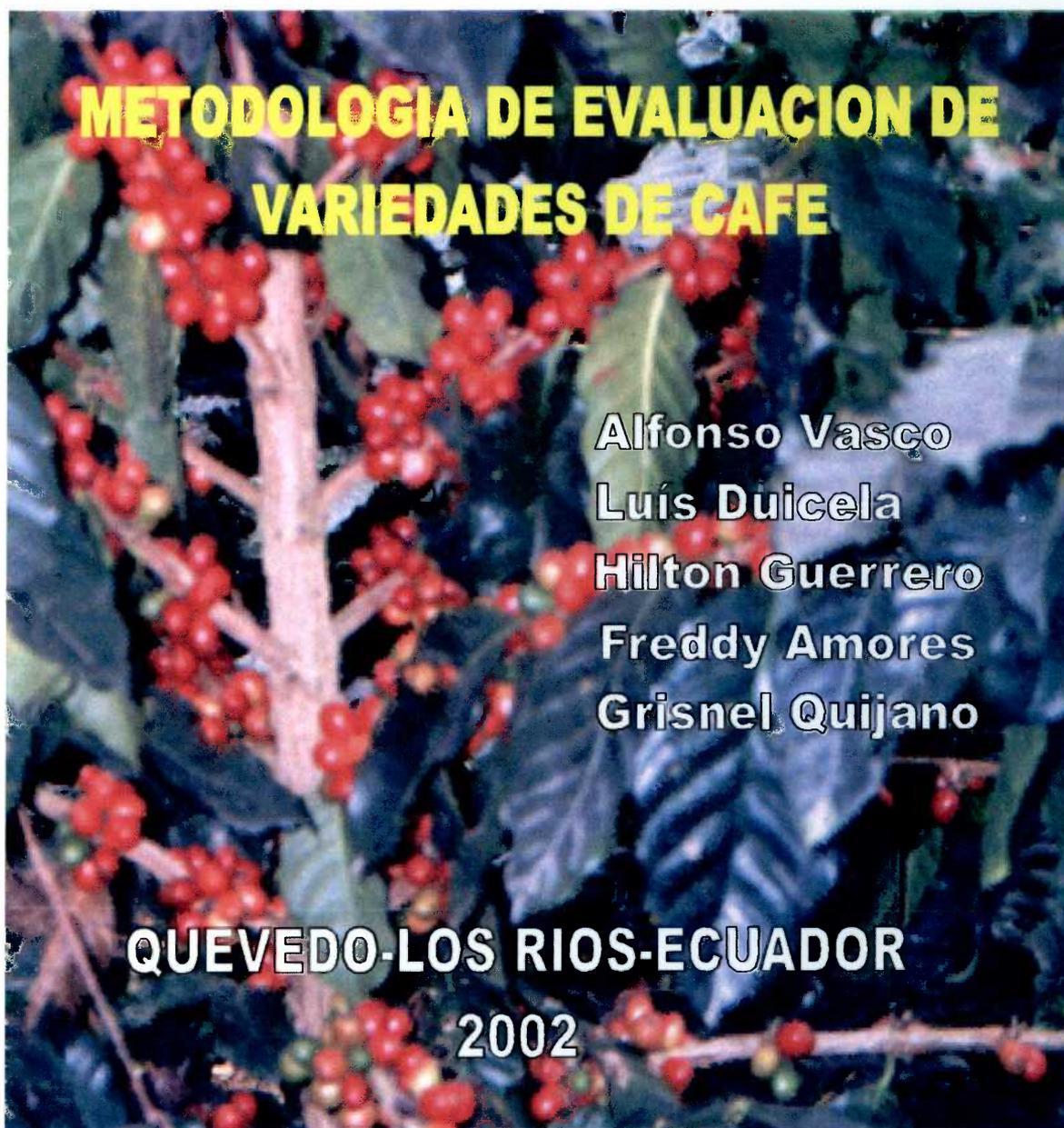




**PROYECTO**  
**SELECCIÓN Y DIFUSIÓN DE VARIETADES**  
**DE CAFÉ ARÁBIGO (*Coffea arabica* L).**  
**ADAPTADAS A LOS PRINCIPALES**  
**AGROECOSISTEMAS CAFETALEROS DEL**  
**ECUADOR**



**INIAP – PROMSA – COFENAC**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: IG-CV-019 (N° 2104)**

**“SELECCIÓN Y DIFUSIÓN DE VARIEDADES DE CAFÉ ARÁBIGO  
(*Coffea arabica L.*) ADAPTADAS A LOS PRINCIPALES  
AGROECOSISTEMAS CAFETALEROS DEL ECUADOR”**

# **METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE VARIEDADES DE CAFE**

**AUTORES:** Alfonso Vasco  
Luis Duicela  
Hilton Guerrero  
Freddy Amores  
Grisnel Quijano

**QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR**

**2002**



**INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIAP)  
PROGRAMA DE MODERNIZACION DE SERVICIOS AGROPECUARIOS (PROMSA)  
CONSEJO CAFETALERO NACIONAL (COFENAC)**

**PROYECTO: IG-CV-019**

**“SELECCIÓN Y DIFUSIÓN DE VARIEDADES DE CAFÉ ARÁBIGO  
(*Coffea arabica L.*) ADAPTADAS A LOS PRINCIPALES  
AGROECOSISTEMAS CAFETALEROS DEL ECUADOR”**

**Investigador Principal:      Ing. Freddy Amores (INIAP)**

**Investigadores Asociados:    Ing. Luis Duicela (COFENAC)  
   Ing. Alfonso Vasco (INIAP)  
   Ing. Nelson Motato (INIAP)  
   Ing. Hilton Guerrero (INIAP)  
   Ing. Jaime Sánchez (NESTLE R & D. CENTER S.A.)  
   Ing. Gianni Corral (COFENAC)  
   Ing. Guido Solórzano (INIAP)  
   Agr. Grisnel Quijano (INIAP)**

**Grupo de Referencia:        Ing. Javier Elizalde (CORPEI)  
   Sr. Dionisio Zavala (UOCQ)  
   Sr. Luber Villavicencio (PROY. ORGANICO JIPIJAPA)  
   Ing. Raúl Estrada (PROMSA)  
   Ing. Armando Tandazo (CESA)  
   Ing. Jorge Mendoza (CINCAE)**

**QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR**

**2002**



## CONTENIDO

CAPITULO	PAGINA
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PROTOCOLO DE ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL CAFETAL	2
A. Establecimiento de Ensayos	3
1. Material genético	3
2. Selección del terreno	3
3. Preparación del terreno	4
4. Toma de muestras de suelo	4
5. Establecimiento de la sombra temporal	4
6. Establecimiento de la sombra permanente	5
7. Siembra de café	5
a. Especificaciones de siembra	6
b. Distancia de siembra en café	6
8. Fertilización de plantas en crecimiento	7
9. Fertilización de plantas en producción	7
10. Control de malezas	8
11. Manejo integrado de insectos-plagas	8
a. Plagas principales	9
b. Plagas secundarias	9
12. Manejo integrado de enfermedades	9
13. Poda	10
a. Poda de formación	10
b. Poda fitosanitaria	10
c. Poda de producción	10
III. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	11
A. Datos a registrarse y métodos de evaluación	11
1. Características agronómicas	11
a. Vigor vegetal	11
b. Altura de planta (m.)	11
c. Diámetro de tallo (mm)	12
d. Diámetro de copa (cm)	12
e. Número de ramas plagiotrópicas	12
f. Longitud de ramas plagiotrópicas	12
g. Número de entrenudos	12
h. Distancia de entrenudos (cm)	12
i. Floración	13
2. Características productivas	13
a. Rendimiento	13

b. Porcentaje de granos vanos	13
c. Porcentaje de granos anormales	13
3. Evaluación de problemas fitosanitarios	14
a. Muestra	14
b. Selección de la rama	14
c. Registro de datos de problemas fitosanitarios	14
d. Incidencia de plagas y enfermedades	14
4. Prueba de tasa	14
a. Preparación de las muestras de café	15
b. Preparación de la bebida	16
c. Evaluación sensorial	16
IV. BIBLIOGRAFÍA	17
ANEXOS	

## INDICE DE CUADROS

	PAGINA
1. Distanciamiento de siembra que pueden utilizarse en el establecimiento de ensayos con variedades de café arábigo.	6
2. Detalle de aplicación de oxiclورو de cobre en plantas de variedades de café.	9
3. Detalle de la escala 0 a 5 de evaluación organoléptica de café	16

## **ANEXOS**

1. Identificación de cultivares mejorados de café arábigo utilizados en el Proyecto IG-CV-019.
2. Registro de características agronómicas en variedades de café
3. Registros de características productivas de café cereza por parcela en variedades de café
4. Registro de características productivas del porcentaje de granos normales y anormales en variedades de café
5. Registro de características productivas relación café cereza: café oro en variedades en estudio
6. Evaluación de problemas fitosanitarios en variedades de café
7. Hoja de evaluación sensorial de café arábigo lavado.

## I. INTRODUCCION

En el Ecuador el Café es uno de los cultivos que se destaca en las exportaciones agrícolas del país, el mismo que conjuntamente con el cacao y el banano constituyen fuente de empleo y de divisas para la economía ecuatoriana, dando origen al desarrollo de importantes actividades económicas, como el comercio, la industria, entre otras.

El cultivo de café se encuentra distribuido a nivel nacional. Según los datos del Censo Agropecuario del 2002, existen 151.900 hectáreas de cultivo de café solo y 168.764 ha de cultivo de café asociado. En la superficie únicamente establecida con café, Manabí ocupa el 38.6%, Sucumbios el 17.36%, Orellana 11.89%, El Oro 7.67%, Loja el 4.01% y la diferencia en otras provincias. En la superficie asociada de café, Manabí ocupa un 24.25%, Los Ríos 17.9%, Guayas 9.22%, Esmeraldas 7.94%, Pichincha 13.90%, Bolívar un 7.05% y el resto en otras provincias productoras.

En nuestro país se cultivan las dos especies de café, arábigo (*Coffea arabica L.*) y robusta (*Coffea canephora Pierre*). Aproximadamente el 55% de la superficie total es arábigo. La producción de arábigo, considerado de mejor calidad, se concentra principalmente en la provincia de Manabí, Loja y las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes, en tanto que el robusta se cultiva en la Amazonía, es decir en Sucumbios y Orellana, en su mayor porcentaje.

Uno de los principales problemas del cultivo de café es el bajo rendimiento, estimado en 5 a 6 quintales por hectárea al año, siendo uno de los más bajos comparados con otros países productores, esto se atribuye a la falta de capacitación y transferencia de tecnología, la no disponibilidad de créditos, la escasez de variedades mejoradas, bajos precios en el mercado, la ausencia de organización y fortalecimiento gremial, entre otros factores. Más del 90% de la superficie cultivada es manejada bajo el sistema tradicional.

Frente a esta situación, es urgente la adopción de políticas encaminadas al resurgimiento del sector cafetalero, a fin de mejorar el nivel de vida de los agricultores, incrementar los ingresos proveniente de las exportaciones, tomando en consideración que el ingreso de divisas es fundamental para el sostenimiento de nuestra economía. Una forma de

contribuir a este objetivo es promoviendo el desarrollo tecnológico de los cafetales usando variedades mejor adaptadas y más productivas, producto de la investigación sobre su comportamiento en diferentes zonas.

En el área de mejoramiento genético de café se conducen proyectos de investigación en los cuales se registran una serie de datos agronómicos, productivos y sanitarios. Con el propósito de tener un instructivo de estandarizar, y hacer más eficiente la evaluación de las diferentes características agronómicas en el comportamiento de los cultivares de café, se ha elaborado la presente publicación titulada “Metodología de evaluación de variedades de café”.

El presente documento se diseñó como una guía para estudiantes, profesionales y personas interesadas en realizar investigación y conducción de ensayos de café, fin resolver problemas y dar soluciones en beneficio del sector cafetalero.

La experiencia acumulada durante varios años en actividades de investigación en café, animó a los autores de esta publicación a elaborar y divulgar un compendio que sirva de orientación a personal técnico del área de genética y mejoramiento de plantas, para obtener de los datos la mayor información posible.

El contenido de este documento es un aporte del proyecto: “Selección y difusión de variedades de café arábigo (*Coffea arabica* L.) adaptadas a los principales agroecosistemas cafetaleros del Ecuador”, en el marco del Convenio INIAP-COFENAC-NESTLE-PROMSA.

