

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**ACTIVIDADES TÉCNICAS SOBRE CAFICULTURA IMPLEMENTADAS
EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LAS LAGUNAS, SAN JOSÉ, LA PAZ,
HONDURAS**

POR

DULCE MARÍA DOMÍNGUEZ MÁRQUEZ

INFORME DE TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C. A.

JUNIO, 2016

**ACTIVIDADES TÉCNICAS SOBRE CAFICULTURA IMPLEMENTADAS
EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LAS LAGUNAS, SAN JOSÉ, LA PAZ,
HONDURAS**

POR

DULCE MARÍA DOMÍNGUEZ MÁRQUEZ

RAUL MUÑOZ M. Sc.

Asesor principal UNA

OSMAR NAPOLEON MATUTE Ing.

Asesor principal IHCAFE

INFORME DE TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE
INGENIERO GRONOMO**

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C. A.

JUNIO, 2016

DEDICATORIA

A mi Señor Jesucristo por darme fuerza para seguir adelante, acompañarme en momentos difíciles, felices y así mismo iluminar mis pensamientos y guiarme por el camino correcto.

A mis padres María Nery Márquez Granados y Alfonso Domínguez Calix por su cariño, confianza y apoyo que me han brindado en cada momento de mi vida, por los principios y valores que me inculcaron desde niña.

A mis hermanos Roger Domínguez Márquez, yimy Domínguez Márquez, Mirna Domínguez Márquez, Abel Domínguez Márquez, flor Domínguez Márquez, miguel Domínguez Márquez y Carlos Domínguez Márquez por apoyarme ya sea de forma económica, emocionalmente y por impulsarme a lograr mis sueños.

Cristian Lagos por sus consejos, por su cariño y brindarme su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

A DIOS por darme la inteligencia, sabiduría, conocimiento, el ánimo espiritual para lograr mis metas, por darme tantas bendiciones en mi vida y la de mi familia.

A mis padres, hermanos y a Cristian Lagos por sus consejos y apoyarme en todo lo que le fue posible para que yo siguiera siempre adelante.

A la empresa IHCAFE por aceptarme y proporcionarme todo lo necesario para realizar de la mejor manera mi práctica profesional supervisada.

A mi asesor principal M. Sc. Raúl Muñoz y mi asesor adjunto Ing. Osmar Matute por sus consejos y su valiosa colaboración.

A todo el personal de IHCAFE CIC-LAS LAGUNAS especialmente al Ing. Daniel, Don Ismael, Ana y Josier que colaboraron conmigo brindándome su apoyo, sus consejos y recomendaciones.

A mi alma mater UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA por haberme acogido y permitirme culminar mis estudios universitarios.

A mis amigos y compañeros por su apoyo, su cariño y comprensión en momentos difíciles y brindarme sus alegrías en momentos felices

CONTENIDO

	Pág.
ACTA DE SUSTENTACION	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
CONTENIDO	iv
LISTA DE CUADROS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE ANEXOS	ix
RESUMEN	x
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	2
2.1. General	2
2.2. Específicos	2
III. REVISION DE LITERATURA	3
3.1. Nutrición del café.....	3
3.1.1. Elementos esenciales para la nutrición del café	3
3.1.2. Aplicación de fertilizantes inorgánicos o químicos.....	4
3.2. Roya del cultivo de café (<i>Hemileia vastatrix</i>).	5
3.2.1. Muestreo de roya.	6
3.3. Broca del fruto (<i>Hypothenemus hampei</i>).	6
3.3.1. Muestreo de la broca del café	7
3.4. Establecimiento de lotes de producción.....	7
3.5. Procedimientos a seguir para la producción de semilla mejorada.....	8

