

Guía técnica de producción de hongos comestibles de la especie *Pleurotus ostreatus*

D. Cruz

Técnico Validador, ANACAFE - CEDICAFE, Región V, Calle de la Terminal, Zona 5, Huebuetenango, Guatemala, e-mail: regionV@anacafe.org

E. López de León

Coordinador área de Validación, ANACAFE – CEDICAFE, 5a, Calle O-50, Zona 14 Edificio Anacafé, Ciudad de Guatemala, e-mail: cedicafe@anacafe.org

L.F. Pascual

Coordinador ANACAFE Región V, Calle de la Terminal, Zona 5, Huebuetenango, Guatemala, e-mail: regionV@anacafe.org

M. Battaglia

Istituto Agronomico per l'Oltremare, via Antonio Cocchi, 4 - 50131 Florencia, Italia, e-mail: battaglia@iao.florence.it

Resumen: El artículo “Evaluación de mezclas de pulpa de café con olote de maíz. Para la producción de hongos comestibles (*Pleurotus ostreatus*)” es una de las publicaciones técnicas elaborado por el Programa Café y Caffé con el objetivo de beneficiar a los técnicos, los productores de café de calidad y los operadores del sector del café.

El Programa Red Regional para el apoyo a las Asociaciones de pequeños productores de café de la América Central y Caribe implica seis Países: Guatemala, República Dominicana, El Salvador, Honduras, Costa Rica y Nicaragua.

Este Programa tiene por objetivo mejorar la calidad de vida de los pequeños productores de café de las comunidades rurales de Montana y hacer sostenible el cultivo de café de calidad.

El Programa cuenta con la financiación del gobierno de Italia a través de la Dirección General para la Cooperación al Desarrollo del Ministerio de Relaciones Exteriores y del Common Fund for Commodities (CFC), que designa como entidad para la supervisión técnica la International Coffee Organization (ICO).

El Istituto Agronomico per l'Oltremare de Florencia (IAO) es la institución principal

responsable de la ejecución y la coordinación de las actividades que se realizan en colaboración con la Fundación Slow Food para la Biodiversidad e la Ong Italiana Ucodep.

Palabras claves: Hongos comestibles, *Pleurotus ostreatus*, producción hongos, utilización pulpa de café, Guatemala

Presentación

La Asociación Nacional del Café - Acanafé -, a través del Centro de Investigaciones en Café – Cedicafé -, ha realizado diversas investigaciones que ayudan a mejorar la calidad del café producido y la calidad de vida de los caficultores.

Uno de los estudios impulsados, es la producción de hongos comestibles de la especie *Pleurotus ostreatus* mismo que cumple dos objetivos importantes: es una producción amigable con el ambiente y ayuda a producir alimentos, lo que permite generar ingresos alternos a la producción de café.

La producción de hongos comestibles *Pleurotus ostreatus*, conocido como hongo ostra u oreja, es una opción para la diversificación de producción de una empresa cafetalera pequeña, mediana o grande. Este producto representa varias ventajas: utilizan los recursos de la comunidad, bajo costo de producción, resultados a corto plazo, la especie tiene alto contenido en proteína, rico sabor y facilidad de producción.

En este documento se presenta la metodología utilizada para la producción del hongo *Pleurotus ostreatus*, con pequeños productores de café de los municipios de San Pedro Necta, La Libertad y Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango; usando como sustrato pulpa de café en mezcla con olote de maíz.

La investigación fue realizada con el apoyo del Programa Café y Caffè que es auspiciado por el Proyecto “Enhancing the potential of gourmet coffee production in Central American Countries CFC/ICO/39”, financiado por el Fondo Común de Productos Básicos (Common Fund for Commodities, CFC) con la supervisión técnica de la Organización Internacional del Café (OIC) y ejecutado por el “Istituto Agronomico per l’Oltremare” de Florencia adscrito al Ministerio de Relaciones Exteriores de Italia. Este programa inició los proyectos de apoyo y coordinación con Anacafé en el año 2007 y la presente guía es parte de una serie de documentos similares, que se publicarán y que forman parte del mismo proyecto.

Introducción

La producción de hongos comestibles, especialmente de la especie *Pleurotus ostreatus*, se ha convertido en una actividad importante para familias de diversas comunidades rurales. La misma, representa una alternativa de ingresos extras a los percibidos por concepto de mano de obra no calificada en fincas, construcción, etc. Esta alternativa, permite que estas familias mejoren la economía familiar de subsistencia, para convertirla en una economía sustentable que les permita alcanzar mejores condiciones de vida.