## **II. PROTOCOLO DE ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL CAFETAL**

El potencial productivo de un cafetal depende de la variedad cultivada, de las condiciones agro-ecológicas y del empleo de prácticas culturales como: podas, regulación de sombra, fertilización orgánica y/o química, manejo integrado de plagas, enfermedades, malezas y la ejecución de una buena cosecha.

El propósito de los fitomejoradores es proveer de cultivares mejorados adaptados a las principales zonas donde se viene cultivando café. Para el efecto, es necesario establecer pruebas regionales con cultivares experimentales que han demostrado un buen desempeño agronómico y productivo a nivel de Estación Experimental. Estas pruebas permiten su evaluación en función de los diferentes entornos edafoclimáticos asociados con las principales zonas productivas sobre el comportamiento de las variables agronómicas, productivas, sanitarias y organolépticas usadas para caracterizar su desempeño.

En el protocolo de siembras es necesario emprender un correcto establecimiento de los ensayos de café, empleando variedades experimentales promisorias. La siembra debe realizarse en áreas agro-ecológicas representativas, proporcionándole al cultivo un adecuado manejo, de modo que se exprese el máximo potencial del material genético en estudio.

### **A. Establecimiento de ensayos**

El establecimiento de ensayos de café comprende varias etapas:

#### **1. Material genético**

Debe tener excelentes características agronómicas, productivas y buena calidad organoléptica, siendo conveniente utilizar una buena semilla proveniente de instituciones de investigación de prestigio, que asegure la pureza varietal y un buen vigor de las plantas.

#### **2. Selección del terreno**

El terreno donde se establecerán los ensayos de café deben reunir las siguientes condiciones:

- a. Estar localizado en una zona representativa de café.
- b. Estar cerca de una fuente de agua.
- c. Que el propietario preferentemente habite en la finca.
- d. De topografía plana a ligeramente inclinada.
- e. De fácil acceso.
- f. Que garantice la colaboración del agricultor.

### **3. Preparación del terreno**

Consiste en la limpieza y adecuación del área donde se va a establecer el experimento.

### **4. Toma de muestras del suelo**

Para determinar el nivel de fertilidad se tomará muestras de suelo para el análisis físico-químico a profundidades de 0 a 15 cm y de 15 a 30 cm. En total se requieren 4 muestras por localidad, dos superficiales y dos profundas.

### **5. Establecimiento de la sombra temporal**

El empleo de sombra temporal en los ensayos tiene la finalidad de proteger la plantación de café de la luminosidad intensa que podría ocasionar desequilibrios fisiológicos durante la fase inicial de crecimiento, reducir los efectos de la erosión, evitar la pérdida rápida de humedad del suelo y especialmente asegurar una fuente de ingreso al productor.

Como sombra temporal se utiliza plátano (*Musa sp.*) con un distanciamiento de 6 x 6 m, obteniendo una población de 278 plantas/ha. La dimensión del hoyo para la siembra son de 30 x 30 x 30 cm, en el cual se adicionan 10 g de furadan 5 G, más 120 g de fertilizante completo 10-30-10 y 200 g de humus/hoyo.

Una vez que las variedades de café entran en su fase de producción, las plantas de sombra temporal deben ser eliminadas para evitar la competencia por espacio, agua, luz y nutrientes.

## **6. Establecimiento de la sombra permanente**

Como sombra permanente se utilizan plantas de guabo (*Inga edulis*) o leucaena (*Leucaena sp.*) con un distanciamiento de siembra de 12 m x 12 m, equivalente a 69 plantas/ha. Por planta sembrada se recomienda aplicar 120 g de fertilizante completo 10-30-10 / hoyo. El abono químico puede sustituirse o complementarse con abono orgánico a razón de 1 libra por planta, mezclado con la tierra al momento de plantar.

Se debe efectuar una regulación periódica de la sombra, lo cual se consigue podando los árboles hasta obtener un 30-40% de cobertura de sombra en el cafetal.

## **7. Siembra de café**

Se realiza durante la época lluviosa a fin de asegurar suficiente humedad en la fase de prendimiento y desarrollo inicial de la planta. Para la siembra de las variedades se confeccionan hoyos de dimensiones de 30 x 30 x 30 cm, colocando el suelo superficial aparte de la tierra proveniente del fondo.

Al momento de la siembra del café, la porción del suelo superficial se incorpora al fondo del hoyo, a la tierra suelta se adiciona como fertilización base 120 g de 10-30-10 y 200 g de humus / hoyo, mezclándolos uniformemente. El abono químico 10-30-10 puede reemplazarse con roca fosfórica a razón de 100 g/planta. Se recomienda sacar cuidadosamente la funda de polietileno e introducir la planta de café en el hoyo procurando que quede en posición vertical y el cuello quede ligeramente bajo el nivel del suelo. Añadir la tierra restante apisonando bien el suelo evitando dejar bolsas de aire que afecte el establecimiento del cultivo.

**a. Especificaciones de siembra**

Longitud de Hilera	: 18 m
Distancia entre hileras	: 2.25 m
Distancia entre plantas	: 1.25 m
Hileras por parcela	: 5
Hileras útiles por parcela	: 3
Plantas por sitio	: 1
Plantas por hilera	: 9
Plantas por parcela	: 45
Plantas útiles por parcela	: 21
Número de plantas por hectárea	: 3555
Superficie total de parcela	: 90 m <sup>2</sup>
Superficie útil por parcela	: 33.75 m <sup>2</sup>
Distancia entre bloques	: 3.50 m <sup>2</sup>
Superficie total del ensayo	: 1926 m <sup>2</sup>

**b. Distanciamiento de siembra en café**

Los distanciamientos que pueden emplearse para el establecimiento del café se dan a conocer en el Cuadro 1.

CUADRO 1. Distanciamiento de siembra que pueden utilizarse en el establecimiento de ensayos con variedades de café arábigo.

<b>Distancia entre hileras (m)</b>	<b>Distancia entre plantas (m)</b>	<b>Nº de plantas/ha (1 planta /sitio)</b>
2.25	1.25	3555
2.25	1.00	4444
2.00	1.50	3333
2.00	1.25	4000
2.00	1.00	5000

En general los distanciamientos más estrechos son empleados en zonas altas (localizados a mayor altitud) donde las plantas de café crecen más lentamente que en las zonas ubicadas a pocos metros sobre el nivel del mar.

