



Módulo

Inicio mi cafetal productivo



FUNDACIÓN MANUEL MEJÍA

Margarita Buitrago Rodríguez
Dirección Ejecutiva

Solman Yamile Díaz Ossa
Dirección Académica

Oscar Fernando Gómez Morales
Coordinación General

Mauricio Galvis Fernández
Coordinación Editorial

Carlos Mario Calle Osorio
Juan Manuel Cornejo Hurtado
Autores

Ana María Fayad Alzate
Corrección de Estilo

Martha Valencia Echeverri
Diseño y Diagramación

Wilfredo Amaya Roncancio
Jhon Jairo Loaiza Martínez
Archivos Fundación Manuel Mejía
Gonzalo Hoyos Salazar
Archivos Cenicafé
Fotografía

Daniel Fernando Roa Pinzón
Archivos Fundación Manuel Mejía
Ilustración

Impreso en
Panamericana Formas e Impresos S.A. *Quien solo actúa como impresor*

Agradecemos al Fondo Nacional del Café por su valioso aporte para la ejecución de este proyecto.

Este material se produce con fines estrictamente académicos y es para uso exclusivo de los estudiantes del programa. Prohibida su reproducción total o parcial sin el permiso de la Fundación Manuel Mejía.

Fundación Manuel Mejía
Inicio mi cafetal productivo
ISBN: 978-958-8653-66-2
1ª reimpresión 2013
4.000 ejemplares
Copyright © 2012
Bogotá - Colombia



Hecho el depósito legal por la Fundación Manuel Mejía.





Presentación

Las nuevas tendencias de los mercados que buscan satisfacer plenamente las necesidades de los consumidores ha generado que cada vez las empresas deban implementar en el proceso productivo acciones que favorezcan la sostenibilidad ambiental, económica y social de sus empresas. Esta situación no es ajena a usted como empresario cafetero, por el contrario, su participación dentro del negocio cafetero es muy importante para el gremio y lo compromete a seguir mejorando constantemente.

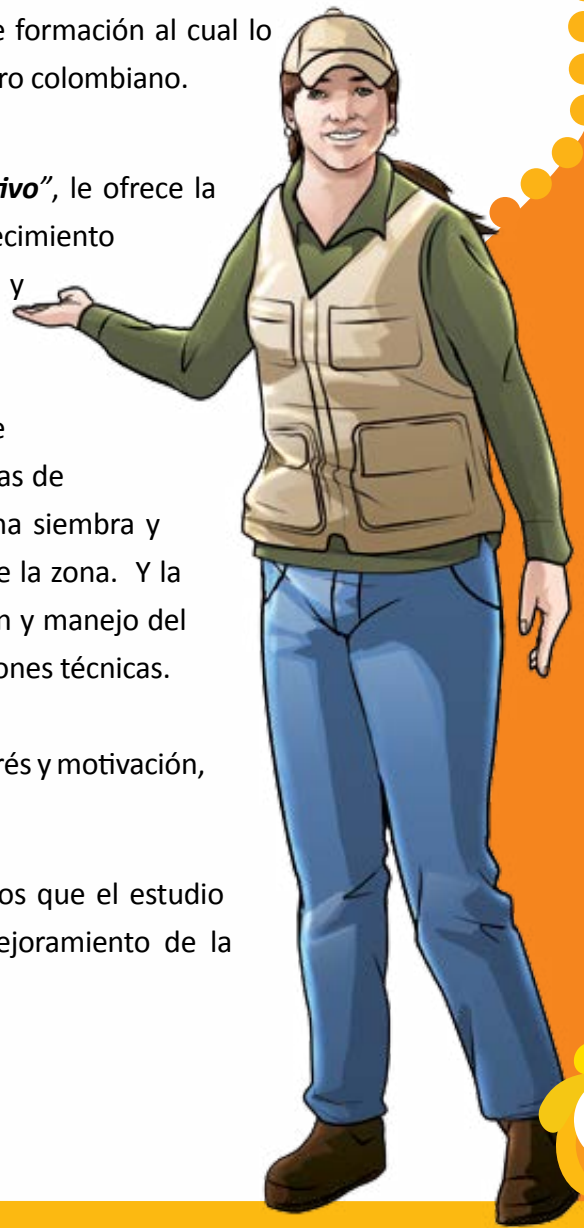
Por tal motivo se hace necesario aunar esfuerzos para asumir el reto de continuar fortaleciendo las empresas cafeteras con el fin de sostener, aumentar y recuperar los niveles de producción, es aquí donde el talento humano juega un papel importante en la toma de decisiones acertadas en la aplicación de los conocimientos en los sistemas productivos establecidos en las zonas cafeteras del país.

Para afrontar estos retos y aprovechar las oportunidades que se presentan, es necesario y muy importante que usted haga parte de este proceso de formación al cual lo estamos invitando como actor importante del negocio cafetero colombiano.

El presente módulo denominado ***“Inicio mi cafetal productivo”***, le ofrece la oportunidad de asistirlo y orientarlo en el proceso de establecimiento de plantaciones de café con criterios de competitividad y sostenibilidad, en la obtención de colinos de café de acuerdo con parámetros de calidad. Esto, a través del desarrollo de los contenidos y actividades de dos guías: la primera, donde se estudia el sistema de producción de café, las características de la planta de café, las condiciones necesarias para una buena siembra y las variedades adaptadas a las condiciones agroecológicas de la zona. Y la segunda guía, donde se orienta el proceso de la construcción y manejo del germinador y del almacigo, de acuerdo con las recomendaciones técnicas.

El adecuado uso de este material dependerá de su propio interés y motivación, así como del tiempo que destine a su estudio y aplicación.

El equipo de trabajo le da un cálido recibimiento. Esperamos que el estudio de este módulo se vea reflejado en sus prácticas y el mejoramiento de la productividad de su empresa cafetera.



Mi ruta de aprendizaje

El estudio del Módulo: Inicio mi cafetal productivo, le permitirá alcanzar las siguientes competencias:

Establecer plantaciones de café con criterios de sostenibilidad y competitividad.



Obtener colinos de café de acuerdo con los parámetros de calidad.



En la práctica demostrará que ha aprendido lo estudiado en el módulo sí:



Establece plantaciones de café de acuerdo con las condiciones agroecológicas del lugar, el sistema de siembra recomendado y la densidad óptima de siembra.

Selecciona la variedad y produce el material de siembra de acuerdo con las condiciones agroecológicas del lugar y las recomendaciones técnicas.



Guías

Las guías que desarrollará durante el estudio del módulo, son las siguientes:

Guía 1

Bases para definir la productividad en mi empresa cafetera.

Pág.6

Guía 2

Obtención técnica de colinos de café.

Pág.33

Esperamos que los aprendizajes de este módulo, los aplique y comparta con otros para que perduren en el tiempo.

¡Muchos éxitos!



Guía 1.

Bases para definir la productividad en mi empresa cafetera.



La presente guía de aprendizaje le ayudará a identificar con claridad la importancia de adoptar para su empresa cafetera las recomendaciones técnicas en el manejo del material vegetal desde la escogencia de la variedad, la adquisición de la semilla, su posterior manejo y la incidencia de estos factores sobre la producción del cultivo y la calidad del grano de café.

Esta guía por sí sola no es suficiente para aprender todo lo que necesita conocer del tema, es necesario realizar algunas actividades con el grupo de estudio y realizar algunas prácticas con la orientación del tutor en los encuentros grupales. No debe descartar que puede aprender mucho más si tiene iniciativa para reforzar lo estudiado con otros métodos, como por ejemplo, visitar cultivos, el germinador y el almácigo de sus vecinos y aprender de su experiencia o consultar al extensionista de su Comité de Cafeteros.

RECONOZCO LO QUE SÉ



Antes de comenzar una reflexión más profunda sobre el tema, es importante conocer la experiencia que usted tiene con respecto al manejo que le ha dado a su cultivo. Para ello responda las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son las razones que usted ha tenido en cuenta para haber escogido la variedad de café que actualmente tiene?

2. En caso de poseer Variedad Caturra u otras variedades susceptibles a la roya, ¿Considera importante establecer una mejor variedad de café que no lo limite tanto en su manejo sanitario? ¿Por qué?

3. Describa cómo es su sistema productivo, ¿Está a libre exposición solar?, ¿Bajo sombrío?, ¿Cuál es su densidad de siembra actual (número de plantas/hectárea)?

ENRIQUEZCO mis conocimientos



Al profundizar en los temas que definen las bases para una buena productividad, es conveniente recordar las funciones que cumplen los diferentes órganos que componen una planta de café, esto le ayuda a entender la importancia de que todo material vegetal debe ser siempre de la mejor calidad, si con ello se quiere tener un sistema productivo en las mejores condiciones agronómicas que contribuyan a obtener una buena producción.



Estructura de la planta de café y sus funciones

Durante su ciclo de vida, la planta destina una parte de tiempo a la formación de estructuras no reproductivas como las raíces, las ramas, el tallo y las hojas, actividad que se denomina desarrollo vegetativo. La fase durante la cual ocurre la formación y el desarrollo de estructuras de reproducción como las flores y los frutos se denomina desarrollo reproductivo. Posteriormente en la planta de café ocurre por igual un desarrollo vegetativo y reproductivo. Después de varios años de actividad, la planta envejece y entra en un proceso de deterioro que se denomina fase de envejecimiento.

La fase reproductiva de la planta de café comienza en el momento en que por lo menos el 50% de las plantas del lote han presentado alguna flor. El tiempo en que ocurre la primera floración es variable ya que depende de la fecha de siembra y de las condiciones ambientales de cada localidad.