Hay muchas formas de producir esta especie de hongo: se pueden usar bolsas colgadas, tarimas de madera o de cedazo inoxidable, etc.; además, existe diversidad de materiales orgánicos que pueden usarse como sustrato para la producción, como: pulpa de café, olote de maíz, gavilla de frijol, hojarasca, cascabillo de café, pasto, bagazo de caña de azúcar o de maíz, etc.

Además, esta actividad es 100% orgánica y permite utilizar los subproductos derivados de los procesos de transformación de productos agrícolas.

Metodología de producción

Descripción del hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*)

El *P. ostreatus* es un hongo saprofito y algunas veces parásito que crece principalmente sobre sustratos lignocelulósicos vivos o muertos, pobres en nutrientes y con bajos niveles de minerales y vitaminas.

El carpóforo o sombrerillo de esta seta es redondeado, con la superficie lisa, abombada y convexa cuando es joven, aplanándose luego poco a poco; el borde está algo enrollado al principio. El diámetro oscila entre 5 y 15 cm, dependiendo de la edad del hongo. El color es variable, desde gris claro o gris pizarra hasta pardo, tomando una coloración más amarillenta conforme su desarrollo.

En la parte inferior del sombrerillo, hay unas laminillas dispuestas radialmente, que van desde el pie o tallo hasta el borde. Son anchas, espaciadas unas de otras, blancas o cremas, a veces bifurcadas, en ellas se producen las esporas destinadas a la reproducción de la especie. Las esporas son pequeñas, oblongas, casi cilíndricas, que en gran número forman masas de polvo o esporadas, de color blanco con cierto tono lila-grisáceo.

El pie suele ser corto, algo lateral u oblicuo, ligeramente duro, blanco, con el principio de las laminillas en la parte de arriba y algo peloso en la base. Los hongos pueden crecer de forma aislada, sobre una superficie horizontal o en grupo



Fotografía 1 - *Pleurotus ostreatus*: etapas finales de maduración (O. Granado, CREDyCOM)

formando repisas laterales superpuestas. La carne de la seta es blanca, de olor algo fuerte, tierna al principio y después correosa, (Pettipher, 1987; Pulscher y Gibbons, 1991).

Taxonomía

Este hongo se clasifica taxonómicamente de la siguiente manera:

Reino:	Fungi
Filo:	Basidiomycota
Clase:	Homobasidiomycetes
Orden:	Agaricales
Familia:	Pleurotaceae
Género:	<i>Pleurotus</i>
Especie:	<i>P. ostreatus</i>

Módulo de producción

La estructura del módulo de producción es básicamente de madera y tubo pvc, mide 3.20 metros de ancho por 5.00 metros de largo, para un área de producción

de 16 metros cuadrados. La altura de la instalación es de 2 metros en la parte baja y 2.25 metros en la parte alta. Las paredes se construyeron de nailon de polietileno semi transparente, con una parte de tela tipo dacrón, para permitir ventilación y regulación de la temperatura dentro del módulo. El techo es de lámina acanalada de zinc y el piso es de arena blanca.

La semilla

La semilla del hongo está preparada con semilla de sorgo y micelio del hongo, para la producción del micelio comercial, se necesitan condiciones muy especiales de higiene y control de temperatura y humedad, lo cual solamente se puede lograr en un laboratorio diseñado y equipado para el efecto. Para la ejecución de este proyecto se compró la semilla en una empresa especializada en la producción y comercialización de la misma.

El sustrato

El sustrato es el material orgánico donde se siembra la semilla del hongo. El que se utiliza para la producción, es el tercero en su orden desde que se inicia el



Fotografía 2 - Siembra de Pleurotus ostreatus (O. Granados, CREDyCOM)

trabajo de producción de semilla. El sustrato primario es donde se hace la germinación de las esporas y el secundario que en este caso es la semilla de sorgo, se usa para reproducir solamente el micelio. Los dos últimos sustratos deben manejarse con mucha inocuidad y bajo condiciones ambientales muy especiales que solamente se logran en un laboratorio.

