesario tomar en consideración que un proyecto de investigación biológica partiendo de conocimientos de investigación básica o pura, se desarrollará en un periodo no menor a los 5 años.

La dosificación a nivel del sector científico de los datos obtenidos durante la investigación, tomará otros 5 años; la divulgación e introducción popular llevará, cuando las condiciones son propicias (es decir como apoyo del gobierno, soporte de campañas de divulgación, etc.) de 5 a 10 años, la generalización y/o aceptación del alimento cuando el público se convenza de sus virtudes, cuando menos otros 5 a 10 años, y por último el mejoramiento en presentación, sabor, olor, color y producción por diversas empresas (etapa del convencimiento empresarial-comercial) cuando menos unos 5 años.

# HONGOS:
## ALIMENTO DEL FUTURO

La cantidad de estudios previos sobre la biologia de los hongos, asi como el desarrollo de técnicas de manipulación en el laboratorio, ha permitido desarrollar diversos sistemas de cultivo de hongos comestibles, ya al alcance del profano, aficionado, profesionista y comerciante.

Las caracteristicas biológicas de los hongos, tales como:

ciclo de vida corto
reproducción por fragmentación,
producción de esporas en grandes cantidades, etc.

nos permiten aprovecharlas de diversas formas en beneficio de los ciclos ecológicos y el bienestar nutricional y económico del hombre.

El desarrollo de métodos de cultivo sobre desechos agroindustriales y pecuarios permite la producción de alimentos de valor nutritivo considerable en un periodo relativamente corto de tiempo (15-30 dias).

Aún son pocas las especies de hongos que se aprovechan (menos de 20 especies) en términos de producción en cultivo. Sin embargo día con día aumenta nuestro conocimiento al respecto, de tal suerte que cada vez son mas las especies que se añaden a la lista de hongos cultivados, como es el caso de Pleurotus ostreatoroseus, un "pleuroto" color salmón conocido comercialmente ahora como "ostra rosada" y que solo recientemente fué incluido en la producción de hongos comestibles, gracias al conociemiento generado a través de varios años de estudios en la Universidad Veracruzana.

Este hongo comestible por sus cualidades organolépticas, así como por su contenido nutricional elevado es uno de tantos hongos de los que se aprovecharán en México en gran escala.

La manipulación de los hongos a nivel de laboratorio permite a los biólogos especialistas en ésta área (biotecnólogos, o mejor dicho micotecnólogos) de la ciencia, acortar los periodos de cultivo mediante el desarrollo y selección genética de cepas de rápido crecimiento. Y la manipulación genética, de tal suerte que las cepas en un futuro próximo parecerán "supercepas" en comparación con las actuales.

El desarrollo de cepas resistentes a las condiciones de baja humedad mediante la cruza y selección de híbridos interespecíficos (es decir entre especies diferentes, lo que aún no es posible, o cuando menos no está generalizado).

Asimismo el desarrollo de cepas resistentes a rangos extremos de temperatura como las ya desarrolladas "cepas de frio" y "cepas de calor" permitirá el cultivo durante todo el año sin la necesidad de controlar (al menos no determinantemente) las condiciones de temperatura del cultivo, por ende mantener una producción constante bajando los costos de producción.

La cantidad de proteinas y vitaminas de los hongos puede aumentarse mediante manipulación genética de las cepas de tal forma que resultasen un alimento completo.

El tamaño de los hongos, también es susceptible de manejo genético, por lo que no sería raro que en un próximo futuro se desarrollasen hongos "grandes" en comparación con los actuales, por ejemplo un solo hongo podria alimentar a toda una familia.

El desarrollo de programas de formación de bancos de cepas del gobierno o de particulares pondria a la disposición de todos los sectores de la población, la simiente necesaria para que cualquier persona tuviera sus cultivos de hongos en casa a costos aún más bajos. Estos programas ya se han desarrollado en paises como Taiwan y Holanda entre otros.

Con una completa visión futurista, la Universidad Veracruzana ha dado los primeros pasos en este campo en latinoamerica adonde ya es seguida por otras universidades del pais.