A continuación encontrará cada estructura y sus funciones en la planta:

Estructura	Función
<i>Raíz</i>	<p>“Las raíces desempeñan un papel fundamental en el crecimiento y la producción del cafeto. La raíz es el órgano por medio del cual la planta se ancla al suelo, absorbe y transporta el agua y los minerales esenciales para su crecimiento”.</p> <p>“Es importante tener presente que la mayor cantidad de raíces activas del cafeto se encuentra muy cerca de la superficie del suelo, es decir en los primeros 10 cm de profundidad, extendiéndose entre 1 y 1,5 metros desde el tronco. Luego, en los primeros 30 cm de profundidad se encuentra cerca del 90% de las raíces totales del cafeto, esto significa que la planta necesita buena disponibilidad de agua y nutrientes a esta profundidad del suelo, por lo que se explica, además, la efectividad de la fertilización al voleo”.</p> <p>“Un desarrollo inadecuado de la raíz origina problemas de anclaje o volcamiento, y debilitamiento general de la planta con síntomas de amarillamiento de las hojas, deficiencias nutricionales, alta incidencia de mancha de hierro en hojas y frutos, defoliación, secamiento de ramas y frutos (paloteo) baja producción y de mala calidad y, finalmente la muerte”.</p>
<i>Tallo</i>	<p>Las funciones de los tallos son el soporte, la conducción y el almacenamiento. Los tallos sostienen los brotes, las ramas y con ello las hojas, flores y frutos. Conducen el agua y las sales minerales hacia las hojas. “El tallo es el responsable del crecimiento en altura de la planta”.</p>
<i>Ramas</i>	<p>De la buena formación de ramas y nudos en un año dependerá el potencial productivo del año siguiente por lo tanto:</p> <p>“El primer par de ramas se forma entre los siete y ocho meses aproximadamente y, a partir del momento de la siembra en el sitio definitivo, la planta comienza la formación de ramas que van a ser responsables de la producción”.</p>

Hojas	<p>El papel de la hoja es entonces fundamental, ella es la fábrica donde se elabora toda la energía biológica, en ella se expresa la capacidad productiva de la planta.</p> <p>“Las hojas también cumplen otras funciones como proteger las yemas, las flores y los frutos de las condiciones climáticas adversas como el granizo y el exceso de radiación solar”.</p> <p>Una hoja sana puede durar entre 10 y 15 meses realizando sus funciones para favorecer la productividad.</p>
Flores	<p>La flor es el órgano reproductivo a partir del cual la planta genera posteriormente los frutos. La apertura de flores requiere de un estrés, provocado por períodos de días secos continuos, y que este período seco, sea interrumpido por lluvias o cambios bruscos de temperatura.</p>
Frutos	<p>El fruto participa en el proceso de la reproducción de la planta actuando como soporte y estructura de diseminación de la semilla. El fruto del cafeto llamado cereza contiene normalmente dos semillas.</p>
Semilla	<p>La semilla es el órgano que porta las estructuras necesarias para que comience el proceso del desarrollo de una nueva planta.</p>

(Arcila, 2007,p.19).



Raíz



Tallo



Rama



Hoja



Fruto



Flor



Semilla

Entendiendo las funciones que cumple cada órgano en la planta de café, es necesario comprender las bases que contribuyen a determinar la productividad en su empresa cafetera.

Variedades de café con resistencia a la roya

La productividad del cultivo de café está determinada por el sistema de producción, ya sea que esté a libre exposición o en arreglos agroforestales (sombrío). Existen también otros factores que inciden directamente en la productividad del cultivo de café como la densidad de siembra (número de plantas por hectárea), la edad de la plantación, el grado de adaptación y la estabilidad de la variedad cultivada.

De acuerdo con lo anterior, la selección de la *variedad* que se va a sembrar determina el éxito del cultivo del café ya que esta debe ser la adecuada de acuerdo a la oferta ambiental de la finca y del sistema de producción que se tiene o que se desea establecer.

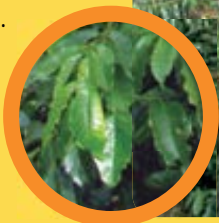
Para Colombia, la Federación Nacional de Cafeteros – FNC - en la actualidad promueve variedades de café resistentes a la roya como lo son la Variedad Castillo y sus denominaciones regionales y la Variedad Tabi. Las otras variedades, aquellas que no son resistentes a la roya como: Caturra, Típica, Borbón, no serán abordadas como tema de estudio, ya que presentan desventajas frente a las variedades resistentes, debido a que la roya es una enfermedad muy limitante ligada a la producción.

En general, las siguientes variedades de café han mostrado un alto grado de adaptación, potencialidad y estabilidad productiva en las condiciones de la zona cafetera colombiana.

Características	Tabi	Colombia	Castillo general	Castillo regional
Resistencia Roya	Si	Si	Si	Si
Porte	ALTO	BAJO	BAJO	BAJO
Densidad siembra sol	3000 a 4000	Entre 7000 a 9000	Entre 7000 a 9000	Entre 7000 a 9000
Densidad de siembra sombra (25-50%)	2000 a 2500	Hasta 5000	Hasta 5000	5000
Producción Kg cps/planta sol	1	0,5	0,5	0,6-0,7
Producción Kg cps/planta Sombra (25-50%)	0,7	0,35	0,35	0,4-0,5
% grano supremo	85%	83%	83%	85%

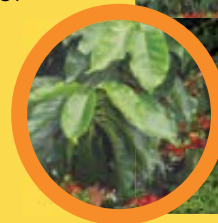
Variedad Tabi

- Cogollos de color bronce y verde.
- 85% de grano supremo.
- De porte alto.



Variedad Castillo

- Cogollos de color bronce y verde.
- 83% de grano supremo.



Variedad Colombia

- Cogollos de color bronceado.

Generaciones liberadas en 1980:

- 23 progenies de fruto rojo y 23 progenies de fruto amarillo.
- 53.3% de grano supremo.

Generaciones liberadas en el 2002:

- 41 progenies de fruto rojo.
- 83% de grano supremo.



Castillo: Variedad de café de porte bajo resistente a la roya

La Variedad Castillo requiere del uso adecuado y oportuno de prácticas para el establecimiento y manejo de los cafetales entre las cuales se encuentra la selección de material de siembra (colinos), densidades de siembra superiores a 5.000 tallos o plantas/ha; así como planes de fertilización basados en los análisis de suelos y en el reconocimiento de las condiciones particulares de los lotes y el manejo integrado de plagas y arvenses, entre otros.

Entre las cualidades de la Variedad Castillo, se encuentran:



1. La Variedad Castillo combina la resistencia a la roya del cafeto y la probable tolerancia a la enfermedad de las cerezas del café CBD (enfermedad que en el continente africano ocasiona pérdidas en la producción).

2. Permite una producción limpia de café, ya que no requiere de la aplicación de fungicidas para el manejo químico de la roya del cafeto.

3. Su calidad en taza es similar a la obtenida en las variedades tradicionales. La bebida presenta cuerpo y amargor suaves, y aroma y acidez pronunciadas. Asimismo, los defectos del grano son similares a los de la Variedad Caturra, con una importante reducción, entre el 7 y 8%, en la proporción de grano caracol.

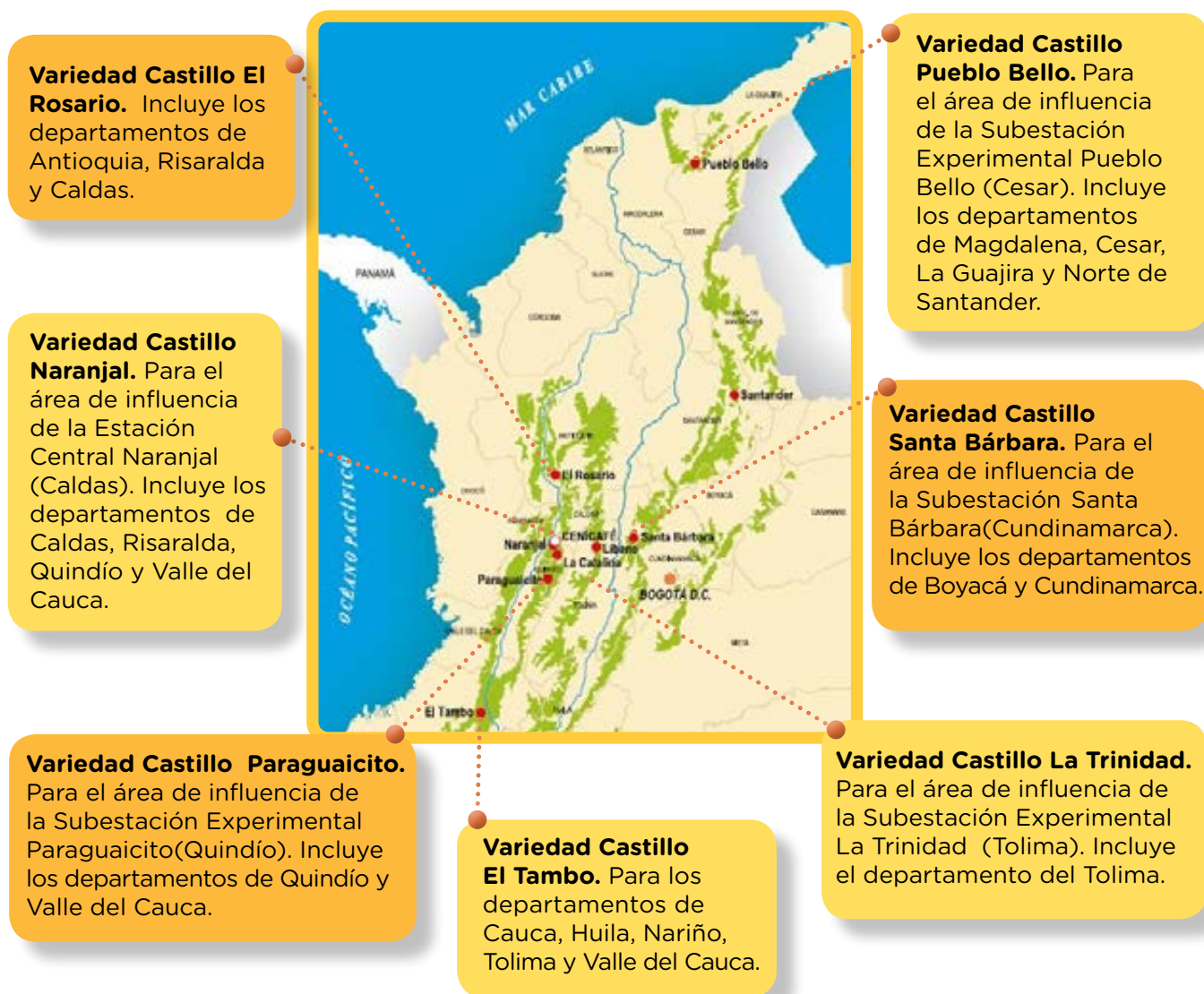
4. El aprovechamiento de los dos tipos de resistencia a la roya, la resistencia completa que opera impidiendo el proceso de infección y la incompleta, que actúa sobre el proceso de la infección reduciendo el progreso de la misma.

5. El tamaño de sus granos, superior al 80% de café supremo, permite acceder a los mercados internacionales y beneficiar a los productores por este atributo.

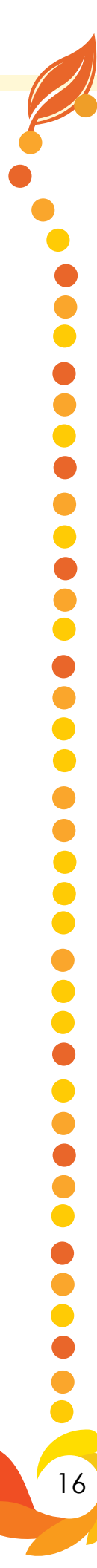
6. Al igual que las variedades cultivadas, la Variedad Castillo es susceptible a plagas como el minador de la hoja y la broca del café.