Uno de los objetivos principales de esta actividad a nivel de pequeños productores de café, es el uso de la pulpa como sustrato para el desarrollo y crecimiento de los hongos. Debido a que en el área de estudio, no se tiene experiencia de producción utilizando solo pulpa de café, se evaluaron mezclas con olote de maíz en diferentes porcentajes, pero la mejor producción se obtuvo en la mezcla de 75% de olote de maíz más 25% de pulpa de café.

Preparación del sustrato

Para la desinfección del sustrato y para que tenga las condiciones adecuadas para el desarrollo del hongo, se aplica un tratamiento sencillo: sumergirlo y reposarlo durante un periodo de 24 a 30 horas, en una solución de agua y cal



Fotografía 3 - Preparación del sustrato (olote de maíz) (O. Granados, CREDyCOM)

hidratada; después de este tiempo, se escurre aproximadamente durante 12 horas en verano y 24 horas en invierno.

Para la solución de cal y agua, se utiliza 1.50 libras de cal por cada 10 galones de agua limpia. El olote de maíz se tritura hasta dejar pedazos de aproximadamente 3 centímetros de largo, lo cual favorece la invasión del micelio en todo el sustrato. La pulpa de café se usa sin triturar, únicamente se realiza un *composteo*, moviendo y tapando con nailon negro, para lograr el punto de fermento deseado que puede variar de 8 a 15 días dependiendo del lugar y del manejo, posteriormente se seca completamente la pulpa en un patio.

Siembra

La siembra o inoculación del sustrato, se hace en bolsas transparentes de polietileno de 25 libras de capacidad. Previo a la siembra, en la parte superior de la bolsa, se abre una ventana de 7 x 7 centímetros y se cubre con gasa estéril pegada con cinta adhesiva. Dicha abertura, cumple con dos funciones principales: a) permite la entrada de aproximadamente 10% de oxígeno que necesita el hongo para respirar en su etapa de incubación, y b) permite el riego por aspersión que es muy importante en todo el ciclo del hongo, pero especialmente en la etapa de fructificación.

Se coloca una capa de sustrato de aproximadamente 4 centímetros de grueso en el fondo de la bolsa, luego se coloca aproximadamente 0.75 ó 1.00 onza de semilla de hongo y se repite este proceso hasta llenar la bolsa. En cada bolsa se colocan aproximadamente 16 libras de sustrato húmedo (este peso depende del sustrato pues pueden haber sustratos muy pesados o muy livianos) y 4 onzas de semilla de hongo. Cuando se llena la bolsa, se hace un nudo y se cuelga con pita plástica. Para colgar las bolsas, se deben usar dos niveles para que no exista roce entre cada una y evitar daño a los hongos en crecimiento.

Es muy importante realizar todo el proceso con la mayor higiene posible, las personas que realicen la siembra, deben lavarse las manos con agua y jabón, desinfectarse con alcohol, usar ropa limpia, mascarillas, redecillas para el cabello, etc.

Incubación

Cuando se tienen las bolsas o “pasteles”, como se les llama comúnmente a las bolsas ya sembradas, se procede a la incubación. Ésta es la primera etapa de la producción y consiste en proporcionar oscuridad para que el hongo empiece a

crecer o a invadir al sustrato. Existen diferentes métodos para este proceso: se puede usar un cuarto oscuro con estantes de madera para colocar los “pasteles”, que posteriormente son trasladados a la cámara de producción, construida de forma independiente. Para el área de cobertura de este proyecto, se puede usar la misma instalación. En este caso, es necesario colocar nailon de polietileno negro alrededor, de 20 a 30 días, hasta que el micelio cubra todo el sustrato de las bolsas y éstas tomen un color blanco; cuando esto sucede, se quita la cubierta de nailon para permitir la entrada de luz, lo que favorece el desarrollo de los cuerpos fructíferos.

El micelio del hongo *Pleurotus ostreatus* es una capa blanca que crece sobre el sustrato, donde se desarrollarán los cuerpos fructíferos o carpóforos. La temperatura requerida por los hongos en esta etapa es de 25 a 30°C. La humedad debe estar entre 60 a 70%; no es necesario hacer riego si la humedad es controlada desde el momento de escurrir el sustrato; si alguna bolsa no tiene vapor o se ve deshidratada, debe aplicarse riego moderado con un atomizador de mano.