Las variedades de porte bajo como Caturra rojo, Caturra amarillo y Pacas, deben ser cultivadas con distanciamiento reducido (mayor densidad poblacional); en tanto, que las variedades de porte alto como Bourbon y Mundo Novo que requieren de mayor espacio para su desarrollo, deben ser cultivadas a mayores distanciamientos (menor densidad). En el caso de cultivarse variedades de café a plena exposición solar las distancias de siembra deben reducirse (mayor densidad) para facilitar un autosombramiento parcial de las plantas.

#### **8. Fertilización de plantas en crecimiento**

Alrededor de 2 a 3 meses del trasplante, que se realiza normalmente al inicio de la época lluviosa, es conveniente aplicar urea 46% N en dosis de 25g/planta, la misma que es distribuida sobre el suelo a unos 15 cm del pie de cada planta.

Cuando la plantación de café ha cumplido un año en el sitio definitivo, durante la época lluviosa se aplica 30 g de urea 46% N más 30 g de un fertilizante completo, comenzando la corona a unos 25 cm del pie de cada planta. Después de 3 meses de realizada esta fertilización se completa con otros 30 g de urea 46% N. La alternativa para utilizar abono orgánico en plantas de café en crecimiento es aplicar 300 g/planta.

#### **9. Fertilización en plantas en producción**

Al cumplir la plantación de variedades experimentales de café dos años en el sitio definitivo, se pone en práctica un plan de fertilización anual específico para plantas en producción, en base de un análisis químico de suelos. Las plantaciones de café establecidas a plena exposición solar tienen una demanda nutritiva mucho mayor que cuando crecen bajo sombra temporal o permanente.

## **10. Control de malezas**

Para el control eficiente de malezas se debe combinar en forma dinámica y oportuna los tres métodos de control: manual (roza); químico (herbicida) y natural (cobertura vegetal).

En cuanto al uso de herbicida, se recomienda aplicar glifosato en dosis de 1 l/ha, especialmente para controlar malezas de coquito (*Cyperus rotundus*) y caminadora (*Rottboellia exaltata*).

Cabe indicar que el glifosato es un herbicida sistémico, por lo tanto debe evitarse el contacto del producto con las plantas de café. Al aplicar el producto con la aspersora de mochila se deben proteger los cafetos utilizando dos planchas de zinc, transportadas por dos personas que acompañan al aplicador.

El uso de la cobertura vegetal seca, también conocido como mulch o mantillo, en la base del tallo de las plantas de café y en los espacios entre hileras, constituye una práctica con muy buenos resultados para la sobre vivencia y crecimiento de los cafetos permitiendo conservar la humedad del suelo por un mayor tiempo y evitar el crecimiento de las malezas.

## **11. Manejo integrado de insectos-plagas**

El cultivo de café hospeda un gran número de especies de insectos, algunos de los cuales constituyen plagas importantes causando perjuicio, en tanto que otros no llegan a causar daño. La fauna entomológica cubre una amplia gama de organismos que incluyen insectos polinizadores, fitófagos (dañinos) y benéficos (predadores y parasitoides).

Para el control de los insectos plagas en las plantaciones de café, se recomienda el manejo integrado de plagas, a través de este sistema se pretende racionalizar el uso de insecticidas y hacer más rentable la producción del café. La finalidad es mantener la plaga a niveles que no causen daños económicos, para lo cual se utilizan varias técnicas, siendo los más utilizados el control cultural, biológico y químico.

De acuerdo al potencial de daños, abundancia, frecuencia y distribución geográfica, los insectos que afectan a las plantas de café se han agrupado en plagas principales y secundarias.

### a. Plagas principales

- 1) Broca del fruto del cafeto (*Hypothenemus hampei* Ferr.)
- 2) El taladrador de la ramilla del Café (*Xylosandrus morigerus* Blandford)
- 3) Minador de la hoja del cafeto (*Perileucoptera coffeella* Guer. Men)

### b. Plagas secundarias

- 1) Afidos o pulgones (*Toxoptera aurantii*)
- 2) Gallina ciega u orozco (*Phyllophaga* spp.)

## 12. Manejo integrado de enfermedades

La enfermedad es un proceso dinámico resultante de la interacción entre la planta, el patógeno y el ambiente. Se considera que una planta está enferma cuando una o varias funciones vitales han sido alteradas por agentes patógenos o por factores ambientales.

Para el control de enfermedades de café como: mal de hilachas (*Pellicularia koleroga*), Roya (*Hemileia vastatrix*) y Ojo de gallo (*Mycena citricolor*), que provocan severas defoliaciones, se aplica el fungicida Oxiclورو de cobre en las etapas, dosis y concentraciones que se indican en el Cuadro 2.

CUADRO 2. Detalle de aplicación de Oxiclورو de cobre en plantas de variedades de café.

Etapas	Oxiclورو de Cobre 50 %		Oxiclورو de Cobre 35 %	
Plantas en crecimiento	1.5 kg al inicio de la época lluviosa	1.5 kg después de cuatro semanas	2.2 kg al inicio de la época lluviosa	2.2 kg después de cuatro semanas
Plantas en producción	3.0 kg al inicio de la época lluviosa	3.0 kg después de un mes	4.3 kg al inicio de la época lluviosa	4.3 kg después de cuatro semanas

### **13. Poda**

El café es una planta de ciclo perenne que tiene una forma de crecimiento piramidal donde las ramas que se producen a través de los años son cada vez de menor longitud. Los frutos se forman únicamente en tejidos nuevos formados el año anterior. Los arbustos emiten una gran cantidad de brotes improductivos llamados chupones o ramas ortotrópicas a lo largo del tallo principal y de manera eventual sobre las ramas plagiotrópicas.

La poda del café es una práctica cultural que consiste en la eliminación periódica de aquellas partes de la planta, ya sea el tronco, ramas, chupones, que resulten improductivos o con ciertos problemas sanitarios. Esta práctica debe realizarse en la época seca. Hay tres clases de poda: de formación, fitosanitaria y de producción.

#### **a. Poda de formación**

Está orientada a dar una adecuada forma a la planta de café. Es aquella que modifica de manera directa la apariencia y forma de la planta, en cualquier edad y circunstancia, como poda de formación se mencionan las siguientes:

- 1) El despunte de las plantas para inducir la formación de los tallos productores
- 2) El agobio de las plantas para provocar la inducción multicaulinar
- 3) La eliminación de los brotes ortotrópicos o chupones
- 4) El descope del cafeto para mantenerlo a una altura aproximada de 2 metros.