3.6. Pronostico de cosecha en café.....	19
IV. MATERIALES Y METODO	20
4.1. Descripción del sitio de la práctica	20
4.2. Materiales y equipo.....	20
4.3. Desarrollo de la práctica	21
4.4. Implementación de paquetes nutricionales en café.....	21
4.5. Apoyo en muestreo de incidencia de roya y broca en campo en el marco del Sistema de Alerta Temprana (SAT) y análisis de la información.	21
4.5.1. Metodologías de muestreo para roya del cafeto.	21
4.5.2. Pasos para realizar los muestreos de broca.....	25
4.6. Establecimiento de lotes de producción.....	25
4.6.1. Pasos a seguir en el trazado de un terreno	25
4.6.2. Control del sistema de trazabilidad en la producción y procesamiento de semilla mejorada	26
4.6.3. Criterios que se tomaron en cuenta al momento de la recolección del grano de café	26
4.6.4. Método de pesado de 350 g de café para determinar la calidad de recolección	27
4.6.5. Cálculo para porcentaje de grano vano.....	28
4.6.6. Estimación del número de granos presentes en una libra de café uva.....	28
4.6.7. Despulpado del café.....	28
4.6.8. Lavado del café.....	29
4.6.9. Secado del café	29
4.6.10. Selección de semilla	29
4.6.11. Almacenamiento del café	30

4.7. Aplicación de la metodología de pronóstico de cosecha, para estimación de producción por cada lote de producción	30
4.7.1. Criterios que se consideraron para tomar en cuenta las parcela para el muestreo30	
4.7.2. Criterios que se consideraron para no muestrear una finca	30
4.7.3. Criterios que se tomó en cuenta para definir el número de muestreos de acuerdo al área total de la finca	30
4.7.4. Criterios que se tomaron en cuenta en la selección de plantas	31
4.7.5. Criterios que se consideraron para el conteo de frutos de las diez bandolas seleccionadas	32
4.7.6. Criterios que se utilizaron para definir bandolas productivas	33
4.7.7. Fórmulas utilizadas para determinar el rendimiento productivo por lote.....	33
4.7.8. Monitoreo del personal de campo	35
V. RESULTADOS Y DISCUSION.....	36
5.1. Fertilización	36
5.2. Control de la producción y procesamiento de lotes de semilla mejorada.....	37
5.2.1. Despulpado de café cereza	44
5.2.2. Lavado de la semilla	44
5.2.3. Secado de la semilla	44
5.2.4. Selección de semilla	44
VI. CONCLUSIONES.....	53
VII. RECOMENDACIONES	54
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	55
ANEXOS	60

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Factores de conversión.....	35
Cuadro 2. Fertilización por lote.....	36
Cuadro 3. Registro de cada corte de café para determinar la calidad a través del muestreo de 350 gramos, para lotes de semilla.....	39
Cuadro 4. Registro por corte de café, para determinar calidad a través del muestreo de 100 granos lotes de semilla.....	40
Cuadro 5. Número de granos de café por libra y el número de granos vanos en 100 granos por lote de semilla	41
Cuadro 6. Rendimiento por lote productivo en café semilla en el centro Experimental Las Lagunas.....	42
Cuadro 7. Calidad de corte de café, método de muestreo de 350 gramos para lotes comerciales	47
Cuadro 8. Registro por corte de café, para determinar calidad a través del muestreo de 100 granos en diferentes lotes comerciales.	48
Cuadro 9. Número de granos de café por libra y número de granos vanos en 100 granos por lote comercial.	49
Cuadro 10. Rendimiento por lote productivo en café comercial en el centro experimental Las Lagunas.....	50
Cuadro 11. Estimación del pronóstico de cosecha 2015-2016 en lotes productivos del CIC- Las Lagunas, San José, La Paz.	52

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa con las coordenadas de San José, La Paz.....	20
Figura 2. Esquema de selección de plantas para el muestreo de pronóstico de cosecha.....	31
Figura 3. Esquema de posicionamiento de bandolas por estratos	32
Figura 4. Porcentaje de infestación de broca en lotes de semilla para el primer corte en el centro experimental Las Lagunas	43
Figura 5. Porcentaje de infestación de broca en algunos lotes de semilla para el segundo corte en el centro experimental Las Lagunas.	43
Figura 6. Número promedio de granos en una libra de café por variedad o híbrido.....	51
Figura 7. Porcentaje promedio de grano vano por variedad o híbrido	51

