

# Manual de Cultivo de Hongos en Monotube

Edición: 4.0



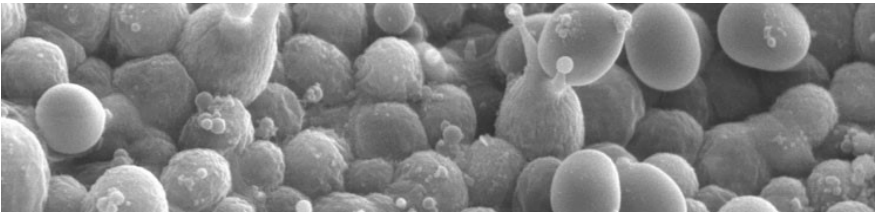
# Índice

<b>Conceptos básicos</b> .....	3
Esporas .....	3
Hifas .....	3
Micelio .....	3
Primordios .....	4
Seta .....	4
<b>Preparándonos para el cultivo</b> .....	5
Cosas que vas a necesitar: .....	5
Comprobación de sistemas .....	7
Testeando el termostato .....	7
Comprobando configuración del termostato .....	7
Inoculación de las esporas del vial .....	8
Limpieza e Higiene .....	8
Preparación de la jeringa .....	8
Inyección de las esporas al grano estéril .....	8
Incubación del grano inoculado .....	9
<b>Montaje del cultivo</b> .....	10
Pasteurización del estiércol o popomix .....	10
Armado del sustrato de cultivo .....	10
Limpieza e higiene .....	10
Mezcla de botella de hidratación .....	11
Armado del bulk .....	11
Incubación del micelio .....	13
<b>Fructificación</b> .....	13
Crecimiento de los primordios .....	13
Hidratación del Bulk .....	14
Cosecha .....	15
Flush .....	15
Dunking .....	15
Deshidratación de las setas .....	16
Limpieza e higiene del Kit .....	17
Casos y preguntas frecuentes: .....	18

# Conceptos básicos

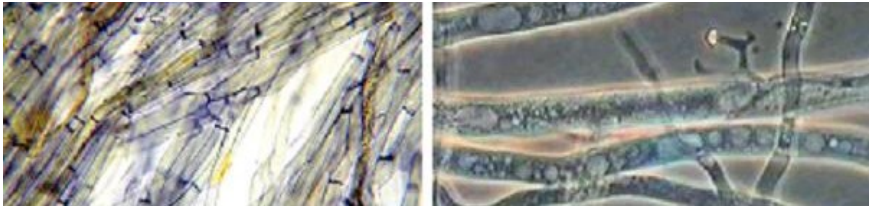
## Esporas

Célula reproductiva, en el caso de los hongos, bajo las condiciones apropiadas y producto de su división celular, da lugar a las hifas.



## Hifas

Son una red de filamentos cilíndricos microscópicos cuya ramificación va conformando redes biológicas para dar lugar a la estructura del cuerpo de los hongos.



## Micelio

Es la masa de hifas que constituye el cuerpo vegetativo de un hongo. Se clasifica en vegetativo (raíces) y reproductor (seta), este es de color blanco intenso.



