



CampeSENA
¡Una Esperanza Devida!



CULTIVO COMERCIAL DE LA ORELLANA

DIRECCIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL



DIRECTIVOS

Jorge Eduardo Londoño Ulloa

Director

Dirección general

Claudia Patricia Forero Londoño

Directora de Formación Profesional

Dirección general

Luis Alejandro Jiménez Castellanos

Director del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo

Dirección general

Luis Humberto González Ortiz

Subdirector

Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario- Regional Huila

ECOSISTEMA DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES

Milady Tatiana Villamil Castellanos

Responsable Ecosistema de recursos educativos digitales

Dirección General

Olga Constanza Bermúdez Jaimes

Responsable línea de producción

Dirección general

CONTENIDO INSTRUCCIONAL

Andrea Patiño Villarraga

Autor/a

Equipo de Adecuación Gráfica y Didáctica de Recursos Educativos SENA- Regional Risaralda

Gloria Lida Alzate Suárez

Diseñadora instruccional

Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario- Regional Huila

DISEÑO Y DESARROLLO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES

Marcela González Gómez

Diseñadora Gráfica

Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario- Regional Huila

Kevin Danilo Gómez Perilla

Diseñador Gráfico

Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario- Regional Huila

Jaime Hernán Tejada Llano

Validación de recursos educativos

Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario- Regional Huila

Cultivo comercial de la orellana

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA - 2025

113 Páginas

ISBN



Fotografías y vectores tomados de
freepik.es, stock.adobe.com,
pexels.com y flaticon.com



Licencia creative commons CC
BY-NC-SA

*Este material puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se muestra en los créditos.
No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los
mismos términos de la licencia que el trabajo original.*

Base v4.1.0 - Paquete v3.1.0





CULTIVO COMERCIAL DE LA ORELLANA

Este programa capacita a campesinos colombianos en las técnicas de cultivo, deshidratación y comercialización de hongos orellana, utilizando residuos agrícolas locales para generar una alternativa productiva sostenible y rentable que mejora la economía familiar rural.

Este programa está diseñado especialmente para campesinos productores de hongos o cualquier agricultor colombiano interesado en aprender esta actividad.

Cultivo comercial de la orellana

DESARROLLO DE CONTENIDOS

Bienvenida del Director **08**

Introducción **10**

1. Conceptos básicos de hongos y sustratos **14**

1.1 Generalidades de los hongos

1.2 Ciclo y clasificación de los hongos

1.3 Etapas del cultivo

1.4 Introducción a los sustratos

1.5 Características y composición de los sustratos

1.6 Tratamientos del sustrato

2. Proceso integral de siembra, cosecha y comercialización **52**

2.1 Siembra o inoculación

2.2 Incubación

2.3 Fructificación

2.4 Cosecha

2.5 Manejo de postcosecha

2.6 Proceso de deshidratación

2.7 Canales de comercialización

Glosario **88**

Referencias bibliográficas **90**

Bitácora de actividades **92**



CampeSENA
¡Una Esperanza Devida!

PALABRAS DE BIENVENIDA DEL DIRECTOR

Actualmente, la humanidad enfrenta grandes desafíos y dilemas: ¿el desarrollo o la conservación de la naturaleza? ¿El mercado por encima del estado? ¿La financiarización de la democracia? Pero de todos ellos, hay uno de especial interés para los propósitos de nuestra institución: ¿quién alimenta a las y los colombianos y cómo podemos ponernos a su servicio? Hay múltiples respuestas válidas para el contexto que se proponga.

Por ejemplo, la llamada revolución verde prometió alimentar a la humanidad, pero en realidad terminó por fortalecer a unas pocas empresas que desarrollaron tecnología para, entre otras cosas, producir semillas manipuladas genéticamente. No erradicó el hambre. Lo que hizo fue globalizar la alimentación a través de la agricultura extensiva y el monopolio del mercado, con sus respectivas consecuencias ambientales y climáticas. En contraste, la economía campesina ha conservado sus tradiciones, cultivando en pequeños predios con variedad, biodiversidad, luchando por las semillas nativas, por su territorialidad, por la protección y uso sostenible de los ecosistemas, y por su cultura y percepción de la riqueza. Son alrededor de 1.600.000 familias dueñas de pequeños predios, que generan empleo, dinamizan la economía y contribuyen a la conservación del ambiente.

Desde mi perspectiva, la economía campesina alimenta a Colombia. Por ello, la estrategia CampeSENA busca reivindicar y exaltar el papel de campesinas y campesinos a nivel nacional.

Los esfuerzos políticos, económicos, sociales, culturales y educativos que ha hecho el gobierno del presidente Gustavo Petro para llevar a cabo la reforma agraria son evidentes. En la historia del país, la entrega de tierras y el posicionamiento del tema campesino no habían tenido tanta relevancia en el imaginario colectivo y en la agenda nacional como en este momento. Fue este Gobierno el que enfiló todos sus esfuerzos para reconocer a nivel constitucional al campesinado como sujeto de especial protección constitucional y también fue el que se comprometió a implementar la Declaración de Naciones Unidas sobre Derechos del Campesinado.

Nuestra principal obsesión, en línea con las apuestas del Gobierno Nacional, es que la economía campesina, que provee alrededor del 74 % de los alimentos que consumimos en Colombia, tenga un acceso de calidad y pertinencia al conocimiento. Por eso, hemos flexibilizado la formación; hoy cualquier campesina o campesino, sin ningún grado de escolaridad, puede acceder a nuestra oferta educativa técnica o complementaria. Además, previa certificación de competencias, pueden ser instructoras o instructores del SENA. El Fondo Emprender también se ha rediseñado para que las asociaciones campesinas puedan acceder a sus recursos de manera prioritaria y sin las barreras de acceso que podían venirse presentando.

Toda nuestra institución se ha volcado al campo. "El SENA vuelve al campo" es el mantra que hemos adoptado y por el cual trabajamos sin pausa ni reposo por el campesinado colombiano. Esta cartilla que sostiene en sus manos, es muestra de nuestra preocupación por la formación de este sector, es la materialización de nuestro compromiso por la justicia social, ambiental y económica, y, estamos seguros, de que será una herramienta para los diferentes propósitos educativos y formativos que llevaremos al campo.

Emisoras, formadoras y formadores, recursos y mucho amor y cariño por el sector campesino son los instrumentos que hacen realidad el *slogan*: ¡O trabajamos juntos, o nos cuelgan por separado!

¡Mucho fundamento!

Jorge Eduardo Londoño Ulloa

Director General del SENA

Gobierno del Cambio



CAMPESENA RADIAL

CERRANDO BRECHAS, EMPODERANDO AL CAMPO COLOMBIANO

¿Qué es CampeSENA?

Es una estrategia del SENA para promover el reconocimiento de la labor del campesinado colombiano, fortalecer su economía y facilitar el acceso de esta población a los diferentes programas y servicios del SENA, con justicia social, ambiental y económica.

¿Para qué sirve?

Con esta estrategia, el SENA busca propiciar el reconocimiento del campesinado en la vida social, cultural y económica del país, con líneas de acción transversales para atender a esta población y generar capacidades para la articulación y consolidación de modelos asociativos campesinos.

Para fortalecer las capacidades, conocimientos y habilidades de la población campesina, y abrirle la puerta a nuevas opciones que le permitan incrementar sus ingresos y mejorar su calidad de vida.





¿Qué es CampeSENA Radial?

CampeSENA Radial nace desde nuestro campo colombiano, como una iniciativa que busca contribuir con la formación técnica a través de experiencias auditivas accesibles para los campesinos y campesinas del país, aprovechando el poder de la radio y los *podcasts* como medio para llevar el conocimiento y oportunidades a cada rincón del territorio nacional.



Mediante la narración de historias y la simulación de situaciones reales del campo colombiano, se transmiten conceptos clave, experiencias, buenas prácticas y procesos esenciales para el progreso y la sostenibilidad de nuestras fincas.



Uno de los pilares de la estrategia, es brindar a los campesinos del país una formación complementaria integral, pues CampeSENA Radial no solo se enfoca en mejorar sus técnicas agrícolas y que alcancen resultados más fructíferos en sus cultivos, sino que también fomenta la creatividad, facilita el aprendizaje sensorial y garantiza una experiencia educativa dinámica y efectiva. De este modo, los aprendices, experimentan una mejor retención de información y un desarrollo de sus habilidades cognitivas como la concentración, la memoria y el pensamiento crítico.

PILARES DE CAMPESENA RADIAL

A través de la estrategia CampeSENA Radial, se busca empoderar a los campesinos y campesinas de nuestro país, convirtiéndolos en agentes activos de su propio desarrollo y del progreso del sector rural, al garantizar el acceso equitativo del conocimiento y oportunidades de aprendizaje, así, se fortalece la economía rural y se reduce la brecha digital en el campo, impulsando la productividad, la competitividad y la generación de recursos en las comunidades agrícolas. De igual manera, esta propuesta promueve la sostenibilidad ambiental, incentivando prácticas agrícolas amigables con el medio ambiente y la conservación de los recursos naturales.

Por tanto, para estimular el aprendizaje, la estrategia cuenta con diferentes materiales y recursos que buscan una participación activa de la comunidad campesina como:



Narraciones cautivadoras y personificaciones:

Los conceptos se presentan a través de historias y situaciones cotidianas del campo, conectando con la realidad de los agricultores y facilitando la comprensión.



Efectos de sonido y música ambiental:

se recrean ambientes rurales para crear una experiencia auditiva inmersiva y atractiva, manteniendo la atención y motivación de los participantes.



Encuentros presenciales de interacción:

se fomentan espacios presenciales para que los campesinos intercambien ideas, compartan experiencias y se apoyen mutuamente en su proceso de aprendizaje.





Material de apoyo:

son las cartillas digitales e impresas en las que se encuentra el contenido técnico para fortalecer las competencias de cada programa de formación.



Programas de radio:

Una parrilla de programas radiales que se transmitirán a través de diferentes emisoras de todo el país, donde los aprendices podrán escuchar las experiencias y el contenido diseñado para apoyar el proceso formativo.



Aplicación móvil:

Una aplicación que contiene *podcasts*, cartilla digital, glosario y actividad interactiva, permitiendo que el aprendiz consulte el material sin necesidad de tener acceso a internet.

CampeSENA Radial es una apuesta por el futuro del campo colombiano, donde la educación se convierte en la herramienta fundamental para el progreso y la transformación social.



1

CONCEPTOS BÁSICOS DE **HONGOS Y SUSTRATOS**

Los hongos son organismos esenciales tanto en la naturaleza como en la producción agrícola. Su ciclo biológico, clasificación y etapas de cultivo permiten un mejor aprovechamiento en las industrias alimentaria y medicinal. Los sustratos, cuya composición varía según la especie, proporcionan nutrientes vitales. Los tratamientos, como la esterilización, aseguran un entorno libre de patógenos, optimizando su crecimiento y relevancia comercial.

INTRODUCCIÓN

Los hongos son organismos fundamentales en diversos ecosistemas. Comprender sus generalidades y la correcta elaboración de sustratos es crucial para optimizar su cultivo y aplicaciones industriales. Bienvenido a este componente formativo:



Escanea el QR

Conceptos básicos de hongos y sustratos







1.1 GENERALIDADES DE LOS HONGOS

Los hongos no pertenecen al reino de los vegetales, estos pertenecen al reino Fungi, ya que no realizan la fotosíntesis pues carecen de clorofila por lo que son considerados organismos heterótrofos; su pared celular contiene generalmente quitina que le da ese resistente revestimiento exterior al cuerpo de los hongos. Estos se asocian en dos grandes grupos micomicetos y macromicetos, dependiendo de su capacidad para formar estructuras visibles con forma definida o cuerpos fructíferos visibles.

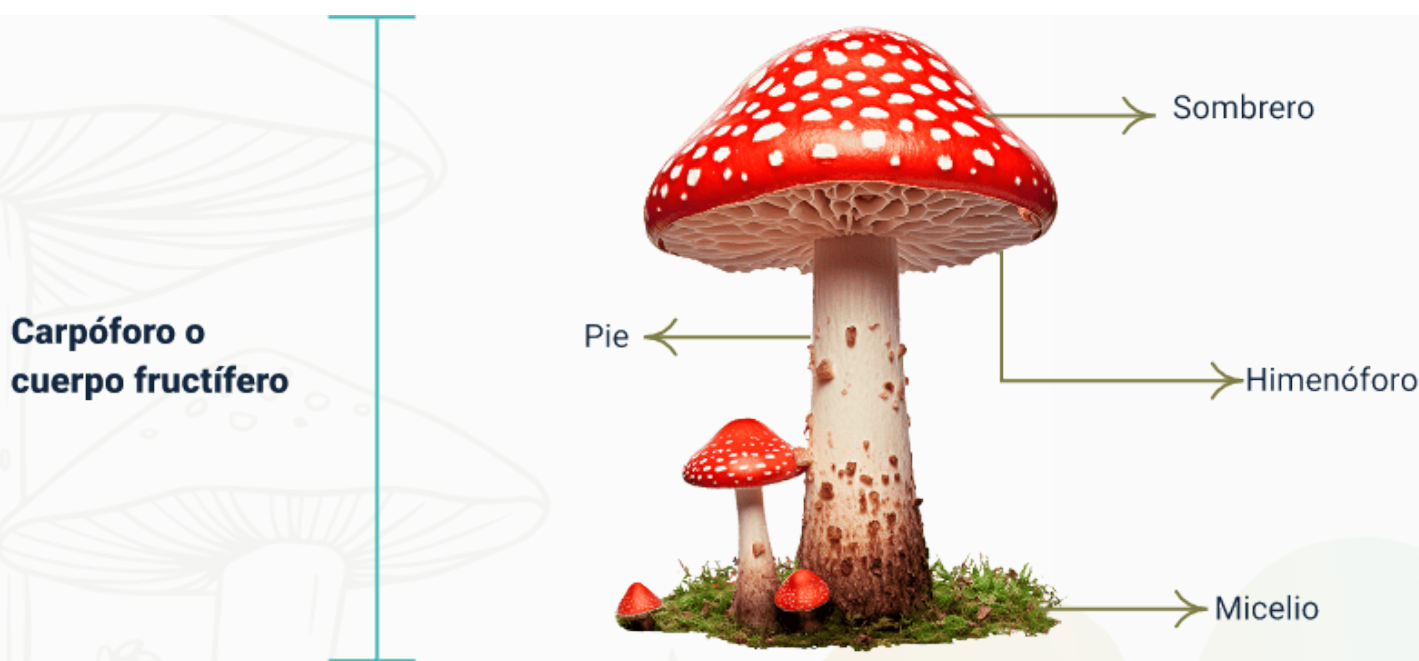
Las orellanas u hongo ostra pertenecen al grupo de los macromicetos llamados setas u hongos superiores.