Producción

Al momento de quitar el nailon negro, se realizan varios cortes a la bolsa, con una cuchilla limpia. Estos espacios son para que los hongos crezcan y para que



Fotografía 4 - Bolsas en producción (O. Granados, CREDyCOM)

obtengan el 90% de oxígeno que necesitan para fructificar. La temperatura promedio para esta etapa es de 22 a 25°C y la humedad aproximada debe ser de 70 a 80%. Los primordios aparecen aproximadamente ocho días después, se desarrollan completamente en seis o siete días alcanzando así su madurez comercial y un diámetro de 6 a 8 centímetros.

Control de plagas y enfermedades

La plaga de mayor importancia en el cultivo de hongos es *Lycoriella mali* que pertenece al orden Diptera y la familia Sciaridae. Este insecto es conocido como Esciarido. Las larvas se alimentan del micelio y el daño puede ser severo, además, transmite mecánicamente a los hongos *Trichoderma harzianum* y *Verticillium fungicola* y a las bacterias del género *Pseudomonas*. Otra plaga de importancia es *Megaselia halterata* que pertenece al orden Diptera y a la familia Phoridae y es conocido como Phorido. Para evitar el ingreso de insectos voladores, se cubren todas las posibles entradas de éstos; además, en el interior del módulo, se colocan trampas amarillas con pegamento especial o miel de abeja para capturar los mosquitos o moscas que ingresan y evitar así que ovipositen dentro de los “pasteles” y dañen la producción.

La enfermedad más importante en el cultivo de hongos, es la mancha marrón o mancha gris provocada por el hongo *Verticillium fungicola* y la segunda enfermedad en importancia es el moho verde, causado por el hongo *Trichoderma harzianum*.

El control de enfermedades debe hacerse con observaciones constantes de cada una de las bolsas, debe desecharse la que esté muy dañada por algún hongo extraño. Por ningún motivo deben hacerse aplicaciones de ningún tipo de insecticidas y mucho menos de fungicidas.

Se han utilizado algunas técnicas de control como la abertura de pequeños agujeros a la bolsa en el lugar y en el momento que inicia la enfermedad, también se puede aplicar una solución de cal de forma inyectada directamente sobre la enfermedad. Esta última opción, ha dado muy buenos resultados en el control de los hongos mencionados anteriormente.

Las estrategias de control de plagas y enfermedades pueden incluir las siguientes actividades:

Exclusión

Se considera como exclusión a la serie de actividades que se pueden hacer para prevenir el acceso de las plagas a las cámaras de producción, por ejemplo, sellar cualquier entrada de insectos o mantener la puerta bien cerrada.

Retrasar las infestaciones

Son las prácticas con las que se busca demorar o retrasar la llegada de las plagas, por ejemplo, construir el módulo, lejos de corrales para animales.

Control cultural

Consiste en interrumpir el ciclo de producción de los hongos dañinos, reduciendo las posibilidades de infestación, por ejemplo: buena desinfección del sustrato, temperatura adecuada (25 C°), iluminación y humedad adecuada (80%). El objetivo es favorecer el crecimiento del hongo comestible sobre sus competidores.

Control biológico

Con este control se puede reducir rápidamente la densidad de las plagas por medio de liberaciones de nematodos entomopatógenos de la especie *Howardula busseyi* que controla Phoridos; la especie *Steinernema feltiae* que controla Sciaridos, e *Hypoaspis miles* acaro predador de Diptera, reduciendo así las posibilidades de infestación.

Control químico

Este control debe evitarse hasta donde sea posible y dejarlo como última opción.

Otras enfermedades

También se pueden observar en el cultivo, algunas enfermedades virales, otras provocadas por bacterias y deformaciones por trastornos fisiológicos, como estípites largos causados por un incremento de CO₂ dentro de la bolsa, o estípites gruesos sin carpóforo causado posiblemente a sustancias tóxicas en el sustrato.

Riego

Durante todo el ciclo del cultivo del hongo, debe tenerse mucho cuidado de mantener la humedad aproximadamente de 70 a 80%, dentro de las bolsas en el módulo. Esto se logra haciendo aspersiones de agua limpia, pura y sin cloro, con atomizador manual todos los días o a cada dos días dependiendo de la temperatura del lugar.

Durante el tiempo de incubación no es necesario regar las bolsas pues la humedad del sustrato, si es bien manejada cuando éste se escurre, puede ser suficiente para toda esa etapa.