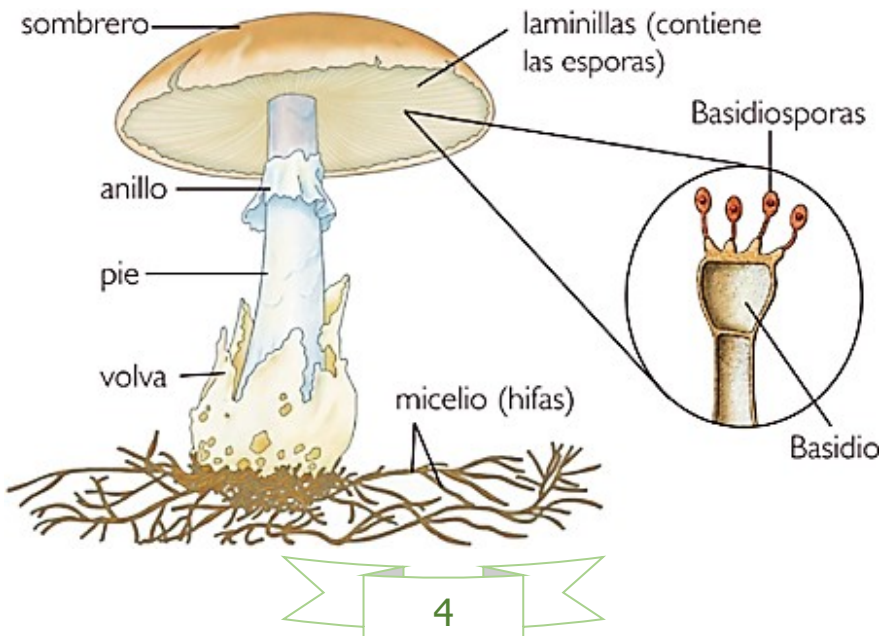
## Primordios

Son las setas en su fase inicial, estas darán inicio a la etapa de fructificación, entre más primordios veas mayor será la cosecha.



## Seta

Es el fruto y aparato reproductor del hongo, también denominado como callampa, en el momento en que esté maduro liberará sus esporas, para así cumplir con su ciclo.



## Preparándonos para el cultivo

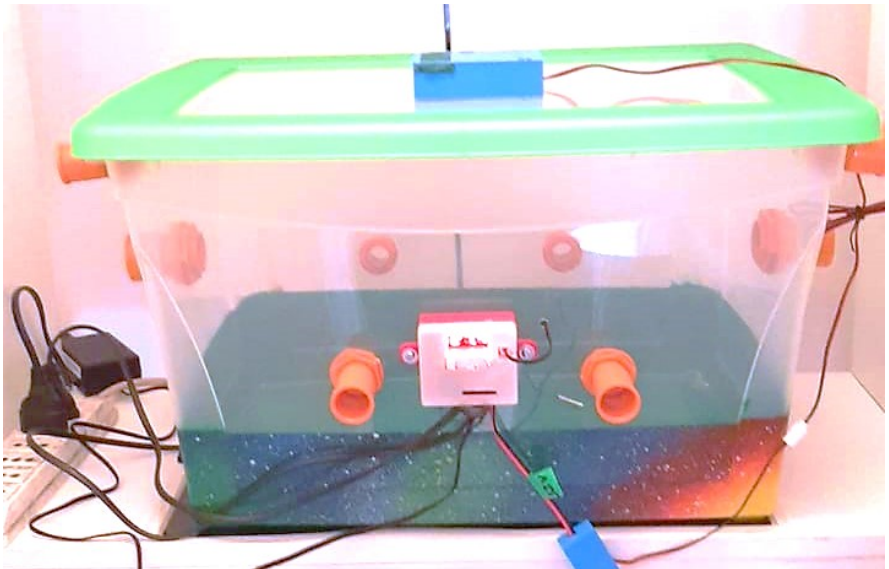
### Cosas que vas a necesitar:

- 500cc alcohol de 70°.
- 1 L. agua oxigenada de 10 Volúmenes, o concentr. de 200v
- 1.5 L. agua embotellada sin gas. (benedictino, vital, etc.)
- Lata desinfectante aerosol (Lisoform, Higenix, etc.)
- Lampara LED de 3w - 7w. (si es que no viene en tu kit)