Morfología

Presentan una estructura filamentosa, constituida por una red de filamentos con apariencia de hilos llamados hifas, que forman el cuerpo vegetativo del hongo llamado micelio (similar a las raíces de las plantas). Además, tiene partes como micelio, cuerpos fructíferos y sombrero. Así como se muestra a continuación:

Figura 1. Partes de los hongos



Nota. www3.gobiernodecanarias.org (2017)





Partes de la Orellana

Los hongos Orellana, son importantes por su valor ecológico, nutricional y medicinal. Desempeñan un papel esencial en la descomposición de materia orgánica, contribuyendo al reciclaje de nutrientes en los ecosistemas.



- a. **El cuerpo fructífero o esporocarpio:** es una estructura multicelular sobre la que se forman otras estructuras productoras de esporas.
- b. **Estipe, pie o pedúnculo:** es el que sostiene el sombrero. Está conformado por tejido estéril hifal.
- c. **Himenio o himenóforo:** es el conjunto de láminas y laminillas, es la parte fértil del hongo.
- d. **Laminillas:** son las que contienen los basidios, y estos a su vez son los que generan las esporas.
- e. **Micelio:** es el conjunto de hifas (filamentos cilíndricos) encargado de la nutrición de los hongos.
- f. **Píleo o sombrero:** es la parte del cuerpo fructífero del hongo que sustenta la superficie donde se alojan las esporas.



Reproducción

El himenóforo produce millones de esporas que serán liberadas por esporulación y propagadas en la etapa reproductiva del hongo.



Nutrición

Los hongos son de nutrición heterótrofa y obtienen su alimento por absorción, es decir, que se alimentan de materia orgánica muerta o degradada (saprófitos), sustratos vegetales (saprófitos), de sustancias sintetizadas por otros organismos (parásitos) o en asociación con otros seres vivos, beneficiándose ambas partes (simbiosis).

Los hongos del género *Pleurotus*, pertenecen a los saprófitos, son lignocelulíticos, con una alta capacidad para degradar los materiales ricos en lignina y celulosa. Permitiendo que el cultivo sea bastante económico; pues permite el aprovechamiento de una gran diversidad de desechos agroindustriales como bagazo, tamos de cereales, pulpa de café y aserrín.



Además, representa una excelente alternativa para su reciclaje. A continuación, se describen de manera detallada.

- ▶ **Caña de azúcar:** sustratos para el desarrollo de la orellana.
- ▶ **Cascarilla de café:** sustratos para el desarrollo de la orellana.
- ▶ **La paja, alfalfa y forraje:** sustratos para el desarrollo de la orellana.





Factores físicos requeridos para el desarrollo de los hongos

El proceso de crecimiento de los hongos de orellana se puede ver afectado, además de los factores nutricionales, por factores físicos, que varían dependiendo de la etapa de desarrollo del hongo, los que deben ser controlados tales como:

La temperatura:



es un factor fundamental para la producción del hongo, ésta debe oscilar durante el proceso entre 15 y 28° C de acuerdo a la fase del cultivo, de allí la importancia de controlar al interior de las instalaciones este parámetro y contar con un termómetro para garantizar la temperatura óptima en las diferentes fases del cultivo.

La humedad:



los hongos requieren unos niveles altos de humedad, por lo cual se requiere mantener una humedad del sustrato entre un 60 y 70 % y una humedad relativa promedio entre 80 y 90 % en el área de producción para garantizar un buen desarrollo del cuerpo fructífero del hongo.

La aireación:



es otro factor importante en el desarrollo del hongo, pues estos son organismos aeróbicos, por lo que se debe controlar el nivel de oxígeno y la generación de CO₂. El desarrollo vegetativo puede aumentar cuando el nivel de dióxido de carbono se incrementa, como ocurre habitualmente en áreas encerradas debido a las actividades respiratorias del micelio. Por lo anterior, la aireación.

La luz:



los hongos, por ser organismos no fotosintéticos necesitan la luz en intensidades bajas, incluso en la fase de crecimiento del micelio.



Actividad

1

En esta actividad, vamos a reforzar nuestros conocimientos sobre las características fundamentales de estos maravillosos hongos. Para tener éxito en nuestro cultivo, debemos conocer muy bien qué tipo de organismos son las orellanas y qué necesitan para desarrollarse.

Lee con atención el siguiente párrafo y completa los espacios en blanco usando las palabras que te proporcionamos en el recuadro.

Palabras para completar

fungi
hifas
fotosíntesis
heterótrofos
micelio
humedad
luz
temperatura

Los hongos pertenecen al reino _____, no al reino vegetal. Esto es porque no realizan la _____ ya que carecen de clorofila, por lo que se consideran organismos _____. La orellana tiene una estructura filamentosa formada por _____ que en conjunto forman el _____, similar a las raíces de las plantas. Para su desarrollo óptimo, la orellana necesita una _____ entre 15 y 28°C, una _____ relativa entre 80 % y 90 %, y niveles bajos de _____ ya que no son organismos fotosintéticos.

¡Buen trabajo!

Ahora, verifica tus respuestas con las soluciones proporcionadas. Recuerda que entender la naturaleza de las orellanas es fundamental para tener un cultivo exitoso.

Fungi, fotosíntesis, heterótrofos, hifas, micelio, temperatura, humedad, luz.
Respuestas:

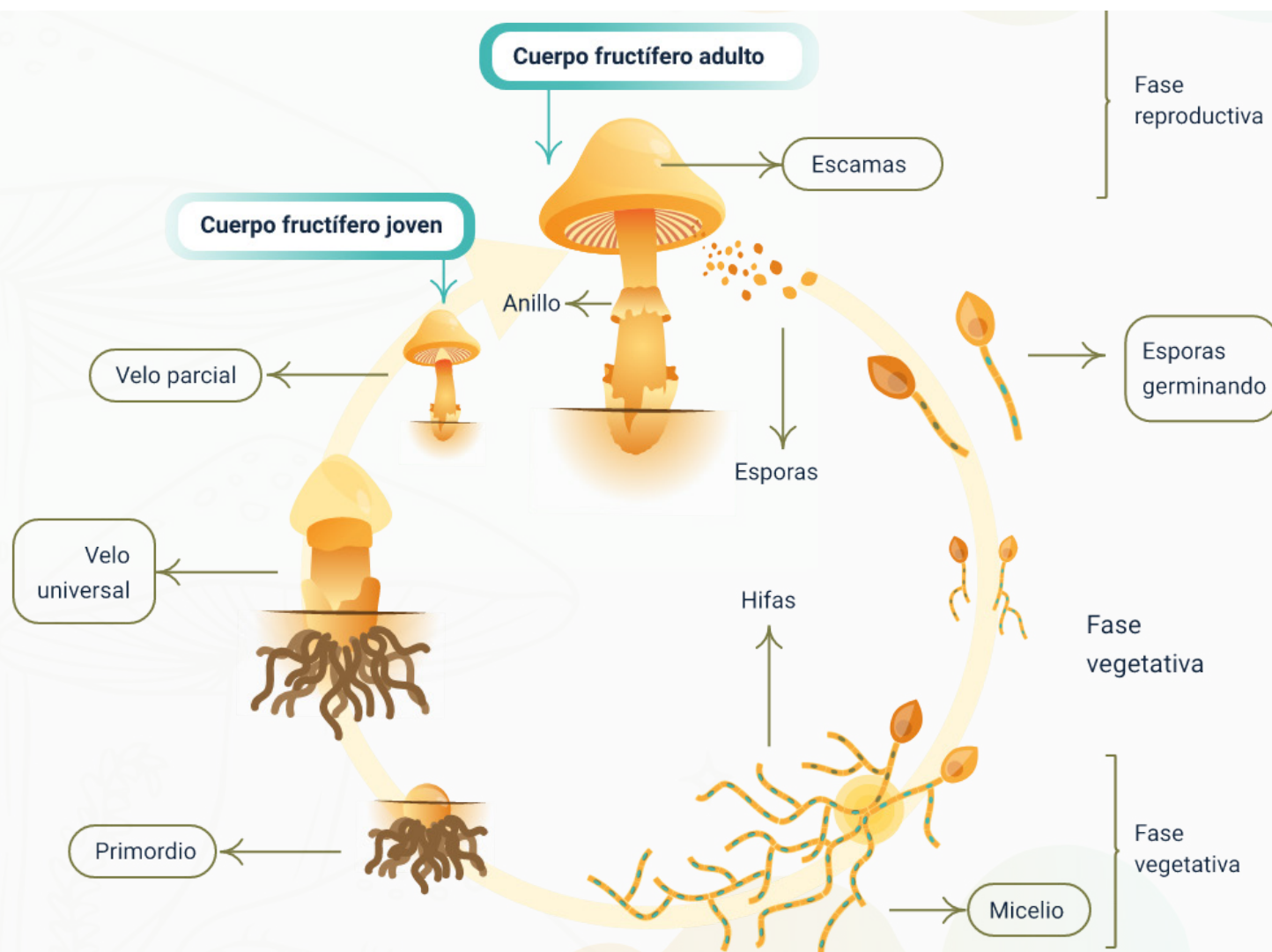


1.2 CICLO Y CLASIFICACIÓN DE LOS HONGOS

El ciclo biológico del hongo comienza en el momento en que el hongo maduro libera o germina sus esporas adicionalmente, un pequeño filamento (hifa), comienza a aparecer. Esta hifa continúa creciendo, generando una red más densa llamada micelio. Luego de estar desarrollado completamente el micelio, se alista y genera unos cuerpos reproductores, generando así el producto a cosechar, en este caso la Orellana. El ciclo termina cuando el hongo seta, maduro, finaliza la liberación de esporas, para finalmente degradarse y morir.

A continuación, se muestra una imagen del ciclo biológico del hongo seta:

Figura 2. Ciclo biológico del hongo seta.



Nota. Morfología de los hongos (2014).



Existen cuatro clases de hongos dependiendo de la forma de reproducirse:

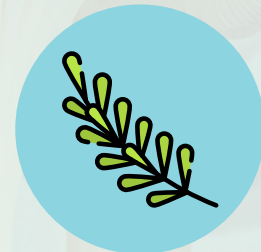
Ficomietos:

considerados hongos primitivos, se caracterizan por ser unicelulares, se reproducen de forma asexual y sexual. A este grupo pertenecen los mohos.



Ascomicetos:

se caracterizan por la formación de ascas, dentro de las cuales se producen ascosporas. Pertenecen a este grupo las levaduras. Se reproducen de forma sexual.



Basidiomicetos:

en esta clase se encuentra el grupo de hongos comestibles y entre estos el pleurotus spp. Son hongos con basidios, las cuales son células madre en forma de maza, que producen esporas sexuales, si están en un sitio con las condiciones adecuadas dará origen al micelio.



Hongos imperfectos:

son hongos con micelio tabicado, pero su etapa de reproducción sexual no se conoce, más que las esporas asexuadas o conidias.





Actividad

2

¡Saludos, amigo cultivador!

En esta actividad, tu misión es relacionar cada etapa del ciclo biológico del hongo con su explicación correspondiente. Como productor, es importante que conozcas cómo se desarrollan las orellanas desde su inicio hasta la cosecha.

Lee cada descripción y relaciona con la etapa correspondiente:

EXPLICACIÓN

1

Esporas

2

Germinación

3

Micelio

4

Primordios

5

Cuerpos fructíferos

6

Esporulación

ETAPA DEL CICLO

A

Etapa en la que el hongo desarrolla una red densa de filamentos blancos que invaden todo el sustrato.

B

Etapa final donde el hongo libera millones de células reproductivas para continuar su ciclo de vida.

C

Pequeñas células reproductivas que se dispersan en el ambiente y dan origen a un nuevo hongo.

D

Primera etapa de crecimiento donde la espora produce un pequeño filamento llamado hifa.

E

Pequeñas protuberancias blancas que marcan el inicio de la formación de los hongos visibles.

E

Estructura visible y comestible del hongo, con forma de oreja o sombrilla.

¡Excelente!

Continuar practicando y profundizando en estos temas te ayudará a identificar cada etapa del ciclo biológico de la orellana y a entender cómo cada fase influye en la siguiente. Con este conocimiento, podrás optimizar tus prácticas de cultivo, anticipar las necesidades de tus hongos y resolver cualquier problema que surja durante su desarrollo, asegurando así una producción abundante y de alta calidad.

1.3 ETAPAS DEL CULTIVO

A continuación, se muestran los pasos generales que se deben tener en cuenta al producir hongos comestibles:

Obtención de la semilla

La semilla inicial de los hongos comestibles, es de color blanco, se obtiene a partir de cultivos puros de los hongos, los cuales se encuentran en su fase micelial que se reproducen sobre agares nutritivos, estas semillas son utilizadas posteriormente para inocular los sustratos. La actividad propia de la producción de la semilla del hongo es muy delicada y requiere técnicas especiales para evitar riesgo de pérdida del material, principalmente por la aparición de hongos competidores, por lo que normalmente se lleva a cabo en laboratorio. Por lo anterior, se recomienda a los pequeños productores obtener la semilla en laboratorios certificados.