Cuando la siembra del hongo se hace en época de verano, es posible que haya necesidad de hacer uno o dos riegos durante la incubación. El riego se debe hacer por medio de la ventana cubierta con gasa y durante la producción, se hace también por todos los cortes que se hacen a la bolsa. Debe mojarse el piso del módulo para mantener la humedad requerida y favorecer el desarrollo del hongo. Además, como se mencionó anteriormente, deben colocarse recipientes plásticos con agua en el piso para que todo el tiempo haya evaporación y se favorezca la humedad relativa dentro del módulo. En otros métodos de producción más tecnificados puede hacerse el riego por medio de micro aspersores electrónicos.

Cosecha

La cosecha de hongos se realiza cuando los carpóforos alcanzan completamente su desarrollo y el tamaño adecuado para su consumo o comercialización, que puede ser de 6 a 8 centímetros de diámetro. Estos se cortan con una cuchilla limpia, desinfectada y bien afilada, dejando los hongos más pequeños para el siguiente corte que se realiza 5 a 10 días después. Debe tenerse mucho cuidado de no “arrancar” o dañar los hongos que queden en el “pastel”, para evitar que se deshidraten; el número de cortes puede variar dependiendo de la producción que se obtenga. En el estudio que se realizó en San Pedro Necta, Huehuetenango, el mejor valor de producción fue de 1.58 kilogramos de hongo fresco por “pastel” de 8 libras de sustrato. Esto significa, que se obtuvo el 43% de eficiencia biológica, valor que puede aumentar a medida que se conozca y se mejoren todas las prácticas del cultivo.

Se recomienda aprovechar toda la producción de las bolsas, realizando tres o cuatro cortes. Esto se debe a que al pasar el tiempo, se pueden producir ciertos olores que provocan la atracción de insectos, que al alimentarse del micelio, reducen la producción y provocan la contaminación del área de producción con otros hongos ajenos a *P. ostreatus*, bacterias o virus, pues se considera a los insectos como transmisores mecánicos de éstos patógenos. En términos generales, se recomienda de 45 a 60 días de producción; después de este tiempo, los carpóforos pueden presentar un sabor amargo leve al ser consumidos.

Rentabilidad

En el estudio realizado se tomó en cuenta la rentabilidad del cultivo, considerando todos los costos de producción, basados en la vida útil de los módulos de producción. Con la producción más alta, de 1.58 kilogramos de hongo

Cuadro 1 - Cuadro conciliatorio de variables del estudio y calificada por Tukey

No.	Tratamiento	Kg hongo fresco		Días incubación		Días aparición primordios		Días Producción		Eficiencia Biológica (%)		Rent (%)
		Media	Tukey 5%	Media	Tukey 5%	Media	Tukey 5%	Media	Tukey 5%	Media	Tukey 5%	
1	100% olate de maíz	0.45	b	17	d	7	ns	44	ns	12.46	b	1.79
2	25% de pulpa de café+75% de olate de maíz	1.58	a	20	c	10	ns	46	ns	43.48	a	247.39
3	50% de pulpa de café + 50% de olate de maíz	1.49	a	23	b	12	ns	41	ns	41.00	a	236.67
4	75% de pulpa de café + 25% de olate de maíz	0.27	b	28	a	7	ns	32	ns	7.51	b	-42.74
5	100% de pulpa de café	0.19	c	31	a	6	ns	26	ns	5.08	c	-60.93

fresco por pastel de 8 libras de sustrato, se obtuvo una rentabilidad de 247%, esta rentabilidad puede variar por muchos factores.

Resultados y discusión

En el cuadro 1 se presentan como referencia los resultados del estudio realizado en San Pedro Necta, Huehuetenango y que se han tomado como referencia para la redacción de esta guía. A cada variable se le practicó el análisis de varianza y la prueba de comparación de media Tukey al 5%, en las variables donde se registró diferencia significativa.

Los tratamientos 2 y 3 presentan los mejores resultados de eficiencia biológica calculada en peso fresco y son estadísticamente significantes; los tratamientos 1, 4 y 5 son estadísticamente diferentes al primer grupo y presentan menor eficiencia biológica.

En las variables “días de aparición de primordios” y “días de producción”, no se observó diferencia estadística entre tratamientos al momento del análisis de varianza, por lo que no se aplicó ninguna prueba de comparación de medias.

