



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA

ELEMENTOS PRINCIPALES PARA LA PREPARACION DE UN VIVERO  
EN EL CULTIVO DE CAFE EN EL ECUADOR

CEDEÑO GARCIA SINDY MAHOLY  
INGENIERA AGRÓNOMA

MACHALA  
2022



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA

ELEMENTOS PRINCIPALES PARA LA PREPARACION DE UN  
VIVERO EN EL CULTIVO DE CAFE EN EL ECUADOR

CEDEÑO GARCIA SINDY MAHOLY  
INGENIERA AGRÓNOMA

MACHALA  
2022



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA

EXAMEN COMPLEXIVO

ELEMENTOS PRINCIPALES PARA LA PREPARACION DE UN VIVERO EN EL  
CULTIVO DE CAFE EN EL ECUADOR

CEDEÑO GARCIA SINDY MAHOLY  
INGENIERA AGRÓNOMA

PEREZ IGLESIAS HIPOLITO ISRAEL

MACHALA, 14 DE FEBRERO DE 2022

MACHALA  
14 de febrero de 2022

# ELEMENTOS PRINCIPALES PARA LA PREPARACIÓN DE UN VIVERO EN EL CULTIVO DE CAFÉ EN EL ECUADOR.

*por* Sindy Maholy Cedeño García

---

**Fecha de entrega:** 07-feb-2022 09:00p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 1757335803

**Nombre del archivo:** Trabajo\_de\_Sindy\_para\_Turnitin.docx (10.45M)

**Total de palabras:** 3730

**Total de caracteres:** 18968

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, CEDEÑO GARCIA SINDY MAHOLY, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado ELEMENTOS PRINCIPALES PARA LA PREPARACION DE UN VIVERO EN EL CULTIVO DE CAFE EN EL ECUADOR, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 14 de febrero de 2022



CEDEÑO GARCIA SINDY MAHOLY  
0751042946

## RESUMEN

El cultivo de café es una planta perenne que se produce principalmente por semillas, es por ello que es indispensable tener un material vegetal que garantice calidad física y fitosanitaria, que además permita al productor obtener plántulas sanas y vigorosas, que tengan una mínima mortalidad cuando se lleven a la plantación definitiva, por tanto, se debe tener en cuenta los factores ambientales, los cuales agrupan condiciones bióticas y abióticas. En el establecimiento del vivero se debe implementar una serie de actividades que proporcionen una plantación potencialmente productiva. Las plantaciones de café son muy importantes para Ecuador, debido a que se involucran millones de personas, en que la mayoría dependen de su producción y la otra parte de la comercialización. Actualmente la producción de café en Ecuador es baja; sin embargo, debido a su ubicación geográfica, el café de Ecuador es uno de los mejores de América del Sur y de los más demandados en Europa y Estados Unidos. Este trabajo de titulación se realizó con la finalidad de obtener información sobre la preparación de un vivero de café, con los requerimientos indispensables para obtener posturas de buena calidad y así lograr plantaciones más productivas. La información que se presenta en la realización del mismo, se obtuvo mediante una revisión e investigación bibliográfica, de trabajos publicados y realizados en otros lugares y Ecuador sobre viveros de café.

**Palabras Clave:** vivero, plántulas, café.

## ABSTRACT

Coffee cultivation is a perennial plant that is produced mainly by seeds, which is why it is essential to have a plant material that guarantees physical and phytosanitary quality, which also allows the producer to obtain healthy and vigorous seedlings, which have a minimum mortality when grown. Lead to the final plantation, therefore, environmental factors must be taken into account, which group biotic and abiotic conditions. In the establishment of the nursery, a series of activities must be implemented that provide a potentially productive plantation. Coffee plantations are very important for Ecuador, because millions of people are involved, most of whom depend on their production and the other part on marketing. Currently coffee production in Ecuador is low; however, due to its geographical location, Ecuadorian coffee is one of the best in South America and

one of the most demanded in Europe and the United States. This titling work was carried out with the purpose of obtaining information on the preparation of a coffee nursery, with the essential requirements to obtain good quality seedlings and thus achieve more productive plantations. The information that is presented in the realization of the same, was obtained through a review and bibliographical research, of works published and carried out in other places and Ecuador on coffee nurseries.

**Keywords:** nursery, seedlings, coffee.

## INTRODUCCIÓN

El cultivo de café es una planta perenne que se produce principalmente por semillas, es por ello que es indispensable tener un material vegetal que garantice calidad física y fitosanitaria. Para tener una plantación productiva, el productor debe obtener plántulas sanas y vigorosas que tengan una mínima mortalidad de plántulas sembradas (Venegas Sánchez, Orellana Bueno, & Pérez Jara, 2018).

En el Ecuador se cultivan dos tipos de café, arábica y robusta, sin embargo, su producción es muy baja desde hace años, aun en la actualidad no se ha podido recuperar. Debido a su ubicación geográfica, el café de Ecuador es uno de los mejores de América del Sur y de los más demandados en Europa y Estados Unidos (Venegas Sánchez, Orellana Bueno, & Pérez Jara, 2018).

Las plantaciones de café son muy importantes para Ecuador, debido a que se involucran millones de personas, en que la mayoría dependen de su producción y la otra parte de la comercialización. Para un desarrollo adecuado de las plantas cultivadas se debe tener en cuenta los factores ambientales los cuales agrupan condiciones bióticas como abióticas. En el establecimiento del semillero se debe implementar una serie de actividades que proporcionen una plantación potencialmente productiva (INIAP, 2014).

### **Objetivo General.**

Evidenciar los principales elementos para la preparación de un vivero en el cultivo de café, mediante una investigación bibliográfica para la obtención de plántulas de buena calidad.