Preparación del sustrato

Consiste en seleccionar y adecuar el medio de crecimiento (sustrato) para proporcionar las condiciones de asepsia, humedad y nutrición adecuadas para que el hongo de orellana se desarrolle.

Inoculación o siembra

La inoculación consiste en agregar la semilla o micelio del hongo al sustrato definitivo en donde se va a desarrollar. El sustrato inoculado se acondiciona en bolsas, donde crecerá el micelio y emergerán finalmente los cuerpos fructíferos o carpóforos.





Incubación

Durante esta etapa, la semilla del hongo se desarrolla invadiendo el sustrato poco a poco, tornándose de color blanco, hasta que todo el sustrato termina completamente invadido por el hongo, e inicia la formación de los primordios de los hongos.

Fructificación

Una vez el micelio haya invadido el sustrato, se da inicio a la etapa de producción o fructificación, la cual inicia con el brote y crecimiento de los primordios.





Uso de materiales, equipamiento y herramientas para el cultivo



Para el desarrollo de las etapas del cultivo se requiere el uso de materiales, equipos y herramientas, que permiten al hombre llevar a cabo procesos en condiciones técnicas óptimas y sanitarias adecuadas, de tal manera que se garantice una mejor calidad en el producto y se disminuyan los diferentes riesgos a los cuales se verán expuestos durante la operación, por ello realizando una adecuada gestión se promocionan unas condiciones de salud óptimas de los operarios y por ende a sus consumidores.

De conformidad con lo anterior, se plantea en el siguiente cuadro de materiales, equipos y herramientas necesarios para el desarrollo seguro de las diferentes etapas del cultivo:



PREPARACIÓN DEL SUSTRATO

Materiales

- ▶ Residuos agrícolas ricos en lignina y celulosa (pajas, bagazo, tamos de cereales, pulpa de café y aserrín).
- ▶ Cal agrícola o yeso agrícola, tulas o costales.

Equipos

- ▶ Estufa u hogar.
- ▶ Termómetro.

Herramientas

- ▶ Machete o trituradora.
- ▶ Recipiente metálico resistente al calor de capacidad de acuerdo a la cantidad de sustrato.

Elementos de protección personal

- ▶ Tapabocas con respirador, guantes, delantal plástico industrial, botas de caucho antideslizantes.

INOCULACIÓN O SIEMBRA

Materiales

- ▶ Sustrato pasteurizado, semilla o inóculo del hongo, solución desinfectante, bolsas de plástico transparente, solución desinfectante.

Equipos

- ▶ Mechero.

Herramientas

- ▶ Navaja o tijeras, delantal plástico industrial, botas de caucho antideslizantes.

Elementos de protección personal

- ▶ Gorro o cofia, tapabocas con filtro respirador, guantes de nitrilo, bata antifluidos, botas de caucho antideslizantes.





INCUBACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN

Materiales

- ▶ Estantes.

Equipos

- ▶ Sistemas de ventilación, higrómetro (medidor de humedad relativa).

Herramientas

- ▶ Termómetro.

Elementos de protección personal

- ▶ Gorro o cofia, tapabocas con filtro respirador, guantes de nitrilo, bata antifluido, botas de caucho antideslizantes.



Materiales

- ▶ Plástico cristaflex, bolsas de papel *kraft*, canastillas plásticas, bandejas de icopor.

Equipos

- ▶ Gramera o báscula, sistemas de refrigeración, sistemas de secado o deshidratación.

Herramientas

- ▶ Navaja o cuchillo desinfectados.

Elementos de protección personal

- ▶ Gorro, tapabocas con filtro respirador, guantes de nitrilo, bata antifluidos.



1.4 INTRODUCCIÓN A LOS SUSTRATOS

Los hongos comestibles adquieren los nutrientes necesarios para su alimentación de los materiales sobre los cuales crecen, es decir, del medio donde se propaga la semilla del hongo, llamado sustrato. En el caso de las orellanas crecen principalmente en sustratos de residuos vegetales fibrosos o leñosos, ya que poseen la capacidad de degradar celulosa

y ligninas presentes en: troncos, bagazos, virutas, aserrines, restos de leguminosas, pajas, rastrojos, tamos de cereales, heno, fibra de coco, cascarillas de granos, entre otros. Esto indica que existe una amplia gama de residuos en los cuales se puede producir la orellana y una facilidad para la obtención de los mismos.

Figura 3. Tipos de sustratos.



Nota. Mauricio Benavides, conoce los tipos de sustratos para tu cultivo hidropónico (2017).

Los sustratos cumplen una función muy importante en el desarrollo óptimo del cultivo, por lo cual debe cumplir con las condiciones necesarias, pues allí se alimentará el hongo hasta el final de su ciclo; luego, de la calidad del sustrato redunda la productividad, convirtiéndose en uno de los factores más importantes en el éxito del cultivo.





Criterios para la selección del sustrato

Para seleccionar el sustrato ideal para el cultivo de hongos Orellana, es crucial considerar su composición nutricional y física. Debe ser rico en nutrientes como nitrógeno y carbono, con una textura que facilite la retención de agua y el intercambio gaseoso. La esterilización adecuada y la ausencia de contaminantes son también criterios fundamentales para asegurar un ambiente propicio para su crecimiento óptimo.

Para la selección del sustrato, es necesario conocer:

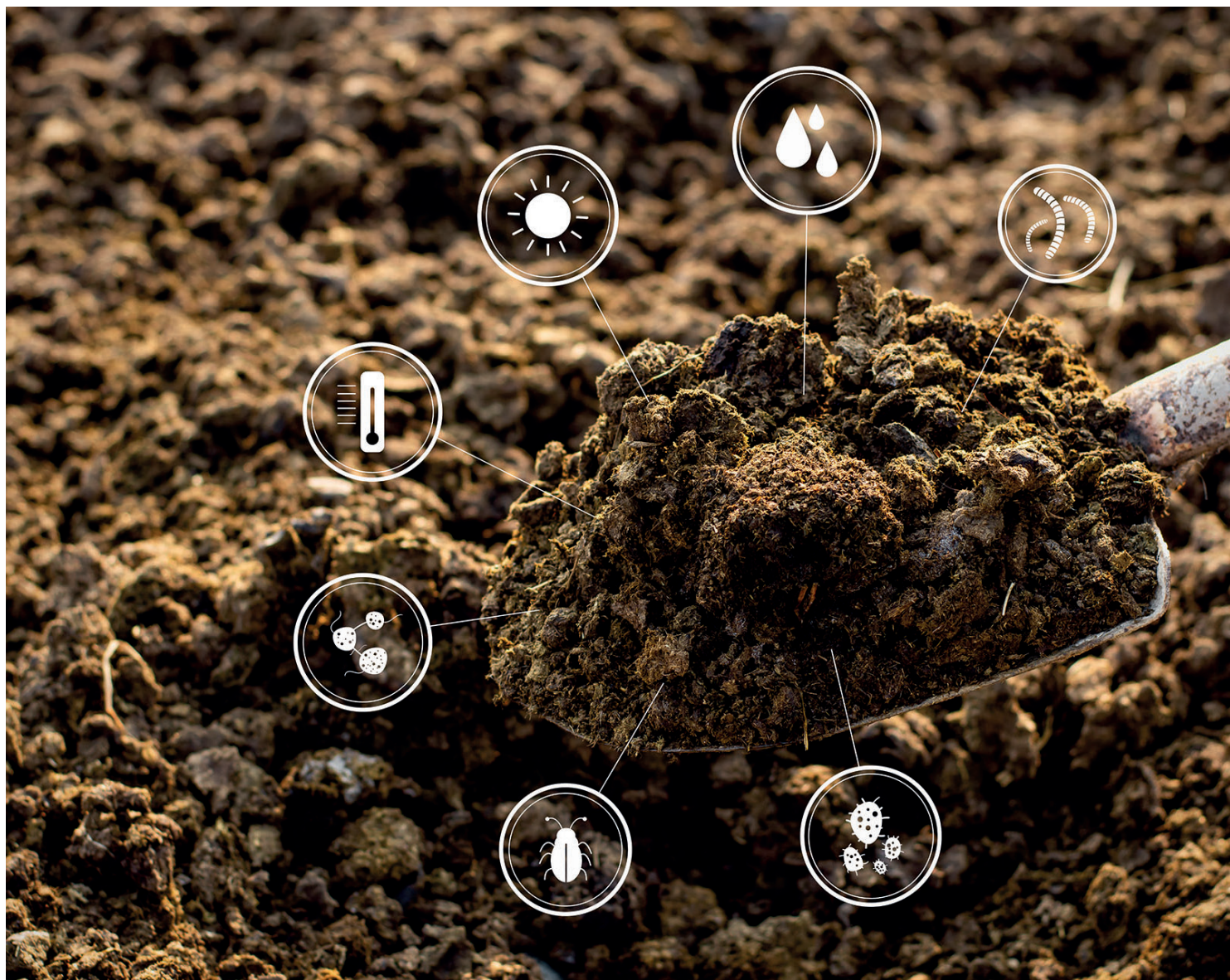
- ▶ La cantidad y disponibilidad del material en la zona del cultivo.
- ▶ Las características fisicoquímicas.
- ▶ La trazabilidad.
- ▶ La localización.
- ▶ La facilidad de transporte.
- ▶ El precio que sea de fácil adquisición.
- ▶ La capacidad de almacenamiento de los materiales.





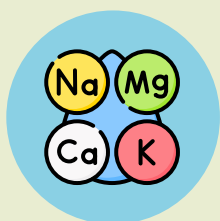


1.5 CARACTERÍSTICAS Y COMPOSICIÓN DE LOS SUSTRATOS



La selectividad es esencial, por lo que deben considerarse características clave como el contenido de nutrientes, la acidez, la capacidad de aireación y el contenido de humedad. A continuación, se detallan estas características:

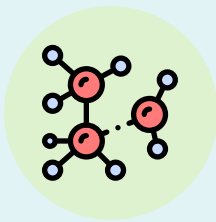
Nutrientes



El sustrato debe contener los nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo del hongo tales como: la celulosa, hemicelulosa y lignina, que actúan como fuente principal de carbono y nitrógeno. Aunque también se estima que requiere de otros elementos en menor cantidad como fósforo, potasio, azufre, magnesio, calcio, zinc y cobre (Guarín y Ramírez, 2004).

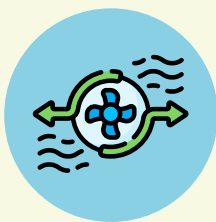
Asimismo, se recomienda que los sustratos no tengan presencia de algunos compuestos procedentes de fumigaciones o malos manejos que pueden afectar el desarrollo del cultivo, de allí la importancia de conocer la trazabilidad de los mismos.





Acidez:

Los hongos requieren de sustratos de pH ligeramente ácidos a neutros de 6-7.



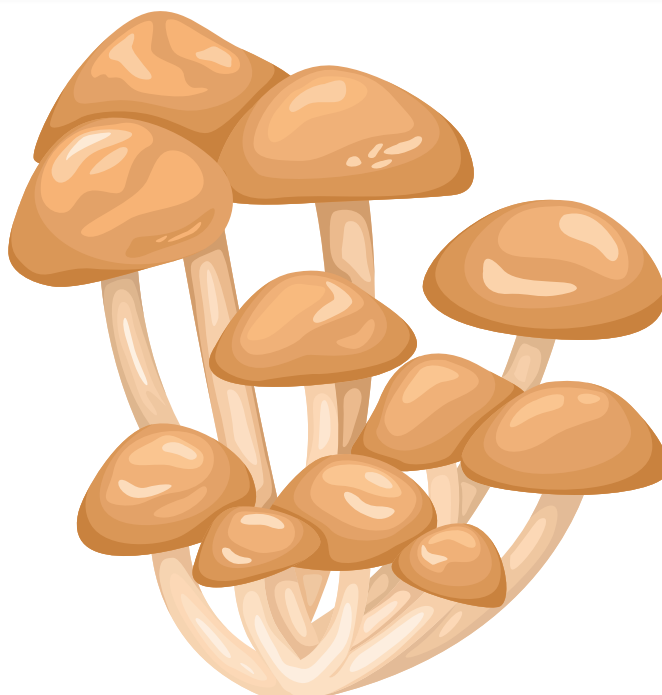
Aireación:

los hongos son organismos aeróbicos, por lo cual requieren la circulación de aire al interior del sustrato; por consiguiente, los sustratos no se deben compactar fácilmente.



Humedad:

es importante que los materiales a utilizar como sustratos sean frescos (pulpa de café) o estén deshidratados hasta una humedad aproximada del 12 %, para evitar los procesos de descomposición. Se recomienda que no haya estado expuesta a la lluvia y a la humedad. Estos deben tener una buena capacidad de retención de la humedad deseada en el proceso del cultivo, que es entre un 70 - 80 %.





Adecuación del sustrato

Consiste en la adecuación de los materiales del sustrato en cuanto al tamaño de las partículas y su forma de almacenamiento.

El proceso inicia con la adecuación del tamaño de las partículas; esta práctica se realiza con el fin de desarrollar una materia prima que absorba mayor cantidad de agua y las fibras se trituran para que sus nutrientes sean más fácilmente asimilados por el micelio de *Pleurotus*.

Los materiales son triturados de forma manual o mecánica hasta reducir su tamaño de partículas entre 0,5 y 2 cm, dependiendo del tipo de sustrato, para el caso de tamos o pajas se puede obtener cortes entre 3 y 5 cm, con estos tamaños se logran los mejores resultados, es decir, que entre más pequeña sean las partículas, mejor la invasión del micelio. Sin embargo, es importante estar atento a que no se generen apelmazamientos para garantizar los procesos de aireación.





Luego se homogenizan los materiales mezclando de manera uniforme las materias primas a utilizar como sustratos. Si estos no están secos (caso de los tamos, virutas, bagazos y aserrines) y no se van a utilizar inmediatamente, se deben secar al sol previamente hasta obtener una humedad aproximada del 13 %, seguidamente se empaican en costales de fibra limpios y se almacenan temporalmente para luego recibir el respectivo tratamiento.