Variedades Castillo para uso específico de acuerdo con las características de la región

La Variedad Castillo permite la utilización de compuestos regionales con adaptación a ambientes agroecológicos (clima y suelo) específicos para brindar a los productores ventajas adicionales en producción dependiendo de la región. Veamos:



A continuación, se presenta la información referente al porcentaje de producción adicional alcanzado por las Variedades Castillo regionales comparadas solo con la Variedad Castillo general de acuerdo con Cenicafé:



Variedad	Productividad base (Variedad Castillo general)*	Productividad promedio (Variedad Castillo regional)*	Incremento porcentual
Castillo El Rosario	325,6 @ c.p.s/ha/año	380,9 @ c.p.s/ha/año	1,17
Castillo Naranjal	636,3 @ c.p.s/ha/año	726,0 @ c.p.s/ha/año	1,14
Castillo Paraguaicito	385,6 @ c.p.s/ha/año	429,5 @ c.p.s/ha/año	1,11
Castillo La Trinidad	396,8 @ c.p.s/ha/año	432,5 @ c.p.s/ha/año	1,09
Castillo Pueblo Bello	291,2 @ c.p.s/ha/año	327,3 @ c.p.s/ha/año	1,12
Castillo Santa Bárbara	156,8 @ c.p.s/ha/año	185,0 @ c.p.s/ha/año	1,18
Castillo El Tambo	244,0 @ c.p.s/ha/ año**	268,4 @ c.p.s/ha/año	1,10

*Resultados experimentales de cuatro cosechas.

** Testigo variedad caturra.

La adopción de la Variedad Castillo regional tiene un impacto positivo en la productividad cuando es acompañada de prácticas culturales, de esta manera se le está facilitando a las plantas expresar su máximo potencial productivo.

Tabi: variedad de café de porte alto resistente a la roya

Es una variedad de café que proviene de los cruzamientos entre el Híbrido de Timor resistente a la roya y las variedades Típica y Borbón, por lo cual es un material sobresaliente por su vigor vegetativo. Por su dimensión (porte alto) puede ser sembrado con las densidades acostumbradas con las variedades Típica y Borbón, que usualmente no superan las 3.000 plantas por hectárea. Este material se está propagando para suministrarlo a los cafeteros denominado «TABI», expresión que en el dialecto guambiano significa «bueno». La semilla es distribuida por Cenicafé.

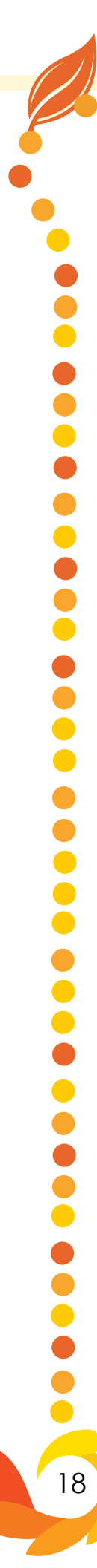
El mejoramiento de materiales con resistencia a la roya

La Federación Nacional de Cafeteros ha trabajado arduamente con el propósito de entregarle al cafetero materiales de café con resistencia a la roya como lo fue la Variedad Colombia liberada en los años 80 (1980), tres años antes de detectarse la roya en el país. Posteriormente en el año 1999 fue entregada la Variedad Tabi de porte alto. Por último en el año 2005 les fue entregado a los cafeteros del país la Variedad Castillo.

Para entender un poco la dinámica del mejoramiento de los materiales de café con resistencia a la roya tomemos como ejemplo la obtención de la Variedad Colombia, para su obtención se partió del trabajo inicial de cruzar dos materiales que fueron el Híbrido de Timor y la Variedad Caturra.



Producto del cruce entre los dos materiales se seleccionaron los mejores, los cuales se continuaron reproduciendo por cinco generaciones hasta llegar a obtener la Variedad Colombia, posteriormente se continuo con la selección de los mejores materiales (35 hijos o progenies) en cuanto a producción calidad de la bebida, tamaño del grano y resistencia a la roya y con ellos conformaron la Variedad Castillo general que se adapta a todo el país. Para obtener las Variedades Castillo Regionales se seleccionaron en diferentes zonas del país los hijos de la Variedad Castillo general y se seleccionaron los que más se adaptaron a estas zonas.



Calidad del sitio

Los cultivos de café en Colombia para lograr sostenibilidad ambiental, social y económica deben establecerse en lugares que reúnan condiciones de clima y suelo (físicas y químicas) adecuadas a las exigencias del cafeto. Estas condiciones constituyen el factor determinante de la productividad denominado el SITIO.

Por lo tanto, los procesos de producción para los cultivos de café que tiene el país, se presentan en lugares que reúnen unas condiciones determinadas de clima y suelo, lo cual constituye la OFERTA AMBIENTAL para su producción. Para el caso del café, la OFERTA AMBIENTAL o los SITIOS que presentan las mejores condiciones para su desarrollo y producción son:

Condiciones ambientales generales en las que se obtiene un buen desarrollo del cafeto en Colombia

En Colombia el cafeto se desarrolla bien y se obtienen altas producciones, cuando se tienen las condiciones de suelos y climas adecuados. Veamos:

Suelos

Con buenas condiciones físicas que son tanto o más importantes que la misma aplicación de fertilizantes, y que se reflejan en una buena aireación, drenaje interno, capacidad del suelo de retener agua y desarrollo normal de raíces; estas características físicas se complementan con las características químicas del suelo y de esta interacción depende una buena y oportuna respuesta a la fertilización. Los suelos óptimos para café tienen una profundidad efectiva alrededor de 40 cm, ph entre 4,9 y 5,6.

Clima

Temperaturas medias entre 19 y 21 C, suficiente radiación solar, alrededor de 1800 a 2000 horas de sol/año. Lluvia entre 2000 a 2500 mm/año, con una distribución que garantice un oportuno y adecuado suministro de agua en las etapas de cultivo: disminución de las lluvias en el periodo de florescencia y buena cantidad de agua en el periodo de crecimiento de ramas y frutos.

“En la zona cafetera Norte de Colombia (latitud superior a 7° Norte), ocurre una estación seca pronunciada de diciembre hasta marzo o abril y una estación lluviosa entre mayo y noviembre, con una ligera disminución de las lluvias en julio. Esta situación se observa en estaciones meteorológicas ubicadas en Cesar, Magdalena y algunas de Santander.

En la zona cafetera Central (latitudes entre 3° a 7° Norte) se presentan dos periodos lluviosos: marzo – junio y septiembre – diciembre y dos periodos menos lluviosos: enero – febrero y julio – agosto, condición que puede observarse en Caldas, Risaralda y Quindío.

La zona cafetera Sur (latitudes inferiores a 3° Norte) presenta una estación marcadamente seca, desde mediados de junio a mediados de septiembre, y una estación lluviosa de octubre a junio, situación que puede observarse en Cauca y Nariño.

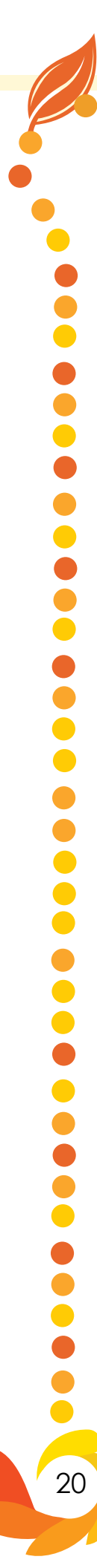
Las regiones cafeteras secas se ven favorecidas durante los eventos de La Niña, por incremento de las lluvias; igualmente, las regiones húmedas son favorecidas en los eventos de El Niño, por disminución de la lluvia y el aumento del brillo solar”. (Jaramillo, Ramírez, Arcila, 2011, p.7)

Ahora bien, la *productividad* de un cultivo de café enunciada como kilogramos de café pergamino seco (c.p.s.) comienza a determinarse desde la calidad del sitio donde se localice el cafetal. En términos generales puede considerarse que la producción de una finca cafetera depende globalmente de la producción por árbol, de la producción por hectárea y de la cantidad de efecto positivo que produzcan sobre la planta diferentes factores y prácticas de administración.

La capacidad productiva de la planta de café está relacionada con las características de cada variedad y la cantidad, calidad y distribución de la cosecha, dependen del ambiente y de las prácticas de manejo.

La siguiente imagen representa cómo la calidad del sitio (clima – suelo) favorece o limita la productividad del cultivo.





Sistemas de producción de café en Colombia

El café es una planta que en su ambiente natural se encuentra en el sotobosque, esto quiere decir que se adapta bien a las condiciones de sombra. Sin embargo, la planta de café tiene la característica de incrementar significativamente su productividad a libre exposición solar en condiciones de suelo, topografía y clima que no presenten condiciones limitantes para su desarrollo; algunos privilegian más los cultivos bajo sombra mientras otros consideran que lo importante es garantizar la sostenibilidad del cultivo independientemente del sistema que esté establecido.

Se tienen identificados cuatro tipos básicos de sistemas de producción para las diferentes regiones cafeteras de Colombia, así:

Tipos de Sistemas de Producción de café	Características
Sistema de producción tradicional	“Se considera un lote de café con Variedad Caturra o Típica, establecido sin trazo, con sombrío no regulado y una población menor a 2.500 plantas por hectárea”.
Sistema de producción tecnificado	“Se considera un lote de café con Variedad Caturra o Castillo, el cual ha sido trazado, establecido al sol o con sombrío regulado y una población mayor a 2.500 plantas por hectárea”.
Sistema de producción con semisombra	“Se define en función del componente arbóreo como regulador de la luz solar. Generalmente, se emplean especies arbóreas como el guamo, el nogal o el chachafruto, estos árboles presentan una densidad entre 20 y 50 árboles por hectárea. También se aplica para cualquier especie arbustiva semipermanente, dentro de los que se incluyen el plátano y el banano, y cuya densidad fluctúe entre 300 y 750 sitios por hectárea”.
Sistema de producción de café con sombra	“Está caracterizado por el empleo de cualquier especie arbórea permanente con una densidad superior a 50 árboles por hectárea. También puede darse la regulación de la luz por cualquier especie arbustiva semipermanente con más de 750 sitios por hectárea, con un arreglo espacial uniforme”.

(Moreno, 2007,p.19).

Sin embargo, debido al sin número de características de relieve, clima y suelo, así como de las condiciones socioeconómicas de las regiones donde se cultiva el café en Colombia, se da lugar a una amplia gama de interacciones de los anteriores sistemas de producción. Se considerarán dos sistemas de producción básicos los sistemas a libre exposición solar y los sistemas en arreglos agroforestales.

Sistemas de producción	Características
A libre exposición solar	“Los sistemas de café a libre exposición solar se desarrollan bien en las zonas con suelos aptos en cuanto a características físicas y de fertilidad, y con una apropiada disponibilidad de energía solar y de agua. En este tipo de sistemas se utilizan densidades de siembra altas, entre 7.500 y 10.000 plantas por hectárea y son altamente productivos: 2.500 - 4.000 kilogramos de café pergamino seco por hectárea al año. Las variedades utilizadas en este tipo de sistema son las de porte bajo como la Variedad Castillo”.
Bajo sombra (arreglos agroforestales)	“En estos sistemas se utilizan árboles para proporcionar diferentes niveles de sombrero dependiendo de la especie y el arreglo espacial. Se emplean principalmente en zonas con limitaciones para un adecuado desarrollo del cultivo por condiciones climáticas o de suelos, ya sea por la presencia de periodos secos prolongados o de suelos con limitaciones físicas y de fertilidad o erosionados. En estos sistemas la densidad de siembra óptima se encuentra entre 2.000 a 3.000 plantas por hectárea y la productividad promedio fluctúa entre 500-1.000 kilogramos de café pergamino seco por hectárea. La variedad más utilizada en este tipo de sistema son las de porte alto como la Variedad Tabi, aunque también es frecuente encontrar sistemas agroforestales con variedades de porte bajo como Castillo y que se siembran a densidades hasta de 5000 tallos por hectárea.”.