La mejor rentabilidad, tomando en cuenta todos los costos de producción, basados en la vida útil de los módulos de producción, se obtuvo con la producción del tratamiento 2, con 247%, la segunda mejor rentabilidad, la presenta el tratamiento 3 con 237%; el tratamiento 1 presenta 2% de rentabilidad y los tratamientos 4 y 5 presentan valores negativos por lo que se descartan.



Fotografía 5 - Actividad de transferencia de tecnología, capacitación del grupo de mujeres (M. Battaglia, IAO)

Conclusiones

1. Se determinó que se puede utilizar la pulpa de café pre *compostada* y seca en mezcla con olote de maíz, para la producción de hongos comestibles de la especie *Pleurotus ostreatus*, para consumo familiar y local.
2. Los mejores resultados de producción de hongo fresco y los valores más altos de rentabilidad, se obtuvieron utilizando 25 y 50% de pulpa de café en mezcla con olote de maíz, esto se debe a la mejor disponibilidad del complejo lignina - celulosa.
3. Se demostró que se puede mejorar el manejo de la pulpa de café usándola para la producción de hongos comestibles.
4. La producción de hongos comestibles puede convertirse en una actividad de importancia económica, para generar ingresos extras a las familias de los caficultores.
5. Las unidades experimentales donde se utilizó 100% pulpa de café, no presentaron buen desarrollo de carpóforos, por lo que se puede considerar a este material como una alternativa usándolo en mezcla con otros sustratos.
6. Las unidades experimentales donde se utilizó 100% olote de maíz, presentó

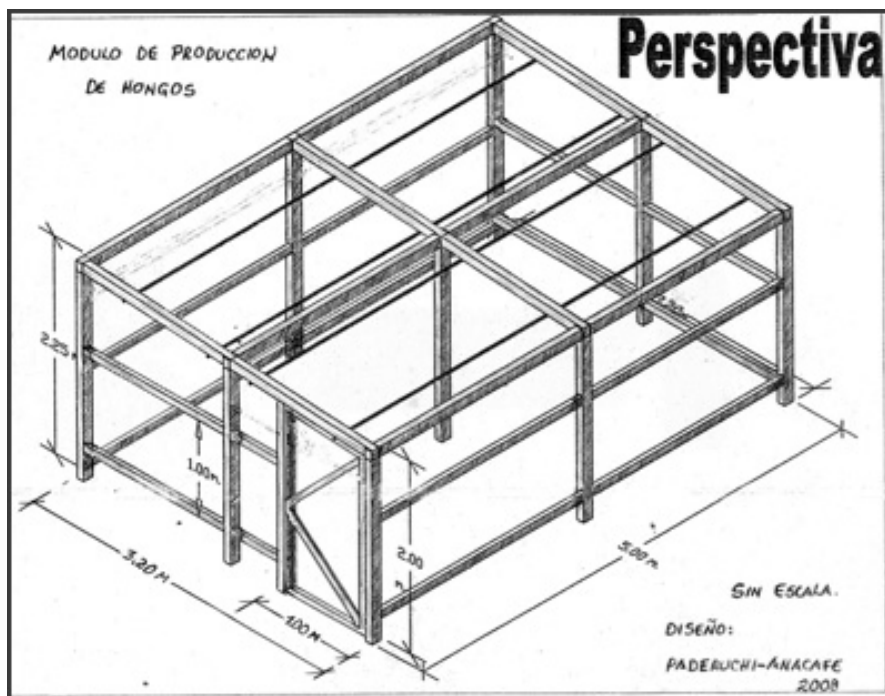
muy buen desarrollo del micelio pero no hubo mucha producción de carpóforos, sin embargo, se puede tener como una opción importante si no se cuenta con otro sustrato.

Recomendaciones

1. Aprovechar la pulpa que se genera en el beneficiado húmedo del café en mezcla con otros sustratos, para la producción de hongos comestibles, especialmente de la especie *Pleurotus ostreatus*.
2. Usar como sustrato de producción de hongos, la mezcla 25% de pulpa más 75% de olote de maíz ó 50% de pulpa mas 50% de olote, en lugares con condiciones climáticas similares a las del área de estudio.
3. El olote de maíz como sustrato para la producción de hongos, presenta buenos resultados, pero, además de ser exigente con el riego, al momento de la siembra pueden quedar muchos espacios dentro de la bolsa, por lo que debe mezclarse con otros sustratos.
4. Impulsar la producción de los hongos comestibles *Pleurotus ostreatus* en fincas grandes, medianas y pequeñas de café, para el mejor aprovechamiento de la pulpa.
5. Impulsar la producción de los hongos comestibles *Pleurotus ostreatus* en zonas de pequeños productores de café, para garantizar el consumo local y por ende, la seguridad alimentaria de las familias.
6. Realizar estudios similares utilizando otros sustratos ricos en lignina y celulosa y adecuados para la producción del hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*).
7. Realizar un estudio de mercado para la comercialización del hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*), para garantizar la sostenibilidad de la producción.