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Formato de muestreo de roya en 30 plantas.....	61
Anexo 2. Formato de muestreo de roya para evaluar eficiencia de fungicidas biológicos o químicos.	62
Anexo 3. Escala de severidad de la incidencia de roya	63
Anexo 4. Formato para evaluar la calidad de corte de café, método de muestreo de 350 gramos Los lotes de semilla llevan la casilla código pero los lotes comerciales no porque no poseen.	64
Anexo 5. Formato para evaluar calidad de corte de café, método de muestreo de 100 granos. Los lotes de semilla llevan la casilla código pero los lotes comerciales no porque no poseen.	65
Anexo 6. Formato para determinar el número de granos de café por libra y número de granos vanos en 100 granos.....	66
Anexo 7. Formato para determinar el rendimiento por lote productivo.....	67
Anexo 8. Formato de recolección de datos de campo para pronóstico de cosecha	68
Anexo 9. Formato para muestreo de broca.....	69
Anexo 10. Muestreo de broca en lotes de semilla	70
Anexo 11. Número de granos en 1 libra y número de granos vanos por variedad o híbrido	71
Anexo 12. Fotografías sobre diferentes actividades realizadas	72

DOMINGUEZ MARQUEZ, DM. 2016. Actividades técnicas sobre caficultura implementadas en el centro experimental Las Lagunas, San José, La Paz, Honduras. TPS Ing. Agr. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras. 74 p.

RESUMEN

Entre los meses de octubre 2015 a enero 2016, se realizaron diferentes actividades sobre caficultura en el centro experimental Las Lagunas del Instituto Hondureño del Café, ubicado en San José, La Paz. Se efectuaron muestreos de roya (*Hemileia vastatrix*) en ensayos y de broca (*Hypothenemus hampei*) en lotes para semilla. La mayor infestación de broca fue en el lote Parainema (16.83 %) y menor el lote Lempira 07 (0.13 %), se realizó diferentes mezclas físicas de fertilizantes para aplicarlos en todos los lotes existentes en el centro experimental, las mezclas fueron diferidas dependiendo del análisis de suelo y se usó como base los fertilizantes: Fertimag, 17-3-17-4-2, 18-46-0 y Nitramon (20% N, 11% Ca y 8 % Mg), las dosis en onzas aplicadas por planta fue de 3 en plantaciones en producción u 2 en plantaciones en desarrollo. También se apoyó en el trazado y siembra de varios ensayos y se efectuó registro de información sobre producción y procesamiento de semilla y café de comercial. También se realizó muestreos para determinar: calidad de corte y % de grano vano, siendo la variedad Catuaí la que tiene el menor % de grano vano (3.33 %) y la variedad Icatu el mayor (7.56 %); cuando se contabilizó el número de granos/libra, el híbrido Casiopea tuvo el grano más grande, porque presentó el menor número de granos/libra (182 granos) y el que tiene el mayor número fue el híbrido Centroamericano (305 granos), además se hizo pronóstico de rendimiento en diferentes lotes productivos del CIC-Las Lagunas, siendo el lote Icatu porte alto el que presento el mejor rendimiento por hectárea (50.29 qq oro/ha), y el que presento el menor rendimiento fue Pacas (1.71 qq oro/ha) porque la plantación está en crecimiento. También se colaboró en el monitoreo de selección de semilla, tabulación de datos y en la atención de visitas al centro experimental. Se recomienda mejorar la supervisión de las diferentes actividades agrícolas, con el fin de optimizar el rendimiento del personal y el uso de insumos.

Palabras claves: Café, *Coffea arabica*, Roya, *Hemileia vastatrix*, Broca, *Hypotenemus hampei*, Trazado, Pronostico de cosecha, Fertilización, Trazabilidad de semilla.