# PROPIEDADES NUTRITIVAS DE LOS HONGOS COMESTIBLES

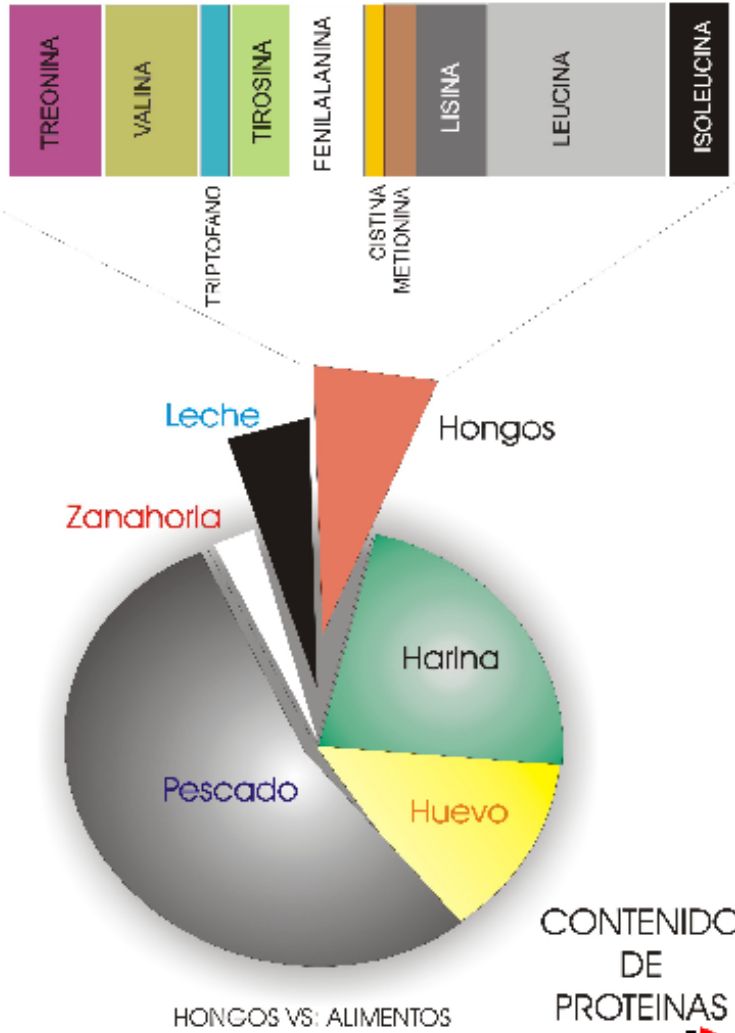
Los hongos poseen un contenido de proteínas que va desde un 20% al 40% de su peso seco (dependiendo de la especie, sustrato o tipo de cultivo practicado). Tal cantidad de proteínas los coloca por arriba de la mayoría de los vegetales, frutas y verduras que consumimos en nuestra dieta.Las proteínas de los hongos se consideran además como de alta calidad, debido a la cantidad de aminoácidos escenciales que las constituyen (de 16 a 21 aminoácidos), tomando en cuenta la necesidad diaria humana de adquirir en los alimentos 21 aminoácidos escenciales, necesarios para mantener nuestro cuerpo alimentado y nutrido adecuadamente.

Por otro lado, los hongos son una fuente significativa de vitaminas como la B1, B12, ácido ascórbico y vitamina D entre otras.

Minerales indispensables en nuestra dieta diaria como el Calcio y el Fósforo se encuentran en cantidades significativas.

El contenido de grasas y carbohidratos es bastante bajo de tal suerte que la cantidad de calorías también.

Por todo eso los hongos son un alimento nutritivo y bajo en calorías, o sea el tipo de alimento ideal para estar bien alimentado y en buena forma física.


TREONINA
VALINA
TIROSINA
TRIPTOFANO
FENILALANINA
CISTINA
METIONINA
LISINA
LEUCINA
ISOLEUCINA
Leche
Hongos
Zanahoria
Harina
Pescado
Huevo
CONTENIDO DE PROTEINAS
HONGOS VS. ALIMENTOS

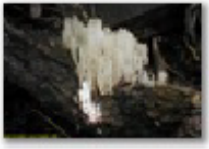
# NATURALEZA DE LOS HONGOS

Los hongos son seres vivientes diferentes a los vegetales y de los animales. Se les reconoce actualmente como un reino propio y se le denomina Reino FUNGI. Existen unas 200 mil especies reconocidas por la ciencia mundial, de las cuales el 90% o más pertenecen a los hongos microscópicos, también conocidos como "mohos", y el 10% restante son hongos macroscópicos, es decir que se pueden ver a simple vista.
A este tipo de hongos pertenecen el champiñón y los hongos comestibles que vemos en los mercados populares de México.

Existe una confusión generalizada respecto a los hongos. En primer lugar se confunden con vegetales, de los cuales difieren por no tener flores, tallos, hojas y frutos, y porque ninguno posee un pigmento de color verde llamado clorofila, el cual emplean las plantas para llevar a cabo la fotosintesis, proceso que les permite elaborar sus propios alimentos.

Células de la hoja de una planta, se notan los cloroplastos conteniendo el pigmento verde llamado clorofila.

Lo que consumimos como alimento de los hongos macroscópicos es una estructura formada por ellos para producir esporas microscópicas y de esta manera reproducirse y esparcirse en la naturaleza; es decir, estas estructuras tienen la misma función de un fruto (como la manzana o la naranja) que es producir semillas y esparcirlas. A estas estructuras de los hongos se les denomina "cuerpos fructíferos". Son de una gran diversidad de formas y tamaños como semejantes a sombrillas, trompetas, abanicos, escobetas, orejas, clavitos, etc.