Anexo 1 - Presupuesto de módulo de producción de hongos

DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	APORTE RED CAFÉ / ANACAFA	APORTE BENEFICIARIOS
Parales frontales de madera (4"x3"x9 pies)	Unidad	3	36.00	0.00	108.00
Parales centrales de madera (4"x3"x8 pies)	Unidad	2	36.00	0.00	72.00
Parales posteriores de madera (4"x3"x8 Pies)	Unidad	3	36.00	0.00	108.00
Reglas de madera (4"x3"x12 pies)	Unidad	3	36.00	0.00	108.00
Reglas de madera (4"x3"x9 pies)	Unidad	6	36.00	0.00	216.00
Regla de madera (2" x 2" x 8 pies) (puerta)	Unidad	4	36.00	0.00	144.00
Fajas de madera (12" x 1" x 12 pies)	Unidad	6	10.00	0.00	60.00
Fajas de madera (12" x 1" x 9 pies)	Unidad	10	10.00	0.00	100.00
Selecto para piso	Metro cubico	2	25.00	0.00	50.00
Cemento para los parales	Saco	1	54.00	0.00	54.00
Mano de obra no calificada	Unidad	1	100.00	0.00	100.00
Lámina acanalada de 12 pies	Unidad	8	87.00	696.00	0.00
Manta	yarda	12	9.00	108.00	0.00
Clavo de 2 pulgadas	Libra	3	6.00	18.00	0.00
Clavo de 4 pulgadas	Libra	5	6.00	30.00	0.00
Clavo para lámina	Libra	2	7.50	15.00	0.00
Grapas de metal No. 5/16	Caja	3	20.00	60.00	0.00
Alambre galvanizado	Libra	5	9.00	45.00	0.00
Bisagras	Unidad	2	20.00	40.00	0.00
Nylon negro de 1,5 yardas	yarda	21	15.00	315.00	0.00
Nylon transparente de 1,5 yardas	yarda	21	15.00	315.00	0.00
Mano de obra calificada	Unidad	1	700.00	700.00	0.00
Semilla de hongo	Libra	19	25.00	475.00	0.00
Bolsa plástica de 25 libras	Ciento	1	85.00	85.00	0.00
Alcohol	Litro	1	18.00	18.00	0.00
Masking tape de 1"	Rollo	3	13.00	39.00	0.00
Gazas	Caja	1	50.00	50.00	0.00
Cuchilla Inoxidable	Unidad	1	10.00	10.00	0.00
Stiken (pegamento para trampas)	kilo	0.25	160.00	40.00	0.00
Nylon amarillo para trampas	yarda	8	1.50	12.00	0.00
Algodón	Libra	1	30.00	30.00	0.00
Escumidor Plástico	Unidad	4	9.00	36.00	0.00
Cubeta plástica	Unidad	2	19.50	39.00	0.00
Mascarilla	Caja	1	60.00	60.00	0.00
Recipientes plásticos	Unidad	4	65.00	260.00	0.00
Atomizador	Unidad	2	19.00	38.00	0.00
Pita Rafia	Libra	3	10.00	30.00	0.00
SUB TOTAL APOORTE BENEFICIARIOS					1120.00
SUB TOTALES APOORTE PROYECTO				3564.00	
IMPREVISTOS					356.40
TOTAL APOORTE RED CAFÉ / ANACAFA					3920.40

Anexo 2 - Diseño de módulo de producción de hongos**Bibliografía**

Folleto: *Hongo Comestible de alto valor nutritivo Pleurotus ostreatus*. Conservación internacional México, A. C. s. f.

Nunes C., 2008. *Seminario: Manejo de plagas y enfermedades de hongos comestibles*. ASDECOHUE, Huehuetenango, Guatemala.