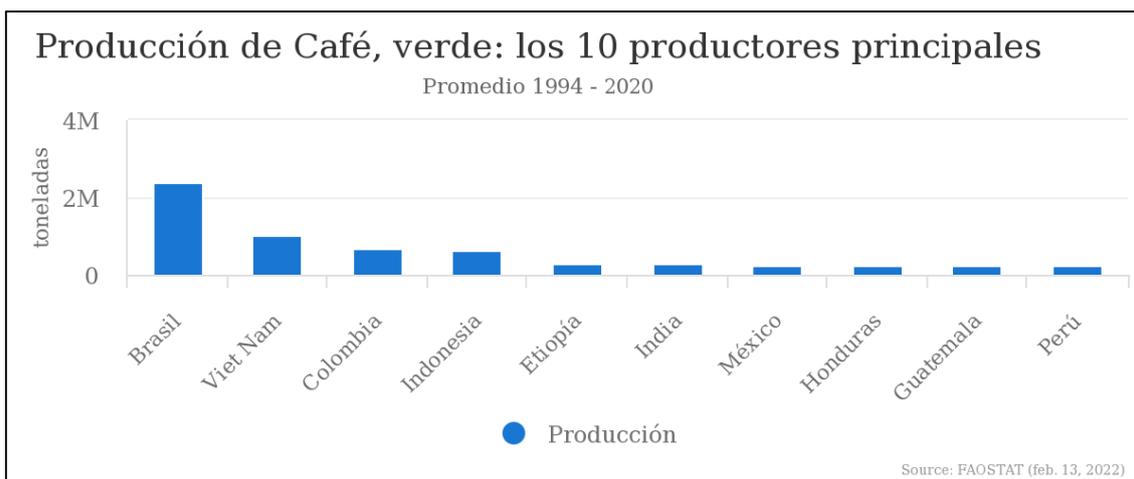
### **Objetivos específicos.**

- Describir las actividades correspondientes para implementar un vivero de café.
- Proporcionar información sobre la preparación de un vivero de plántulas de café.

## DESARROLLO

### Producción mundial de café.

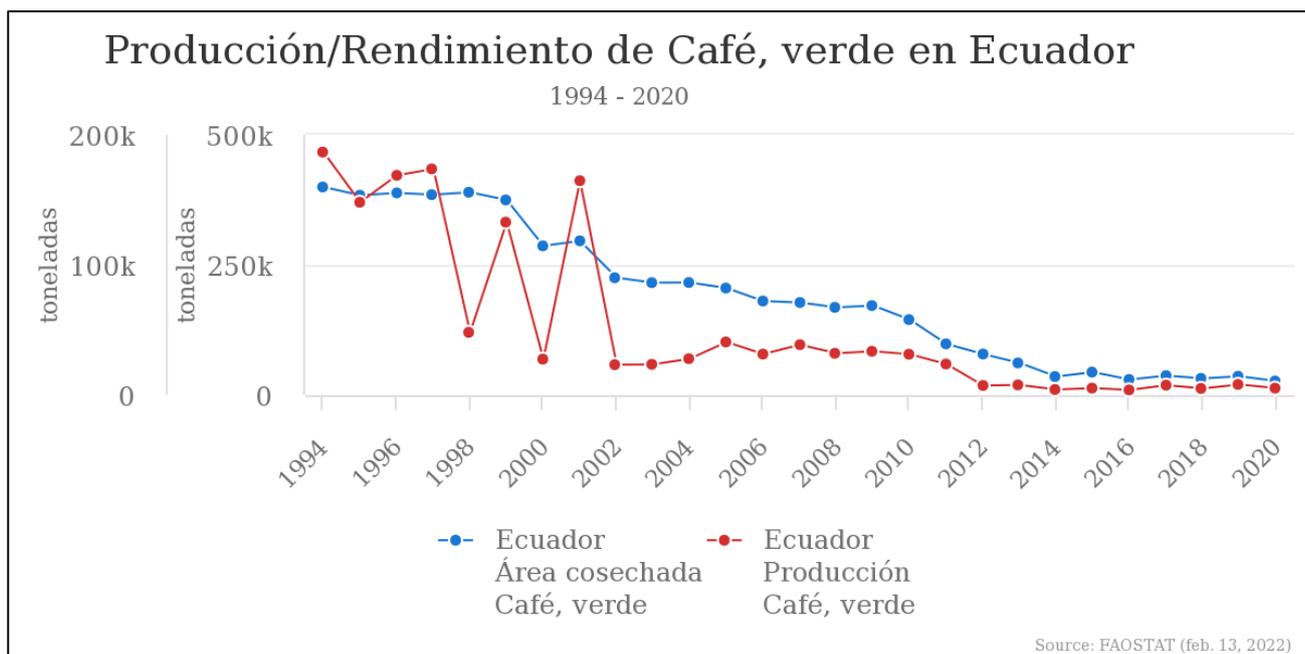
El 85 % del café que se consume a nivel mundial se produce en Latinoamérica, abarcando el 85 % de la variedad Arábica; el 10% en Asia y 5% en África. Con un área de 2.3 millones de hectáreas Brasil es uno de los productores más grandes con 2.2 millones de toneladas producidas, seguido de Vietnam, Colombia e Indonesia, cada uno produce entre 0.6 y 1 millón de toneladas (Yara, 2017) **Figura 1.**



**Figura 1.** Producción mundial de café.  
**Fuente:** FAO, 2022.

### Producción de café en Ecuador.

La producción de café en el país ha disminuido paulatinamente, según el II Censo Agropecuario realizado en 1983 existieron 346.971 hectáreas de café, mientras que en el año 2002 disminuyeron a 260.528 hectáreas y según datos de La Asociación Nacional de Exportadores de Café - ANECAFE para el año 2019 la producción se dio únicamente en 60.000 hectáreas (Jiménez Torres & Massa Sánchez, 2015). **Figura 2.**



**Figura 2.** Producción de Ecuador.  
**Fuente:** FAO, 2022

**Historia del café en Ecuador.**

Según Salazar & Khalajabadi, 2016 En 1860 se comienza a cultivar café en Jipijapa, Manabí, lugar donde se cultiva más que en todo el país. Desde ese entonces se descubre un nuevo comercio al exterior dando más lugares de trabajo para el desarrollo de la nación, aumentaron las plantaciones y el crecimiento del país. Comenzando desde el puerto de manta, Ecuador logró ser unos de los grandes exportadores de café, alcanzando a enviar casi dos millones de sacos de café a inicios de la década de los noventa.

