

# Un hongo que se cultiva, el *Pleurotus ostreatus*

Cirilo J. Navarro

**E**s necesario poner a punto técnicas de producción de alimentos de calidad, con poco consumo energético y que no dejen residuos contaminantes.

Dos tercios de la Humanidad padece hambre, y debido al crecimiento demográfico es por lo que se hace necesario hallar técnicas que ayuden, por lo menos, a paliar estas necesidades tan perentorias y que otros países con técnicas más desarrolladas, como Japón, están encontrando algunas soluciones con el cultivo de algas y de hongos.

Este simple razonamiento, nos llevó en el año 1979 a ilusionarnos en poner a punto una técnica, que según había llegado a nuestros oídos, se realizaba en algún país europeo, pero en España no había nada con respecto a cultivar el hongo *Pleurotus ostreatus*; así pues se puede decir que partíamos de cero y tanto a Juan Ventura Orensanz (Ingeniero de Montes) tenaz investigador y trabajador, como al autor de este artículo, Cirilo J. Navarro, nos llevó a formar un sólido equipo para llevar a cabo nuestro propósito, sin medios, pero con muchísima ilusión, así que decidimos poner mano a la obra, utilizando un tronco de chopo que haría de sustrato, puesto que la idea que teníamos de este hongo saprófito, es que utiliza para su desarrollo la celulosa de la madera y por ello las primeras experiencias fueron hechas en madera, aunque después se utilizó la paja de cereales, por ser más barata y más fácil de conseguir.

Tuvimos muchas pegas; escribimos a la Escuela Superior de Ingenieros de Montes para tener información, y lejos de ello, nos desilusionó ya que nos contestaron que necesitábamos, una cámara estéril de barrido por cortina de agua y que su precio era de unos 5.000.000 de pesetas.

Con el poco micelio de que disponíamos y con un *Pleurotus* encontrado en un tronco del río Ebro, nos dispusimos a emprender nuestra tarea.

Desmenuzado el hongo y el micelio y mezclado con serrín fresco y húmedo, debía haber ido este conjunto a la cámara que nos indicaba la Escuela de Montes, pero le echamos un poco de imaginación y metido todo ello en un cubo, y a su vez introducido en un saco de plástico (sacos en que vienen los abonos) previamente esterilizados cubo y saco; para hacer la esterilización se utilizó una de las ollas de la cocina de la Escuela de Capacitación de Movera. Ya teníamos contenedor, con el cubo, y cámara estéril, con el saco, una vez hervidos,

Al cabo de 15 días procedimos a la apertura del saco, y vimos con grata sorpresa que, toda la masa de serrín del cubo, era un micelio compacto, blanco y con olor a setas; con la cantidad obtenida tuvimos más que suficiente, para contaminar el chopo que teníamos guardado.

A continuación, describimos el hongo y las fases operativas que realizamos.

## Descripción del hongo

El *Pleurotus ostreatus* Jacq; llamado vulgarmente Orejuela, Orejeta u Orejón es un Basidiomiceto de la familia Agaricáceas, con el carpóforo en forma de seta. Su consistencia es carnosa y el pedicelo excéntrico y rudimentario. Las laminillas que hay debajo del sombrero (en el himenio) son gruesas, anchas, desiguales, espaciadas, a veces difurcadas y de un color que varía desde el blanco tiza al blanco marfil.

El sombrerete al principio es convexo, llegando a ser casi cóncavo a medida que va desarrollando; tiene forma de ostra (de ahí el nombre de ostreatus, atribuido a la especie que estamos tratando).

Vistos desde arriba, los carpóforos (que generalmente van asociados) están imbricados, parecido a como lo están las tejas de un tejado.

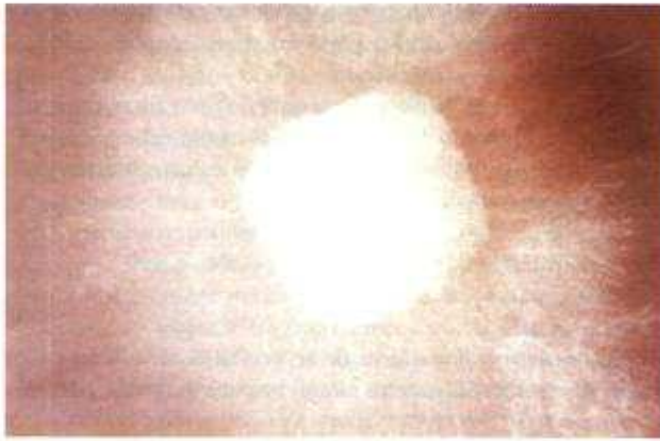
Su color es oscuro (marrón chocolate) que va palideciendo a medida que el hongo va envejeciendo.