(Moreno, 2007,p.19).



Café con sombrero



Café a libre exposición solar

Consideraciones para el establecimiento o conservación de los sistemas productivos

Según las características hidrológicas dentro de los cafetales, en las regiones con periodos secos muy prolongados no conviene establecer cultivos en altas densidades de siembra, ni para el café ni para el sombrío, debido a que se aumenta la cantidad de agua interceptada por la parte aérea de las plantas, disminuyendo la cantidad que llega a la superficie del suelo.

El sombrío siempre se requiere en regiones secas con suelos de baja retención de humedad y bajo contenido de materia orgánica.

En las regiones con suelos de buenas propiedades físicas, adecuada retención de humedad y buena disponibilidad y distribución de las lluvias, puede cultivarse el café en sistemas de libre exposición solar, en altas densidades de siembra, acompañado de un suministro adecuado de nutrimentos esenciales y aplicación de las prácticas culturales recomendadas. Bajo este sistema de cultivo pueden obtenerse entre cuatro y cinco cosechas al final de las cuales, debe renovarse el cafetal.

Por último, en las regiones húmedas con brillo solar entre 1.600 y 1.800 horas al año, sin periodos secos marcados, no es necesario el uso del sombrío, sería más recomendable el empleo de arreglos de siembra rectangulares y distancias de siembra más amplias, en busca de mayor evaporación. (Arcila, 2007, p. 67)

La distribución del sombrío o la luminosidad del café puede resumirse así:

Porcentaje de sombreamiento			
0%	Menor del 35%	Entre el 35% y 45%	Mayor del 45%
Libre exposición solar	Sombrío ralo o heterogéneo	Sombrío optimo o adecuado	Sombrío denso u homogéneo

(Farfán, 2007, p. 183).

En otras situaciones donde se encuentre una mayor densidad del sombrío de la recomendada para una localidad específica (por ejemplo 70 árboles/ha), se debe proceder a la práctica del raleo al inicio del cuarto año después de haber establecido el sombrío, de no hacerlo se disminuye drásticamente la producción.

De acuerdo a las investigaciones realizadas en Cenicafé en la estación Central Naranjal y las subestaciones experimentales de Pueblo Bello, Paraguaicito y El Tambo, ha podido establecerse que al sembrar café con árboles de sombrío el grado de cobertura o de sombra debe estar entre el 35 y el 45%. Porcentajes de sombra por encima del 45% afectan negativamente la producción. (Arcila, Farfán, Moreno, Salazar, hincapié, 2007).

Cuando el cafetal está bajo sombrío excesivo, este se debe regular para evitar el exceso de humedad, que favorece el incremento de enfermedades como el mal rosado, roya y gotera, entre otras.

Densidad de siembra

Para la comprensión del factor productividad es importante partir de las siguientes consideraciones iniciales que harán que las decisiones que se tomen con respecto a este factor sean las más acertadas y, a su vez, lograrán que realmente la densidad de siembra sea uno de los pilares fundamentales en su incremento. Veamos:



Baja densidad de siembra en cafetales en condiciones óptimas y a libre exposición solar.



Alta y adecuada densidad de siembra en cafetales a libre exposición solar.



Alta y adecuada densidad de siembra en cafetales a la sombra.



Primera consideración

- El mayor aporte individual hacia la productividad proviene de la densidad de siembra, expresada en el número de plantas o tallos por hectárea.

Segunda consideración

- En el establecimiento y manejo de los cultivos existen unas condiciones óptimas de densidad de siembra que usted como caficultor debe conocer.

El modelo básico para estimar la producción por hectárea es el siguiente:

Producción/hectárea = número de plantas/hectárea X producción/planta.

Tercera consideración

- Es importante determinar el óptimo económico de la densidad de siembra.

Una forma de hacerlo es con base en el costo anual de un árbol de café, que considera el costo de todas aquellas labores de mantenimiento del cultivo y de las administrativas que mantienen y garantizan que un árbol sea productivo.

Conociendo los costos de producción y con el precio interno del café en un ciclo del cultivo para una zona determinada, se tienen criterios para determinar la densidad de siembra apropiada para un cafetal que se va a establecer, con ello se determina el número de tallos productivos que no estén ni por debajo ni por encima de la población óptima.

***“TENGA EN CUENTA ESTAS CONSIDERACIONES PARA DEFINIR
LA DENSIDAD DE SIEMBRA EN SU CAFETAL”***

Para concluir el desarrollo de este factor, conocerá algunas formas en que se puede obtener la densidad de siembra óptima. Inicie por observar estas imágenes generales:

Formas de llegar a establecer la densidad de siembra óptima

Sembrar una planta por sitio



Dejar dos plantas por sitio



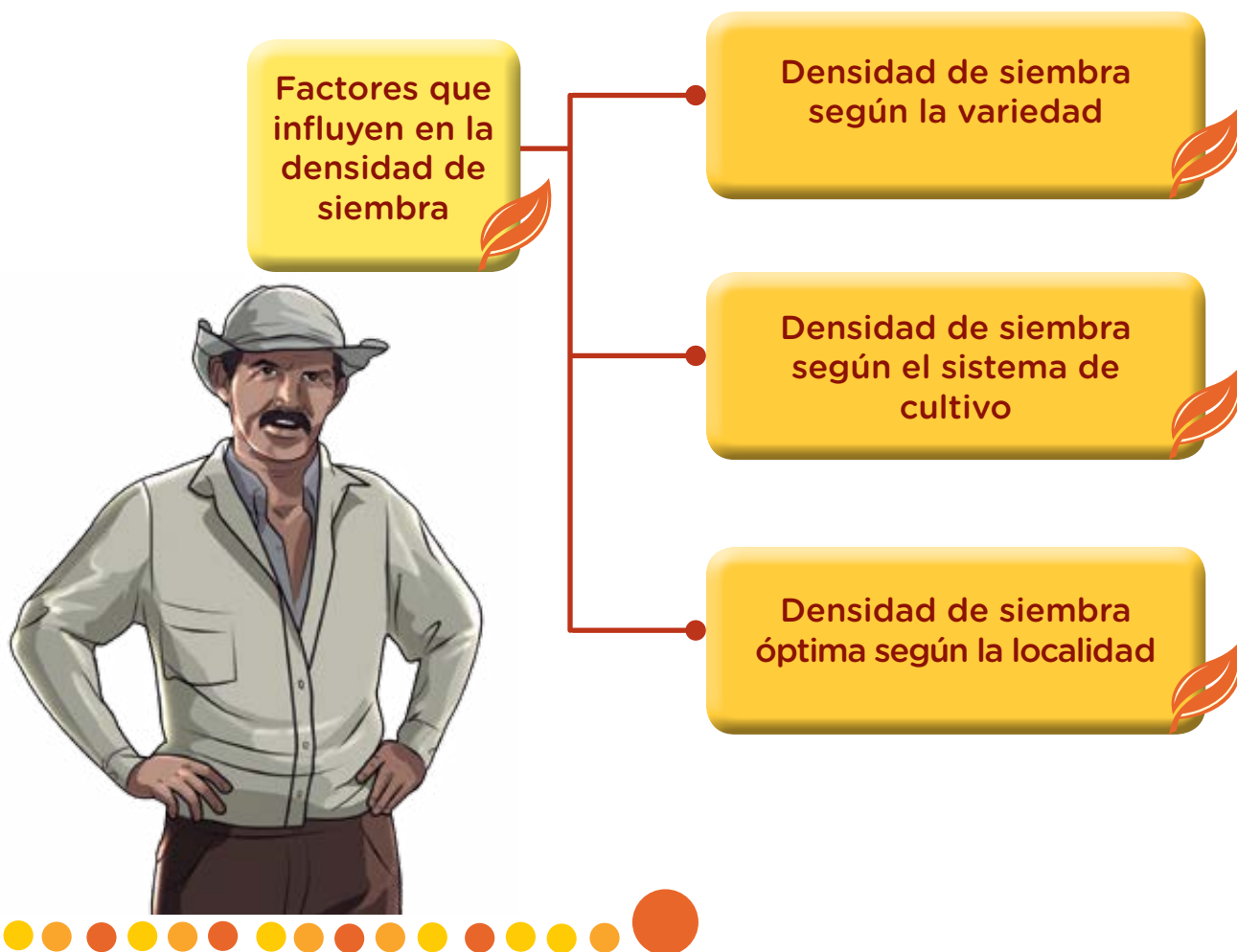
**Dejar un tallo (chupón)
por zoca**



**Dejar varios tallos
(chupones) por zoca**



La respuesta del cafeto a la densidad de siembra depende de varios factores como: la variedad, el desarrollo foliar (hojas), el sistema de cultivo al sol o a la sombra, la localidad y la altitud, entre otros aspectos. Observe a continuación algunas recomendaciones que se han encontrado en la investigación para definir la densidad de siembra con base en estos factores:



Densidad de siembra según la variedad

Plantas de café de porte bajo como la Variedad Castillo y sus denominaciones regionales, tienen una menor expansión (menor crecimiento), por lo tanto permiten ser sembradas en altas densidades. Mientras que la variedad de porte alto como Tabi requiere ser sembradas en bajas densidades de siembra porque las plantas tienen mayor expansión (mayor crecimiento).

<i>Características</i>	<i>Tabi</i>	<i>Colombia</i>	<i>Castillo general</i>	<i>Castillo regional</i>
Densidad siembra sol	3500	Hasta 10.000	Hasta 10.000	Hasta 10.000
Densidad de siembra sombra (25-50%)	Hasta 2500	Hasta 5000	Hasta 5000	Hasta 4000
Producción Kg cp/planta sol	1	0,5	0,5	0,6-0,7
Producción Kg cp/planta Sombra (25-50%)	0,7	0,35	0,35	0,4-0,5

Densidad de siembra según el sistema de cultivo

Es fundamental reiterar que cuando se toma la decisión de hacer caficultura al sol es conveniente, desde el punto de vista económico, establecer plantaciones con densidades de siembra alrededor de 9500 árboles de café/hectárea, pero siempre teniendo en cuenta las condiciones ambientales locales, resaltando que al establecer densidades de siembra menores, cuando las condiciones favorecen altas poblaciones, se pierde eficiencia en los recursos empleados.

En el caso de variedades de café de porte alto con sombrío puede considerarse hasta 2500 cafetos de porte alto por hectárea, con una densidad de árboles de sombrío de 70 árboles por hectárea.