#### **b. Poda fitosanitaria**

Consiste en la eliminación manual de partes de la planta severamente afectadas por plagas o enfermedades.

#### **c. Poda de producción**

Comprende la eliminación de tallos y ramas improductivas de la planta de café, estimulando las condiciones que favorezcan la floración y fructificación.

### III. METODOLOGIA DE EVALUACION

#### A. Datos a registrarse y métodos de evaluación

En un ensayo de variedades de café, luego de 30 días de su establecimiento, se registra la mortalidad de las plantas e inmediatamente se procede a realizar la actividad de resiembra de las unidades faltantes en los respectivos tratamientos.

#### 1. Características agronómicas

Las características agronómicas se registran cada seis meses, en los meses de junio y diciembre, en las plantas experimentales de la parcela útil.

##### a. Vigor vegetal

Para medir el vigor vegetal se emplea una escala ordinal de 1 a 5, cuya descripción se indica a continuación:

<b>Escala: 1-5</b>	<b>Descripción.</b>
1	Plantas raquíticas
2	Plantas con poco vigor
3	Plantas con buen vigor
4	Plantas con muy buen vigor
5	Plantas de excelente vigor vegetal sin deficiencias nutricionales y sanas.

##### b. Altura de planta (m)

La altura de planta se registra desde el nivel del suelo hasta el brote apical, empleando una regla graduada en metros. Para esta variable se toman en cuenta las plantas con altura uniforme para que no exista error en el promedio general de una evaluación y otra.

**c. Diámetro de tallo (mm)**

Este parámetro se registra en el tallo de los cafetos, al establecimiento del ensayo, a los 10 cm a partir del nivel del suelo, empleando un calibrador de Vernier. Luego de seis meses se efectúa a 20 cm a partir del nivel del suelo.

**d. Diámetro de copa (cm)**

Se registra el diámetro en la parte baja de cada planta, en la rama bajera más larga del cafeto, utilizando una regla graduada. Esta característica está en función de la longitud de las ramas y el ángulo que forman con respecto al eje central.

**e. Número de ramas plagiotrópicas**

Se registra el número de pares de ramas presentes en el tallo de la planta. El número de pares de ramas refleja la capacidad de carga de la planta.

**f. Longitud de ramas plagiotrópicas (m)**

Se considera la longitud de la rama intermedia del cafeto y se la mide desde la inserción de la rama en el tallo central hasta la yema terminal.

**g. Número de entrenudos**

Se evalúa el número de entrenudos existentes en la misma rama intermedia del cafeto utilizada para evaluar la longitud.

**h. Distancia de entrenudos (cm)**

Se registra la distancia de entrenudos haciendo la relación de longitud de rama / número de entrenudos.

### **i. Floración**

Este dato se evalúa en el cafeto cuando ocurre la floración. Se registra la fecha, número e intensidad de floración, utilizando una escala arbitraria de 0 a 3, donde 0 = ninguna floración, 1 = baja intensidad, 2 = mediana intensidad y 3 = alta intensidad de floración. Esta medición se realiza de Octubre a Diciembre y permite ponderar la fecha de floración y cosecha.

## **2. Características productivas**

### **a. Rendimiento**

Se registran las fechas de las recolecciones y se efectúa el análisis / planta. Las unidades experimentales son cosechadas por parcelas y se registra el peso de café cereza. El total de las recolecciones efectuadas en cada planta, se expresan en gramos de café cereza/parcela/año. El café cereza es beneficiado hasta obtener café pergamino seco con el 12% de humedad. Este valor se relaciona por hectárea para efecto de los cálculos estadísticos. Se establece la relación de café cereza a pergamino con el 12% de humedad en la segunda cosecha.

### **b. Porcentaje de granos vanos**

Para evaluar esta variable, de cada muestra de café cereza al momento de la cosecha, se toman 100 frutos maduros sanos y bien formados y se colocan en un recipiente conteniendo agua. El número de frutos flotantes de la muestra se considera directamente como porcentaje de granos vanos.

### **c. Porcentaje de granos anormales**

En una muestra de cada variedad se toman al azar 100 granos y se obtiene el porcentaje de granos normales y anormales (suma de los granos monstruos, triángulos y caracoles).

### **3. Evaluación de los problemas fitosanitarios**

La presencia de plagas y enfermedades en café se registra en una hoja de “**Recuento de problemas fitosanitarios**”, en la cual se considera lo siguiente :

#### **a. Muestra**

De cada unidad experimental se toma 5 plantas de café del área útil.

#### **b. Selección de rama**

En cada planta se escoge una rama en la parte central del cafeto.

#### **c. Registro de datos de problemas fitosanitarios**

De cada rama se anota en la hoja de recuento la presencia de hojas con mal de hilachas (*Pellicularia koleroga*), con roya (*Hemileia vastatrix*), con mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*), con ojo de gallo (*Mycena citricolor*), con viruela (Manchas cloróticas); total de hojas, número de frutos con broca, frutos brocados con hongo (*Bauveria bassiana*) momificados, frutos con mancha de hierro, total de frutos, además de nudos con cochinillas y total de nudos.

#### **d. Incidencia de plagas y enfermedades**

El porcentaje de incidencia de plagas y enfermedades se establece mediante la regla de tres simple, donde el total de hojas, número total de frutos y número total de nudos representa el 100 % y los valores de plagas y enfermedades encontradas permiten determinar los porcentajes correspondientes.

### **4. Prueba de tasa**

La calidad del café es determinada por las características físicas y organolépticas. En las físicas se considera: forma, tamaño, humedad, color, uniformidad, densidad y defectos de los granos. Las organolépticas definen la evaluación del aroma, sabor, acidez y cuerpo. Una alta acidez, aroma, buen sabor y mediano cuerpo son las características de excelente calidad.

La prueba de tasa es efectuada por profesionales expertos que reciben el nombre de catadores. El panel de catación, a través de su experiencia y entrenamiento, evalúan las características que presenta tanto el grano, como la bebida.

Se consideran los siguientes aspectos:

**a. Preparación de la muestra de café**

Se prepara las muestras con un peso de 500 gramos de café pergamino de cada una de las parcelas del ensayo, con una humedad de 14% y debidamente identificadas.