Para el almacenamiento temporal se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Deben estar protegidos de la humedad y bajo cubierta para evitar la lluvia, si esto no se puede lograr, se debe cubrir con un plástico.

1

Lugar acondicionado con capa de concreto, preferiblemente.

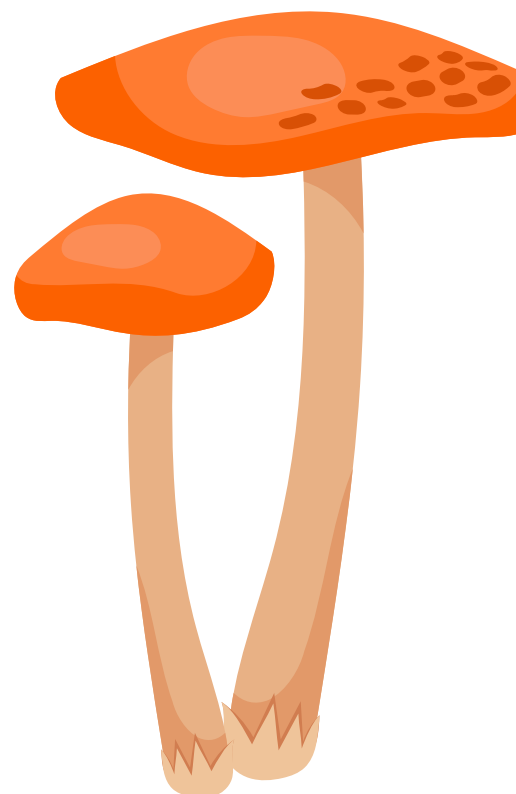
2

Apilados sobre estibas.

3

Protegidos de roedores.

4



1.6 TRATAMIENTOS DEL SUSTRATO

Los procesos de tratamiento del sustrato consisten en suministrar unas condiciones ideales para la siembra o inoculación del hongo, por lo que es fundamental que el sustrato que se utilizará para el cultivo, esté preparado para el desarrollo del micelio y la obtención de fructificaciones.



Fermentación

Es un tratamiento aeróbico aplicado solo a algunos sustratos ricos en azúcares como la pulpa de café y los bagazos frescos, que si no son eliminados pueden generar la presencia de mohos, levaduras o bacterias que compiten con el hongo de la orellana, impidiendo su crecimiento y desarrollo.



Fermentación del sustrato

Para lograr una fermentación homogénea, se debe humedecer con agua el sustrato en 70-75 % de humedad y formar un montículo, tapándolo con un plástico para mantener la humedad y el calor.

1

Luego, se deben realizar volteos cada 3 días para favorecer las condiciones de aireación y la fermentación. Para el caso del bagazo el tiempo de fermentación es de 8-10 días y para la pulpa de café, de 3-5 días.

2

De esta manera se obtendrá al final de la fermentación un sustrato rico en lignina y celulosa muy similar a las pajas o tamos (Guzmán, Mata, Salmones, Soto, y Guzmán, 2010).

3



Hidratación

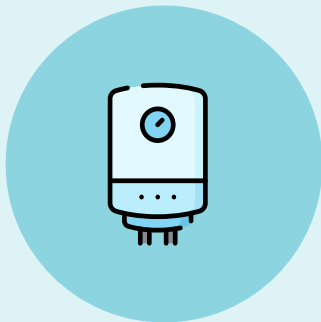
Los sustratos secos como el aserrín, las pajas, los tamos, los bagazos secos, la pulpa de café seca son sometidos a hidratación, sumergiendo los costales de fibra con el sustrato en recipientes con agua por espacio de unas 20 horas hasta alcanzar una humedad del 75 %.







Pasteurización



Este proceso consiste en eliminar los organismos patógenos con temperaturas entre 70 - 78 grados centígrados durante 1 o 2 horas. Durante este periodo se eliminan los organismos perjudiciales y los microorganismos benéficos se mantienen. Estos organismos benéficos se conocen también como organismos termófilos que ayudan en la selectividad del sustrato. Por cada tonelada de tamo o bagazo seco se producen unas 2.8 toneladas de sustrato.

Procedimiento para llevar a cabo la pasteurización por inmersión del sustrato en agua caliente:

Paso 01

El sustrato debe colocarse dentro de cilindros metálicos perforados, mallas metálicas o costales de fibra previamente perforados, que luego se sumergirán en canecas de 55 galones.

Paso 03

Se debe contar con un termómetro para la medición de la temperatura con escala mínima hasta 80 grados Celsius. La temperatura se medirá dentro de los bultos o recipientes donde se encuentre el sustrato.

Paso 02

Debajo de la caneca debe haber algún tipo de fuente de calor, tal como una hoguera o un quemador de gas. Se recomienda utilizar el quemador para controlar la llama.

Paso 04

La pasteurización se debe cronometrar desde el momento en que el sustrato llegue a 70 - 73 grados Celsius y mantenerla ahí durante 1 - 2 horas.



Paso 05

Luego de terminar la pasteurización, se saca el cilindro o bultos para bajar su temperatura hasta 24 - 25 grados Celsius y drenar el agua contenida por saturación, durante un periodo de 3-4 horas.

Paso 06

Se recomienda ubicar este sustrato ya pasteurizado en una zona limpia y aislada del ambiente exterior.

Una vez finalizada la pasteurización, el sustrato selectivo está listo para iniciar el proceso de siembra o inoculación.

Figura 4. Proceso de inmersión del sustrato



Nota. Mauricio Benavides, conoce los tipos de sustratos para tu cultivo hidropónico (2017).



Actividad 3

En esta actividad, vamos a convertirnos en detectives para resolver un misterioso caso de cultivo de orellanas. El famoso productor Don Honguito tiene un problema y necesita tu ayuda para resolverlo.

Lee la historia y apóyalo a encontrar la solución.

El misterio de los hongos desaparecidos

Don Honguito estaba muy emocionado porque acababa de preparar 50 bolsas con sustrato para su cultivo de orellanas. Utilizó tres tipos diferentes de sustratos:

- ▶ 20 bolsas con tusa de maíz.
- ▶ 15 bolsas con bagazo de caña.
- ▶ 15 bolsas con aserrín recién cortado.

Después de un mes, don Honguito descubrió algo extraño: las bolsas con tusa de maíz tenían hermosas orellanas, las bolsas con bagazo de caña mostraban un crecimiento lento pero constante, pero en las bolsas de aserrín ¡no había aparecido ni un solo hongo!

Don Honguito estaba confundido porque había seguido exactamente el mismo procedimiento con todas las bolsas: misma pasteurización, misma semilla, mismas condiciones de temperatura y humedad.

1. ¿Cuál podría ser la causa principal del fracaso en las bolsas con aserrín?

2. ¿Qué prueba sencilla pudo haber realizado don Honguito antes de usar el aserrín?

3. Menciona dos características que debe tener un buen sustrato para orellanas:

4. ¿Qué recomendación le darías a don Honguito para su próximo cultivo?

¡Felicidades, detective del sustrato!

Has resuelto el misterio de los hongos desaparecidos. Recuerda que, en el cultivo de orellanas, el sustrato es como el "plato de comida" para tus hongos: si no les gusta lo que les sirves, simplemente no crecerán.

Aprender a reconocer los buenos sustratos y sus características te convertirá en un maestro cultivador de orellanas.

Respuestas: 1. Resinas tóxicas y alta acidez del aserrín. 2. Medir pH o curar aserrín al aire. 3. pH neutro, humedad adecuada, libre de tóxicos. 4. Usar maderas duras curadas con cal agrícola.

2

PROCESO INTEGRAL DE SIEMBRA, COSECHA Y COMERCIALIZACIÓN

La siembra e incubación de los hongos orellana es fundamental para su cultivo. Abarca desde la inoculación hasta la fructificación, garantizando las condiciones óptimas de temperatura, humedad y ventilación. La incubación es clave, pues marca la transición hacia la fase productiva, en la cual se controla la presencia de plagas y enfermedades, asegurando un producto saludable y de alta calidad.

INTRODUCCIÓN

El proceso integral de siembra, cosecha y comercialización abarca desde la preparación del terreno y la inoculación de esporas hasta la fructificación y recolección. Además, el manejo postcosecha incluye la deshidratación para preservar el producto y su distribución en canales comerciales. Bienvenido a este componente formativo:



Escanea el QR

*Proceso integral de siembra, cosecha y
comercialización*







2.1 SIEMBRA O INOCULACIÓN

La siembra es una etapa muy importante en el cultivo porque en esta se deposita y se mezcla el micelio (semilla o inóculo) con el sustrato esterilizado, para permitir su crecimiento y desarrollo.

SIEMBRA DEL MICELIO EN EL SUSTRATO

Sustrato

- ▶ Esterilizado.
- ▶ Temperatura: 25 - 28° C.
- ▶ Humedad: 70 - 75 %.
- ▶ pH: 5.5 – 6.5.

Condiciones ambientales

- ▶ Temperatura: 22 - 26° C.
- ▶ Humedad relativa: 80 - 90 %.
- ▶ Sin corrientes de aire.
- ▶ Iluminación: baja.

Medidas de protección personal

- ▶ Gorro.
- ▶ Tapabocas.
- ▶ Manos desinfectadas.
- ▶ Guantes de látex o nitrilo.
- ▶ Bata limpia antifluidos.
- ▶ Calzado desinfectado.

Condiciones del lugar de trabajo

- ▶ Estrictas condiciones de asepsia.
- ▶ Lugar cerrado.
- ▶ Suelo de cemento.
- ▶ Paredes lisas de fácil limpieza y desinfección.
- ▶ Mesa de trabajo de fácil limpieza y desinfección.





Descripción del proceso

Luego de la pasteurización del sustrato, se prosigue a inocular este con la semilla certificada (inóculo), adquirida previamente:



Desinfección de la siembra:

La siembra debe realizarse en un lugar cerrado y aislado de mosquitos. El suelo debe ser en cemento y estar desinfectado. Para la desinfección de la sala de siembra y herramientas puede utilizarse hipoclorito de sodio al 5 % diluido en agua (0.5 litros de hipoclorito en 20 litros de agua).



Protección personal:

Los operarios que realizarán la actividad deberán tener bien limpias las manos y hacer uso de los respectivos elementos de protección personal (gorro, tapabocas, guantes de látex o de nitrilo, bata antifluídos y calzado desinfectado).



Proceso sustrato pasteurizado:

El proceso inicia con la corrección del pH, adicionando al sustrato pasteurizado de carbonato de calcio para pH ácido y sulfato de calcio (yeso agrícola) para pH alcalino. En un porcentaje del 2 % por cada kilo de compostaje, luego se mezcla y homogeniza.



Semilla:

Se extiende el sustrato sobre la mesa desinfectada, colocando mecheros con alcohol sobre esta, para mantener condiciones de asepsia en el ambiente y se aplica la semilla al voleo mientras se va dando vueltas al sustrato. Al momento de mezclar el sustrato con la semilla, debe hacerse lo más homogéneo posible, es decir que la semilla debe distribuirse en toda la mezcla. La cantidad recomendable de semilla es de 3 - 5 % del peso húmedo de sustrato.

En bolsas de plástico transparente se deposita el sustrato inoculado con la semilla del hongo, hasta cubrir la capacidad deseada de la bolsa, a la cual se le hace varias aberturas o ranuras en el contorno 3-5 cm y cuatro en la base, con un bisturí desinfectado que permitan el drenaje y el intercambio de gases. Seguidamente, se cierran y se rotulan con la fecha de inoculación y el número de bolsa.

2.2 INCUBACIÓN

La incubación es el período necesario para que el hongo invada completamente el sustrato en las condiciones adecuadas. La duración puede variar entre 20 y 35 días aproximadamente. Durante este periodo de tiempo, el micelio del hongo se crece invadiendo gradualmente el sustrato, cambiando este de color blanquecino, hasta quedar completamente blanco. En este momento termina la etapa de incubación.

Figura 5. Incubación del hongo en el sustrato



Nota. Hongos comestibles y medicinales (2013).



Factores condicionantes

Para el desarrollo de la etapa de incubación se deben tener en cuenta los siguientes factores condicionantes del proceso:

Condiciones ambientales

- ▶ Temperatura: 22 - 26° C.
- ▶ Humedad relativa: 90 - 95 %.
- ▶ Poca ventilación, suficiente oxígeno, no corrientes de aire.
- ▶ Ausencia de luz.

Medidas de protección personal

- ▶ Gorro.
- ▶ Tapabocas.
- ▶ Manos desinfectadas.
- ▶ Guantes de látex o nitrilo.
- ▶ Bata limpia antifluidos.
- ▶ Calzado desinfectado.

Condiciones del lugar de trabajo

- ▶ Estrictas condiciones de asepsia.
- ▶ Suelo de cemento desinfectado.
- ▶ Paredes lisas de fácil limpieza y desinfección.
- ▶ Estantería desinfectada. Estrictas condiciones de asepsia.
- ▶ Suelo de cemento desinfectado.
- ▶ Paredes lisas de fácil limpieza y desinfección.
- ▶ Estantería desinfectada.