En el caso de variedades de café de porte bajo con sombrío puede considerarse hasta un máximo de 5000 cafetos de porte bajo por hectárea, con una densidad de árboles de sombrío de 70 árboles por hectárea.

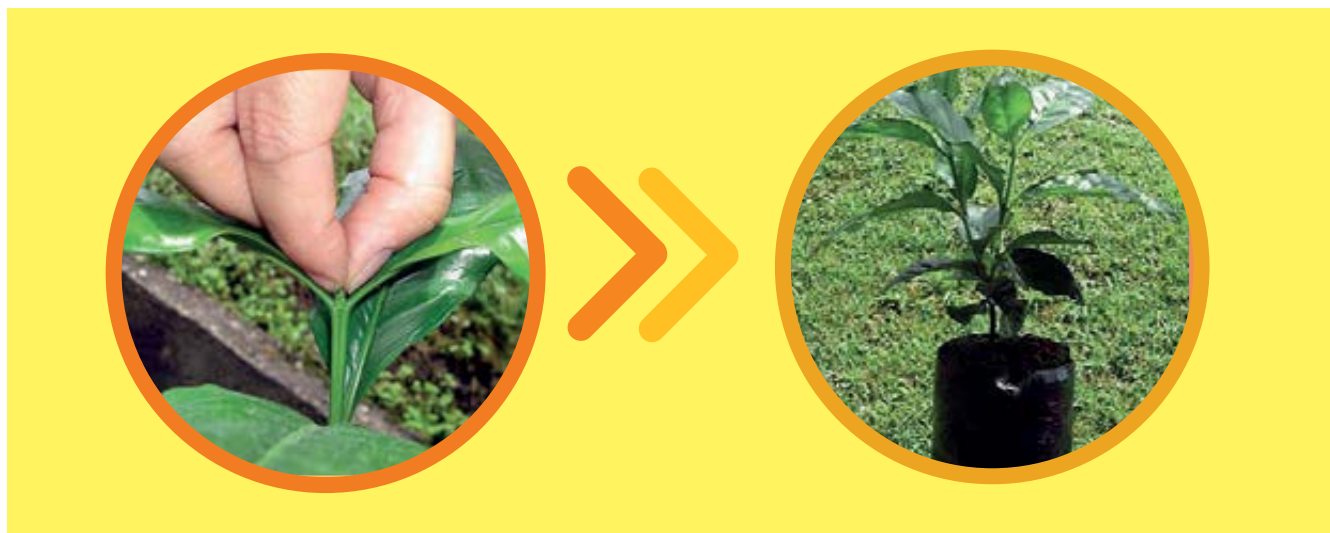
Densidad de siembra óptima según la localidad

Cada sitio tiene una oferta ambiental (suelo y clima), que determina un potencial de producción específico. El objetivo de la densidad de siembra óptima es contribuir a la mayor eficiencia en la utilización de los recursos disponibles para ese sitio. Ahora bien, en zonas altas debido a una menor disponibilidad de energía térmica, el desarrollo del cafeto es más lento y, por lo tanto, no hay problema al utilizar los óptimos de densidad.

Puede obtenerse la densidad de siembra óptima a un menor costo por medio de las siguientes vías:

- Reducción del número de sitios por ha y aumento del número de tallos por sitio.
- Aumento del número de tallos por zoca.

Según lo expuesto, es importante que conozca el proceso de obtención de dos tallos por sitio por medio del descope de los colinos:



¿Cómo se realiza el descope?

Se toma la yema terminal entre los dedos pulgar e índice, y se corta por encima del par de hojas correspondiente. Luego del corte es recomendable aplicar un fungicida, pues el corte es una herida y por eso debe protegerse. En los siguientes 10 a 15 días comienza la emisión de los dos tallos que se ven en las axilas de las hojas. Los primeros días después del descope, el colino detiene la tasa de crecimiento para luego continuar creciendo normalmente. Se observa entonces un rápido desarrollo vertical de los nuevos tallos.

¿Cuáles variedades de café se pueden descopar en el almácigo?

Variedades de café que sean de porte bajo y que hayan sido sembradas en bolsas de 17 cm x 23 cm. Las variedades de porte alto Tabi no deben descoparse en el almácigo porque estas se descopan en el campo en la etapa productiva cuando la planta ha alcanzado 1,6 o 1,8 m.

¿Cuál es el momento adecuado para el descope en el almácigo?

“A los tres meses de edad cuando se utilizan bolsas de 17 x 23 cm. Si se tiene en cuenta que en el tallo un par de hojas o un nudo se origina en promedio cada 25 ó 30 días, se estima que a los 3 meses de edad el colino tiene tres pares de hojas verdaderas”. (Arcila, Farfán, Moreno, Salazar, Hincapié, 2007).

Asimismo, si se realizan tardíamente los descope, se corre el riesgo de llevar al lote tallos de menor desarrollo, lo cual no es recomendable, Por el contrario, descope más tempranos pueden limitar seriamente el desarrollo de los nuevos tallos.



TRABAJO INDIVIDUAL



Realice los siguientes ejercicios, que le servirán para afianzar los aprendizajes de la guía:

Mencione cuál es la densidad de siembra actual que tiene establecida en su empresa cafetera y establezca la distancia de siembra que tiene definida en su cultivo. ¿Considera que es adecuado el número de plantas/hectárea? ¿Por qué?

¿Considera que es conveniente o inconveniente cambiar el sistema productivo en el mediano o largo plazo?

Conveniente:

☐

Inconveniente:

☐

¿Por qué?

¿Maneja registros en su empresa cafetera que le permiten identificar con claridad el número de lotes, las edades de la plantación y los niveles de producción?, ¿Considera que saber este tipo de información le permite tomar decisiones acertadas a la hora de realizar prácticas de manejo?

Si

☐

No

☐

¿Por qué?

TRABAJO EN GRUPO



A través de una conversación con el grupo de estudio, mencionen cuáles son los sistemas de producción que predominan en su región/vereda (café a libre exposición y/o en arreglos agroforestales- sombrío) y mencionen las razones por las cuáles se manejan estos tipos de sistemas de producción.

REFLEXIONO Y CONCLUYO



-  La producción de café que se obtiene en una finca, está representada por la cantidad de grano de café pergamino seco. La producción que se espera obtener de este café está afectada por: el ambiente, la variedad, la interacción de la planta de café con el ambiente (suelo y clima) y las prácticas de manejo del cultivo.
-  De toda la producción nacional las variedades más cultivadas son las de porte bajo, en los últimos años se ha fortalecido la siembra de las Variedades Colombia y Castillo Regionales.
-  El proceso de producción de un cultivo de café se debe presentar en un lugar que reúna las condiciones agroclimatológicas (clima y suelo) adecuadas a las exigencias del cafeto. Estas condiciones constituyen el SITIO que influye en la PRODUCTIVIDAD.
-  Las investigaciones de la última década han permitido la selección de nuevos materiales de porte bajo, con resistencia a la roya y con mejores características de tamaño de grano y productividad y es lo que hoy se denomina como Variedad Castillo, la cual se liberó en el año 2005.

Agenda de aprendizaje



COMENTARIOS E INQUIETUDES
PARA EL PRÓXIMO ENCUENTRO

Lo que aplicaré

Mis inquietudes

Guía 2.

Obtención técnica de colinos de café



En la presente guía de aprendizaje reconocerá de forma sencilla y práctica cuáles son las labores requeridas en el proceso de establecimiento del cultivo, especialmente en el tema de germinadores y almácigos, e identificará cuáles son los factores que inciden en la obtención de un material sano y vigoroso.

Por otra parte, reconocer los pasos en esta etapa le servirá de reflexión en cuanto a las acciones que puede mejorar día a día con el objetivo de establecer cafetales productivos.

Reconocerá la importancia de realizar las prácticas con una adecuada seguridad permitiendo el logro de sus resultados con calidad y eficiencia.

RECONOZCO LO QUE SÉ



A continuación escriba un listado de los pasos que normalmente ha requerido para establecer un lote de café:

A large, blank, lined page from a notebook, intended for writing a list of steps. The page is white with horizontal red lines. The notebook has a grey spine and a brown cover visible at the top.

De acuerdo con su experiencia escriba los detalles más importantes que debe tener presente en el proceso de establecimiento del cultivo de café.

Actividad o etapa	Factores para tener en cuenta
Obtención de la semilla	
Germinador	
Almácigo	
Trazo	
Ahoyado	
Siembra	

¿Qué ocurriría con el cafetal si no se tienen en cuenta estos detalles?

ENRIQUEZCO mis conocimientos



Germinadores y almácigos

Cuando se habla de renovación de cafetales, se entiende que es una práctica continua en la producción de café que usted como cafetero debe implementar con criterios técnicos buscando así tener cafetales jóvenes, sanos y productivos.

Dentro de la renovación de cafetales el establecimiento por siembra nueva le abre la oportunidad de adoptar en su finca las nuevas variedades mejoradas, además de que puede modificar la densidad de siembra, beneficiando la productividad y el manejo de enfermedades.

Una de las etapas más importantes del cultivo del café es la relacionada con la consecución de la semilla, y el buen manejo que usted le dé al germinador y al almácigo, pues aunque estas dos etapas tienen una duración de seis a ocho meses es la base del éxito de una inversión a largo plazo.

A continuación usted identificará los principales conceptos que le permitirán tener claridad de los pasos a seguir durante el germinador y el almácigo en su finca.

“Recuerde poner en práctica todo lo aprendido a lo largo del módulo”

La semilla de café

Dentro del proceso de producción de café, se reconoce que la calidad de la semilla y el adecuado proceso de siembra son factores clave de la productividad y sostenibilidad de la caficultura. Por eso dentro de los procesos de trazabilidad es importante demostrar la procedencia y el adecuado manejo de la misma.



Si tiene claro el objetivo de su empresa cafetera y es consciente de lo que implica tomar una decisión sobre la variedad que técnicamente es recomendable establecer, debe tener muy presente el proceso de obtención de la semilla.

En el caso de las variedades mejoradas como Castillo y Tabi la semilla se obtiene por medio de los Comités de Cafeteros, ya que su producción debe ser muy cuidadosa para garantizarle al caficultor una buena calidad.

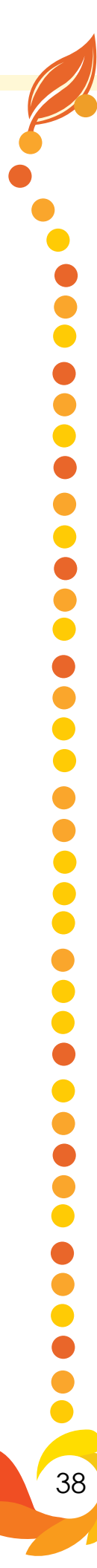
La razón de esta recomendación es que la forma de obtención de las variedades resistentes, se realiza por medio de continuos cruzamientos, con el fin de conseguir nuevos y mejores materiales resistentes a la roya del café y a otros problemas fitosanitarios, que se adapten a las regiones, que presenten altas producciones y buena calidad en taza.