I. INTRODUCCION

En el año 2006 la contribución del café al PIB agropecuario fue de 22%, evolucionando a 27.23% en 2010, lo que es un indicador de su posicionamiento y no es para menos, ya que este representa un valor cercano a la tercera parte de la producción agropecuaria consolidada del país. Según lo señala IHCAFE (2012), la cosecha de café aportó en 2011 el 8% del PIB nacional y el 30% del PIB agrícola (Banegas *et al.* 2012).

En el transcurso del ciclo productivo la planta de café puede ser afectada por deficiencias nutricionales, factores externos que hacen que aumente o disminuya la incidencia de enfermedades como la roya y plagas como la broca, afectando la producción. Mediante la implementación de actividades técnicas en la caficultura podemos obtener buenos rendimientos en el cultivo del café, aplicando paquetes nutricionales, tomando en cuenta los resultados de los análisis de suelo. Si se tienen plantas sanas con una buena nutrición estas presentan características adecuadas para escoger lotes y seleccionar semillas que se utilizaran para poder realizar un buen semillero.

Con la practica realizada, se espera haber contribuido con el Instituto Hondureño del café (IHCAFE) y con la caficultura de la región al haber efectuado actividades técnicas en el centro experimental Las Lagunas, San José, como ser la aplicación de paquetes nutricionales, estimación de la producción, apoyo en el muestreo de roya y broca, tabulación de datos, implementación de la trazabilidad de lotes de producción de semilla certificada y de lotes comerciales así como también haber apoyado técnicamente a los productores y otras personas involucradas en el rubro, cuando visitaron el centro Experimental.

II. OBJETIVOS

2.1. General

Adquirir conocimientos sobre caficultura y combinarlos con los obtenidos en la Universidad, para contribuir con el desarrollo de las actividades del Centro de Investigación y Capacitación “Las Lagunas”, en San José, La Paz, Honduras y apoyar técnicamente a los productores que lo visitaron.

2.2. Específicos

Apoyar en la aplicación de paquetes nutricionales en el cultivo de café, muestreo de incidencia de roya y broca en campo, recolección de datos de diferentes ensayos y atención de visitas en el centro experimental.

Colaborar en el proceso de producción y procesamiento de semilla de café, en la implementación de un sistema de trazabilidad en la producción y la aplicación de la metodología de pronóstico de cosecha para determinar un estimado de producción por lote.

Efectuar supervisión del personal de campo participante en diferentes actividades sobre manejo del cultivo.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1. Nutrición del café

3.1.1. Elementos esenciales para la nutrición del café

El cafeto requiere al menos 16 elementos nutritivos llamados elementos esenciales; tres de ellos, el carbono, el hidrógeno y el oxígeno, la planta los extrae del agua y del aire; los trece restantes son tomados del suelo mediante el sistema radical, los que pueden ser absorbidos también por vía foliar. Los elementos pueden clasificarse en mayores, secundarios y menores. El criterio que se utiliza es el grado de extracción que la planta hace de estos elementos. Lo anterior no significa que unos sean más importantes que otros (Mora 2008).

Elementos mayores: Pertenecen a este grupo, el nitrógeno, el fósforo y el potasio. Estos tres elementos los absorbe la planta en altas cantidades. Es por eso que las fórmulas de fertilizantes, especialmente para el café en producción los incluyen como sus principales componentes (Mora 2008).

Elementos secundarios: Los más importantes son el calcio, el magnesio y el azufre. La planta los necesita en cantidades intermedias, es decir moderadamente (Mora 2008).

Elementos menores: Están formados por una serie de elementos que la planta necesita en pequeñísimas cantidades, pero no deben faltar porque su carencia se manifiesta en trastornos nutricionales que impiden el adecuado desarrollo y consecuentemente, la producción del cultivo. Estos elementos son el boro, el zinc, el cobre, el hierro, el manganeso, el cloro y el molibdeno (Mora 2008).

3.1.2. Aplicación de fertilizantes inorgánicos o químicos.

Los fertilizantes químicos se clasifican, de acuerdo con su contenido de elementos, en fertilizantes simples y completos (Mora 2008).