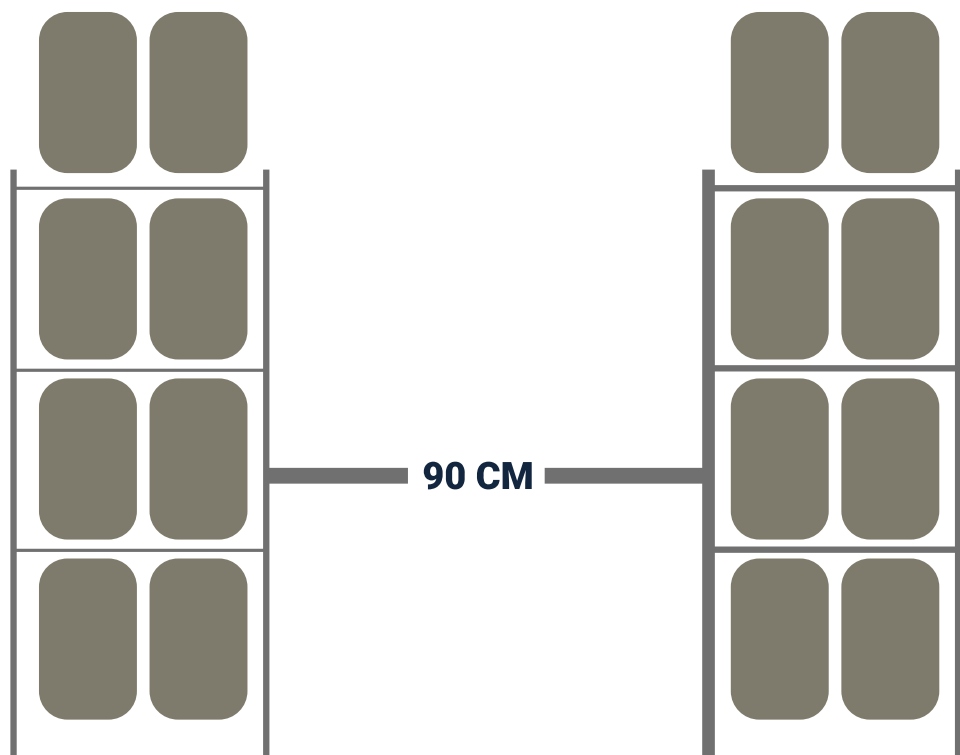
Descripción del proceso

El proceso se lleva a cabo en un cuarto limpio y previamente desinfectado. En las paredes, los pisos y los estantes del cuarto debe espolvorearse carbonato de calcio para reducir los riesgos de contaminación por hongos e insectos.

Después de la inoculación, las bolsas se colocan en el área de incubación, que debe ser un lugar oscuro o poco iluminado y con las condiciones ambientales requeridas, por lo que es necesario monitorear dichos factores haciendo uso del termómetro e higrómetro.

Normalmente, se colocan dos o tres estanterías dentro del área con 4 o 5 niveles. La mejor disposición de las bolsas es hacer estantería con dos bolsas paralelas, por una longitud que dependerá de la cantidad de bolsas. La distancia entre estanterías debe ser entre 80 y 100 cm, con el fin de poder realizar fácilmente las labores de cultivo.

Figura 6. Bolsas en estantería en la etapa de inoculación



Fuente: SENA – Equipo de Adecuación Didáctica y Gráfica de Recursos Educativos Risaralda (2017).

Se recomienda revisar diariamente las bolsas después de la siembra, haciendo uso de los respectivos elementos de protección personal, con el fin de comprobar el desarrollo del micelio libre de focos de contaminación por mohos o bacterias.

Pasadas algunas semanas, el micelio habrá colonizado completamente la bolsa, tornándose de color blanco algodonoso, por lo cual se deben modificar las condiciones ambientales para estimular al micelio a formar cuerpos fructíferos, dando origen a la siguiente etapa de fructificación o producción.





2.3 FRUCTIFICACIÓN

Es el proceso en el cual el hongo pasa de la fase vegetativa a la fase productiva, influenciado por modificaciones en las condiciones ambientales; como su nombre lo indica, es en esta etapa donde se desarrollan los cuerpos fructíferos del micelio.

Figura 7. Formación de primordios



Nota. Bioquetas y orgánicos. [https://bioquetascultivo.blogspot.com/\(2017\)](https://bioquetascultivo.blogspot.com/(2017)).

La producción del hongo se inicia con la aparición de los primordios que al principio son masas algodonosas del micelio que luego van formando pequeñas protuberancias que brotan del sustrato hasta transformarse en un hongo adulto (Herrera, J. y Ancona, M., 2006).



Factores condicionantes

Para el desarrollo de la etapa de fructificación se deben tener en cuenta los siguientes factores condicionantes del proceso:

Condiciones ambientales

- ▶ Temperatura: 18 - 20° C. Estas pueden variar según semillas, importante tener en cuenta las recomendaciones:
- ▶ Humedad relativa: 85 - 90 %.
- ▶ Suficiente ventilación, suficiente oxígeno, bajos niveles de CO².
- ▶ Poca luz-semipenumbra.

Medidas de protección personal

- ▶ Gorro.
- ▶ Tapabocas.
- ▶ Manos desinfectadas.
- ▶ Guantes de látex o nitrilo.
- ▶ Bata limpia antifluidos.
- ▶ Calzado desinfectado.

Condiciones del lugar de trabajo

- ▶ Estrictas condiciones de asepsia.
- ▶ Suelo de cemento desinfectado.
- ▶ Estantería desinfectada.

Descripción del proceso

La etapa de fructificación (formación de los cuerpos reproductores) se puede realizar en el mismo cuarto donde se llevó a cabo la incubación, siempre que tenga los elementos necesarios para suministrar las condiciones de ventilación, temperatura, humedad y luz que necesitan los primordios para su desarrollo.



Las bolsas completamente colonizadas por el micelio deben romperse por las costuras laterales y doblarse el plástico sin retirarlo en su totalidad, para dejar a plena exposición el sustrato:

Condiciones ambientales

Para estimular la formación de primordios, se modifican las condiciones ambientales del área, este proceso es conocido como *Flush* o choque térmico. Este proceso consiste en hacer reducir la temperatura, la humedad relativa y el CO₂ del cuarto. Pasar de 22 – 26 °C a 18 – 20 °C, la humedad relativa de 90 – 95 % a 85 – 90 % y de alta concentración de CO₂ a mínima concentración de CO₂. Si el cuarto de incubación es el mismo de producción, entonces se procede a ventilar con aire del exterior durante el día y la noche.

Cantidad de luz

Además, de la disminución en temperatura y CO₂, la correcta formación del cuerpo fructífero de la orellana requiere de una cierta cantidad de luz. Normalmente, se requiere una cantidad aproximada de cuatro horas al día de luz emitida por una bombilla fluorescente. Una manera sencilla de dar luz a los hongos es colocar cada 2 o 2.5 m tejas plásticas blancas en el techo. Estas pueden ser de unos 60 a 80 cm de ancho. De esta manera se utiliza la luz ambiental, la cual es distribuida de manera uniforme por medio de las tejas blancas.





Reducción de temperatura

Las aplicaciones de riego en las salas de producción tienen varias finalidades: reducción de temperatura en bolsas y ambiente, aumento de la humedad relativa y restitución del agua superficial de la orellana. Si el agua es aplicada con la finalidad de reducir temperatura en las bolsas, se debe tener muchísimo cuidado de no aplicar el agua con gota gruesa y de que el agua pueda ingresar al sustrato. Cuando se aplica el agua sobre las orellanas, esta se debe realizar en forma de niebla fina con un nebulizador.

Secado de la orellana

Después de aplicar el agua, la orellana debe estar seca en cuatro horas. Si no logra secarse en ese tiempo, se corre el riesgo de que se manchen con bacterias. Para esto debe garantizarse la entrada de aire del exterior.

Cuando no se riega suficientemente, las orillas de la seta se enrollan precozmente. Cuando se requiere aumentar la humedad relativa de la sala, la aplicación de agua se realiza sobre techos, paredes y pisos.



Desde la formación de las pequeñas orellanas, hasta su punto de cosecha, transcurre aproximadamente en una semana (24 o 26 días después de la siembra). Debe realizarse una revisión constante a la ventilación, con el fin de evitar desecamiento de la superficie de la seta.



Plagas y enfermedades

La orellana, igual que los demás hongos comestibles, también padece de plagas y enfermedades. Por lo general, las enfermedades son causadas por hongos y bacterias. Las plagas como algunos insectos también causan graves daños en los hongos.

Las principales plagas y enfermedades que causan con frecuencia alteraciones en el cultivo de orellana son:

Hongos verdes

Compuestos por las variedades de *Trichoderma spp*, *Aspergillus spp.* y *Penicillium spp*. Suelen aparecer en el sustrato cuando este no ha sido pasteurizado correctamente o ha sido suplementado con harinas o tortas con hidratos de carbono fácilmente asimilables. Cuando el sustrato es suplementado con estas harinas, la producción no aumenta notablemente, pero si el riesgo de contaminación con hongos verdes.

Los hongos verdes son colonizadores de materia orgánica, especialmente si tiene altos contenidos de carbohidratos, por tal razón, es posible que puedan estar presentes en la semilla o inóculo del *Pleurotus*. El control más efectivo es la estricta limpieza, aunque muchas veces es difícil de contener cuando la infestación es generalizada. Normalmente, se tratan las zonas con sal de cocina o aplicaciones pulverizadas de benomil.

Coprinos (*Coprinus sp*)

Son hongos con sombrero en forma de campana de color crema que al momento de desarrollarse se oscurecen y se tornan viscosos. Los coprinos aparecen cuando se ha realizado una mala pasteurización o el tamo utilizado es de mala calidad y contiene rastros de amoníaco. El micelio del hongo es gris y no se distingue fácilmente del micelio de *Pleurotus*.

Los coprinos aparecen a veces en gran número, antes de la primera fructificación y a pesar de su presencia, la cosecha de orellanas puede ser normal. En general, no aparecen coprinos si la preparación del sustrato ha sido realizada satisfactoriamente.





Bacterias (*Pseudomona tolaasi*)

Estas bacterias producen manchas en los sombreros de la orellana de color amarillento y oscuro debido a una alta humedad en el hongo, es decir, cuando no se ha ventilado correctamente después del riego y la orellana permanece húmeda, o la humedad relativa de la sala de producción excede 90 – 95 %.

Para evitar la mancha bacteriana, se requiere mantener las orellanas secas después de 3 horas de aplicado el riego. Otra fuente de la mancha son las grandes diferencias del cultivo en la noche, que pueden condensar agua en la superficie de las orellanas que durante más de 3 o 4 horas sobre ellas, desarrollan la enfermedad.

Mosquitos (*Lycoriella*, *Drosophila melanogaster*)

Los mosquitos son atraídos por el olor del sustrato y del micelio de orellana en crecimiento, en especial en ambientes cálidos. Estos mosquitos dejan sus huevos dentro del compostaje, para más adelante desarrollar las larvas.

Algunas de estas se comen el micelio de la orellana y otros prefieren el cuerpo fructífero. La rapidez de la propagación de los mosquitos depende de la temperatura.





A continuación, se mostrarán las medidas generales de prevención en el cultivo de orellana:

- ▶ Pasteurizar el sustrato durante 1 o 2 horas a 70 – 78° C.
- ▶ Limpiar y desinfectar a fondo la sala de siembra, colocar mosquiteros o velos en ventanas, puertas y aberturas, como también taponar huecos en paredes y techos.
- ▶ Desinfectar las herramientas, equipos y útiles de trabajo cada vez que se utilicen o tengan que desplazarse de una sala a otra, ya sea de producción, incubación o siembra.
- ▶ Limpiar y desinfectar a fondo las salas de incubación y producción antes de llenarlas. Desinfectar y limpiar regularmente las paredes y pasillos de las salas durante la incubación y producción (2 o 3 veces por semana), recogiendo del piso hongos y partes de este que fácilmente pueden convertirse en foco de infecciones.
- ▶ Comenzar los trabajos diarios por las salas más jóvenes hasta las más avanzadas (siembra a producción) y evitar el constante tránsito de una sala a otra, ya que ese es un importante vector de contaminación.
- ▶ Luchar contra moscas y roedores con controles como trampas y bandas plásticas amarillas con pegante.
- ▶ Mantener controlada la vegetación en los alrededores del cultivo.
- ▶ Retirar inmediatamente las bolsas que tengan algún tipo de contaminación y alejarlas del cultivo.



Actividad

4

¡Saludos, amigos del campo colombiano!

En esta actividad, vas a poner a prueba tus conocimientos sobre la etapa de fructificación, uno de los momentos más emocionantes del cultivo. Ayudarás a don Pedro, un productor con experiencia, a tomar las decisiones correctas durante esta importante fase.

Lee con atención el caso presentado y selecciona las mejores opciones para lograr una cosecha exitosa.

El caso de Don Pedro: don Pedro ha terminado exitosamente la etapa de incubación y sus bolsas están completamente colonizadas por el micelio blanco. Ahora debe iniciar la etapa de fructificación, pero tiene algunas dudas sobre los procedimientos adecuados.

1. ¿Qué debe hacer don Pedro con las bolsas para iniciar la fructificación?

- a) ☐ Mantenerlas completamente cerradas.
- b) ☐ Romperlas por completo quitando todo el plástico.
- c) ☐ Romperlas por las costuras laterales y doblar el plástico sin quitarlo totalmente.
- d) ☐ Perforarlas con muchos agujeros pequeños.

2. ¿Qué cambio de temperatura debe realizar don Pedro para estimular la fructificación?

- a) ☐ Aumentar considerablemente la temperatura del cuarto.
- b) ☐ Mantener exactamente la misma temperatura de incubación.
- c) ☐ Reducir drásticamente la temperatura hasta que esté muy frío.
- d) ☐ Reducir moderadamente la temperatura del cuarto.

3. ¿Cuánta luz necesitan las orellanas en esta etapa?

- a) ☐ Aproximadamente 4 horas de luz al día.
- b) ☐ Oscuridad total.
- c) ☐ Luz constante las 24 horas.
- d) ☐ Luz directa del sol durante 8 horas.

4. Después de aplicar agua (riego) a las orellanas, ¿qué debe hacer don Pedro?

- a) ☐ Mantenerlas húmedas constantemente.
- b) ☐ Asegurarse de que estén secas en 4 horas.
- c) ☐ Cubrirlas con plástico para conservar la humedad.
- d) ☐ Aplicar más agua cada hora.

¡Has ayudado a don Pedro a tomar las decisiones correctas! La etapa de fructificación es crucial porque es cuando finalmente aparecen las orellanas que tanto has esperado.