A causa de la sobre oferta del café de Vietnam, este producto entró en crisis, bajó su precio, haciendo que las personas que lo cultivaban dejarán de hacerlo, por lo cual el café se hizo insostenible, quedando solos aquellos quienes cultivaban por cultura o por devoción. Cuando aparecen nuevos descubrimientos en el café, sobre su especialidad, seleccionados y de orígenes Ecuador pudo superar las expectativas y lograr proporcionar café de buena calidad, tanto así que para el 2009 y 2010 se vendió a 300 dólares el quintal. Hoy en día se encuentra en su mayor auge debido a su buena calidad y poca cantidad que existe a nivel mundial (Salazar & Khalajabadi, 2016)

### **Generalidades del cultivo de café.**

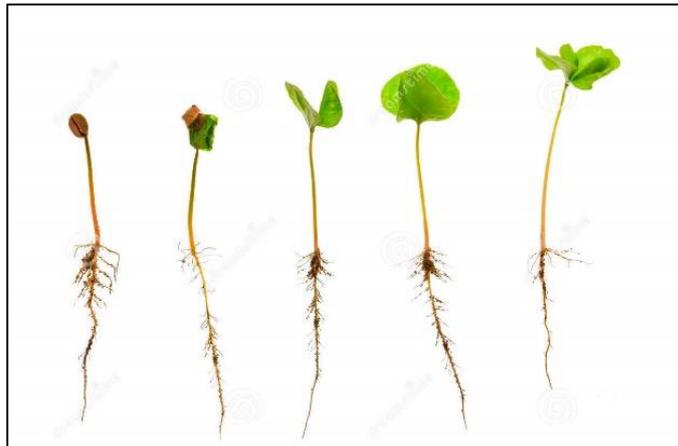
El café pertenece a la familia Rubiaceae, integrada por 500 géneros y más de 600 especies, la gran parte de estos árboles son tropicales y arbustivos que se encuentran en las partes bajas de los bosques. Dentro de la familia Rubiaceae se encuentran las gardenias y plantas que generan quinina y otras sustancias útiles, el género *Coffea* es uno de los más importantes de la familia desde el punto de vista económico (Valencia Sandoval, 2016).

La planta de café tiene hojas prolongadas y brillosas, flores con gran parecido al jazmín, frágiles y bonitas. Después de seis meses de la floración se producen los frutos de color verde intenso, que van cambiando en el proceso de maduración hasta alcanzar el color rojo (Valencia Sandoval, 2016).

### **Morfología.**

#### **Raíz.**

La planta de café tiene una raíz principal que es larga y gruesa va de forma vertical desde el final del tallo hasta la cofia, tiene como función sostener a la planta pudiendo alcanzar hasta los 50 centímetros de profundidad, ahora bien, también está conformada por raíces secundarias o ramificaciones; estas son las encargadas de absorber los nutrientes y el agua del suelo (Blanco Navarro, Hagggar, Moraga, del Carmen Madriz, & Pavón, 2003). **Figura 3.**



*Figura 3. Raíces de café.*

**Fuente:** Google.

#### **Tallo.**

El tallo se divide en nudos, ramas, yema terminal, yema axilar y entrenudos. Los nudos del tallo son los encargados de iniciar el proceso de crecimiento de las nuevas ramas, en

todo este proceso los nudos deben mantener la rama en su lugar y rígidas. En cambio la yema terminal es la que marca el final del tallo y el inicio de un nuevo crecimiento; está es la encargada del desarrollo de nuevas ramas durante toda la vida de la planta (Blanco Navarro, Hagggar, Moraga, del Carmen Madriz, & Pavón, 2003). **Figura 4.**



**Figura 4.** Tallo de café.  
**Fuente:** Google.

## **Hojas.**

Las hojas son las que le dan forma y estructura a la planta, varían su color de acuerdo a su etapa de crecimiento, al inicio son verde claro, pero al transcurrir el tiempo se oscurecen (Blanco Navarro, Hagggar, Moraga, del Carmen Madriz, & Pavón, 2003).

La hoja está compuesta por 5 partes importantes:

- **Estípulas:** tienen como función proteger la base de la hoja, y a la vez indican el lugar donde se encontró la yema.
- **Pecíolo:** es aquel conector entre las hojas y las ramas.
- **Nervio central:** es el encargado de transportar los nutrientes.
- **El margen:** como su nombre lo indica es el borde de la hoja.
- **Limbo:** Es en donde se lleva a cabo el proceso de la fotosíntesis. **Figura 5.**



*Figura 5. Hoja de café.*  
**Fuente:** Google.

### **La flor.**

La flor es el órgano más importante de la planta en el que se lleva a cabo la reproducción, lo que dará como resultado los frutos que en su interior llevan los granos de café. Las flores brotan en grupos de cuatro sobre un pequeño tallo en forma de glomérulo. Este tallo se encuentra en los nudos de las ramas y cerca de la base de las hojas; la cantidad de flores se sujeta a la cantidad de nudos, el proceso de floración, puede durar entre 4 a 5 meses (Blanco Navarro, Hagggar, Moraga, del Carmen Madriz, & Pavón, 2003). **Figura 6.**



*Figura 6. Flor de café.*  
**Fuente:** Google.

### **El fruto.**

El fruto de café es el que garantiza la supervivencia y la reproducción de la especie, tiene dos semillas unidas por el pergamino, una membrana transparente de composición natural que es el encargado de brindar ese sabor dulce del café; ahora bien cada semilla tiene un núcleo que es portador del embrión, el cual dará el desarrollo de la nueva planta (Blanco Navarro, Haggar, Moraga, del Carmen Madriz, & Pavón, 2003).