La carne es blanca, consistente, tierna y de olor y sabor agradable.

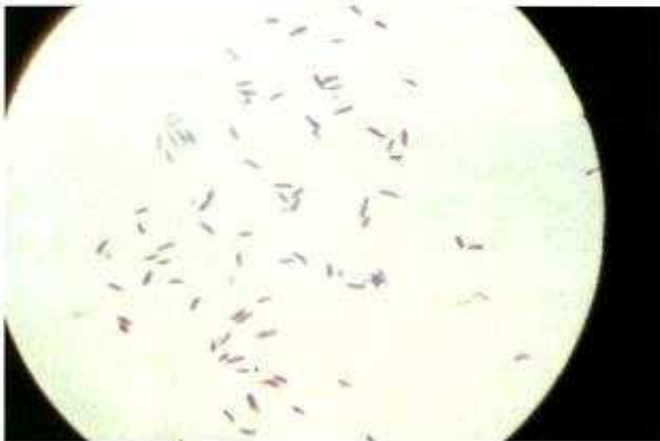
## Composición

Partiendo de setas desecadas al aire, se realizaron los correspondientes análisis por cromatografía de gases, obteniendo los resultados siguientes:

Composición	Porcentaje
Humedad	8,5
Materia seca	91,5
Composición de la materia seca:-	
Fibra bruta	20,97
Proteína bruta	30,92
Grasa bruta	1,32
Cenizas	18,07
Calcio	1,82
Fósforo	1,20
Aminoácidos no sulfurados:-	
Lisina	2,02
Alanina	2,62
Valina	1,48
Isoleucina	1,02
Glicina	0,97
Laucina	2,48
Treonina	1,16
Prolina	3,17
Serina	1,28
Acido aspártico	2,24
Aminoácidos sulfurados:-	
Metionina	0,38
Acido glutámico	5,92
Cistina	0,96
<b>Total</b>	<b>100,00</b>



Multiplicación del micelio, en placa de Petri.



Visión microscópica de esporas de Pleurotus.

### Cultivo

El cultivo se puede realizar de diversas formas, siempre respetando las normas mínimas para el desarrollo de los hongos, ya que todo método de cultivo se basa en reproducir artificialmente los procesos que se realizan en la naturaleza.

Si se ayuda a la naturaleza en los fenómenos que de un modo espontáneo se realizan, se puede adelantar el periodo de producción y con mayor seguridad que esperando fenómenos aleatorios.

En el carpóforo o seta (que es la parte comestible) se encuentran las esporas, que es lo equivalente a las semillas de las plantas fanerógamas. Las esporas germinan al caer sobre sustancias celulósicas, dando lugar a las hifas, filamentos blancos



Preparación del micelio para su siembra.

y finos que se entrecruzan formando una maraña que no es ni más ni menos que el micelio; del micelio es de donde, del entrecruzamiento de los nudos, saldrán los nuevos carpóforos.

### Elección de la madera

En general se puede emplear cualquier madera de frondosas, se prefieren las maderas blancas y blandas. Las setas se desarrollan en el proceso de pudrición de la madera. Cuanto más dura es la madera más tarda en descomponerse y por lo tanto las setas tardan más tiempo en salir. La madera dura produce más durante mas tiempo, por lo menos de 2 a 3 años más que las blandas, pero también tardan más tiempo en salir.

Por razones económicas es conveniente emplear maderas o toconos con nudos de escaso valor como madera.

Es recomendable emplear madera fresca, casi recién cortada pues de este modo puede ofrecer al hongo el máximo de sustancias alimenticias, por consiguiente, el momento ideal de la corta es un poco anterior a la brotación, o sea cuando las yemas empiezan a engrosar. En la madera del chopo, que es la más usada, suele ser entre finales de febrero y primeros de marzo, entiéndase en el Valle del Ebro.

Una vez cortado el árbol se trocea en rollizos de unos dos metros para poderlos manejar, y se colocan a la sombra y aislados de los vientos para que no se deshidraten.