### Armado del monotube

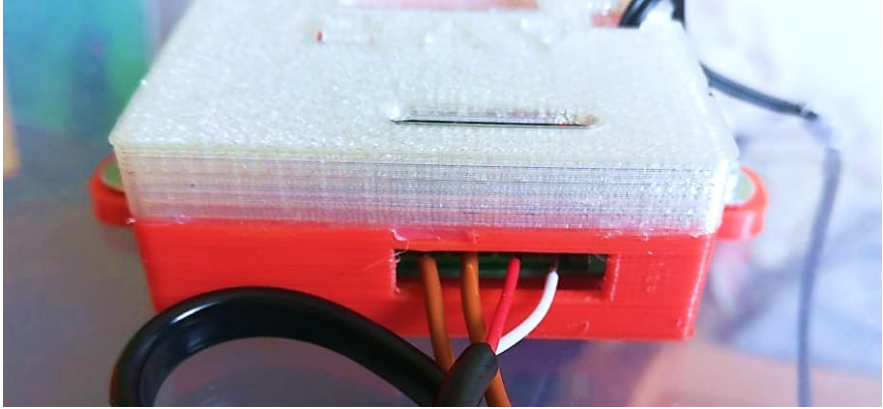
Nuestro monotube ya armado, independiente del tipo de recipiente usado debería verse así:

- Placa calefactora por fuera y debajo
- Termostato bien atornillado y con su sonda hacia dentro
- Extractor de aire en la tapa y por fuera.



## Conexiones eléctricas

Realizar conexiones del termostato usando un destornillador



### ¡Precaución!

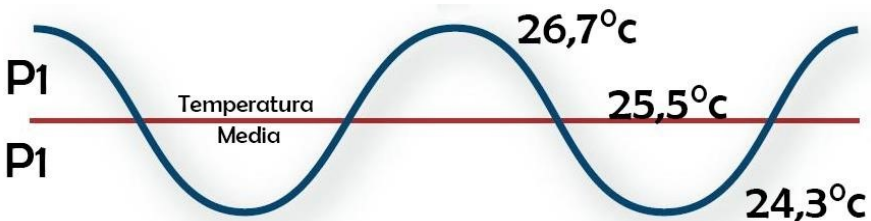
Procurar **no enchufar la placa calefactora a la corriente** y el transformador hasta ya tener hechas las conexiones.



Si tienes controlador de ventilación debe ser conectado en la misma entrada de corriente del transformador, quedando positivo con positivo (usualmente rojo) y negativo con negativo (normalmente blanco o negro).

El termostato la viene configurado con una temperatura media de  $25.5^{\circ}\text{C}$ . y fluctuaciones de  $-1.2^{\circ}\text{C}$ . y  $+1.2^{\circ}\text{C}$ .

A los  $24.3^{\circ}$  se enciende la placa y a los  $26.7^{\circ}$  se apaga.



## Comprobación de sistemas

Ya hechas las conexiones, enchufamos todo.

Se enciende el termostato, y debería mostrar correctamente la temperatura en su pantalla, mientras tanto el extractor se enciende automáticamente aproximadamente por 3 minutos.

## Testeando el termostato

En un vaso con agua helada sumergimos la sonda del termostato, de esta manera comprobamos que la placa calefactora se encienda y comprobamos que esté tibia.

## Comprobando configuración del termostato



Presionar botón [Ajustes] Modifica temperatura media  
**Recomendado 25,5°C**

Opciones PN: Mantener presionado botón [Ajustes]:

Opción	Descripción	Rango	Recomendado
P0	Calentar (H) o enfriar (C)	H/C	H
P1	Umbral de Activación	0.1 - 15	1.2
P2	Límite superior	110	110
P3	Límite Inferior	-50	-50
P4	calibración	7.0 a -7.0	0
P5	Minutos de Retraso	0-10	0
P6	Alarma de alta T°	0-110	OFF

## Inoculación de las esporas del vial

Omitir si tienes granos inoculados, ir a la página 7.

Proceso donde se colocan las esporas en el sustrato para que crezcan y se reproduzcan.

### Limpieza e Higiene

Cerraremos todas las corrientes de aire, higienizamos con aerosol desinfectante el aire y realizamos una limpieza de las superficies a utilizar con desinfectante líquido y luego con alcohol de preferencia 70°.

Debemos limpiar nuestros brazos hasta el codo con alcohol gel y debemos hacer uso de guantes y mascarilla.