El fruto del café posee una capa protectora llamada pulpa, la pulpa es la parte carnosa del fruto encargada de proteger a la semilla de factores externos. Por otro lado la piel o epicarpio se encarga de resguardar al fruto de bacterias y otros factores biológicos. La epidermis o piel gruesa es la que cubre y protege la semilla del fruto de los jugos gástricos de los animales que se la coman, y al ser expulsadas se pueda preservar la viabilidad de la semilla (Blanco Navarro, Haggar, Moraga, del Carmen Madriz, & Pavón, 2003).

### **Figura 7.**



*Figura 7. Frutos de café.*  
**Fuente:** Google.

## Cultivares de café.

En Ecuador se encuentran varios cultivares de café arábigo como: Pache, Típica, Caturra, Bourbon, Pacas, Catuai, Catimor y Sarchimor (Zapata & Jiménez, 2016).

## Mejoramiento genético del café arábigo en Ecuador.

El Departamento de Horticultura del Servicio Cooperativo Interamericano de Agricultura (SCIA) en Ecuador formó el subprograma de café, con el fin de efectuar investigaciones en el cultivo en el año 1951. En 1963 INIAP introduce germoplasma de café para la evaluación y selección de variedades. Este germoplasma en su mayoría corresponde a cultivares con potencial para ser desarrollados como variedades comerciales, incluso cultivares con resistencia a roya. Todo esto se llevó a cabo en la Estación Experimental Pichilingue (Zona de Quevedo) (Fernández, De Guglielm, & Menéndez, 2010). **Figura 8.**

| Material genético  | Año de Introducción | Procedencia   |
|--|---------------------|---|
| Coffea arabica variedad Típica   | 1.830               | No definido   |
| Coffea canephora   | 1.951               | CATIE-Costa Rica  |
| Variedades: Caturra rojo, Bourbon y Villalobos                                   | 1.953               | CATIE-Costa Rica  |
| Germoplasma de cafés etíopes (Kent, KP)  | 1.965               | CATIE-Costa Rica  |
| Germoplasma resistente a la roya: S.795, H. Timor 4387, H.T.4390 y Geisha T-2722 | 1.971               | CATIE-Costa Rica  |
| Clones diferenciales de roya   | 1.973               | Glend Dale-USA  |
| Coffea canephora   | 1.977               | CATIE-Costa Rica  |
| Líneas del híbrido Catimor y Sarchimor   | 1.981-1986          | UFV (Brasil), CATIE (Costa Rica), CIFC (Portugal), IAC (Brasil) |
| Líneas de Catuai y Mundo novo  | 1.984               | IAC (Brasil)  |
| Líneas del híbrido Cavimor   | 1.984-1.986         | CIFC-Portugal   |
| Catuai, Bourbon, Pache, Villa Sarchi y Costa Rica 95                             | 1.996               | Nestle  |

**Figura 8.** Introducción de germoplasma de café al Ecuador. INIAP - COFE NAC –PROMSA.

**Fuente:** Fernández, De Guglielm, & Menéndez, 2010.

## Principales plagas del cultivo de café.

### Enfermedad del vivero o damping off

El damping off es una enfermedad muy común en vivero, es ocasionada por un complejo de hongos: Rhizoctonia, Pythium, Fusarium y Phytophthora. Esta enfermedad se presenta por la contaminación del sustrato, exceso de humedad y sombra en el vivero. Surge a los pocos días de la germinación, afectando el estado fenológico de fosforito o de chapola y presenta lesiones necróticas de color café rojizo en el tejido tierno de la base del tallo que se va extendiendo y estrangulándolo, con estas condiciones se puede observar marchitez

en las hojas, desprendimiento de la corteza y desintegración del tejido, el tallo se dobla, lo que provoca la muerte de la plántula (Castro Toro, Rivillas Osorio, Villavicencio, & Chinchiná, 2005). **Figura 9.**



**Figura 9.** Enfermedad de Damping off.  
**Fuente:** Google.

A continuación se muestra las plagas más importantes cuando las plantas ya se encuentran en campo.

### **Broca del café (*Hypothenemus hampei*).**

Este insecto es uno de los más importantes a nivel mundial, tanto la hembra como las larvas ocasionan demasiado daño en el fruto, llegando a dañar hasta un 90% de los frutos, dejando como resultado una pérdida de rendimiento que puede llegar hasta un 40%.

A comienzos del siglo XX esta especie fue introducida al continente Americano, desde África y sin sus enemigos naturales, quienes podían controlar sus avances, estos enemigos son cuatro parásitos y el hongo *Beauveria Bassian* (Pardey, 2005). **Figura 10.**



*Figura 10. Broca del café.*

**Fuente:** Google.

### **Roya de café.**

La roya es causada por el hongo *Hemileia Vastatrix*, es posible que el hongo haya coevolucionado con las plantas del género *Coffea* en África Oriental. Este hongo se desarrolla dentro del tejido de las hojas y crea pústulas anaranjadas en la superficie de la hoja. En estas pústulas crecen las esporas que a su debido momento son diseminadas por efectos del viento, la lluvia, transportados por los insectos, animales y las personas. Estas esporas se depositan en la superficie inferior de otras hojas de café, donde germinan con ayuda del agua y así empieza el ciclo nuevamente.

La caída prematura de las hojas de café trae como consecuencia un bajo rendimiento en el año siguiente, todo esto se produce cuando la infección de la roya es grave. Sujeta a las condiciones biológicas se puede perder casi toda la cosecha, sobre todo con la temperatura y la humedad; ahora bien la roya no causa la muerte de la planta solo la debilita, por lo que muchos la tildan como “malaria del café” (Céspedes, 2010). **Figura 11.**



**Figura 11.** *Roya de café.*

**Fuente:** Google.

Además de las plagas mencionadas anteriormente existen otras plagas que ocasionan daño a la plantación de café, insectos como: Gallina ciega (*Phyllophaga spp.*), cochinillas de la raíz o piojo blanco de la raíz, barrenador del tallo (*Plagiohammus colombiensis Constantino*), pulgones, escamas, minador de la hoja, y enfermedades como: mal del talluelo, mancha de hierro, antracnosis, mal de hilachas, ojo de gallo, fumagina (Pico, y otros, 2018).