Una vez le entreguen la semilla en la oficina del Servicio de Extensión, para alcanzar una buena germinación la debe utilizar inmediatamente, en caso de no hacerlo la debe almacenar por un tiempo máximo de 15 días en un lugar ventilado , limpio, libre de contaminantes y con temperatura inferior a 25°C. Debe conservar la bolsa del empaque en buen estado.

Cantidad de semilla para la siembra

Según el plan de renovación orientado por el Extensionista del Comité de Cafeteros de su zona, usted podrá programar su siembra y determinar la cantidad de semilla necesaria. Tenga en cuenta que en promedio, un kilogramo de semilla contiene aproximadamente 4000 semillas, con 90% de germinación se obtienen potencialmente 3600 chapolas y al seleccionar las más aptas para el trasplante al almácigo (con un 10% de descarte), resultan 3240 chapolas efectivas de buen desarrollo y uniformidad.

Estas cifras deben tenerse en cuenta para estimar las necesidades de semilla, considerando una proporción adicional del 10% de descarte por selección en almácigo, lo que equivale aproximadamente a 3000 colinos listos para llevar al campo. Para sembrar 10000 plantas se requieren al menos 3,3 kilogramos de semilla.



Germinadores de café

CONSTRUCCIÓN Y MANEJO

Debe tener presente que en esta etapa la semilla requiere las mejores condiciones para que la futura planta tenga un proceso de formación adecuado.

Los germinadores son sitios especialmente preparados con arena cernida en los que se ponen las semillas a germinar y donde las plantas permanecen hasta cuando adquieren el tamaño adecuado para ser transplantadas al almácigo o vivero.

El principal objetivo del germinador es obtener en un espacio reducido las plantas necesarias para el almácigo, lo cual facilita su manejo y la selección de los materiales más uniformes y aptos para el trasplante. Se recomienda construir el germinador en la finca con el fin de garantizar un adecuado manejo agronómico y fitosanitario de las plantas en su estado inicial de desarrollo y así permitir una correcta selección de las chapolas.

También se pueden conseguir las chapolas para la siembra con los extensionistas, en aquellos sitios donde los Comités de Cafeteros construyen germinadores comunitarios para la distribución posterior de material de muy buena calidad a los productores.

Además, los germinadores se construyen con los siguientes fines:

- Obtener plantas con un sistema de raíces fuertes y bien formadas.
- Controlar más fácilmente plagas y enfermedades, y facilitar la germinación.
- Disponer de chapolas de alta calidad.

Pasos para construir y manejar el germinador

Con un dibujo describa los pasos que normalmente sigue en la construcción y manejo que ha realizado con sus germinadores:



DIBUJE AQUÍ



Compare sus dibujos con los siguientes requisitos y pasos:

Requisitos

1. Utilice de referencia semilla Variedad Castillo conseguida a través del Comité de Cafeteros.
2. Los germinadores de café se deben construir elevados del suelo, para evitar las salpicaduras de aguas lluvias, la contaminación con aguas de escorrentía o provenientes de desagües, los daños ocasionados por animales domésticos y para prevenir el ataque del hongo patógeno *Rhizoctonia solani*, el cual es un microorganismo nativo del suelo que produce el volcamiento, mal del talluelo o damping-off.
3. El tamaño del germinador depende de la cantidad de semilla que se vaya a sembrar. Por cada kilogramo se necesita una era o cajón de 1,5 metros de largo por un metro de ancho. Tenga en cuenta que un kilogramo de semilla produce 3600 chapolas aproximadamente.
4. Las eras para germinadores deben construirse siempre de un metro de ancho, y el largo varía con los kilogramos de semilla que se vayan a sembrar.
5. Los sitios destinados a la construcción del germinador deben estar al aire libre, cerca de las fuentes de agua y del sitio de construcción del almácigo. Debe ser un lugar sin árboles cercanos que le generen sombra, que no produzca encharcamiento y debe estar cercado en caso de presencia de animales.



Semilla certificada variedades tradicionales Castillo regionales y Tabi



Germinador elevado del suelo



Germinador de café



Germinador

6. Tenga en cuenta que debe programar la construcción del germinador siete u ocho meses antes de la siembra en campo dependiendo del tamaño de la bolsa que utilice en el almácigo, correspondiendo los 8 meses a la bolsa de 17 cm x 23 cm.
7. Construya el germinador con los materiales disponibles en la finca, para lo cual requiere:
 - Arena lavada de río, gravilla, guadua gruesa (o también madera redonda, tablas, adobes, entre otros).
 - Estacas fuertes y puntiagudas.
 - Latas de guadua o varas de madera.
 - Costal de fique.
8. Según la literatura, la temperatura óptima para que germine la semilla de café es de 28°C a 30°C. En Cenicafé se ha observado que las semillas germinan bien a temperatura ambiente (20°C a 25°C).

Pasos para la construcción del germinador

1. La base, o sea el sitio o cajón donde se deposita la arena y se siembran las semillas de café, debe tener 30 cm de profundidad.
2. Agregue inicialmente gravilla de 1 cm de profundidad, para proporcionarle un buen drenaje al germinador.
3. Cierna la arena de río y lávela. De esta manera se quitan piedras e impurezas de mayor tamaño que puedan interferir con la germinación y se disminuye la presencia de semillas del hongo que causa la enfermedad del mal del tallito.
4. Recuerde que la capa de arena debe tener 20 cm de profundidad. Haga la desinfección del sustrato usando el hongo *Trichoderma harzianum* o un fungicida como tiabendazol. (El *Trichoderma* se aplica 6 días antes de la siembra de la semilla y el tiabendazol, se aplica inmediatamente se siembre la semilla). Consulte al extensionista.
5. Riegue un kilogramo de semilla por 1,5 metros cuadrados de germinador, y empareje con un rodillo de guadua para que no queden sobrepuestas las semillas y así facilitar la germinación.
6. Cubra la semilla con una capa de arena delgada de 1 cm de espesor y presionar después con un rodillo.

7. Coloque una tela de costal de fique directamente sobre la arena, posteriormente un techo en lata de guadua y sobre este otra tela de costal; es lo más indicado ya que permite el paso del agua para el riego. Esto favorece las condiciones de germinación de las semillas, la propagación del hongo *Trichoderma* y protege el material ya germinado de los rayos del sol.

Es importante que la capa de arena tenga al menos 20 centímetros de profundidad para que el fósforo o la chapola de café disponga del espacio apropiado para su desarrollo radical.

Aproximadamente se necesitan 140 kilogramos de arena para cubrir un metro cuadrado de germinador.



Construcción del germinador

Pasos para el manejo del germinador

1. Riego con agua limpia, mantenga húmedo el germinador, utilice manguera con regulador o regadera. Tenga en cuenta que los excesos de humedad limitan el desarrollo y funcionamiento del sistema de raíces.



Riego frecuente del germinador

2. Voltee cada semana el costal que está directamente sobre la arena.
3. Recuerde que el tiempo útil de un germinador en guadua está entre 18 y 24 meses, se deben hacer revisiones periódicas a la base del germinador ya que esta se deforma con el tiempo debido al peso de la gravilla y de la arena.
4. A los 40 días de la siembra de la semilla comienza la emergencia de los fósforos, por lo que debe retirar el costal que está directamente sobre la arena.
5. A los 65 días se inicia la transformación de los fósforos en chapolas, por lo que se debe retirar el costal que está sobre el tendido de latas de guadua.
6. Trasplante al almácigo solo las chapolas con hojas y raíces bien formadas y vigorosas.



Chapola óptima

Manejo de *Rhizoctonia Solani*

Rhizoctonia solani es un hongo patógeno habitante natural del suelo que produce el llamado volcamiento, mal del talluelo o damping-off. Se encuentra en un gran número de huéspedes, su distribución es mundial. Su presencia en las plantas, como en el caso del café causa una podredumbre llamada damping-off, capaz de destruir semillas, fósforos y chapolas de café.



Germinación afectada por *Rhizoctonia solani*

Luego de la construcción del germinador es necesario desinfectar la arena con el fin de prevenir el ataque de *Rhizoctonia Solani* y de esta manera evitar la pérdida de semilla y la mortalidad de los fósforos o de las chapolas de café. Para realizar la desinfección de la arena hay que tener en cuenta las restricciones de uso de productos establecidas, ya que existen productos no autorizados en café producido bajo los parámetros de algunos sellos de certificación.

Con el fin de iniciar un manejo sostenible del cultivo desde el germinador e impedir la presencia de esta enfermedad se utiliza el hongo *Trichoderma harzianum*, el cual le brinda una alta protección a la semilla de café (mayor al 90%) contra el ataque del hongo. En todo caso, los productores deben tener en cuenta que para la desinfección del germinador, se deben utilizar insumos bien sea de origen biológico o químico.

Los germinadores que no presenten buen drenaje y que tengan mayor densidad de sombrero favorecen el desarrollo y la actividad del *Rhizoctonia Solani* y perjudican la actividad del hongo antagonista *Trichoderma harzianum* o del fungicida autorizado.

Almácigo

El almácigo es el sitio al que se llevan las chapolas del germinador y donde ellas permanecen durante un determinado tiempo recibiendo cuidados especiales hasta cuando cada una de ellas se haya convertido en una planta apta para llevar a campo.



Almácigo de café

Es importante trasplantar solamente el material de óptima calidad y en el momento oportuno, ya que desde ese instante se empieza a garantizar la calidad del cultivo y la cosecha de muchos años asegurando la productividad de su cafetal.

Una de las etapas más importantes en el cultivo de café y que influye en el ciclo del cultivo, en su desarrollo, productividad y calidad del grano es la etapa del almácigo.

Mientras más tiempo permanezcan las plantas en el almácigo será menor el costo de las desyerbas en el campo. Las plantas se desarrollan y se atienden más fácilmente y con menor costo en el almácigo, debido principalmente a la menor área que ocupan en relación con la extensión de la plantación.