Ya con los guantes puestos y listos para inocular limpiamos con alcohol todos los implementos a utilizar junto con los mismos guantes.

### Preparación de la jeringa

Con unas tijeras higienizadas abrimos la bolsa del vial y limpiamos con alcohol el vial, incluyendo el puerto de inyección y la bolsa de la jeringa.

Agitamos el vial para revolver las esporas.

Abrimos la bolsa de la jeringa y extraemos:

1.5 a 3 ml del vial por cada 400 ml de sustrato.

### Inyección de las esporas al grano estéril



Limpiamos con alcohol la superficie del papel metálico e inyectamos toda la jeringa al grano, para ello usar el puerto de inyección de silicona que está justo al medio de la tapa, si no tiene puerto de inyección se puede usar el puerto de ventilación.

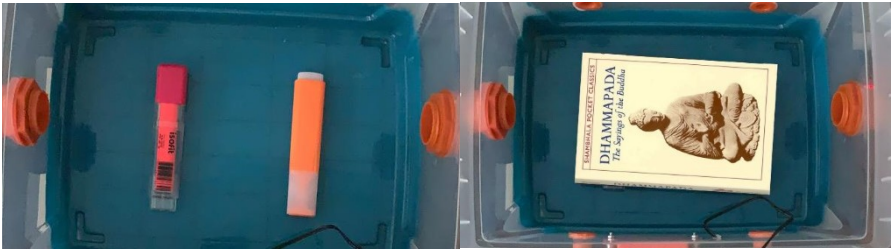


## Incubación del grano inoculado.

Proceso donde se somete a temperatura controlada el grano y se asegura la proliferación del micelio.

Limpiar el monotube y su tapa con alcohol.

Situar la placa calefactora bajo el monotube (por fuera).



Hacer una plataforma por dentro (tiene que ser capaz de fluir el aire por debajo).

Encender el termostato junto con la placa calefactora, desconectando el controlador de ventilación.

Situar los granos encima y dejar incubando por alrededor de 2 a 8 semanas en oscuridad y sin ventilación.

Si es invierno envolver o cubrir con una manta.

Si estas usando granos previamente inoculados debes sacar los pots de sus bolsas (nunca abrir los pots ni quitar tapa de aluminio)



Esperamos a que nuestro micelio se propague por la totalidad del grano hasta que esté 100% colonizado (blanco).

# Montaje del cultivo

## Pasteurización del estiércol o popomix

Omitir este paso si usas fibra de coco estéril.

Es muy importante que este proceso se lleve a cabo el mismo día del montaje, ya que si se almacena el estiércol pasteurizado se descompone rápidamente.

Sacamos la bolsa interior y realizar múltiples perforaciones por ambos lados de la bolsa ziploc, envolverlo con un paño limpio y cubrir con agua en una olla común. Comprobamos que el agua halla ingresado en todos los lugares de la bolsa.

Para evitar que la bolsa flote podemos ayudarnos con piedras limpias.

Encender el fuego y mantener entre 75° a 85° grados Celsius por 90 a 120 minutos (evitar que hierva)

Una vez pasteurizado dejar enfriar hasta el otro día para armar el bulk.

## Armado del sustrato de cultivo

En este proceso montamos todos los componentes de nuestro kit, la mezcla de todos los sustratos dentro de la incubadora se llama bulk, para esto seguiremos las mismas precauciones de higiene que en los pasos anteriores (página 6).

## Limpieza e higiene

Evitaremos trabajar en piezas alfombradas. Cerraremos todas las corrientes de aire, higienizamos con aerosol desinfectante el aire y realizamos una limpieza de las superficies a utilizar con desinfectante líquido y luego con alcohol de preferencia 70°.

Debemos limpiar y desinfectar nuestros brazos hasta el codo con alcohol gel y debemos hacer uso de guantes y mascarilla.

Ya con los guantes puestos y listos para el armado del bulk desinfectamos con alcohol todos los implementos a utilizar junto con los mismos guantes.