### **Selección de semilla.**

Cuando el Caficultor no puede comprar o conseguir semillas certificadas, tiene que seleccionar semillas de su finca. La semilla es muy importante, porque nos permite propagar nuevas plantas de café, para la selección se tiene que tomar las características físicas, y de producción de la planta madre o progenitora (Walle, 2003).

- **Selección de plantas madres.**

Se debe escoger plantas que sean jóvenes, de buena producción, resistentes a plagas y enfermedades y de la variedad deseada, con poco porcentaje de granos vanos (Walle, 2003). **Figura 12.**



*Figura 12. Selección de planta madre.*  
**Fuente:** SAGARPA, 2014.

- **Recolección del fruto.**

Cosechar frutos sanos que hayan alcanzado su completa madurez fisiológica, teniendo un tamaño adecuado y de la variedad deseada. Debemos separar los frutos diminutos y vacíos (Walle, 2003). **Figura 13.**



*Figura 13. Cosecha del fruto.*  
**Fuente:** SAGARPA, 2014.

- **Beneficio.**

En este proceso se lleva a cabo el despulpado, fermentación, lavado y secado de la semilla.

- **Despulpado.**

Es necesario realizar este proceso a mano y en el mismo día que se realiza la cosecha, si las semillas recolectadas es de gran cantidad podemos utilizar una despulpadora manual, teniendo en cuenta de no dañar el pergamino (Walle, 2003). **Figura 14.**



*Figura 14. Despulpado.*  
**Fuente:** SAGARPA, 2014.

- **Fermentación.**

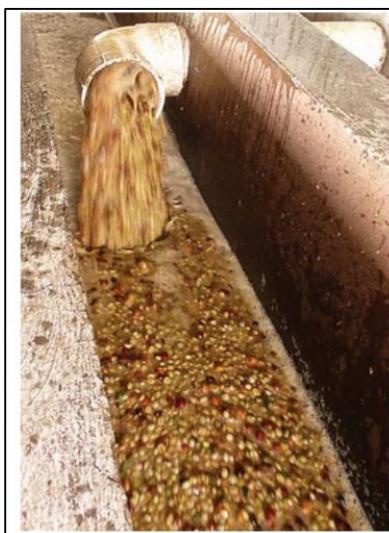
Los granos despulpados se deben fermentar en envases idóneos (baldes, tinas, sacos de yute, etc.) dependiendo de la temperatura deben permanecer 18-36 horas. La fermentación puede durar 14 horas con altas temperaturas, mientras con bajas temperaturas 27 horas, es de suma importancia no sobre fermentar el grano, podría afectar el embrión (Walle, 2003). **Figura 15.**



*Figura 15. Fermentación de los granos de café.*  
**Fuente:** SAGARPA, 2014.

- **Lavado.**

Una vez terminado el proceso de fermentación se debe de lavar la semilla, esto hace que se desprenda fácilmente el mucilago, el lavado se debe hacer en 3 ocasiones con agua limpia. La retención del mucílago en el pergamino puede atraer el desarrollo de hongos (Walle, 2003). **Figura 16.**



*Figura 16. Lavado del grano de café.*  
**Fuente:** SAGARPA, 2014.

- **Secado.**

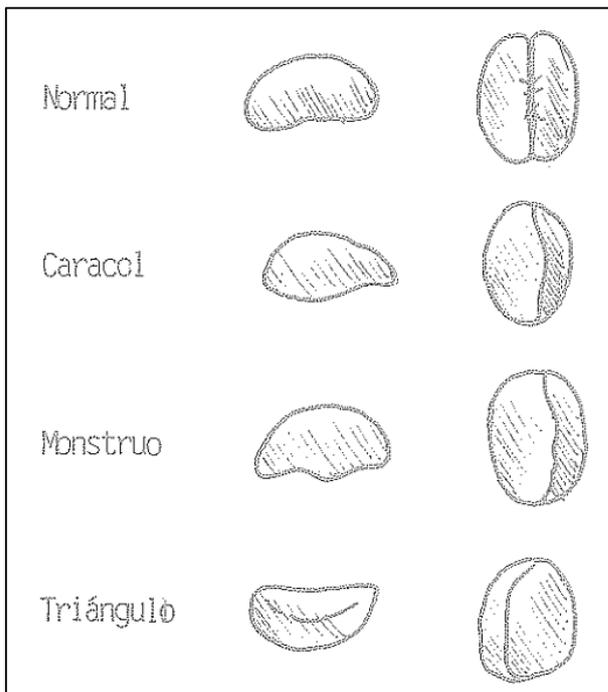
Colocamos la semilla al sol en tiempo de 45 minutos para eliminar todo residuo de agua. Después las ubicamos en sitios sombreados y con una buena ventilación, sobre costales de yute, tablas, etc., hasta obtener una humedad del 14%, lo cual se logra revolviendo las semillas constantemente (Walle, 2003). **Figura 17.**



**Figura 17.** Secado del grano de café.  
**Fuente:** SAGARPA, 2014.

- **Selección de semilla en pergamino.**

El proceso de selección de la semilla se realiza de forma manual, se debe separar los granos mal formados (caracoles, monstruos y triángulos) (Walle, 2003). **Figura 18.**



**Figura 18.** Selección de semilla de café en pergamino.  
**Fuente:** Sotomayor Herrera 1988.

Así solo se debe seleccionar semillas bien desarrolladas y formadas con punta redonda y ranura recta (Walle, 2003).

### **Ubicación del vivero, planificación y condiciones generales.**

Un vivero es el lugar donde se cultivan todo tipo de plantas, o la planta la cual se desea tener en la plantación, es decir el lugar acondicionado para la germinación, crecimiento y cuidado de las plántulas o posturas, hasta que tengan la edad y el tamaño adecuado para ser trasplantadas en el lugar definitivo (Andagoya, 2014).