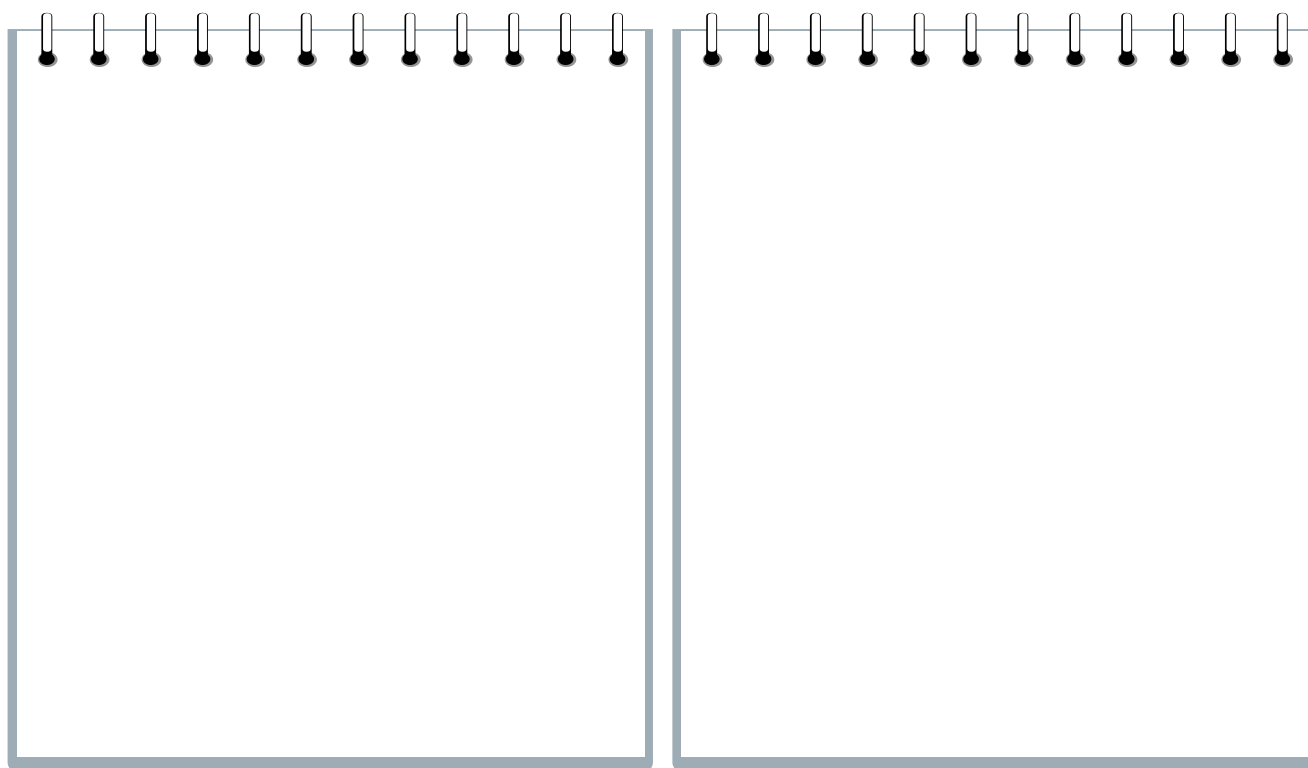
Tenga presente los fines que se persiguen con el almácigo:

- Proporcionar a las plantas las condiciones adecuadas para su buen desarrollo.
- Facilitar a las plantas una adecuada formación, especialmente a sus raíces.
- Proporcionar a las plantas los cuidados que requieren en forma oportuna, segura y económica.
- Disponer de plantas que sean de una mejor calidad para las futuras renovaciones, siembras y resiembras.
- Facilitar el control de plagas y enfermedades.
- Eliminar los árboles que no pertenezcan a la variedad que se esté sembrando.
- Reducir los costos de establecimiento de las plantaciones.

Pasos para construir y manejar el almácigo

- Con un dibujo describa los pasos que normalmente sigue en la construcción y manejo del almácigo:





Compare sus dibujos con los siguientes requisitos y pasos:

1. Escoja un sitio para el almácigo con una fuente de agua cerca de él.
2. Para que se facilite el manejo busque un terreno poco pendiente, ojalá cerca del sitio de siembra del cultivo. Tenga en cuenta que en el almácigo las chapolas permanecerán de cuatro a seis meses.
3. Debe facilitar el desagüe para evitar encharcamientos, prevenir la aparición de enfermedades y favorecer el desarrollo y funcionamiento del sistema de raíces.
4. Establezca un sombrío para el almácigo, el cual se regula a través del tiempo. Se construye en lata de guadua a las que se les cuelga hoja de plátano; también se pueden sembrar en surcos plantas como la crotalaria, higuierilla o guandul; también se puede utilizar malla polisombra en sus diferentes grados de sombrío: al 60, 35 y al 25%.
5. El sombrío para el almácigo lo debe establecer un mes antes de hacer el germinador en sentido contrario a la dirección del sol.
6. Utilice bolsas de 17 cm de ancho x 23 cm de largo (Bolsa tipo Cenicafé). Deben tener perforaciones en la base y a los lados para facilitar el drenaje del agua con el fin de evitar encharcamientos que ocasionan amarillamiento y muerte de las plantas. Estas bolsas tienen una capacidad aproximada de 2 kg del sustrato. También se pueden utilizar bolsas de menor tamaño, pero el colino se debe transplantar antes de 4 meses de estar en el almácigo.

Bolsa con perforaciones



Pasos para el establecimiento del almácigo

1. Instale el sombrío si va a ser artificial; si es natural se debió establecer con anterioridad.



Sombrío en el almácigo

2. Prepare el sustrato para el llenado de bolsas, escoja tierra que sea fértil, suelta y libre de troncos, piedras y otros objetos; preferiblemente de sitios en los que no hayan existido cultivos como frijol, tomate, maíz o café; debido a que podemos transportar nematodos que atacan las raíces y forman nódulos que impiden el buen desarrollo de la planta.

Tierra lista para el almácigo



3. Mezcle la tierra con abono orgánico bien descompuesto. Puede hacer uso de diferentes abonos como gallinaza, pulpa descompuesta y lombricompuesto, entre otros.
4. Pueden utilizar una mezcla de 1 parte de suelo por 1 parte de pulpa de café descompuesta; 3 partes de suelo por una parte de lombricompuesto. Según las investigaciones realizadas por Cenicafé, con estas proporciones las plantas presentan mayor altura, mayor peso de la parte aérea y mayor peso seco de las raíces, situación que favorece un buen desarrollo de la planta y por ende mayor calidad de la producción.
5. Llene las bolsas muy bien, de modo que no se vean cinturas ni arrugas, dejando la tierra bien ajustada.



Llenado de bolsas

6. Ubique las plantas en eras de 10 bolsas de ancho y deje una calle de 50 centímetros entre era y era. Para evitar que las bolsas se vuelquen, las eras deben quedar con soportes en los lados y en los extremos, los que a su vez han de servir como desagües.



7. Elija para el trasplante de las chapolas horas o días frescos, afloje la arena y extraiga las chapolas del germinador con cuidado para no lastimar sus raíces y deposítelas en un balde con agua.
8. Haga una buena selección de las chapolas bien formadas y con raíz completa. Cuando las chapolas han alcanzado el estado de trasplante, es decir, con sus dos hojas cotiledonares completamente extendidas, es el momento de iniciar la fase de almácigo. Es posible que la raíz presente dos raíces principales, lo que se conoce como raíz bifurcada, esta característica no tiene ningún efecto negativo en el desarrollo y producción de la planta adulta. No olvide que este es el proceso más importante, dependiendo de la forma en que lo haga está logrando una plantación a futuro muy productiva o improductiva. Piense que en este proceso va a conseguir plantas con una duración de muchos años.



Chapolas para el trasplante

9. Deseche las chapolas con un mal aspecto y que puedan presentar cola de marrano o tengan pobre desarrollo en el sistema de raíces.

10. Siembre las chapolas correctamente. Los pasos que se recomiendan son: hacer un hueco profundo en el centro con un palo hoyador, sembrar con cuidado la chapola para que la raíz no quede doblada, y apretar la tierra contra la raíz de la chapola con el palo hoyador.



Siembra de chapolas

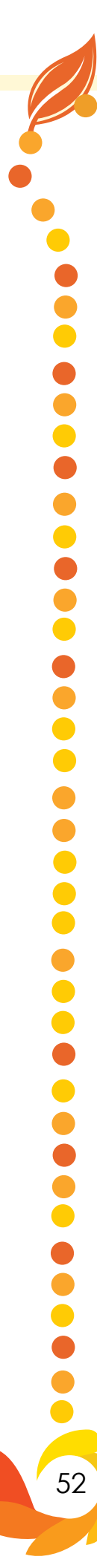
11. Finalmente haga un riego abundante al almácigo.



Riego frecuente del almácigo

Pasos en el manejo del almácigo

1. Riegue adecuadamente con agua limpia.
2. Haga resiembras de manera oportuna.
3. Revise frecuentemente para detectar posibles ataques de insectos o enfermedades.
4. Controle arvenses cada tres o cuatro semanas con limpieza de desagües.
5. Separe las bolsas con plantas retardadas en su crecimiento y forme eras aparte con ellas.
6. Reduzca paulatinamente el sombrío a partir del segundo mes de sembrada la chapola.
7. Elimine los colinos mal formados y los que no correspondan a la variedad que se desea sembrar.
8. Trasplante al campo colinos entre 4 a 6 meses dependiendo del tamaño de la bolsa; siembre solo colinos bien desarrollados y sanos.
9. Controle la presencia de arvenses en las bolsas del almácigo y evite el ataque de nematodos y de la mancha de hierro.



Tiempo de trasplante al sitio definitivo

La edad más apropiada para llevar la planta del almácigo al campo, teniendo en cuenta un balance equilibrado entre la producción y el costo de las labores, está entre los cuatro y seis meses de sembrada en el vivero.

Para recordar:

Almácigos mal sostenidos y mal manejados darán plantas enfermas, defoliadas y poco vigorosas; lo que repercute indudablemente en una plantación desuniforme, pérdida de plantas, retraso de la producción y bajos rendimientos.

El tiempo de permanencia de las plantas en el almácigo es uno de los factores que determinan la futura producción de una plantación de café.

Si se disminuyen las dimensiones de las bolsas se corre el riesgo de que las plantas no se desarrollen normalmente. Si se aumentan, se dificulta el transporte y se encarecen las labores de almácigo y de siembra.

En el momento de la siembra en el sitio definitivo tampoco es recomendable recortar la raíz si se ha salido por la parte inferior de la bolsa. Estos colinos se deben descartar.

Manejo de problemas fitosanitarios en el almácigo

Presencia de nemátodos: algunos nemátodos de la raíz pertenecen al género *Meloidogyne*, y se encuentran en la etapa del almácigo, es importante verificar el ataque en las raíces. Los nemátodos son nódulos que se observan como una cadena de perlas en la raíces. Afectan a las plantas limitando el crecimiento de la parte aérea y en casos extremos, clorosis en las hojas y muerte. La recomendación preventiva es evitar el transporte de material afectado, obtener el suelo para el almácigo de sitios diferentes a terrenos donde se haya cultivado café y tratar plantas durante el almácigo para prevenir problemas en campo.



Para su control se recomienda la aplicación al suelo al momento de la siembra de la chapola un producto biológico, basado en hongos antagonistas, como *Paecilomyces lilanicus*, *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana*. También es posible agregar micorrizas antes de la siembra de las plantas y aplicar nematicidas de origen químico. Consulte al extensionista.

Mancha de hierro: ocasiona manchas de color pardo a rojizo en las hojas. Su ataque se ve favorecido por utilizar en el llenado de las bolsas sustratos pobres en nutrientes, también por las altas temperaturas. En la etapa de almácigo puede afectar el 90% de las plántulas, causando caída de hojas.

El manejo se hace con una buena nutrición, una adecuada selección de semilla, buenas condiciones de germinación y almácigo. También se utilizan fungicidas químicos de acción sistémica y protectante. Consulte al extensionista.