Seguidamente tuéstese el café verde a fin de poner de manifiesto las cualidades propias sin impedir la percepción de posibles defectos.

El aroma y el perfil del sabor se desarrollan en función del origen del café verde y del grado de tueste, aunque ciertos defectos organolépticos pueden cubrirse si se tuesta demasiado.

Después que se ha tostado la muestra de café, esta se deja enfriar para luego realizar la molienda. Para ello, el molino debe estar regulado para que las partículas de café sean lo más uniformes posibles ( $d = 0.6 - 0.7$  mm).

El café molido se pasa por el Colorímetro (NEUHAUS COLOR TEST II), para el cual se recomienda los siguientes valores:

<b>Muestra de café</b>	<b>Color Test (ctn)</b>
Arábica lavado	120
Arábica no lavado	130
Robusta	100

### **b. Preparación de la bebida**

El agua a utilizarse debe ser de un sabor neutro. Se pesa 10 gramos de café tostado y molido y se le adiciona 200 ml de agua hirviendo.

### **c. Evaluación sensorial**

Para el efecto se utiliza un formulario de evaluación sensorial de café, donde se registra la calificación de la muestra dando un valor a cada carácter. El panel de evaluación para la catación de café la integra un mínimo de 5 personas, quienes registran la intensidad de cada atributo respecto a los sabores deseables, indeseables y defectos.

La evaluación sensorial de las características organolépticas del café: aroma, acidez, sabor y cuerpo, en las muestras de café, se realiza aplicando la escala de 0 a 5 que se presenta en el Cuadro 3.

CUADRO 3. Detalle de la escala de 0 a 5 de evaluación organoléptica de café.

<b>Escala</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equivalencia</b>
0	Ausencia del carácter	No existe
1	Bajo	Débil
2	Medio bajo	Regular
3	Medio	Bueno
4	Medio alto	Muy bueno
5	Alto	Excelente

En la catación de las muestras de café se consideran los siguientes elementos:

Grado de tostado:	Ligero
Grado de molienda:	Medio (para degustación)
Concentración:	5% (10 granos de café + 200 ml de agua)
Número de tazas por muestra:	5

#### IV. BIBLIOGRAFIA

- AMORES, F. 1993. Fertilización Del Café. In Manual del Cultivo de Café. Estación Experimental Tropical Pichilingue / INIAP. Quevedo, Ecuador. p. 99-117.
- DUICELA, L. 2002. Zonificación cafetalera del Ecuador para la producción de cafés de especialidades. S. I. COFENAC / ULTRAMARES CORP. EL CAFÉ / NESTLE R & D CENTER S.A. / PROMSA. 97 p.
- DUICELA, L. Y SOTOMAYOR, I. 1993. Establecimiento de cafetales. In Manual del Cultivo de Café. Estación Experimental Tropical Pichilingue / INIAP. Quevedo, Ecuador. p. 65-77.
- DUICELA, L. Y SOTOMAYOR, I. 1993. La sombra en el Cafetal. In Manual del Cultivo De Café. Estación Experimental Tropical Pichilingue / INIAP. Quevedo, Ecuador. p. 78-82.
- DUICELA, L. Y SOTOMAYOR, I. 1993. La Poda del Cafeto. In Manual del Cultivo de Café. Estación Experimental Tropical Pichilingue / INIAP. Quevedo, Ecuador. p. 83-88.
- HAARER, E. 1982. Producción moderna del Café. México. p. 394 – 395.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y CENSOS. 2002. III Censo Nacional Agropecuario. Quito, Ecuador. INEC / MAG / SICA. 255 p.
- PALIZ, V. y MENDOZA, J. 1993. Plagas del Cafeto. In Manual del Cultivo de Café. Estación Experimental Tropical Pichilingue / INIAP. Quevedo, Ecuador. p. 144-166.
- PUERTA, Q. G. I. 1999. Influencia del proceso de beneficio en la calidad de café de la especie Coffea arábica L. Chinchina, Caldas, de Colombia. Federación Nacional de Cafetaleros de Colombia. CENICAFE. 50 (1): 78 – 88
- SOTOMAYOR, I. 1993. Enfermedades del Cafeto. In Manual del Cultivo de Café. Estación Experimental Tropical Pichilingue / INIAP. Quevedo, Ecuador. p. 148-143.

# **ANEXOS**

ANEXO 1. Identificación de cultivares mejorados de café arábigo utilizados en el Proyecto IG-CV-019

N°	Cultivar	Genealogía	Introducción	Procedencia
1	Pacas	Mutación del Bourbon	El Salvador	EET-Pichilingue
2	Catuaí Rojo	Mundo Novo x Caturra	Brasil	EET-Pichilingue
3	Catimor CIFC	Caturra x H. De Timor	Portugal	EET-Pichilingue
4	Sarchimor	Villa Sarchi x H. De Timor	Brasil	EET-Pichilingue
5	Cavimor	Catuaí x Catimor	Portugal	EET-Pichilingue
6	Cota Rica 95	Caturra x H. De Timor	Costa Rica	Nestlé S. A.
7	Caturra Rojo (T1)	Mutación de Boubon	Brasil	EET-Pichilingue
8	Caturra Amarillo (T2)	Mutación de Boubon	Brasil	EET-Pichilingue

## ANEXO 2. Registro de características agronómicas en variedades de café

PROYECTO :

Ensayo regional:					Fecha de Evaluación:				
Variedad:			Código:		Repetición:		N° Evaluación		
Planta	Vigor E: 1 - 5	Altura de planta (m)	Díametro tallo (cm)	Díametro copa (cm)	N° ramas pares	Longitud ramas (cm)	N° Entrenudos	Distancia entrenudos (cm)	Floración Escala 1-5
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
Suman									
Promedio									

Observaciones:

Vigor: Escala 1 - 5, donde:  
 1 = Malo  
 2 = Regular  
 3 = Bueno  
 4 = Muy bueno  
 5 = Excelente

Código:  
 V1  
 V2  
 V3  
 V4  
 V5  
 V6  
 V7  
 V8

Variedad:  
 Pacas  
 Catuai rojo  
 Catimor  
 Sarchimor  
 Cavimor  
 Costa Rica - 95  
 Caturra rojo  
 Caturra amarillo

Responsable

Revisado

**ANEXO 3. Registro de características productivas de café cereza por parcela en variedades de café**

PROYECTO:
-----------

**PRODUCCION DE CAFÉ CEREZA / PARCELA (gramos)**

Ensayo Regional:	Técnico:
------------------	----------

REPETICION:									
Código	Variedades	Número de recolecciones					Gramos		Porcentaje
		1	2	3	4	5	Producción por parcela	Producción por planta	frutos vanos
V1									
V2									
V3									
V4									
V5									
V6									
V7									
V8									
Fechas de cosechas									

Nota:

La producción por planta se obtiene al dividir la producción de la parcela por el número de cafetos cosechados. El porcentaje de frutos vanos se determina en la recolección de mayor producción. Se realiza el conteo de 100 frutos sanos, maduros y bien formados y luego se introduce en un recipiente con agua. Los frutos flotantes corresponden al porcentaje de granos vanos.