Desinfectamos el recipiente por dentro y por fuera junto con la tapa y el termohigrómetro junto con su cable y sonda.

Desinfectamos la bolsa de vermiculita.

Desinfectamos nuestro frasco de grano colonizado con abundante alcohol por fuera.

Desinfectamos muy bien una tijera o cuchillo con abundante alcohol.

## Mezcla de botella de hidratación

Prepararemos nuestra agua oxigenada de 5 volúmenes.

**A)** Si tienes concentrado de 200 volúmenes, verter todo en la botella de agua de 1,5 a 2 litros.

**B)** Si tienes agua oxigenada de 10 volúmenes, vertemos la mitad del agua estéril en algún vaso o jarra, dejando la botella a la mitad, luego rellenamos con agua oxigenada de 10 vol., para así quedarnos con una solución 5 vol., 50% agua oxigenada 10 vol. y 50% agua estéril embotellada.

Esta agua revitaliza el micelio, aporta oxígeno y mata esporas, endosporas y bacterias que podrían ser una amenaza.

## Armado del bulk



Cortamos la bolsa de estiércol pasteurizado o fibra de coco estéril, y vertemos la totalidad del contenido en el recipiente de cultivo.

Vertemos aproximadamente 75% de la vermiculita en el recipiente de cultivo, dejando un 25% en la bolsa.



Abrimos los frascos de grano colonizado y mezclamos con la vermiculita y el estiércol o fibra de coco (cualquiera de los dos), homogeneizando la mezcla y procurando que todo quede bien revuelto, (usar una mano con guante).



Realizar "La Prueba del Puño": Tomar parte de la mezcla con el puño y apretar hasta que caigan algunas gotas (2 a 5). si no caen gotas ir agregando mezcla de agua, hasta que caigan.



Introducimos la sonda de nuestro termostato dentro de la mezcla del bulk y Asentamos hasta el fondo del monotube (que toque la base), dejamos la superficie del bulk lo más lisa y horizontal y sin comprimir.



Vertemos el 25% restante de vermiculita por encima del bulk y lo esparcimos de manera uniforme (esta fina capa de vermiculita estéril

que cubre nuestro bulk lo aísla del entorno y proporciona humedad extra).

Presionamos un poco nuestro bulk en las orillas para evitar que salgan setas por los costados.

Limpiamos con papel humedecido con alcohol las paredes del recipiente, agregamos el algodón sintético a los puertos de ventilación (lo mínimo, como filtro, no como tapón). Luego tapamos nuestra incubadora con la tapa del recipiente. Recuerda: La tapa también debe ser limpiada con alcohol

## Incubación del micelio

Dejamos la incubadora en un lugar oscuro o cubierto con una manta, sin ventilar y sin luz.

Enchufamos a la corriente el termostato y la placa calefactora, pero dejamos desconectado el controlador de ventilación.

Tras aproximadamente unas 2 a 3 semanas debería estar el micelio colonizado por todo el sustrato.

## Fructificación

### Crecimiento de los primordios

Este proceso empieza cuando aparecen los primordios, en forma de bolitas blancas.

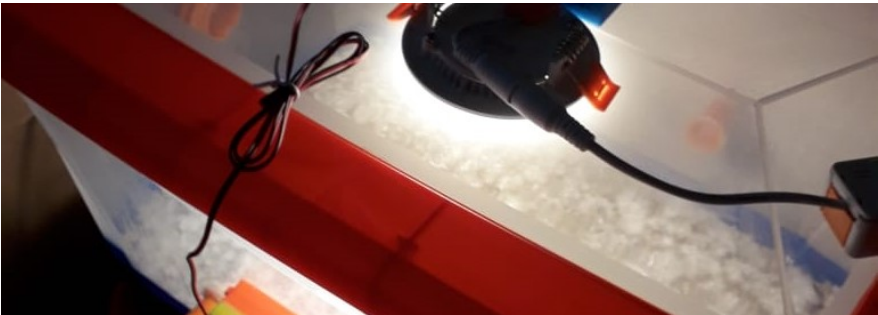


Encender luz y ventilación automática, si no tienes ventilación automática, ventilar dos a tres veces al día con la tapa en forma de abanico durante un minuto por ventilación. Cuidado, no

tocar con la mano dentro de la tapa, podría contaminarse y precaución al abrir la tapa, el agua suele condensarse por debajo de esta. Recomendamos escurrir está agua dentro de la incubadora evitando así chorreos y salpicaduras.