Cuando cortamos un hongo, en realidad estamos cortando el cuerpo fructífero, y éste volverá a formarse (como sucede con los frutos) días después o en la siguiente temporada. El verdadero hongo se encuentra sumergido en la tierra, o adentro de un árbol o un tronco en descomposición, dentro de paja, bagazo de café o de caña, etc., está constituido por un gran número de filamentos blancos casi microscópicos y embebidos en el sustrato.

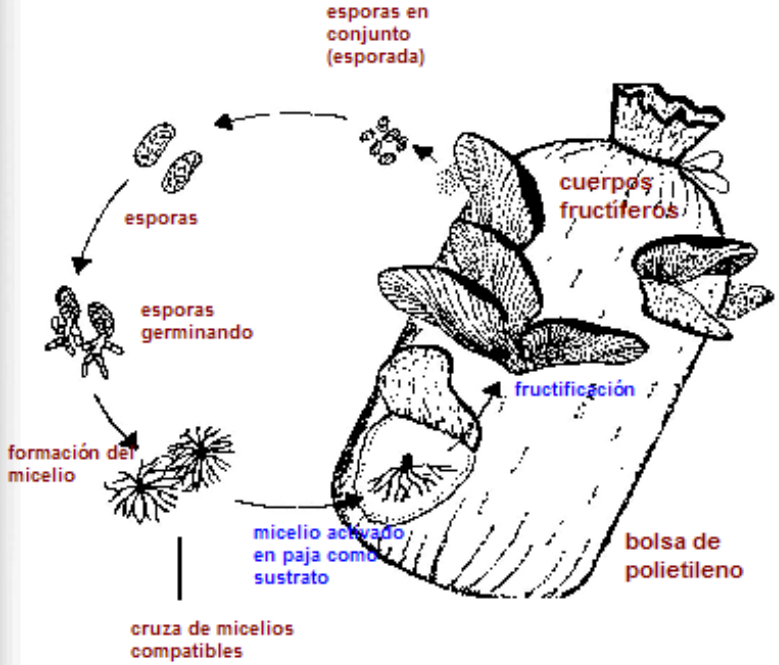
**Desarrollo de un hongo desde botón o primordio(izquierda) hasta la madurez (derecha).**

Estos filamentos en conjunto se denominan "MICELIO" y cada filamento individual "HIFA".

En un momento dado de su vida, el micelio se organiza entretejiendose para formar uno o muchos cuerpos fructíferos erectos sobre el sustrato y van a formar millones de esporas microscópicas en una parte particular y especial llamada "HIMENIO".

Las esporas son dispersadas por el aire y al caer en el lugar adecuado y bajo condiciones adecuadas; por germinación originarán un nuevo micelio de aspecto semejante a una pelusilla blanca. Otra forma de reproducción de los hongos diferente a la producción de esporas, es la fragmentación del micelio. Cada fragmento tiene la capacidad de crecer y producir c$uerpos fructíferos en muchos casos. Este tipo de reproducción (es semejante a reproducir plantas por medio de "codos") la aprovechamos en nuestros cultivos caseros.

# CICLO DEL HONGO EN CULTIVO



# METODOS Y TECNICAS

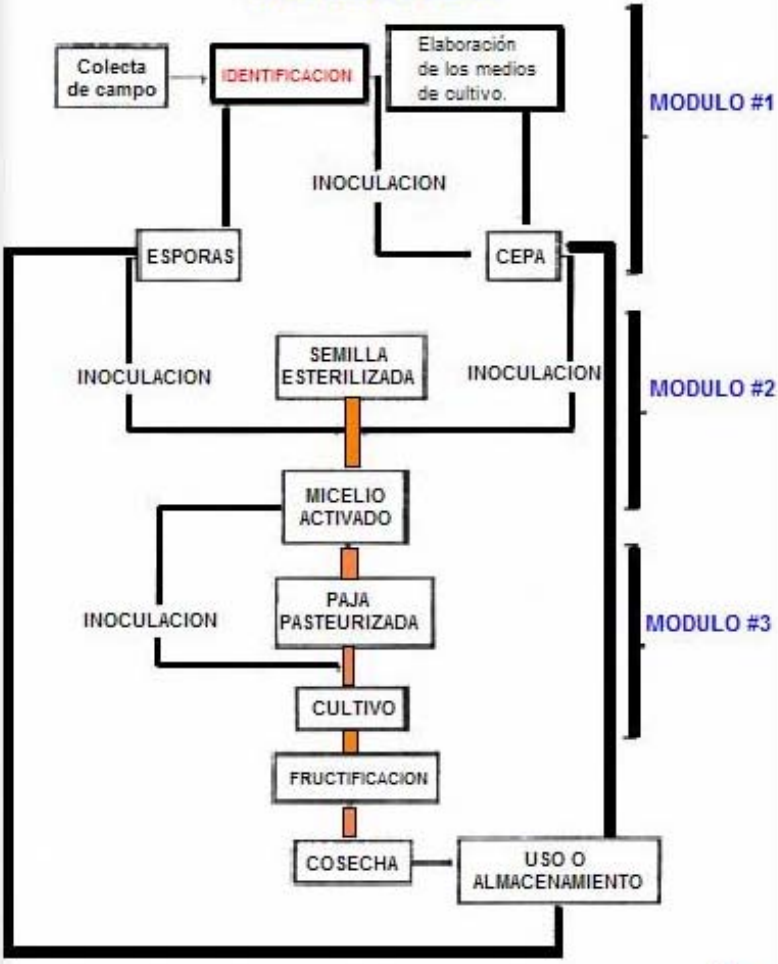
El método está formado por tres modulos, secuenciales por naturaleza, sin embargo el usuario podrá desarrollar los tres en serie o por separado (que flexibilidad del método!), por ejemplo si a alguna persona se le dificulta la realización del módulo uno, puede pasar a módulo dos solicitandonos la cepa resultante de ese paso.