Respuestas: 1.c / 2.d / 3.a / 4.b

2.4 COSECHA

La orellana, una semana después de estar en la etapa de fructificación, se ha desarrollado completamente, y ha alcanzado el tamaño adecuado para su consumo o comercialización, que puede oscilar entre 5-20 cm; encontrándose racimos de orellanas en forma individual que estarán listas para cosecharse; en ambos casos el sombrero debe estar compacto, turgente, no flácido y sus orillas aún curvas hacia abajo, características de que el hongo ha alcanzado su madurez, sin embargo, además hay que considerar el tamaño y calidad de este.



Indicadores de calidad



La calidad de los carpóforos de la orellana reside básicamente en realizar la cosecha a tiempo y mantener el control en la iluminación y la ventilación para evitar tallos o pies largos.

Los principales indicadores para determinar la calidad de los carpóforos son: tallo corto, sombrero convexo con margen liso, himenóforo con lamillas absolutamente blancas, consistencia dura y seca al tacto, sin restos de sustrato, daños mecánicos o provocados por insectos. Mientras que los carpóforos con características de menor calidad presentan aspecto blando, traslúcidos y amarillentos. Cuando se aprecia el tamaño, tanto grandes como pequeños son igualmente aceptables.



Métodos de cosecha

La cosecha puede hacerse de forma manual utilizando los siguientes métodos:

Pie del hongo

Sujetando el pie del hongo y haciendo un esfuerzo de torsión para desprenderlo del sustrato, extrayendo la parte inferior del tallo para retirar restos de sustrato.

Cortar el tallo

Igualmente, se puede cosechar cortando el tallo con un cuchillo desinfectado en la base del tallo en el punto de unión con el sustrato, teniendo especial cuidado que luego de cosechar, deben dejarse los orificios lo más limpios posible para disminuir de esta manera los riesgos de contaminación para lograr una siguiente oleada homogénea.

Canastillas

Una vez cortadas y seleccionadas las orellanas, son ubicadas en canastillas plásticas de interior totalmente liso, para evitar el daño del producto, éstas se deben manipular con el mejor cuidado, evitando así roturas y deterioros; luego son enviadas a la sala de postcosecha.

Cosecha

La cosecha no necesariamente se concluye en un día, por lo que deberá hacerse una selección de hongos y cortar solo los de máximo desarrollo.

Oleada de la cosecha

Normalmente se cosechan 3 oleadas por ciclo de producción, separadas cada una por dos semanas aproximadamente. En la primera oleada de la cosecha se acerca al 50 % del total de las orellanas. Algunos cultivadores prefieren mantener las bolsas 2 o 3 oleadas más, pero no se recomienda, debido a costos de operación y riesgos de contaminación.

Después de cada oleada, debe realizarse una limpieza en el cultivo, donde no queden hongos en el suelo ni residuos de tallos en los orificios de la bolsa. Se recomienda aplicar hipoclorito de sodio disuelto en agua, al piso y paredes.



2.5 MANEJO DE POSTCOSECHA

La postcosecha es la etapa en la cual la orellana recibe unos procesos adecuados para la conservación de la calidad, después de haber sido cosechados. Una vez cosechados, los hongos se pueden consumir, comercializar en fresco o almacenar. Si el objetivo es la comercialización en fresco, ésta debe realizarse inmediatamente después de la cosecha, poniendo especial atención en el empaque: elegir un método que evite el maltrato ya que este disminuye la calidad y con ello el costo.

Figura 8. Tipos de empaque de las orellanas



Nota. Tipos de empaque de las orellanas. Fuente: Mundhongo (2017).

El tipo de empaque puede ser variado: bandejas pequeñas de icopor cubiertas con papel adherible, cajas o canastas de plástico, cajas de icopor o polietileno tereftalato (PET). Los hongos, por ser perecederos, es recomendable refrigerarlos por un tiempo no mayor a 4 días dentro de una canastilla de plástico a 2/3 partes de su capacidad y cubiertos con papel adherible con pequeñas perforaciones a 5 °C.







Métodos de conservación

La conservación del hongo se realiza con el objetivo de mantener durante un tiempo considerable sus capacidades nutricionales y organolépticas, así como proporcionar una apariencia del producto que sea aceptable por el consumidor.

Los hongos cosechados deben consumirse frescos o conservarse mediante refrigeración, deshidratación o preparación de conservas, como se detalla a continuación:

Refrigeración: la conservación de los hongos en cámaras de refrigeración es un buen método que permite mantener fresco durante un mayor tiempo el producto cosechado. Por lo que se requiere contar con un lugar diseñado para tal fin, para que la aireación, la temperatura y la humedad relativa se mantengan uniformes dentro de los límites convenientes.

La temperatura ideal de refrigeración de la orellana está entre 2 a 4º C. Se recomienda refrigerar las orellanas lo antes posible, con el fin de detener el proceso de deterioro del producto y el aire de refrigeración es seco, por lo tanto, hay que cubrir las canastillas con papel adsorbente. De esta manera se puede garantizar una vida útil del hongo de 1 a 2 semanas. Es importante mantener la cadena de frío hasta llegar al consumidor. Por lo tanto, los carros o camiones de transporte deben tener ambiente refrigerado.



Secado o deshidratación: es un método que permite alargar el tiempo de almacenamiento del hongo, al someter a altas temperaturas los carpóforos, que reducen el contenido de humedad y de esta manera inactivan enzimas y microorganismos, conservando las características organolépticas y nutritivas de la orellana.

Conservas: este método consiste en preservar los hongos en una solución acuosa con una concentración elevada de sal que evitará el crecimiento de los agentes normales de putrefacción y permitirá la conservación por medio de las bacterias ácido-lácticas, que producen una tersura de los encurtidos fermentados (Guzmán, Mata, Salmenes, Soto, y Guzmán, L. 2010).





Actividad

5

¡Bienvenido nuevamente, amigo cultivador de orellanas!

Ahora que tus hongos han crecido y están listos para ser recolectados, vamos a divertirnos con unas adivinanzas sobre la cosecha y postcosecha de las orellanas. Es una forma entretenida de aprender sobre estos importantes procesos.

Lee cada adivinanza con atención y trata de encontrar la respuesta correcta. Al final, podrás verificar si tus respuestas son acertadas.

Adivinanza 1:

Curvo, compacto y turgente debo estar, si con buena calidad me quieres cosechar. Ni muy blando ni muy amarillento, soy parte del hongo que te da sustento.

¿Qué soy yo? _____

Adivinanza 2:

Dos formas hay de separarme del sustrato, con torsión o con corte, ambas con cuidado. Si me arrancas o cortas sin precaución, pondrás en riesgo la próxima producción.

¿Qué proceso soy? _____

Adivinanza 3:

Después de cortarme del bloque productor, en mi interior liso me debes transportar. Plástica y limpia debo estar, para que mi calidad pueda conservar.

¿Qué objeto soy? _____

Adivinanza 4:

Tres veces en un ciclo suelo aparecer, separada por dos semanas cada vez. La primera vez, la mitad de toda producción, y después, menor rendimiento verás con razón.

¿Qué fenómeno soy? _____

Adivinanza 5:

Entre 2 y 4 grados debo mantenerme, si fresco por días quieres tenerme. Con papel cubierto, pero con aire suficiente, una a dos semanas duraré eficientemente.

¿Qué método de conservación soy?

Adivinanza 6:

Blanquitas, limpias y sin manchas debo estar, si como hongos de calidad me quieres presentar. Bajo el sombrero me puedes encontrar, y si me vuelvo amarilla, ya no sirvo para comerciar.

¿Qué parte del hongo soy?

¡Excelente trabajo resolviendo estas adivinanzas!

La cosecha y postcosecha son etapas cruciales que determinarán la calidad final de tus orellanas. Recuerda que una buena cosecha se reconoce por los cuerpos fructíferos firmes, con sombreros compactos y laminillas blancas.

Respuestas:
1. Sombrero u orellana madura
2. Método de cosecha
3. Canastilla plástica
4. Oleada de cosecha
5. Refrigeración
6. Laminillas

2.6 PROCESO DE DESHIDRATACIÓN

Es un proceso por medio del cual el hongo pierde agua para que los niveles de deterioro fisiológico se bajen a condiciones mínimas, incluyendo el crecimiento de microorganismos y cambios químicos. Esta técnica de conservación es generalmente utilizada cuando el hongo se comercializa en lugares lejanos y cuando estos son utilizados como ingredientes en otros productos procesados.

Figura 9. Hongos deshidratados



Nota. Cocina viet world. Fuente: Alibaba.com. (2017).

El secado es un proceso muy útil para la conservación de los hongos contando con que el nivel de humedad final sea lo suficientemente bajo para no permitir el crecimiento de microorganismos perjudiciales. Por medio de la deshidratación de los hongos partidos en trozos, rasgados en el sentido de las laminillas, se deshidratan con aire que entre más seco y más caliente esté, mayor será la velocidad de secado, hasta obtener una humedad del 10 al 12 %, quedando un producto final de muy buena calidad en términos de estructura, volumen, color y apariencia general.

Luego se deben conservar en empaques a prueba de humedad y de esta manera, su vida útil puede superar los 30 días (Guarín y Ramírez. 2004).



Formas de deshidratación

Los hongos se pueden deshidratar en forma natural o mediante el uso de sistemas artificiales.

El secado natural o al aire libre: consiste en exponer los hongos a la acción de los factores climáticos de un lugar. Este sistema de secado ha sido ampliamente utilizado desde la antigüedad. Sin embargo, por estar sujeto a los cambios climáticos, no es posible ejercer un control sobre su desarrollo.

La principal ventaja del secado natural sobre otros métodos de secado es que no se requiere de grandes inversiones y el costo de secado es reducido.



Por otro lado, sus principales desventajas son:

- ▶ El largo tiempo de secado.
- ▶ Dependencia de las condiciones ambientales (temperatura, humedad relativa, velocidad del aire, radiación solar, etc.).
- ▶ Dificultad de alcanzar contenidos de humedad menores a los correspondientes a la humedad de equilibrio del lugar.
- ▶ Mayor exposición del producto a daños producidos por agentes biológicos.
- ▶ Necesidad de grandes espacios para secar el producto.

Según Guzmán (2010), este proceso se puede realizar de diferentes maneras:

Al ambiente

Colocando bajo el sol los hongos en recipientes de poca profundidad de madera o plástico y con una rejilla en el fondo, que permita la circulación del aire.

Los recipientes se colocan inclinados sobre uno de sus lados para favorecer la aireación y se cambian de inclinación y de orientación para que reciban directamente el sol. Los recipientes se cubren con mosquiteros o mantas que eviten la contaminación por insectos o polvo. Sin embargo, existen diversos modelos de deshidratadores con aprovechamiento de calor solar.

Figura 10. Hongos deshidratados



Nota. El IPP presenta su deshidratador solar para la Agricultura Familiar (2017).

Secado artificial: el secado artificial surge como respuesta a las deficiencias del secado natural.

Por medio de equipos e instalaciones especiales, se pueden crear en recintos cerrados condiciones climáticas diferentes a las atmosféricas normales, sobre las que se puede ejercer un control. El secado artificial permite obtener productos deshidratados de mejor calidad que los obtenidos mediante el secado natural.

Figura 11. Horno deshidratador



Nota. Secado artificial, Fuente: Alibaba.com (2017).



Si bien los costos directos del secado artificial son mucho más altos que los del secado natural, las ventajas de espacio, velocidad de secado, independencia de las condiciones ambientales y operación día y noche, lo justifican ampliamente.

La manera de detectar si los hongos están bien secos, es al tacto, ya que deben de tener consistencia quebradiza. Si estos se encuentran flexibles, significa que todavía contienen agua. Por lo anterior, debe evitarse almacenar hongos parcialmente secos en recipientes cerrados.

Los recipientes contenedores apropiados para presentar los hongos en el mercado son las bolsas de plástico bien cerradas o frascos de boca ancha. Las principales ventajas del secado artificial son:

- ▶ El secado artificial permite obtener productos deshidratados de mejor calidad.
- ▶ Reducción considerable del tiempo de secado de un producto.
- ▶ Producción de materias primas de alta calidad.
- ▶ Necesidad de un área de secado más pequeña.
- ▶ Mediante el establecimiento de condiciones climáticas especiales se pueden alcanzar contenidos de humedad tan bajos como sean requeridos.

2.7 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

La comercialización es la actividad que permite al productor hacer llegar un producto o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar. Una buena comercialización es la que coloca al producto en un sitio y momento adecuado, para dar al consumidor la satisfacción que él espera de la compra.

La presentación y comercialización del hongo presenta una gran importancia como lo es el proceso del cultivo de los hongos para la obtención de buenas cosechas. Debido a que un inadecuado sistema de abastecimiento en el mercado influye en las bajas ventas o en el prolongado almacenamiento del producto, resultando en un deterioro de la economía del cultivo en general.

Los hongos (las fructificaciones) almacenados por largos períodos, sufren deterioros significativos, que les hacen perder su valor comercial, aun estando en condiciones adecuadas de refrigeración. El canal de distribución o comercialización es la ruta que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales.



Para el caso de las orellanas, los canales son:

Productor – consumidor

Es una vía corta, simple y rápida. Se utiliza cuando el producto llega directamente al consumidor desde el punto de producción o comercialización, que ha establecido el productor, este se convierte en la mejor alternativa, porque se reducen los intermediarios.

Productor – mayorista – minorista – consumidor

En este caso, se colocaría la producción a través de distribuidores o intermediarios comerciales, quienes se encargarían de colocarlas en centrales de abastos u otros puntos de venta.

También, se podría establecer algún convenio con empresas empacadoras de alimentos, para suministrar cantidades específicas de setas cada determinado tiempo.

Descripción del proceso

Por lo que es necesario que el productor antes de la cosecha conozca las alternativas de mercado y la presentación requerida, hacer contacto con centros de abasto, mercados y restaurantes para determinar cuánto, cómo, cuándo y a quién vender.