Durante este proceso la incubadora debe estar sometida a una luz en un ciclo natural de 8 – 12 horas diarias, idealmente de forma perpendicular al bulk para que el crecimiento de las setas sea guiado hacia la dirección de la luz.



Una lampara LED de 5 a 7 watts basta y sobra.

## Hidratación del Bulk

A medida se van desarrollando las setas, el bulk va perdiendo agua, recomendamos ir regando con chorros de 100cc (aproximado) por el costado, para que no se deposite agua encima del bulk y así evitar “overlaying” (micelio que crece sobre el agua) el agua debe ir directo al fondo del bulk.

Evitar agregar mucha agua para que no se apose en el fondo. A medida se absorbe el agua, regar más.

Más agua = más setas, pero, exceso de agua = Pudrición

## Cosecha

Cosechar idealmente antes de que rompan su velo ya que estarán prontas a liberar esporas (dejan todo negro).



Para recolectar nuestras setas debemos extraerlas desde su base con un giro, y así desprenderlas por completo sin dejar rastros del tallo (estípote o pie) en el bulk. Es ideal utilizar guantes para no contaminar nuestro micelio y su sustrato.

Recolectar todas las setas maduras junto con los primordios abortados, dejando las pequeñas que sigan creciendo.

## Flush

Este proceso se puede repetir cuantas veces el bulk sea capaz de producir frutos nuevamente.

Por cada flush (fructificación) son menos las setas que se van cosechando debido a que los nutrientes del sustrato van en disminución.

## Dunking

apagar la placa calefactora.

Haremos dunking para estimular nuestro cultivo a que reinicie el proceso de flush (solo si es necesario).

Sumergimos por 24 horas el Bulk dentro de la misma incubadora en una solución de 20% al 50% de agua oxigenada de 10 volúmenes con agua embotellada, hasta cubrir el bulk.

Dejamos remojando idealmente en un lugar frío. Si es grande verano usar botellas congeladas y ponerlas en la tapa (por fuera) y envolver con una bolsa limpia por 24 horas y

El agua que uses para hidratar debe estar previamente refrigerada un día antes para que esté bien helada. Haciendo dunking simularemos un invierno y forzaremos al micelio para que fructifique.

Luego de haber transcurrido 24 horas sumergido, filtramos el agua y volvemos al proceso de incubación.

## Deshidratación de las setas



Si las queremos almacenar para no consumirlas en el momento debemos deshidratarlas.

Podemos utilizar un deshidratador eléctrico, la temperatura ideal es de 35° - 40° C.



También puedes dejar las setas en un plato sobre papel absorbente, separadas entre ellas, en un lugar donde fluya aire tibio (procura no le llegue sol directo). Cuanto más secas mejor, las setas pueden llegar a quedar crujientes como galleta.



Estando bien deshidratadas las puedes almacenar en un frasco de vidrio con papel absorbente.



## Limpieza e higiene del Kit

Antes de volver a usar tu kit, debemos preocuparnos de que no haya quedado ni una colonia de bacterias o conglomeración de esporas de moho o de cualquier otro tipo.



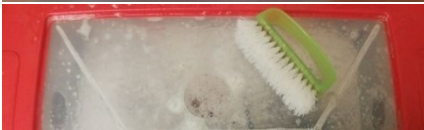
Destornillamos el termostato y lo desconectamos de su sonda, luego destornillamos los dos tubos de ventilación grandes y vertemos agua con cloro tal cual en la foto.