Si otro lector no desea por alguna razón desarrollar el módulo dos, puede solicitarnos el "micelio activado" (spawn) y entonces pasará al módulo tres.

Por último, si no realiza ninguno de los módulos por falta de tiempo o lo que sea, puede solicitarnos la paja con el hongo (módulo tres) y así observar directamente los resultados.

En todos estos casos, el lector dependerá de las posibilidades de nuestro laboratorio para atenderle en tiempo y material.

# ESQUEMA DEL METODO DE CULTIVO Y SUS MODULOS.



1

2

Cepas de ***Pleurotus ostreatus***
en cultivo de agar-agar

**1.** en caja de Petri
**2.** en un vial

# MODULO UNO

En esta sección se presenta la manera correcta de colectar los hongos, como identificarlos, la forma de elaborar e o los medios de cultivo, así como las técnicas para lograr producir una cepa (*).

---

(*) Cepa es el micelio del hongo ya desarrollado en un medio de cultivo, así como los cultivos que de él se deriven (misma línea genética).

# COLECTA DE CAMPO

## Material:

- canasta o caja de cartón.
- navaja o cuchillo.
- papel encerado o bolsas de papel encerado.
- lápiz y libreta para anotaciones (libreta de campo).

## Procedimiento:

Primeramente se debe de conocer al hongo, esto puede ser mediante fotografías y/o esquemas (como los que se presentan en la página de enfrente).

Este hongo crece en conjuntos sobre troncos tirados, tocones, palos de cercas, o sobre árboles. Su habitat es algo amplio, desde zonas templadas a subtropicales y tropicales.

Según la región del país se le conoce con los nombres populares de "hongo de cazahuate", "oreja de cazahuate", "oreja", "oreja blanca", "hongo de patancan", "hongo de cucharo", "hongo de maguey", "hongo de izote".

Los nombres hacen referencia al nombre común de los árboles y vegetales sobre los cuales crece (cazahuate, patancan, cucharo, maguey, etc.).

También se le conoce como "hongo de bagazo", por crecer en bagazo de café, caña de azúcar y de henequén.

Las personas de la zona maya le llaman "kushun-ché" y significa hongo de árbol.

## Recomendaciones:

1. Una vez localizado el hongo, extraerlo del sustrato con ayuda de la navaja o cuchillo.

2. Se coloca el hongo en un pedazo de papel encerado o en una bolsa del mismo material, esto evitará su desecación, se envuelve cuidadosamente y se deposita en una canasta o caja de cartón.

3. En la libreta de campo se anotará la localidad, tipo de sustrato, nombre del árbol o de la planta sobre el cual crece, la fecha y algunas caracteristicas importantes del hongo (color, textura, describir la superficie), anotar también quién colectó el hongo.

4. Preguntar a los lugareños el nombre popular que recibe el hongo en la zona de colecta y anotarlo en la libreta.

5. Al colectar el o los hongos, revise que no contengan en su interiior insectos o esten podridos. En tal caso descartar los especimenes.

6. Si los materiales colectados no pueden ser utilizados de inmediato, se pueden almacenar por uno o máximo dos dias en el refrigerador (**no en el congelador!**) dentro de bolsas de polietileno.

7. Si existe alguna duda sobre la identidad del hongo, consulte a especialistas.

8. Si es posible tome algunas fotografias digitales del hongo en su habitat natural y detalles de los especimenes. Puede enviarnos las fotos via internet a nuestra dirección de correo electrónico y con gusto trataremos de identificar en lo posible su hongo. (e-mail: **armlopez@uv.mx**)

# ELABORACION DEL MEDIO DE CULTIVO

## MEDIO DE PAPA DEXTROSA AGAR (PDA)

## MATERIAL:

Papas peladas y cortadas en rodajas 200 gmmos
Dextrosa (azúcar) 20 gramos
Agar 40 gramos o grenetina 100 grs.)
Agua Electropura, hemida o fittrada 1 iitro
Estufa o parrilla eléctrica
Algdón y gasa o coladera de poro chico
Olla express con o sin manómetro y con rejilla metálica
Frasco de penicilina vacíos y lavados
Bolsas de polietileno

## PROCEDI MIENTO:

I).- En medio litro de agua, colocar los 200 gramos de papas y hervir durante una hora.
2).- Dejar asentar las papas.
3)- Colar a través de 2 capas de algodón con gasa o con una coladera de poro chico.
4).- En el rnedio litro de agua restante, disolver el agar o la grenetina en caliente.
5).- Mezclar las soluciones resultantes de los pasos 3 y 4.
6).- Revolver perfectarnente las soluciones.