Mancha de hierro
(*Cercospora coffeicola*)

Muerte descendente: el hongo *Phoma* spp. puede causar graves problemas en almácigos ubicados a altitudes mayores a 1.600 m. Se caracteriza por la necrosis desde la parte terminal de la rama hacia el centro. Este hongo se ve favorecido por corrientes fuertes de aire frío. Se recomienda instalar barreras rompevientos y polisombra. También, en el programa de manejo integrado de la enfermedad se aplican productos fungicidas. Consulte al extensionista.

Muerte descendente
(*Phoma* spp)



Control de arvenses: el control de arvenses lo puede realizar de manera manual si el número de plantas es reducido. Almacigos numerosos requieren de control físico, esparciendo una cobertura muerta, como cascarilla de arroz en la superficie del suelo, o aplicando un producto herbicida preemergente antes de sembrar la chapola que no sea tóxico para el café como el oxyfluorfen (Goal).



Para recordar:

Utilice suelos libres de enfermedades y plagas, verifique que las plantas existentes previamente en ese suelo estén sanas.

Siembre solo chapolas con un buen crecimiento de raíces y sin síntomas de pudrición.

Aplique agentes de control biológico, como micorrizas u hongos antagonistas.

Revise una vez al mes el desarrollo de las plantas de café en el almacigo, haciendo muestreos de las raíces a una de cada 100 plantas.

Evite deformaciones de la raíz cuando el crecimiento de la misma sobrepasa la profundidad de la bolsa.

Lleve a campo solo material sano, lo que le garantiza el mejor desarrollo y productividad de su cafetal.

“Ponga en práctica sus aprendizajes e inicie su cafetal productivo”.



TRABAJO INDIVIDUAL



Mencione las ventajas que identificó con la construcción del germinador en su finca:

Mencione los aspectos que debe mejorar en los germinadores que construye en su finca, para obtener chapolas de buena calidad:

Mencione las ventajas que identificó con la construcción del almácigo en su finca:

Mencione los aspectos que debe mejorar en los almácigos que construye en su finca para obtener colinos de buen calidad:

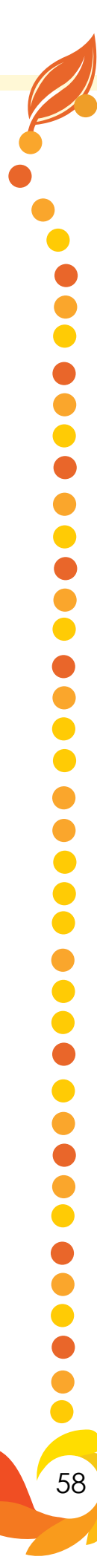
TRABAJO EN GRUPO



Repase lo aprendido sobre el germinador y el almácigo

En una conversación con el grupo de estudio mencione las principales características que tienen la obtención de la semilla, el establecimiento del germinador y el almácigo que permiten asegurar la productividad.

Aspecto	Características para asegurar la calidad de su cafetal
Semilla	<hr/> <hr/> <hr/>
Germinador	<hr/> <hr/> <hr/>
Almácigo	<hr/> <hr/> <hr/>



Las prácticas que debe corregir en la producción de colinos

Partiendo de la misma conversación con el grupo de estudio, mencione aquellas prácticas que debe corregir para mejorar la producción de colinos en la finca o grupo de productores. Tenga en cuenta todos los aspectos relacionados con la densidad para definir el cálculo de la cantidad de semilla, la obtención de una buena semilla, el germinador y el almácigo.

Ajustes a los sistemas de producción

Defina los ajustes clave que entre todos los compañeros del grupo identificaron en sus fincas productoras de cafés.

Germinador

Almácigo

REFLEXIONO Y CONCLUYO



-  La razón de ser del germinador es obtener en un espacio reducido las chapolas necesarias para el almácigo, lo cual permite manejar y seleccionar el material más uniforme y más apto para el trasplante.
-  Trasplantar solamente el material de óptima calidad y en el momento oportuno contribuye a tener un muy buen almacigo de café ya que desde ese instante se está empezando a garantizar la calidad del cultivo y la cosecha de muchos años. Chapolas con sus dos hojas cotiledonares completamente extendidas indican que es el inicio de la fase de almácigo.



Agenda de aprendizaje



COMENTARIOS E INQUIETUDES
PARA EL PRÓXIMO ENCUENTRO

Lo que aplicaré

Mis inquietudes

GLOSARIO

Arvenses: plantas que crecen asociadas al cultivo de café y no tienen calificación de benéficas o perjudiciales.

Almácigo: lugar donde se ubican las bolsas de café con las chapolas sembradas para después trasplantarlas al sitio definitivo. Las plantas o colinos en el almácigo permanecen de cuatro a seis meses.

Cenicafé: Centro Nacional de Investigaciones de Café.

Desinfestación: consiste en la operación de procesos físicos, químicos o biológicos de carácter sanitario por medio de los cuales se eliminan organismos patógenos que pueden causar problemas fitosanitarios.

Eficiencia: capacidad de alcanzar los objetivos y metas programadas con el mínimo de recursos disponibles y tiempo logrando su optimización.

Fósforo: estado de la planta de café en la etapa de germinación en el que brota con la semilla sin desplegar sus primeras hojas cotiledonares y con apariencia de un fósforo.

Germinador: sitio donde brotan y comienzan a crecer las plantas de café. El sustrato para el germinador puede ser arena lavada de río o tierra desinfestada. El germinador para el café dura dos meses y el estado en que se trasplanta al almácigo se denomina chapola.



Hojas cotiledonares: primeras hojas que emergen después de la germinación de la semilla.

m.s.n.m: expresión que significa metros sobre el nivel del mar.

Plántula: planta en estado inicial de crecimiento, la cual presenta su primer par de hojas cotiledonares, en el caso del café.

Renovación: es la labor que permite mantener una población joven y productiva en el cultivo del café. Se aconseja establecer un plan anual, mediante el cual se renueve la quinta parte de la finca. El sistema más económico es la renovación por zoca.

Sustrato: medio sobre el que crece un organismo.



BIBLIOGRAFÍA

Alvarado A., G. (2004). "Atributos de calidad de la semilla de café de las variedades Colombia y Tabi". Avances técnicos, 324, pp 1-4. Chinchiná- Colombia. Cenicafé.

Alvarado A., G; Posada S., H. E., Cortina G., H. A. (2005). "Castillo: Nueva variedad de café con resistencia a la roya". Avances técnicos, 337, pp. 1-8. Chinchiná-Colombia. Cenicafé.

Alvarado A., G., Posada S., H. E., Cortina G., H. A., Duque O., H., Baldión R., J. V., Guzmán M., O. (2005). "La variedad Castillo Naranjal para las regiones cafeteras de Caldas, Quindío, Risaralda y Valle". Avances técnicos, 338, pp. 1-8. Chinchiná - Colombia. Cenicafé.

Alvarado A., G., Posada S., H. E., Cortina G., H. A., Duque O., H., Baldión R., J. V., Guzmán M., O. (2005). "La variedad Castillo Pueblo Bello para las regiones cafeteras de Magdalena, Cesar, La Guajira y Norte de Santander". Avances técnicos, 341, pp. 1-8. Chinchiná -Colombia. Cenicafé.

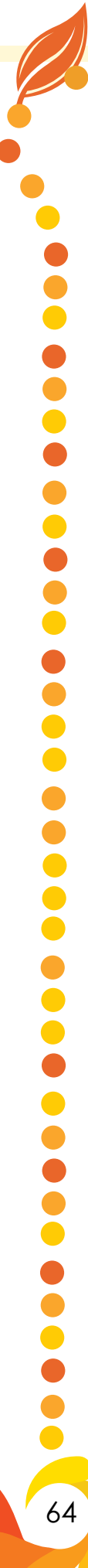
Alvarado A., G., Posada S., H. E., Cortina G., H. A., Duque O., H., Baldión R., J. V., Guzmán M., O. (2005). "La variedad Castillo Paraguaicito para las regiones cafeteras del Quindío y Valle del Cauca". Avances técnicos, 339, pp. 1-8. Chinchiná -Colombia. Cenicafé.

Alvarado A., G., Posada S., H. E., Cortina G., H. A., Duque O., H., Baldión R., J. V., Guzmán M., O. (2005). "La variedad Castillo El Rosario para las regiones cafeteras de Antioquia, Risaralda y Caldas". Avances técnicos, 340, pp. 1-8. Chinchiná - Colombia. Cenicafé.

Alvarado A., G., Posada S., H. E., Cortina G., H. A., Duque O., H., Baldión R., J. V., Guzmán M., O. (2006). "La variedad Castillo La Trinidad para las regiones cafeteras del Tolima". Avances técnicos, 343, pp. 1-8. Chinchiná -Colombia. Cenicafé.

Alvarado A., G., Posada S., H. E., Cortina G., H. A., Duque O., H., Baldión R., J. V., Guzmán M., O. (2005). "La variedad Castillo Santa Bárbara para las regiones cafeteras de Cundinamarca y Boyacá". Avances técnicos, 342, pp. 1-8. Chinchiná -Colombia. Cenicafé.

Arcila P., J., Farfán V., F., Moreno B., A. M., Salazar G., L. F., Hincapié G., E. (2007) Sistemas de producción de café en Colombia. Chinchiná, Cenicafé, 309 p.



Arcila P., J. (2005). “Evite errores en el manejo del almácigo del café”. Avances técnicos, 274, pp. 1-8. Chinchiná-Colombia. Cenicafé.

Arcila P., J. (2007) Sistemas de producción de café en Colombia. Chinchiná, Cenicafé, Capítulo 2. 23-40 p.

Castro T., Á. M., Rivillas O., C. A. (2005). “Biorregulación de Rhizoctonia solani en germinadores de café”. Avances técnicos, 336, pp.1-8. Chinchiná-Colombia. Cenicafé.

Gaitán B., Á. L., Villegas G., C., Rivillas O., C. A., Hincapié G., É., Arcila P., J. (2011). “Almácigos de café: Calidad fitosanitaria, manejo y siembra en el campo”. Avances técnicos, 404, pp. 1-8. Chinchiná. Colombia. Cenicafé.

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (2008). “Establecimiento y administración de cafetales”. En: Fundación Manuel Mejía. (comp). Curso de sistemas de producción y administración de cafetales. Bogotá-Colombia: Fundación Manuel Mejía.

Fundación Manuel Mejía (2011). Curso Elearning Cafetales Productivos, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Manizales.

Jaramillo R., Á., Ramírez B., Víctor H., Arcila P., J. (2011). Distribución de la lluvia clave para planificar las labores en el cultivo del café en Colombia. Avances técnicos, 411, pp.1-8. Chinchiná-Colombia. Cenicafé.

Moreno R, G. (2002). “Tabi: variedad de café de porte alto con resistencia a la roya”. Avances técnicos, 300, pp. 1-8. Chinchiná-Colombia. Cenicafé.

Moreno B., A. M. (2007) Sistemas de producción de café en Colombia. Chinchiná, Cenicafé, Capítulo 1. 19 p.