En el vivero se implementan las semillas y plántulas para suministrar un ambiente cómodo, que les permita poco a poco adaptarse. El adecuado mantenimiento que se les ofrece a las plantas permite que ellas puedan asegurar su buen desenvolvimiento, obteniendo plántulas de calidad para la plantación definitiva en el campo (Walle, 2003).

- **Ubicación.**

Según Walle, 2003 En el vivero se debe tener condiciones que son muy importantes: agua, sombra, nutrientes y protección, todo esto debe presentar el lugar seleccionado durante la época de producción.

El vivero debe ubicarse cerca de la plantación, para cuando las plántulas estén listas se haga fácil su traslado, además de estar cerca de una fuente de agua de buena calidad, y capacidad de riego, según las dimensiones del área. El terreno debe ser plano o más o menos plano y sin ninguna dificultad, de esta manera se hace mejor el trabajo de mantenimiento, así mismo el vivero debe estar protegido con una cerca perimetral, para evitar la entrada de animales y personas ajenas, desde el momento de germinación de la semilla hasta la salida de las plántulas a la plantación definitiva (Walle, 2003). **Figura**

**19.**



**Figura 19.** Vivero temporal construido con materiales rústicos de la zona.  
**Fuente:** COFENAC, 2014.

## **Materiales y herramientas de un vivero.**

### **Herramientas**

- **Zaranda.**

La mezcla que se va a utilizar debe ser homogénea, es por ello que si el sustrato tiene terrones se debe pasar por la zaranda. Existen diferentes medidas de los orificios de las zarandas, pero los más utilizados son de 1x1 cm.

- **Regadera.**

En el vivero la forma más adecuada para realizar el riego es de forma manual, porque permite un mejor manejo y control del área.

- **Palas.**

Esta herramienta es utilizada para la remoción del sustrato, y la excavación que se pueda llegar hacer en el área.

- **Barriles.**

La mayoría de fincas de café tienen pozos para realizar el riego, es por ello que estos barriles son de suma importancia cuando exista una escasez de agua, y de esta manera se puede reservar el mismo.

- **Picos y barras.**

Estas herramientas se utilizan en la excavación y la construcción del vivero.

- **Baldes plásticos.**

Es una herramienta utilizada para el transporte tanto de agua, como de sustratos, abonos, etc.

- **Alambrado.**

Sirve para marcar el área del terreno, y evitar la entrada de diferentes animales que puedan dañar o afectar el vivero.

- **Carretilla.**

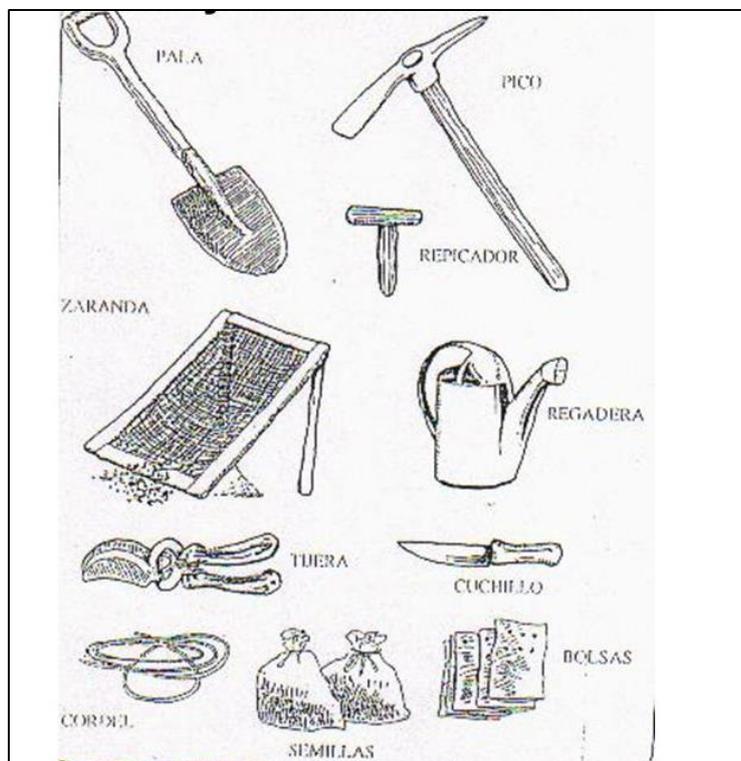
Sirve para transportar las plántulas del vivero a la plantación definitiva, evitando cualquier estropeo de las mismas. **Figura 20.**

### **Materiales.**

- Suelo.

- Compost
- Cal, material químico plástico.
- Plástico para cubrir la mezcla y solarización de la misma.
- Semillas.
- Fertilizantes.
- Productos para controlar plagas y enfermedades.
- Cinta métrica, estacas.

En la Figura 20 se puede apreciar los materiales y herramientas fundamentales necesarias para la implementación de un vivero de café.



**Figura 20.** Materiales y herramientas del vivero.

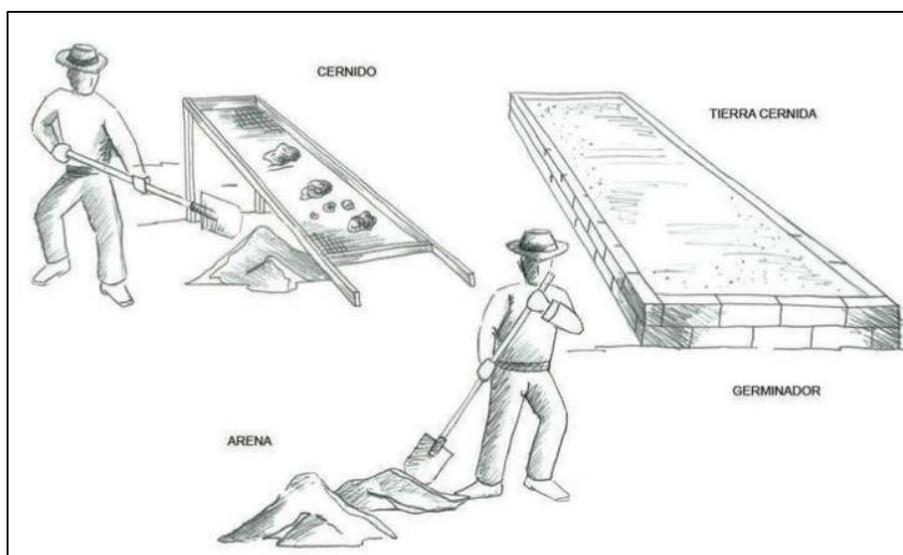
**Fuente:** COFENAC, 2014.