7).- Agregar la dextrosa o azúcar y agitar hasta disolver totalmente
8).- Recuperar la cantidad de agua perdida en el filtrado de rnodo que se tenga un litro de la solución total (medio de cultivo).
9).- Vertir inmediatamente la solución en los frascos de penicilina (viales) a la mitad de su capacidad proximádanente antes de que la solución empiece a cuajar

10).- Vertir tantos frascos de penicilina como le sean posibles

11).- Tapar los frascos con pequeños tapones hechos de algodón, ver figura.

12).- Se coloca en interior de la olla express una rejilla metálica

13).- Se añade agua dentro de la olla hasta la altura de la rejilla metálica

14).- Se colocan los fracos de penicilina (viales) en el interior de la olla,sobre la rejilla metálica.

15).- Calentar a ebullición el agua de la olla previarnente antes de tapar la olla.

16).- Cerrar la olla sin colocar el tapón de seguridad (válvula)

17).- Colocar el tapón de seguridad cuando de la olla salga vapor con fuerza.

18).- Si posee manómetro la olla express, esterilizar a 15 libras de presión por15 minutos, si no posee manómetro esterilizar durante 30-35 minutos.

19).- Una vez que la presión ha bajado, se retiran los viales de la olla y se colocann en un lugar limpio (aséptico), procurando que estos queden inclinados,dejar enfriai a temperatura ambiente para su utilización.

**MEDIO DE EXTRACTO DE MALTA AGAR (EMA)**

**Material:**

Extracto de Malta 25 gramos
Agar 15 gramos o grenetina 40 gramos
Agua electropura, hervida o filtrada 1 litro
Algodón y gasa o coladera de poro chico
Olla express con o sin manómetro y con rejilla metálica
Algodón y gasa
Frascos de penicilina vacios y lavados
Bolsas de polietileno.

**Procedimiento:**

1).- En medio litro de agua caliente (no mas de 45 grados C.), diluir el extracto de malta.
2).- Por otro lado disuelva el agar o la grenetina en medio litro de agua en caliente.
3).- Mezcle las dos soluciones y agite perfectamente.
4).- Repita los pasos del procedimiento primeramente citado, a partir del paso #9.

**MEDIO DE HARINA DE MAIZ AGAR (HMA).**

**Material:**

Harina de maiz 20-60 gramos
Dextrosa (azúcar) 20 gramos
Agar 15 gramos o grenetina 40 gramos
Agua electropura, hervida o filtrada 1 litro
Estufa o parrilla electrica
Algodón y gasa o coladera de poro chico
Olla express con rejilla metálica
Frascos de penicilina vacíos y lavados
Bolsas de polietileno.

**PROCEDIMIENTO:**

1).- En un litro de agua, diluir la harina de maiz y hervir a fuego lento de 30-60 minutos.
2).- Colar la solucón con algodón y gasa o con una coladera de poro chico.
3).- Agregar el agar o la grenetina y disolver perfectamente.
4).- Agregar la dextrosa y disolver perfectamente.
5 - Repita los pasos del procedimiento primeramente citado, a partir del paso #9.

**RECOMENDACIONES GENERALES PARA LAS TRES TECNICAS:**

**1).**- La limpieza del lugar de trabajo, materiales y personal es indispensable.
**2).**- Si antes de utilizar los frascos con medio de cultivo, éstos muestran manchas verdes, blancas, cremosas o amarillas sobre el medio, estos deberán desecharse lo mas pronto posible (nunca deben de ser abiertos en el lugar de trabajo).
**3).**- Si llegase a sobrar medio de cultivo, es necesario esterilizarlo y guardarlo en refrigeración (2 a 4 grados C) conservandolo bien tapado. Para su próxima utilización se pone en baño María y se vierte en los frascos de penicilina, siguiendo los pasos ya mencionados
**4).**- Es necesario mantener los frascos con medio de cultivo en un lugar fresco y seco para evitar su desecación, introduciendolos en bolsas de polietileno, cerrandolas perfectamente.

## AISLAMIENTO DE LA CEPA
**(Método vegetativo).**

Este Método es equiparable a sembrar plantas por medio de "codos" o "esquejes".

### Material:

Lámpara de alcohol o estufa de cocina.
Bisturí o navaja de punta fina.
Viales con medio de cultivo y tapón de algodón.
Cuerpo fructífero de ***Pleurotus ostreatus***.
Etiquetas adhesivas.

### PROCEDIMIENTOS:

1).- Se esteriliza el bisturí a la flama.