Pasamos una escobilla (humedecida en el agua con cloro) por todos lados y recovecos. ¡Que no queden contaminaciones vivas!



Retirar el extractor, juntar los tornillos con los del termostato y remojarlos en agua clorada.



Repetir escobillado de agua con cloro por todos los lugares de la tapa (ambos lados).



Escobillar bien el cable y el sensor de la sonda del termostato, puedes usar esponja tipo lija para que quede brillante.



Retirar el filtro del extractor y lavarlo bien con agua clorada, rociar con abundante alcohol el ventilador del extractor de aire junto a su carcasa.

Enjuagar bien con agua limpia y secar con papel absorbente, ya limpio, seco y armado, rociar alcohol por todas partes.

## Casos y preguntas frecuentes:

### **Hay mucha humedad en el interior**

Es normal, pero si se arma una poza encima del bulk entonces conecta el extractor de aire, eso podría liberar un poco de humedad, pero si es muy grande la poza (algo muy raro) extrae el agua con una jeringa.

### **Está muy seco el interior**

Es posible que el extractor de aire este liberando mucha humedad, desconéctalo por algunas horas al día, y rocía las paredes del monotube con la mezcla de agua oxigenada.

### **Ya pasaron 2 semanas y sigue sin fructificar**

Es normal algunas cepas son más demorosas, o los parámetros de cultivo no son óptimos, sigue esperando pacientemente.

### **Ya pasaron 4 semanas y sigue sin fructificar**

Es posible que esté a punto de fructificar, si no ves primordio alguno y el micelio se ve sano, podemos inducir la fructificación desconectando la placa calefactora por 24 horas y exponiendo el micelio al frío, si es verano puedes acercarle botellas congeladas y cubrirlo en una bolsa. (apágale la luz y la placa) Después a esperar un par de semanas más.

### **Mi cultivo huele pésimo ¿es normal?**

Puede ser normal en caso de estar usando bosta y sobre todo con popomix, pero normalmente con fibra de coco huele "como a champiñón" si huele mal es por que entraron las bacterias.

## **Hay Insectos en mi cultivo**

Muchos insectos persiguen el CO<sub>2</sub>, llegando directamente al monotube e ingresando por algún recoveco. Probablemente ya hay huevos eclosionando de algún insecto que entró y los depositó hace un tiempo atrás, puede haber dejado bacterias u otras contaminaciones. Revisa si tu micelio huele mal, podría morir el hongo.

## **Mis setas están muy largas y flacas**

Probablemente les falte oxígeno, y están en un ambiente cargado de CO<sub>2</sub>.

## **Mis setas están desordenadas, se van a cualquier lado**

Probablemente les falte luz desde arriba, procura que tengan buena luz o aumentale las hora de exposición diaria.

## **Mis setas se pusieron negras de un día al otro, ¿se pueden comer, o se pudrieron por no cosecharlas?**

Tus setas están cubiertas de esporas, no hay problema en consumirlas, lo único malo es que es más apetecible una seta dorada que negrita.

## **¿Por qué cuando toco una seta se pone verde azulada?**

Al ser muy bruscos con las setas rompemos sus hifas y uno de sus compuestos se oxida, no sucede en todas las especies. Es normal y no hay problema.

## **Mi cultivo tiene un micelio que no es blanco**

Se contaminó, de alguna forma logró colonizar alguna bacteria, moho, levadura, etc.



Revisa este listado de contaminaciones para saber que hacer en cada caso:

<http://hayimveg.cl/contaminaciones.html>

## Fin del Manual de cultivo

**Recuerda que tu kit tiene recargas de sustrato, puedes consultarnos para volver a cultivar.**



Recomendamos hacer uso de música de mantras en lenguas sagradas.

<http://144000.me/musica.html>

**¡Cualquier duda pregúntanos por WhatsApp!**



Camilo: +56 9 5514 7132

Isidora: +56 9 8731 5866