### **Preparación del sustrato.**

- **Mezcla o suelo del vivero.**

La mezcla que se puede utilizar en el vivero puede ser excavada de la parte superficial del suelo en campo, su uso está sujeto a su cualidad y calidad, ya que se pueden tener causas limitantes, como principal el drenaje y la compactación que dificultaran su utilidad en las bolsas plásticas.

Con un suelo de clase textural franco o franco arenosa se puede mejorar las condiciones de las plantas, permitiendo la preparación de la mezcla para el vivero. La mezcla debe ubicarse donde se establecerá el vivero para hacer el proceso de tamizado y desinfección (Walle, 2003). **Figura 21.**



*Figura 21. Preparación del suelo.*

**Fuente:** COFECAN, 2014.

- **Materia orgánica**

La materia orgánica ayuda a que la mezcla tenga una mejor estructura y se pueda utilizar mejor en las fundas, además de brindarle nutrientes a las plántulas. Cabe indicar que en Nicaragua se han encontrado resultados satisfactorios mediante el uso de cascarilla de arroz, estiércol bien descompuesto y suelo franco- franco arenosa.

No es adecuado utilizar aserrín como materia orgánica porque su descomposición es muy lenta, y puede provocar efectos negativos a las plántulas (Walle, 2003). **Figura 22.**



*Figura 22. Compost.*

**Fuente:** COFENAC, 2014.

- **Preparación de la mezcla.**

El orificio de la zaranda será 1x1cm de tamaño, se deben pasar todos los componentes de la mezcla por una zaranda con orificios de 1x1 cm, colocando una mezcla de partes iguales de los diferentes compuestos que forman el sustrato: cascarilla de arroz, suelo y compost. Todo este proceso de zarandeo es muy importante ya que nos ayuda eliminar impurezas de la mezcla y así evitar futuras deformaciones en las raíces (Walle, 2003).

**Figura 23.**

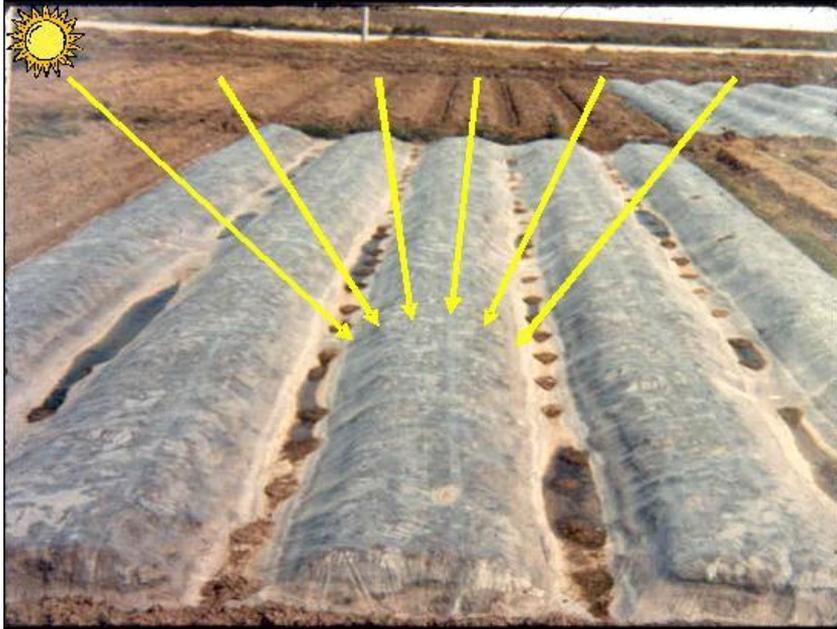


*Figura 23. Zaranda.*

Fuente: COFENAC, 2014.

- **Desinfección del sustrato**

Si se va a utilizar cantidades pequeñas de sustrato, la desinfección se puede realizar con agua hirviendo o a su vez esterilización de vapor y así ayuda a eliminar las plagas y enfermedades que se encuentren en el mismo, ahora bien si son cantidades superiores la solarización es un método recomendable por su efectividad (Walle, 2003). **Figura 24.**



*Figura 24. Desinfección del sustrato por solarización.*  
Fuente: COFENAC, 2014.

### **Llenado de fundas.**

Según Walle, 2003 Se van utilizar las fundas por su bajo costo y fácil adquisición, su uso no solo depende del tamaño de la planta sino también del tiempo que estará en el vivero. Las fundas tienen que ser nuevas y fuertes para poder resistir todas las manipulaciones que se llevaran a cabo en su desarrollo; no pueden usarse fundas recicladas, ya que su uso constante hace que se deterioran fácilmente, además por la solarización su degradación es rápida y todo esto provoca la pérdida económica y del tiempo empleado en dicha labor.

Existen diferentes maneras por las cuales las raíces sufren atrofia y la funda es una de ellas, cuando la funda tiene huecos demasiados pequeños la raíz principal queda doblada o torcida, y cuando es demasiado grande las raíces secundarias se pueden enredar entre ellas. (Walle, 2003). **Figura 25.**

Las fundas recomendadas tienen que ser de polietileno de color negro, con 8-12 perforaciones. Existen diferentes tamaño de fundas estos son de 6x7", 6x8", 7x7" o 7x8".

La mayoría de los productores utilizan las fundas de 6x7", ya que por su capacidad se puede agrupar mayor cantidad de funda en la misma área del vivero. (INIAP, 2015).