2).- Se enfría agitando al aire.

3).- Se toma el hongo y se parte con las manos cerca de la flama, evitando tocar las partes internas.

4).- Se toma un fragmento de la "carne" del hongo (contexto con el bisturí, cerca de la flama.

5).- Se quita el tapón de algodón del vial -con el medio de cultivo- con el dedo meñique, como se ve en la foto, cerca de la flama.

6).- Se introduce el fragmento del hongo en el frasco con el medio de cultivo, sin tocar las paredes del mismo (inoculación) cerca de la flama.

7).- Se coloca el tapón de algodón en el vial, flameando previamente la parte del algodón que entrará en el vial.

8).- Etiquetar el frasco anotando el tipo de medio de cultivo, la fecha de inoculación, el nombre del hongo y la clave de la cepa.

9).- Colocar el frasco en un lugar mas o menos obscuro y de temperatura mas o menos constante (17-23 grados C) (incubación).

10).- De 5 a 15 días, el medio de cultivo deberá estar cubierto de una pelucilla blanca (micelio del hongo).

## RECOMENDACIONES :

1).- La limpieza del lugar de trabajo, materiales y personal es determinante en esta fase.

2).- Si se observan manchas verdes, blancas, cremosas o amarillas sobre el medio de cultivo, éstos deberán desecharse lo mas rápido posible y alejarse del resto de los frascos, (nunca deben abrirse en el lugar de incubación y de trabajo).

3).- Los frascos con micelio del hongo, se pueden emplear como micelio madre para inocular mas frascos a partir de ellos, siguiendo el mismo procedimiento ya mencionado anteriormente.

Micelio del hongo en un vial.
Se asemeja a pelucilla blanca.

El Biol. Enrique González Porcayo experto en cultivo de hongos produciendo micelio activado.

## MODULO # 2

**EN ESTA SECCION SE PRESENTA LA MANERA DE ELABORAR EL "MICELIO ACTIVADO" * A PARTIR DE LA CEPA, ASI COMO TAMBIEN A PARTIR DE LAS ESPORAS.**

---

* "Micelio activado" es un término que se ha empleado para determinar la fase en la cual el micelio del hongo ha sido activado en su desarrollo para su posterior fructificación.

# ELABORACION DEL MICELIO ACTIVADO

## MATERIAL:

- Frascos de vidrio Gerber o frascos de mermelada o mayonesa con tapa metálica y con rosca.
- Semilla de trigo o arroz integral.
- Olla express con o sin manómetro y con rejilla metálica.
- Estufa o parrilla eléctrica.
- Lámpara de alcohol.
- Bisturí o asa de siembra
- Vial con cepa de ***Pleurotus ostreatus***.
- Etiquetas adhesivas.
- Agua electropura, hervida, filtrada o de la llave.

## PROCEDIMIENTO:

1).- Se coloca en los frascos aproximadamente a la mitad de su capacidad semilla de trigo o de arroz integral.

2).- Se agrega dependiendo de los frascos utilizados, aproximadamente medio frasco de agua.

3).- Se tapan los frascos dando vuelta y media a la rosca, si se utilizan frascos sin rosca, procure que la tapa no quede cerrando totalmente el frasco.

4).- Se colocan los frascos en el interior de la olla express sobre una rejilla metálica (calentar a ebullición el agua previamente).

5).- Cerrar la olla express sin colocarel tapón de seguridad.
6).- Colocar el tapón de seguridad cuando de la olla salga vapor con fuerza.
7).- Si posee manómetro la olla, esterilizarde 15 a 30 minutos a 15-20 libras de presión. Si no, esterilizar por 45 a 60 minutos.
8).- Una vez que la presión ha bajado, se retirarán los frascos de la olla, cierre bien los frascos y agítelos fuertemente.
9).- Deje enfriar los frascos a temperatura ambiente.
10).- Tomar con el bisturí o asa de siembra uno o varios fragmentos de micelio de la cepa cerca de la flama.
11).- Introduzca los fragmentos en el interior del frasco y cerca de la flama.
12).- Agitar el frasco inoculado, procurando que los fragmentos del micelio no queden adheridos a las paredes del frasco.
13).- Etiquetar los frascos, anotando el tipo de semilla, fecha de inoculación, nombre del hongo y clave de la cepa.
14).- Colocar los frascos en un lugar más o menos obscuro y de temperatura constante (incubación).
15).- Agitar los frascos cada 2 a 3 días.
16).- En unos 7 a 15 días, las semillas deberán estar cubiertas por una pelucilla blanca (micelio del hongo) (spawn).
17).- Almacenar en refrigeración (2 a 4 grados C) hasta 2 a 4 horas antes de su uso.