No se debe descuidar la presentación final del hongo, debido a que un aspecto agradable y gustoso se convierte en excelente comercialización y valorización del producto.

Sin embargo, la producción de hongos comestibles se comercializa a través de varios canales de distribución, teniendo en cuenta la localización geográfica y el nivel de ingresos de la población.

Los canales de distribución y comercialización son:

- ▶ Plazas de mercado.
- ▶ Puestos fijos.
- ▶ Comerciantes y procesadores.
- ▶ Supermercados (cajas de compensación – cadenas de supermercados).
- ▶ Restaurantes especializados en comida internacional.
- ▶ Hoteles y clubes.

Los canales de comercialización de los hongos orellana son fundamentales para impulsar su demanda. La introducción de ferias ecológicas y plataformas digitales promueve el acceso a consumidores interesados en productos frescos y sostenibles, aumentando la visibilidad y sostenibilidad del mercado.





Actividad

6

Ahora es el momento de evaluar tu comprensión sobre los canales de comercialización de hongos. A continuación, encontrarás una serie de afirmaciones relacionadas con este tema. Lee cada afirmación con atención y decide si el enunciado es verdadero o falso. Al finalizar, revisa las respuestas proporcionadas para comprobar lo aprendido.

Enunciado 1	El canal directo productor-consumidor es el más largo y complejo en la comercialización de hongos.	☐ Verdadero ☐ Falso
Enunciado 2	Los supermercados y cadenas de supermercados son canales de distribución potenciales para los hongos orellana.	☐ Verdadero ☐ Falso
Enunciado 3	En el canal productor-mayorista-minorista-consumidor, los intermediarios comerciales no tienen un papel importante en la distribución.	☐ Verdadero ☐ Falso
Enunciado 4	La presentación final del hongo no influye significativamente en su comercialización.	☐ Verdadero ☐ Falso
Enunciado 5	Los restaurantes especializados en comida internacional son un canal de distribución viable para los hongos orellana.	☐ Verdadero ☐ Falso
Enunciado 6	La comercialización de hongos depende únicamente de la calidad del producto, sin considerar los canales de distribución.	☐ Verdadero ☐ Falso

¡Estás avanzando! Cada momento es una oportunidad de nuevo aprendizaje. Comprender los canales de comercialización es esencial para el éxito de la producción y distribución de hongos orellana.

Respuestas:
1. Falso 2. Verdadero 3. Falso 4. Falso 5. Verdadero 6. Falso

- **Ciclo biológico:** secuencia de etapas que atraviesan los hongos desde su germinación hasta su madurez y reproducción.
- **Control de plagas:** técnicas utilizadas para prevenir y combatir organismos que pueden dañar el cultivo durante las distintas fases de producción.
- **Cosecha:** momento en el que se recolectan los cuerpos fructíferos del hongo una vez alcanzan el tamaño y madurez adecuados.
- **Cultivo controlado:** técnica desarrollada a partir del siglo XVII en Francia, que permite la producción de hongos bajo condiciones controladas.
- **Deshidratado:** técnica aplicada a ciertas especies agrícolas para eliminar el exceso de agua, prolongando su vida útil sin perder sus propiedades.
- **Desinfección:** proceso de limpieza profunda de herramientas y superficies para eliminar microorganismos que puedan contaminar el cultivo.
- **Elaboración de sustratos:** proceso de preparar materiales adecuados para el crecimiento óptimo de los hongos en cultivos controlados.
- **Fructificación:** proceso en el que el hongo pasa de la etapa de crecimiento vegetativo a la producción de cuerpos fructíferos, es decir, los hongos comestibles.
- **Hongos comestibles:** organismos pluricelulares que han sido consumidos desde la antigüedad, recolectados de manera silvestre en los bosques.
- **Incubación:** etapa donde las esporas se desarrollan en el sustrato hasta formar micelio, y ocurre la transición de la fase vegetativa a la productiva.
- **Inoculación:** introducción de esporas o micelio en el sustrato para que el hongo comience a desarrollarse.
- **Orellanas:** especie de hongos comestibles ampliamente cultivada por su valor nutritivo y sabor, también conocida como seta o champiñón.
- **Pasteurización:** método utilizado para tratar el sustrato y eliminar patógenos sin afectar los nutrientes necesarios para el desarrollo del hongo.
- **Postcosecha:** conjunto de técnicas para conservar y preparar los hongos orellana una vez recolectados, asegurando su calidad hasta llegar al consumidor final.
- **Siembra:** proceso de inoculación de la semilla del hongo en el sustrato adecuado para iniciar su crecimiento.
- **Sustrato:** material orgánico o inorgánico en el que se cultivan los hongos, proporcionando los nutrientes necesarios para su crecimiento.
- **Valor nutricional:** beneficios alimentarios de los hongos, tales como su contenido en proteínas, carbohidratos y fibra, con bajo aporte de grasas.



- Cisterna, C. (2002). Cultivo del champiñón ostra en Chile. Mycotec, Ltda. Editores. Concepción, Chile.
- Fernández, F. (2004). Guía práctica de producción de Setas (*Pleurotus* spp.). Fungitec Asesorías. Guadalajara, Jalisco. México, 54.
- Fernández, F. (2004). Guía práctica de producción de setas. Guadalajara-México: Fungitec Asesorías.
<https://setascultivadas.com/manualescultivo.html>
- Flores, A., y Contreras, M. (2012). Manual de cultivo de hongo seta SETA (*Pleurotus ostreatus*) de forma artesanal.
http://huertofenologico.filos.unam.mx/files/2017/05/Cultivo_de_hongo_seta.pdf
- Gaitán, R., Salmones, D., Pérez, R., y Mata, G. (2006). Manual práctico del cultivo de setas aislamiento, siembra y producción. Veracruz-México. Instituto de ecología A.C
https://hispafiles.ru/data/c/37136/src/Manual_PleurotusGaitan.pdf
- Guzmán, G., Mata, G., Salmones, D., Soto, C., y Guzmán, L. (2010). El cultivo de los hongos comestibles. Instituto Politécnico Nacional.
- Herrera Ramírez, J., & Ancona González, M. A. (2006). Proyecto de inversión de una unidad productora de setas en el municipio de las Vigas, Veracruz.
<https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/31280/HERRERAANCONA.pdf?sequence=2>
- Michelis, A., y Rajchenberg, M. (2006). Hongos Comestibles: Teoría y práctica para la recolección, elaboración y conservación.
<https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/9615?locale-attribute=en>
- Rodríguez, N., & Jaramillo, C. (2004). Cultivo de hongos comestibles del género *Pleurotus* sobre residuos agrícolas de la zona cafetera.
<https://cenicafe.org/es/publications/bot027.pdf>
- Rodríguez, N., Araque, M., y Perdomo, F. (2006). Producción de hongos comestibles orellanas y shiitake. Huila-Colombia: Sección de Divulgación y Transferencia, Cenicafé, FNC.









CampeSENA
¡Una Esperanza De Vida!

BITÁCORA DE ACTIVIDADES

CULTIVO COMERCIAL DE LA ORELLANA



1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE



Denominación del programa de formación:

Cultivo comercial de la orellana

Competencia:

Técnica:

Acondicionar el producto teniendo en cuenta sus características y preferencias del cliente.

Resultados de aprendizaje a alcanzar:

Técnicas:

- ▶ 270401059-01. Comprender las generalidades de los hongos, pasos básicos del cultivo, clasificación y ciclo biológico de este.
- ▶ o 270401059-02. Comprender la importancia de la elaboración del sustrato para el cultivo de orellana.
- ▶ o 270401059-03. Aplicar las recomendaciones técnicas para la preparación de los contenedores del sustrato.
- ▶ o 270401059-04. Ejecutar actividades propias de la preparación de los materiales y contenedores de acuerdo con los procedimientos establecidos.
- ▶ o 270401059-05. Reconocer la importancia del proceso de incubación de la fase vegetativa a la fase productiva.
- ▶ o 270401059-06. Manejar el concepto de desinfección, pasteurización, control de plagas y enfermedades en los hongos orellana.
- ▶ o 270401059-07. Clasificar los productos agrícolas según aspectos físicos (forma, tamaño, color, peso, humedad o impurezas), y recomendaciones técnicas del cultivo.
- ▶ o 270401059-08. Identificar especies agrícolas para el proceso de deshidratado teniendo en cuenta sus características fisiológicas.



2. PRESENTACIÓN



Estimado aprendiz, el SENA le extiende una cordial bienvenida al estudio de esta guía de aprendizaje. Tras revisar la cartilla impresa y/o digital y escuchar los pódcast y/o el programa radial, lo invitamos a desarrollar las actividades de afianzamiento y las actividades de la bitácora, donde podrá aplicar lo aprendido en su programa de formación.

Para completar las actividades de esta guía, contará con el acompañamiento continuo del instructor asignado, quien le proporcionará las pautas necesarias y las herramientas conceptuales y metodológicas esenciales para el logro de los objetivos de aprendizaje.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

En este apartado se describen las actividades de aprendizaje incluidas en la bitácora del programa **"Cultivo comercial de la orellana"**. En la primera sección de la bitácora, le invitamos a completar sus datos personales, los cuales son importantes para la entrega de las evidencias al docente facilitador. Deberá realizar cada una de las actividades propuestas y recortar el apartado Bitácora de actividades y entregarla a su instructor.



3.1. Actividad de aprendizaje video: explorando el mundo de la orellana

Los aprendices crearán un video corto de 5-10 minutos mostrando las partes básicas del hongo orellana como el micelio, sombrero y pie. Documentarán cómo se alimenta el hongo, qué materiales usa para crecer en su región y cómo manejar la temperatura, humedad, luz y aire. Esta actividad ayuda a mejorar la comunicación y a compartir experiencias prácticas del cultivo.

3.2. Actividad de aprendizaje cuestionario: prácticas que dan fruto en el cultivo de orellana

Los participantes analizarán el caso de don Abel, un cafetero que comienza a cultivar orellana. Evaluarán si ocho acciones específicas son correctas o incorrectas según las normas técnicas, incluyendo el manejo de materiales, control de humedad y desinfección. Al final, identificarán tres aspectos clave para mejorar la preparación de los materiales de cultivo.





3.3. Actividad de aprendizaje caso de uso: telenovela de la orellana dorada

Esta actividad presenta una historia en la finca "La Orellana Dorada" donde los aprendices completarán espacios en blanco con términos técnicos sobre cosecha y venta. A través de conversaciones entre personajes, aprenderán sobre control de calidad, características de hongos maduros y métodos de cosecha. La historia ayuda a entender conceptos técnicos en situaciones reales.

4. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Al finalizar cada tema, en la cartilla digital o impresa, se encontrará una **actividad de afianzamiento** diseñada para aplicar y consolidar los conocimientos adquiridos en el **Cultivo comercial de la orellana**. Estas actividades no son calificables, pero permiten evaluar la comprensión sobre las características fundamentales de los hongos, el ciclo biológico de la orellana, los tipos de sustratos adecuados, y las técnicas de siembra, cosecha y comercialización. Su desarrollo contribuirá a mejorar las competencias en el manejo integral del cultivo de hongos, la implementación de técnicas de producción y la aplicación de buenas prácticas para la comercialización. Al final de cada actividad, se podrán verificar las respuestas y reforzar aquellos conceptos que requieran mayor atención para optimizar el desempeño en la producción comercial de orellana.



ACTIVIDADES

A continuación, lo invitamos a aplicar lo aprendido en el programa de formación. Primero, te invitamos a completar los siguientes datos, los cuales son importantes en el momento de la entrega de las actividades a tu instructor:

Nombres y apellidos: _____

Cédula: _____

Celular: _____

Correo electrónico: _____

Municipio: _____

Luego realiza cada una de las actividades y en las que lo requieran, recorta la hoja correspondiente para entregarla a tu instructor.





1. EXPLORANDO EL MUNDO DE LA ORELLANA

Es momento de poner en práctica sus conocimientos sobre las generalidades de los hongos orellana. Por ello, le invitamos a realizar un video explicativo, ya sea visitando su cultivo de hongos o mostrando los conceptos básicos de la orellana, asegurándose que no exceda los 10 minutos, en el cual explique los siguientes aspectos importantes:



Materiales:

- ▶ Teléfono celular o cámara para grabar video.
- ▶ Acceso a un cultivo de hongos orellana o materiales para explicar sus características.
- ▶ Herramientas de trabajo: lupa, navaja, guantes, bata y tapabocas.

Instrucciones:

1. Prepare su video (1 día antes):

Identifique su cultivo o área donde pueda mostrar:

- ▶ Las partes principales del hongo orellana (micelio, sombrero, pie, himenóforo).
- ▶ Cómo se alimentan los hongos (nutrición heterótrofa).
- ▶ Qué tipos de sustratos utiliza o puede utilizar en su región.
- ▶ Cómo controla los factores físicos (temperatura, humedad, luz, aireación).

2. Grabe su video (5 a 10 minutos):

- ▶ Preséntese frente a su cultivo de hongos.
- ▶ Diga su nombre, de dónde es, y muestre orgulloso su cultivo o los materiales que ha preparado.
- ▶ Cuente brevemente qué tipo de hongos está cultivando o planea cultivar y hace cuánto tiempo se dedica a esta actividad.
- ▶ Señale el lugar exacto donde cultiva sus hongos, para que todos vean cómo lo hace.

3. Muestre y explique:

- d. Cómo identifica las diferentes partes del hongo: señale el micelio, el cuerpo fructífero, el pie, el sombrero y el himenóforo.
- e. Cómo se reproducen los hongos: explique de manera sencilla el proceso de esporulación.
- f. Qué tipo de nutrición tienen los hongos orellana: explique que son saprófitos y qué significa esto.
- g. Qué factores físicos controla en su cultivo: muestre cómo mide la temperatura, controla la humedad y maneja la ventilación y la luz.