A finales de Marzo o primeros de Abril se trocean los rollizos en trozas de 30 a 40 cm. De altura y de cada troza se sierra una rodaja de unos 4 cm. De espesor, para de este modo (una vez sembrado el micelio) cubrir las partes superior de la troza.

En la cara superior de la troza y a unos 3 centímetros de la piel (en el borde de la troza) se realizan diametralmente opuestos y con una barrera, dos agujeros de unos 8 cms. de profundidad, con un diámetro de 2 centímetros; en la cara inferior se practican otros dos agujeros, de igual tamaño, alineados perpendicularmente a los de la cara superior.

Estos agujeros van a ir rellenos de micelio del hongo, mezclado con viruta o serrín fresco y agar-malta, con lo cual habremos realizado la siembra o contaminación.

La rodaja que aludíamos antes se pone de tapadera en la cara superior de la troza clavándole un clavo en la parte central para sujetarla.

Hay que tener en cuenta que cuanto más gruesa sea la madera que empleemos mejor y más duradera será la producción.



Preparación de la madera.

## Preparación del compuesto inoculante

Para desarrollar el micelio, se mezcla éste con serrín fresco proveniente del aserrado de las trozas y de la apertura de agujeros. No es conveniente emplear serrín o virutas viejas y secas.

Por cada bolsa de micelio (unos 800 grs.) se debe emplear un litro de caldo de cultivo hecho con agar-malta.

La preparación de este caldo es sumamente fácil; se emplea por cada litro de agua 2 grs. de agar y 2 grs. de malta; Se pone al fuego hasta hervir durante 5 minutos, se retira del fuego dejando enfriar hasta una temperatura de 17°C así obtenemos el caldo que es muy gelatinoso y viscoso. Este gel obtenido se mezcla con el micelio y el serrín, removiendo bien y así tendremos el compuesto para inocular o contaminar la madera. El agar hace de medio de sostén y da volumen a la masa, permitiendo emplear cantidades mínimas de micelio; la malta es un medio nutritivo que alimenta al micelio para su crecimiento y desarrollo, hasta que puede penetrar en la madera.

La inoculación también se puede hacer directamente, pero se necesita mayor cantidad de micelio con lo que resulta mucho más caro, por requerir mayor cantidad de micelio.



*Diámetro transversal.*

## Proliferación del micelio en las trozas contaminadas

En un lugar húmedo y no muy soleado, se abre una zanja de un tamaño, que quepan las trozas, alineadas y puestas de pie, unas 3 filas.

Como quiera que las trozas tienen 40 cms. De alto, cuando estén apilados tendrán 3x40 cms. Las rodajas, o sea  $3 \times 40 + 3 \times 4 = 132$  centímetros y como la tierra de cobertura debe ser de 20 a 25 centímetros, queda una altura, desde el fondo de la zanja de 140 a 160 cms. La anchura deberá tener 1 metro a 1,5 metros, la longitud dependerá de la cantidad de madera a emplear.

Esta zanja es conveniente rodearla de una reguera, a 40 cms. De sus bordes y de dimensiones de 40x40 cms., que se llenará de agua. Todo este conjunto hace de cámara húmeda, en cuyo interior se consiguen unas temperaturas de 24°C. y una humedad relativa del 80 %, condiciones ideales para el desarrollo del micelio.

En el fondo de la zanja y para una mayor limpieza, y para evitar la contaminación de las trozas, con otras especies de hongos no deseados, se coloca un papel de los de envolver, encima del papel se van colocando las trozas alineadas y apila-

das. Una vez llena la zanja, se cubre la última capa con cartones o con madera (nunca plástico) y encima del cartón se pone de 20 a 25 cms. de tierra.

Las trozas en el interior de la zanja deben estar unos tres meses como mínimo. El de enterrar las trozas debe hacerse en septiembre, ya que entonces ya no hay calores fuertes en el exterior, y se trata de una seta otoñal.

## Emplazamiento de las Trozas Contaminadas

Sacadas la trozas de la zanja se ponen al aire libre, en un lugar que no le dé mucho el sol, preferentemente sombrío, resguardado de los vientos fuertes y a ser posible húmedo (sin encharcamiento).

La distancia entre las trozas debe ser de 50 cms. para poder pasar a recolectar.