# MODULO # 3

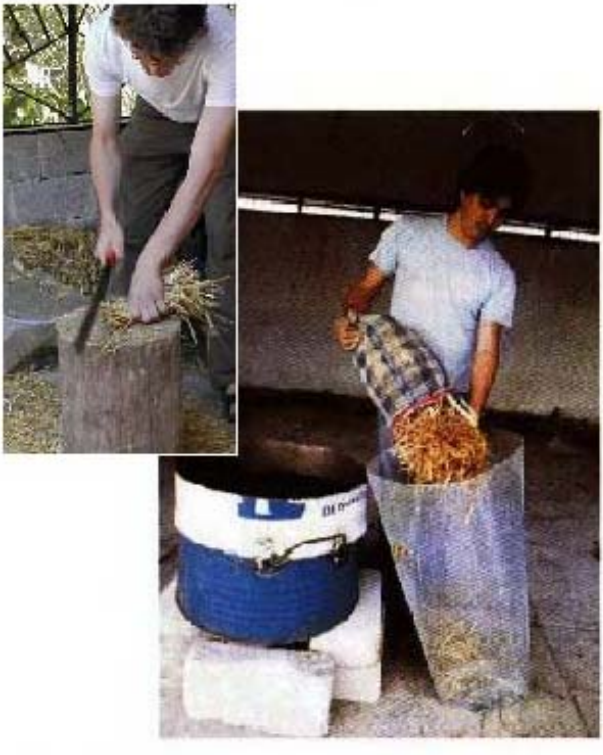
## EN ESTA SECCION SE PRESENTA EL PROCEDIMIENTO PARA EL CULTIVO Y FRUCTIFICACION EN DESECHOS AGRICOLAS (*) DEL HONGO *Pleurotus ostreatus*

(*) Dsechos agricolas como la pulpa del café, cascarilla de café, bagazo de caña, hoja de platano, paja de diversas gramíneas, etc., en las cuales se desarrolla la misma técnica.

**PROCEDIMIENTO:**

1).- Se corta la paja seca en pequeños fragmentos de 4 a 6 centímetros de longitud.

2).- Una vez la paja cortada, se introduce a un morral de plástico, arpilla o canasta metálica.



3).- En un recipiente (puede ser un tambo o medio tambo, una paila, etc.) se calienta agua de la llave hasta una temperatura de entre 70 - 80 grados C. (que es cuando al meter un dedo el agua quema!) o cuando empiecen a formarse pequeñas burbujas desde el fondo.

4).- Se lava la paja en el agua caliente (como se ve en la foto de abajo) por un período de 10 minutos, metiendola y sacandola constantemente del recipiente.

5).- Posteriormente se escurre la paja y entonces se introduce la paja al recipiente pero ahora con agua fria (al tiempo) metiendo y sacando también por otros 10 minutos.

6).- Se deja escurrir la paja por un tiempo (hasta que no escurran gotas al exprimir con la mano).

7).- Se mezcla la paja con las semillas con micelio activado (100 a 200 grs.) procurando que se distribuya homogeneamente conforme se vaya introduciendo por capas adentro de una bolsa de polietileno (anotar fecha de siembra y nombre de la cepa y el hongo).

8).- A los 11 días de haber preparado la paja con el micelio activado se abre la bolsa para ver si esta cubierta con una pelucilla blanca, si toda la paja esta cubierta se hacen pequeños agujeros con un alfiler o algún otro objeto punzocortante.

9).- Colocar la paja cerca de la luz o encender los focos. (la fructificación se ptomueve mediante la luz).

10).- Los hongos (cuerpos fructíferos) empiezan a aparecer 15 a 30 días después.

11).- los hongos se cosechan agarrandolos y luego girar en su mismo lugar de origen. No se deben arrancar.

## Recomendaciones:

1).- Cualquier recipiente de metal debe de ser lavado para evitar que libere sustancias tóxicas para el hongo o las personas.

2).- El agua no debe de hervir ya que a mas de 80 grados C. desnaturaliza las propiedades de la paja, necesarias para el crecimiento del micelio activado.

3).- Las bolsas de polietileno con la paja preparada se deben de colocar en un lugar limpio, fresco y seco y que no le de la luz del sol directamente.

4).- Una vez iniciada la cosecha, mantener la humedad de la paja agregando un poco de agua.

6).- El exceso de agua perjudica al hongo.

6).- La experiencia personal juega un papel importante par
modificar y mejorar la técnica.

## ALMACENAMIENTO

Los hongos producidos pueden almacenarse en caso de no utilizarse en fresco de la siguiente manera:

**1) EN REFRIGERACION:**
Los hongos recien cortados se depositan en una bolsa de polietileno y se guardan en el refrigerador hasta por 4 días.

**2) EN SECO:**
Los hongos tal y como se cortaron pueden secarse exponiendolos a un radiador de calor, al sol, una parilla electrica, cerca de las brazas, cerca de la estufa, etc. Evitar que se humen. Posteriormente guardarlos en un lugar seco y fresco.