**ANEXO 4. Registro de las características productivas del porcentaje de granos normales y anormales en variedades de café**

**PORCENTAJE DE GRANOS NORMALES Y ANORMALES (conteo)**

Ensayo regional:			Técnico:			
REPETICION:						
Código	Variedades	Porcentaje				
		Granos normales	Granos triángulos	Granos caracoles	Granos monstruos	Total granos anormales
V1						
V2						
V3						
V4						
V5						
V6						
V7						
V8						

En 100 granos de café pergamino seco (12% de humedad), se efectúa el conteo de los granos normales y anormales por categoría (triángulos, monstruos y caracoles).

**ANEXO 5. Registro de características productivas relación café cereza: café oro en variedades de estudio**

**RELACION CAFÉ CEREZA : CAFÉ ORO**

Ensayo regional	Técnico
-----------------	---------

REPETICION:						
Código	Variedades	N° de frutos en 1000 gramos de café cereza	Frutos vanos (%)	Tiempo de fermentación (horas)	Gramos	
					Peso café pergamino seco 12% humedad	Peso café oro 12% humedad
V1						
V2						
V3						
V4						
V5						
V6						
V7						
V8						

Para la determinación del peso café oro, se debe enviar a la División Técnica muestras de café pergamino seco: 250 gramos por cada unidad experimental.

## ANEXO 6. Evaluación de problemas fitosanitarios en variedades de café

PROYECTO
----------

### RECUESTO DE PROBLEMAS FITOSANITARIOS

N° de evaluación	Localidad:
Fecha de evaluación	Técnico responsable:

PROBLEMAS FITOSANITARIOS	REPETICION:					TOTAL	POR CIENTO
	TRATAMIENTO N°						
	Número de plantas						
	1	2	3	4	5		
Hojas con mal de hilachas							
Hojas con roya							
Hojas con mancha de hierro							
Hojas con ojo de gallo							
Hojas con viruela							
Hojas con minadora							
Estado sanitario de la rama							
TOTAL HOJAS							
Frutos brocados							
Frutos brocados con Beauveria							
Frutos momificados							
Frutos con manchas de hierro							
TOTAL FRUTOS							
Nudos con cochinilla							
TOTAL NUDOS							

Responsable

Revisado

### ANEXO 7. Hoja de evaluación sensorial de café arábico lavado

NOMBRE:	FECHA:
---------	--------

Instrucciones: PRUEBE LAS DOS TAZAS DE LA MUESTRA COMPARANDO CON LA REFERENCIA Y CALIFIQUE LA INTENSIDAD DE CADA ATRIBUTO

INTENSIDAD DE LA ESCALA

0 = NADA	1 = BAJO	2 = MEDIO BAJO	3 = MEDIO	4 = MEDIO ALTO	5 = ALTO
----------	----------	----------------	-----------	----------------	----------

NUMERO MUESTRA	SABORES DESEABLES				SABORES INDESEABLES			DEFECTOS			CLASE	COMENTARIO
	AROMA CAFÉ	SABOR CAFÉ	ACIDO	CUERPO	VERDE PASTO	CEREAL MADERA PAPEL	SACO	QUIMICO MEDINAL FENOLICO	FERMENTADO	MOHOSO TERROSO		
1	4	4	4	3	0	0	0	0	0	0	12	