Las trozas deben regarse, con aspersor o con manguera sin que el chorro sea directo.

En el mes de octubre suelen aparecer las primeras setas.



*Diámetro longitudinal.*

## Epoca de producción

Cómo se trata de una seta otoñal, la producción se establece a partir de octubre, dependiendo de las condiciones climáticas del momento.

Si septiembre es lluvioso y hay una bajada brusca de temperatura, las setas aparecerán sin problemas en octubre. Si las condiciones de humedad y temperatura se retrasan, también se retrasa la producción.



*Inicio de la producción.*

La producción en las trozas de chopo se produce durante tres años consecutivos, quedando la troza completamente vana, sin peso, por haberse comido la producción de las setas la celulosa de la madera.

La duración de la producción suele ser de unos dos meses, o sea octubre y noviembre, aunque hay años que se prolonga hasta las primeras heladas, en que las setas no se desarrollan; nosotros hemos recolectado setas con escarcha en el sombrero, pero en estas condiciones ya no aumentan de tamaño.

### Enemigos

Los caracoles y babosas tienen una especial predilección por estas setas; si el ensayo es pequeño se pueden eliminar manualmente o bien si es mayor, con cebos helicidas de los que dispone el mercado.

Las cochinillas de la humedad, también atacan a estas setas.

Las heladas impiden el desarrollo, sobre todo el de setas pequeñas o recién nacidas. Se deben tapar los troncos por la noche para evitar este accidente.

Otros hongos, como el *Stereum purpureum*, ya que puede estar latente en la madera de chopo, y al ponerlo en condiciones favorables, en la zanja de expansión del micelio, se desarrolla éste también. Al secar las trozas no se nota pues el micelio presenta el mismo aspecto que el de *Pleurotus*, la sorpresa viene a la hora de desarrollarse los carpóforos. Existen otros hongos inhibidores del *Pleurotus*, como en *Tricoderma viridis*, pero por fortuna su incidencia es muy pequeña.

### Recolección y tamaño comercial

El aspecto y el tamaño son los factores determinantes de la recolección.

En cuanto al aspecto es que se deben recolectar cuando los bordes dejan de ser curvos hacia abajo y se vuelven planos.

El tamaño, no debe ser muy grande ni muy pequeña, pues los consumidores lo prefieren cuando tienen de 40 a 70 grs.

A continuación damos una lista de la relación entre el peso y el tamaño.

Como tienen forma ovalada (de ostra) al borde grande le llamamos A, y al pequeño B.

Relación tamaño peso		
A X B (cms.)	Peso (grs.)	
30	9	Hay que tener en cuenta que éstos tamaños son puramente comerciales, puesto que para consumo propio el gran tamaño influye poco en la calidad. El tamaño comercial suelen alcanzarlo a los 7 días de nacer.
40	13	
50	18	
60	23	
70	160	
80	320	
90	370	
100	420	
110	460	

### Rendimiento

Un metro cúbico de madera de chopo viene (en condiciones normales) a producir entre 100 y 150 kilos. El rendimiento reseñado es orientativo pues al tratarse de un cultivo al aire libre, los factores climáticos influyen enormemente en la producción.



*Pleurotus a punto de ser recolectados.*

### Otros datos

- En comparación con otras setas, no es delicuescente.
- No se ataca o difícilmente se ataca de larvas de insectos y no se pudre con facilidad.
- Se puede conservar en frigorífico, aunque pierde aspecto y peso.
- Se puede conservar en frascos de vidrio, poniendo una capa de sal otra de setas y así alternativamente, cómo se hace con otras setas, y se conserva largo tiempo.
- También se pueden conservar en salmuera.
- Desecación natural; se pasan las setas por una liza a modo de rosario y se cuelgan al aire (y a la sombra). Una vez secas, se conservan mas de dos años. Para cocinarlas o a añadir a algún guiso se deben poner a remojo en agua unas dos horas antes. ●

### BIBLIOGRAFÍA.

Juan V. Orensanz García y Cirilo J. Navarro Virgos. Cultivo del *Pleurotus ostreatus* sobre madera. Hojas divulgadoras del Ministerio de Agricultura. 1979.  
Mariano García Roflán. Cultivo industrial del *Pleurotus ostreatus*. Hojas divulgadoras del Ministerio de Agricultura. 1982.



*Conjunto de Pleurotus en su tamaño adecuado para la recolección*