**3) CONSERVA:**

1.- En Escabeche

**INGREDIENTES:**

1/2 kilo de hongos
1/2 litro de agua
jugo de limón (2 cucharadas)
Vinagre de vino (1 taza)
Pimienta en grano
(1/2 cucharada)

1/2 cabeza de ajos
(ligeramente abiertos)
Cebollitas de Cambray
Perejil picado (2 cucharadas)
Aceite de Oliva (1/2 t
Hierbas de olor
(laurel, tomillo, mejora
estragón)

## MANERA DE PREPARARLA.

1. En una cacerola, hervir los hongos limpios de restos de tierra o paja y partes maltratadas, añadir sal y el jugo de limón, dejar hervir 5 minutos.

2. Agregar el vinagre, pimienta, hierbas de olor, cebolla y aceite, dejar hervir 5 minutos a fuego lento.

3. Vaciar en frascos de conserva limpios y una vez fríos, conservar en refrigeración, agitandolos de vez en cuando.

### 2..- En Salmuera

**INGREDIENTES:**

1 kilo de hognos limpios
1 kilo de sal de grano (la necesaria para cubrir los hongos)
1 frasco de conserva grande
1 litro de agua
Papel de estaño para tapar el frasco.

## MANERA DE PREPARARLA.

**1.**limpiar los hongos y cortarlos en rodajas.
**2.**En el frasco colocar una capa de sal, y sobre esta una capa de hongos, luego otra de sal y así sucesivamente hasta llenarlo, cuidando que la última capa sea de sal.
**3.** Agregar agua hasta quedar completamente cubiertos los hongos.
**4.** Cubrir con el papel de estaño con pequeñas perforaciones para que circule el aire.
**5.** Conservarlos frescos (asi se pueden conservar hasta por dos años).
6. Antes de usat los hongos, se lavan perfectamente para retirar la sal, reteniendo asi susabor original.

## Recomendaciones:

1. etiquetar cada conserva (en seco, en escabeche, en salmuera) con la fecha de cosecha nombre del hongo y clave de la cepa.

2. Con los hongos que se obtengan de la cosecha, se puec desarrollar nuevamente el **modulo #1** para obtener cepa d ellos, escogiendo los mas grandes y robustos.

3. Si se obtienen nuevas cepas anotar el nombre y clave de la cepa y fecha en una etiqueta.

Ejemplares de la cosecha seleccionados para obtener cepas.

Cultivo en paja con bolsas en columna.

## LECTURAS RECOMENDADAS

Algunas se pueden encontrar en nuestro sitio Web
http://fungavera.com


López, A. y J. García 2006. **HONGOS DEL COFRE DE PEROTE VERACRUZ, MEXICO.** Instituto de Genética Forestal, Universidad Veracruzana, xalapa, Ver. Mexico.

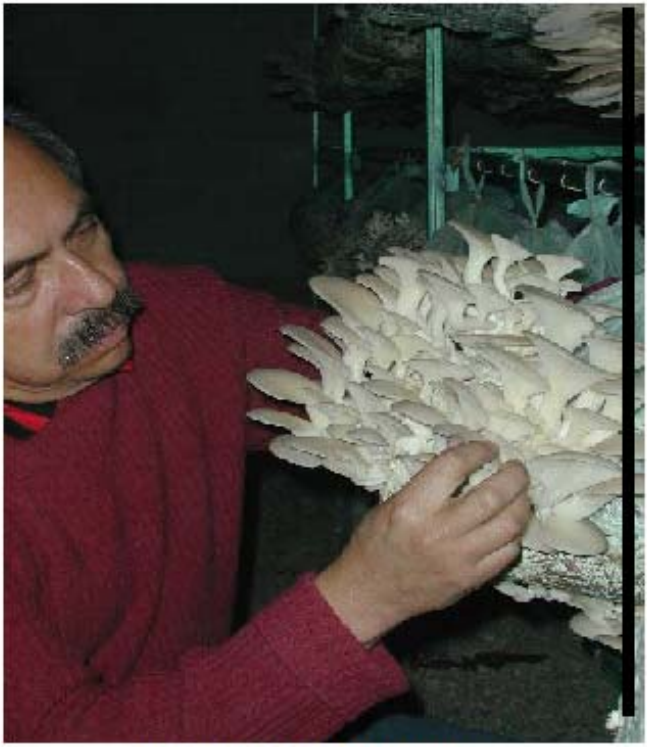
López, A. 1990. **MANUAL PARA LA ELABORACION DE MICELIO ACTIVADO PARA CULTIVO DE HONGOS COMESTIBLE** Instituto de Genética Forestal, Universidad Veracruzana, Xalapa Ver. Mexico.

López, A. 1985. El cultivo domestico y semi-industrial de hongos comestibles sobre desechos agropecuarios.

López, A. 2003. El Valor Nutritivo de los hongos comestibles. Instituto de Genética Forestal, Universidad Veracruzana, Xalapa

López, A. y J. García 2005. La estructura del Pleuroma. Instituto de Genética Forestal, Universidad Veracruzana, xalapa, Ver. Mexico.

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



**El autor supervisando el cultivo de una planta productora de setas.**