Responsable

Revisado



FOTO 1. Variedad de café Sarchimor



FOTO 2. Variedad de café Pacas



FOTO 3. Variedad de café Costa Rica-95

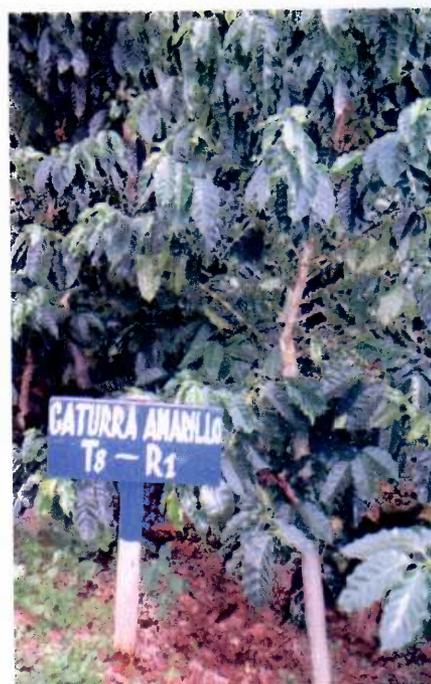


FOTO 4. Variedad de café Caturra Amarillo



FOTO 5. Variedad de café Cavimor



FOTO 6. Variedad de café Catuai Rojo



FOTO 7. Variedad de café Catimor



FOTO 8. Variedad de café Caturra Rojo

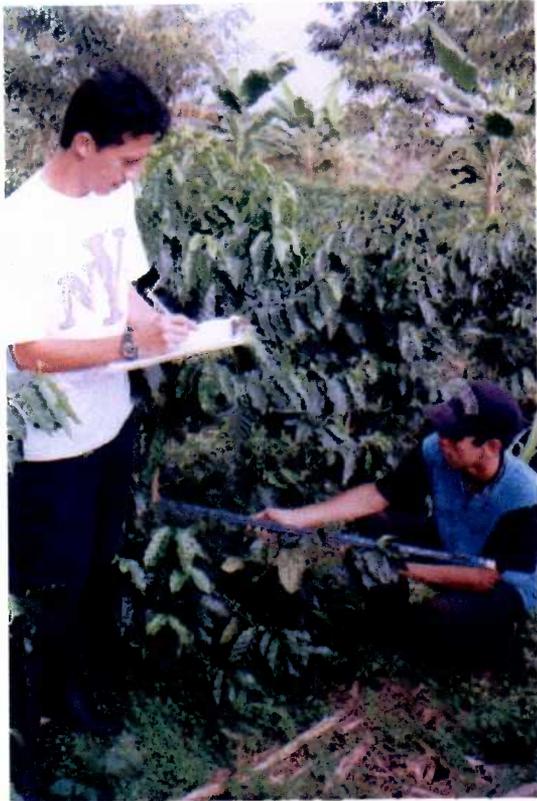


FOTO 9. Registro de longitud de rama

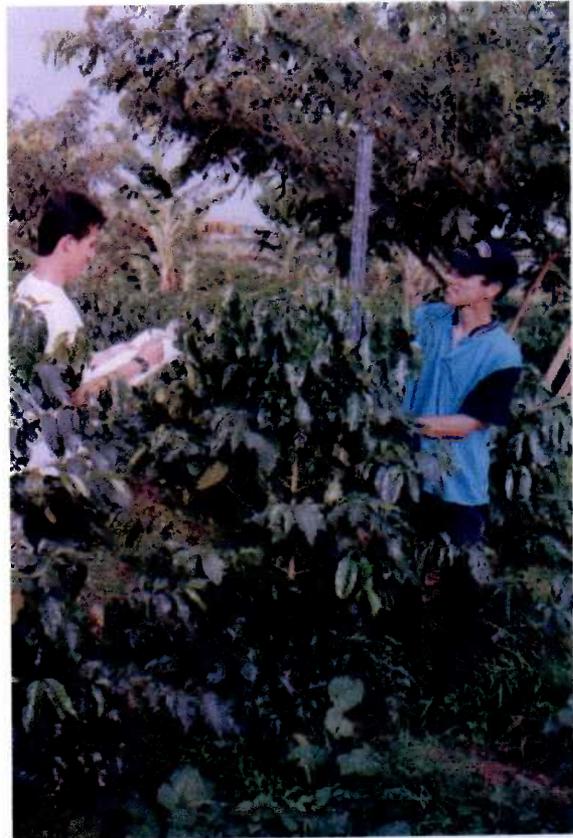


FOTO 10. Registro de altura de planta



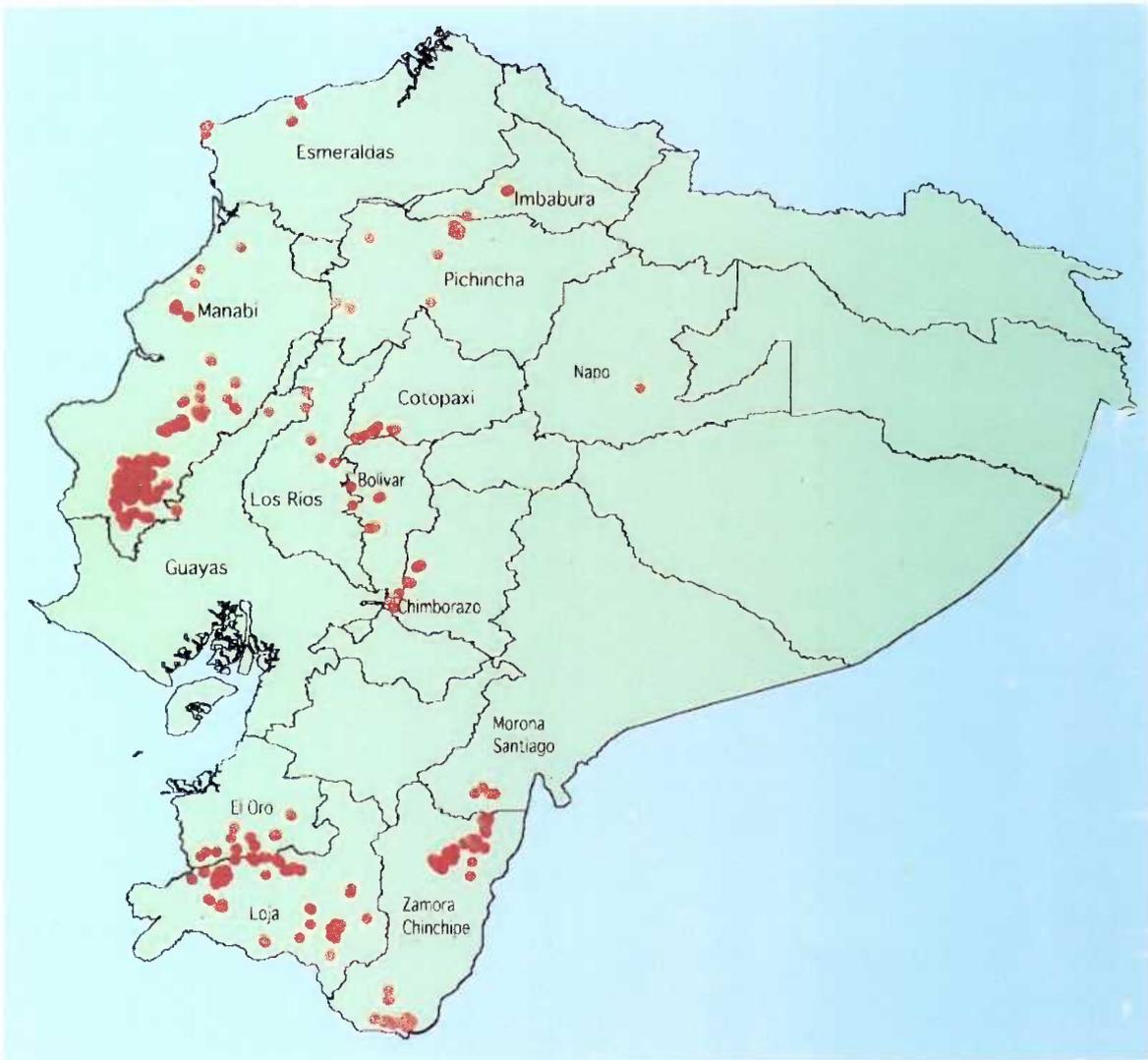
FOTO 11. Vivero de café



FOTO 12 .Ensayo de café en fase de establecimiento



FOTO 13. Frutos de café de variedades de Caturra Rojo y Amarillo



**Figura 1. Zonas de producción de café arábigo en el Ecuador.**