*Figura 25. Llenado de las fundas.*

**Fuente:** COFENAC, 2014.

### **Colocación de las fundas en el vivero.**

Las fundas serán ubicadas a lo largo del terreno y los bancales se colocarán de este a oeste, con la intención de darle mayor luminosidad y aireación, además de tener un mayor control del área, siempre dándole un manejo fitosanitario a las plántulas en el vivero (Walle, 2003). **Figura 26.**



*Figura 26. Colocación de fundas en el vivero.*

**Fuente:** COFENAC, 2014.

### **Sistema de siembra.**

Se le colocará de dos a tres semillas de café en cada una de las fundas, a una profundidad de 3 cm hacia el centro de las mismas con la ranura hacia abajo, porque así germina más rápido y se obtiene uniformidad en la germinación, esperando un tiempo aproximado de 45 días que germinen, luego de la germinación se realiza la selección de las plántulas, y así dejar la plántula que tenga una mejor vigorosidad, y que se encuentre en perfecta condiciones, no podemos dejar las dos porque el espacio en que se encuentran es muy pequeño y competirían por el agua y los nutrientes (Moreno Berrocal, Hernández Guzmán, & Grisales López , 2005). **Figura 27.**



*Figura 27. Siembra de la semilla de café en la funda.*

**Fuente:** COFENAC, 2014.

### **Características de la plántula de café para el trasplante.**

Luego de 5 a 6 meses en el vivero la plántula esta lista para ser llevada a la plantación definitiva, las cuales deben presentar las características siguientes: un sistema radicular sano y abundante, un tallo grueso lignificado y uno o dos pares de ramas. (Moreno Berrocal, Hernández Guzmán, & Grisales López , 2005). **Figura 28.**



*Figura 28. Plántula de café lista para el trasplante a la plantación definitiva.*

**Fuente:** COFENAC, 2014.

## CONCLUSIONES

Los principales elementos para la preparación de un vivero de café son la ubicación, la preparación de la mezcla, la desinfección del sustrato, el llenado de fundas, la colocación de las fundas en el vivero, el sistema de siembra y el trasplante de las plántulas a la plantación definitiva, con la realización de todos estos elementos podemos tener plantas de buena calidad.

Se pudo describir las actividades correspondientes para implementar un vivero de café, las cuales son necesarias para obtener plántulas genéticamente sanas. Además se proporcionó información sobre la preparación de un vivero de plántulas de café, todo con un manejo y control del área, permitiendo tener plántulas vigorosas, para la plantación definitiva.

## BIBLIOGRAFÍA

- Andagoya, E. A. (2014). Análisis comparativo de tres sustratos y dos paquetes de fertilización para viveros de café.
- Blanco Navarro, M., Hagggar, J., Moraga, P., del Carmen Madriz, J., & Pavón, G. (2003). Morfología del café (*Coffea arabica* L.), en lotes comerciales. *Nicaragua. Agronomía Mesoamericana*, 14(1), 97-103.
- Castro Toro, A., Rivillas Osorio, C., Villavicencio, B., & Chinchiná, C. (2005). Biorregulación de *Rhizoctonia solani* en germinadores de café. *Avances Técnicos Cenicafé*, 336, 1-8.
- Céspedes, P. B. (2010). La Roya del Cafeto en Colombia: Realizaciones de Impacto Nacional e Internacional en el Siglo XX. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 63(1), 5285-5292.
- Fernández, R., De Guglielm, Z., & Menéndez, A. (2010). Cultivo de tejidos y transformación genética de café Cultivo de tejidos y transformación genética de café. *Revista de investigación*, 34(71), 57-84.
- INIAP. (2014). Obtenido de <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mcafec/rcafea#:~:text=Las%20principales%20zonas%20productoras%20de,R%20C3%ADos%20C%20Guayas%20Esmeraldas%20y%20Gal%20C3%A1pagos>.
- INIAP. (2015). Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1549/1/Bolet%20C3%ADn%20divulgativo%20N%20C2%BA%20317.PDF>
- Jiménez Torres, A., & Massa Sánchez, P. (2015). Producción de café y variables climáticas: El caso de Espíndola, Ecuador. *Economía*, 40(40), 117-137.
- Moreno Berrocal, A., Hernández Guzmán, E., & Grisales López, F. (2005). Productividad del Sistema: Café Intercalado con Plátano en Barreras. *Cenicafé*, 56(1), 79-85.
- Pardey, A. E. (2005). El papel del control biológico en el manejo integrado de la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari)(Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 29, 55-68.
- Pico, J., Caicedo, C., Suárez, C., Paredes, N., Subia, C., & Fernández, F. (2018). Manejo Integrado de los Principales Problemas Fitosanitarios en el Cultivo de Café (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner) Bajo Diferentes Niveles de Sombra.
- Salazar, L., & Khalajabadi, S. (2016). Producción de café (*Coffea Arabica* L.) en respuesta al manejo específico por sitio de la fertilidad del suelo. *RIAA*, 7(2), 25-37.

- Valencia Sandoval, K. (2016). Competitividad de las exportaciones de café de Colombia, Guatemala y México hacia el mercado estadounidense (2001-2014). *CIENCIA ergo-sum: revista científica multidisciplinaria de la Universidad Autónoma del Estado de México*, 23(3), 239-246.
- Venegas Sánchez, S., Orellana Bueno, D., & Pérez Jara, P. (2018). La realidad Ecuatoriana en la producción de café. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 2(2), 72-91.
- Walle, R. (2003). Módulo de viveros.
- Yara. (2017). Obtenido de <https://www.yara.com.ec/nutricion-vegetal/cafe/produccion-global/>
- Zapata, O., & Jiménez, J. (2016). EVALUACIÓN AGROMORFOLÓGICA DE DOS VARIEDADES DE CAFÉ ARÁBIGA (*Coffea arábica* L.) EN TRES LOCALIDADES DEL CANTÓN CALUMA, PROVINCIA BOLÍVAR, ECUADOR. *AVANCES. Revista de Investigación Talentos*, 3(2), 43-50.