4. Concluya su video:

- ▶ Resuma los puntos más importantes que mostró sobre las generalidades de los hongos orellana.
- ▶ Explique con sus palabras por qué es importante conocer estas características para cultivar hongos de manera exitosa.
- ▶ Comparta algún consejo práctico basado en su experiencia personal con el cultivo.

5. Edite y comparta:

- ▶ Asegúrese de que el video sea claro y conciso.
- ▶ Compártalo con su instructor o en la plataforma indicada.

Consejos:

- ▶ Si no puede mostrar todo el cultivo, enfóquese en lo más importante: las partes del hongo y los factores que controla.
- ▶ Puede pedirle a un familiar que le ayude a grabar.
- ▶ Muestre ejemplos reales siempre que sea posible.



¡Qué orgullo ver su conocimiento crecer! Cada aprendizaje sobre el cultivo de hongos orellana es un paso hacia una producción más próspera. ¡Sigue brillando!





2. CUESTIONARIO: PRÁCTICAS QUE DAN FRUTO EN EL CULTIVO DE ORELLANA

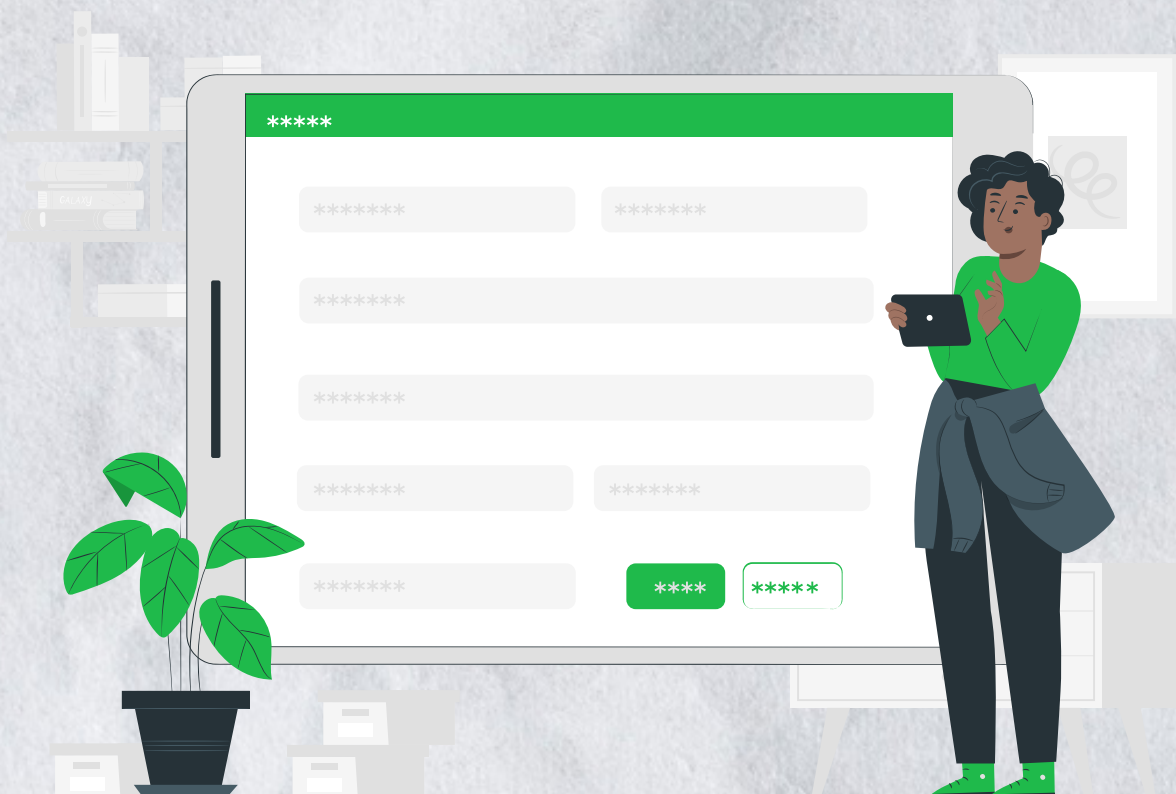
¡Hola, amigo cultivador! A continuación, te presentamos la historia de don Abel, quien está estableciendo su cultivo de hongos orellana. Lee atentamente su experiencia y luego ayúdale a identificar si las acciones que realizó son correctas o incorrectas según lo que has aprendido sobre sustratos y su preparación.



Historia: Abel Quintero, un cafetero de toda la vida del Huila, decidió darle un giro a su finca “**El sombrero**” después de que su compadre le contara que los hongos orellana “daban más plata que las gallinas ponedoras”.

Con su entusiasmo característico, Abel viajó tres días en bus hasta el SENA para recibir capacitación, escribiendo todo en su cuaderno con letra de médico que ni él mismo entendía después. De regreso a su finca, y con más emoción que experiencia, comenzó su aventura. “¡Esto es más fácil que criar a mis siete hijos!”, le dijo a su esposa mientras recogía cuanto residuo encontraba en la finca: desde tamos de café hasta las tusas de maíz que usaba para alimentar a las gallinas.

Una mañana, sus vecinos lo encontraron bailando cumbia alrededor de un montículo (pequeña elevación o pila acumulada) de sustrato que había preparado, mientras estaba convencido de que “la música alegre hace que los hongos crezcan con más sabor”. Si bien su creatividad no tiene límites, don Abel ahora tiene dudas sobre si todas sus ocurrencias son realmente correctas desde el punto de vista técnico para garantizar el éxito de su cultivo.





Instrucciones:

para cada acción de don Abel que se presenta en la tabla, marca con una "C" si es correcta o con una "I" si es incorrecta según las normas y criterios técnicos para el cultivo de hongos orellana en Colombia.

N°	Acciones realizadas por don Abel en su cultivo de orellana	Correcta C Incorrecta I
1	Recolectó bagazo de caña de un ingenio cercano y lo almacenó en un lugar cubierto, sobre estibas y protegido de roedores.	
2	Decidió no triturar el sustrato porque considera que entre más grandes sean las partículas, mejor será la invasión del micelio.	
3	Determinó que el pH del sustrato era 8.5 y decidió utilizarlo sin corrección porque cree que los hongos crecen mejor en medios alcalinos.	
4	Decidió que no era necesario verificar la humedad del sustrato, pues mientras más húmedo esté, mejor crecerán los hongos.	
5	Mezcló sustratos frescos con sustratos fermentados para aprovechar mejor todos los materiales disponibles.	
6	Para la pulpa de café fresca, aplicó un proceso de fermentación durante 4 días realizando volteos cada 3 días.	
7	Desinfectó todas sus herramientas con solución de hipoclorito antes de manipular el sustrato durante la siembra.	
8	Para ahorrar tiempo, don Luis empacó el sustrato en las bolsas sin hacerles aberturas.	

Reflexión final:

¿Cuáles son los tres aspectos más importantes que don Abel debe considerar para mejorar la preparación de sus sustratos?

1. _____
2. _____
3. _____

Comparta su actividad:

¿Cuáles son los tres aspectos más importantes que don Abel debe considerar para mejorar la preparación de sus sustratos?

- ▶ Asegúrese de completar todas las respuestas de manera clara y legible.
- ▶ Comparta sus resultados con su instructor o súbalos a la plataforma indicada.

¡Fantástico trabajo, amigo cultivador! Has ayudado a don Abel a identificar las buenas y malas prácticas en su cultivo de hongos orellana.

3. CASO DE USO: LA TELENNOVELA DE LA ORELLANA DORADA

¡Bienvenido a una actividad que te conectará con los secretos de la cosecha y comercialización de hongos orellana!

Como cultivador colombiano, tienes en tus manos el poder de llevar productos de calidad a la mesa de las familias de nuestro país. Ahora es tu turno de descubrir cómo aplicar las técnicas adecuadas para cosechar, conservar y comercializar los hongos orellana. Tienes todo el potencial para aprender y aplicar estos conocimientos en tu trabajo diario, ¡anímate a dar este paso!

1. Instrucciones:

- ▶ Lea detenidamente el guion de la telenovela de La Orellana Dorada.
- ▶ Identifique las palabras clave vinculadas a los procesos de cosecha, postcosecha y comercialización.
- ▶ Analice el contexto de cada espacio en blanco.
- ▶ Seleccione cuidadosamente la palabra que mejor complete el sentido de la historia.
- ▶ Complete los espacios en blanco con las palabras de la tabla.
- ▶ Explique brevemente por qué eligió cada palabra.



Palabras para completar

Canales de distribución

Refrigeración

Deshidratación

Firme y curvo

Documentación

Indicadores de calidad

Métodos de cosecha

Verificación

En la finca "La Orellana Dorada", don Jacinto miraba orgulloso su cultivo de hongos. ¡Rosita! gritó, necesitamos revisar todas las medidas de _____ (1) para garantizar que nuestros hongos estén perfectos. Rosita, secándose las manos en el delantal, respondió: Don Jacinto, recuerde que debemos aplicar el sistema _____ (2) que aprendimos en la capacitación. Con esos conocimientos podemos identificar todos los momentos ideales antes de que afecten a nuestra cosecha. Tienes razón, asintió Don Jacinto, ya identifiqué los _____ (3) más importantes donde debemos vigilar constantemente, como el momento exacto de cosecha y la forma de empacar. También establecimos los _____ (4) para cada etapa, como el método de conservación y la temperatura que no debemos sobrepasar. De repente, llegó Pedrito corriendo: ¡Don Jacinto! Acabo de hacer _____ (5) de los hongos y encontré que algunos están listos para cosechar pues tienen el sombrero _____ (6). Debemos aplicar _____ (7) inmediatamente, dijo Don Jacinto preocupado. Si no actuamos rápido, los hongos pueden pasarse de maduros y perderíamos todo nuestro trabajo. ¿Y toda esta información que estamos recopilando?, preguntó Rosita. Toda la _____ (8) debe guardarse ordenadamente, explicó don Jacinto. Estos registros nos ayudarán a demostrar que estamos haciendo las cosas bien y a mejorar nuestro sistema de comercialización.

¡Ay, Don Jacinto!, suspiró Rosita, ¡quién diría que producir buenos hongos es como una verdadera telenovela, con tanto drama y emoción!

3. RECURSO GRÁFICO: LOS PACIENTES MISTERIOSOS

Objetivo:

Identificar las principales plagas y enfermedades que afectan el cultivo de hongos orellana, así como aplicar las medidas de prevención y control apropiadas para garantizar una producción saludable.

Instrucciones:

Como productor de hongos orellana, es importante que sepas identificar y solucionar rápidamente los problemas que puedan surgir durante el cultivo. En esta actividad, pondrás a prueba tus habilidades como "Doctor Orellana", el especialista en diagnóstico y tratamiento de hongos.

Don Hernando, un productor de Cundinamarca, te ha enviado fotografías y descripciones de problemas en su cultivo. Ayúdale a identificar cada problema y proponer una solución adecuada.

Observa cada caso y completa la tabla con tu diagnóstico y recomendaciones:

Caso	Síntomas	¿Qué problema crees que es?	¿Cuál es la causa probable?	¿Qué solución recomiendas?
1	Manchas verdes en el sustrato antes de que aparezcan los hongos.			
2	Hongos con sombreros en forma de campana color crema que luego se oscurecen.			
3	Manchas amarillentas en los sombreros de las orellanas.			
4	Pequeñas larvas blancas moviéndose en el sustrato.			
5	Las orillas de los hongos se están enrollando prematuramente.			

Comparta su actividad:

- ▶ Asegúrese de completar todas las respuestas de manera clara y legible.
- ▶ Comparta sus resultados con su instructor o súbalos a la plataforma indicada.

¡Excelente trabajo!

Has demostrado tus conocimientos sobre el diagnóstico y tratamiento de problemas en el cultivo de hongos. Recuerda que la prevención es siempre la mejor estrategia para mantener un cultivo sano y productivo.



En el siguiente cuaderno de notas, encontrarás unas páginas en blanco, las cuales puedes utilizar para escribir los aspectos o datos que consideres más importantes mientras estudias cada uno de los temas.

Bitácora de actividades





A blank sheet of lined paper with a green dotted border and a dashed line on the left side for cutting.

A blank sheet of lined paper with horizontal ruling lines and a green dotted border.





A large rectangular area with a green dotted border and horizontal blue lines for writing.

A blank sheet of lined paper with horizontal ruling lines and a green dotted border.





A large rectangular area with a green dotted border and horizontal blue lines for writing.

A blank sheet of lined paper with horizontal ruling lines and a green dotted border.





A large rectangular area with a green dotted border and horizontal ruling lines, intended for writing or drawing.



Este programa capacita a campesinos colombianos en las técnicas de cultivo, deshidratación y comercialización de hongos orellana, utilizando residuos agrícolas locales para generar una alternativa productiva sostenible y rentable que mejora la economía familiar rural.

Este programa está diseñado especialmente para campesinos productores de hongos o cualquier agricultor colombiano interesado en aprender esta actividad.

1

CONCEPTOS BÁSICOS DE HONGOS Y SUSTRATOS

Los hongos son organismos esenciales tanto en la naturaleza como en la producción agrícola. Su ciclo biológico, clasificación y etapas de cultivo permiten un mejor aprovechamiento en las industrias alimentaria y medicinal. Los sustratos, cuya composición varía según la especie, proporcionan nutrientes vitales. Los tratamientos, como la esterilización, aseguran un entorno libre de patógenos, optimizando su crecimiento y relevancia comercial.

2

PROCESO INTEGRAL DE SIEMBRA, COSECHA Y COMERCIALIZACIÓN

El proceso integral de siembra, cosecha y comercialización abarca desde la preparación del terreno y la inoculación de esporas hasta la fructificación y recolección. Además, el manejo postcosecha incluye la deshidratación para preservar el producto y su distribución en canales comerciales. Le invitamos a ver el siguiente video y a apropiarse de estos conocimientos para lograr un cultivo de hongos orellana exitoso y rentable.



@SENAcomunica
www.sena.edu.co