Los fertilizantes simples son aquellos que contienen solamente uno o dos elementos esenciales y pueden ser utilizados, bien como fertilizantes, o como materias primas en la fabricación de las llamadas fórmulas completas. Un ejemplo de estos es el nitrato de amonio que se emplea frecuentemente en el cultivo del café para suplir el nitrógeno (Mora 2008).

Fórmulas que se comercializan en Honduras

- Nitramon: Brinda a los diferentes cultivos una nutrición oportuna y balanceada, en el cultivo de café con 20 % nitrógeno, 11 % calcio y 8 % magnesio para obtener el máximo rendimiento en los cultivos donde se utilice. Promueve la inclusión de calcio y el magnesio como nutriente y enmiendas al suelo (CISAGRO s.f.).
- 18-46-0: Nombre fosfato diamónico (DAP). Tipo de abono fertilizante compuesto que contiene nitrógeno y fósforo para aplicación al suelo, Fertilizante súper concentrado apropiado como fuente fosfatada y nitrogenada en suelos bien abastecidos con potasio (Pequiven s.f.).
- Fertimag Premium: Composición química: Potasio (K_2O)= 21 %, Magnesio (MgO)=18 % y Azufre (Z)=11 %. (Pequiven s.f.).

Los fertilizantes completos son aquellos que contienen los tres elementos primarios y, en ciertos casos, algunos secundarios y menores. Su composición se detecta mediante el uso

de números separados entre sí por guiones que expresan el porcentaje de cada uno de ellos en la fórmula como la 20-7-12-3-1.2 (Mora 2008).

Para lograr productividades estables durante la vida activa de una plantación de café, es indispensable la aplicación de fertilizantes que suplan los elementos minerales que necesita el cultivo. Con este propósito se recomienda el uso de fórmulas integradas que incluyan nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y boro (Mora 2008).

Existen varios factores a considerar antes de aplicar un fertilizante, como la fertilidad natural del suelo, la cantidad de sombra en el cafeto, la edad del cultivo, el régimen de lluvias, la pendiente del terreno y el tipo de abono (ICAFE 2011).

Con base a resultados que se obtienen en los análisis químicos de suelo y foliar, se debe establecer un plan de fertilización, el cual tiene que ir de acuerdo al estado fisiológico de la planta y a la cosecha esperada. Es importante recalcar que no se puede abusar de fórmulas altas en nitrógeno, por cuanto propician crecimientos fuertes de follaje, pero débiles en su estructura, favoreciendo la incidencia de plagas y el poco cuaje que se puede dar si se tienen excesos de nitrógeno en la planta. Por esto, siempre es recomendable la consulta a un profesional (Ureña 2009).

3.2. Roya del cultivo de café (*Hemileia vastatrix*).

Es la enfermedad provocada por el hongo *Hemileia vastatrix*, que causa pérdidas económicas. Afecta principalmente plantaciones de las variedades Caturra, Catuaí, Bourbon, Typica, Pache y otras susceptibles (ANACAFE 2013).

La roya es una enfermedad que se manifiesta en las hojas, donde en un inicio aparecen pequeñas manchas amarillas en la cara inferior o envés de las mismas, aumentan su tamaño en forma circular. La enfermedad se ve favorecida por alta humedad (FHIA 2004).

Principalmente afecta hojas maduras y cuando el ataque es severo puede infectar hojas jóvenes, según el nivel de daño puede ocasionar defoliación intensa. Además, como efecto secundario impide el llenado y maduración de los frutos; lo cual ocasiona pérdidas en la producción y reduce los ingresos económicos (ANACAFE 2013).

El control de enfermedades en el cultivo de café bajo un sistema de Buenas Prácticas Agrícolas, se basa principalmente en la prevención, esta comienza a la hora de elegir el material genético que introducimos a la finca, un buen balance nutricional, va a fortalecer el sistema inmune y de defensa que ellas tienen, sumado a las labores culturales de manejo de la plantación como, manejo de coberturas, podas sanitarias y de rejuvenecimiento, en el café van a disminuir sustancialmente la incidencia de enfermedades (Ureña 2009).

3.2.1. Muestreo de roya.

Los Muestreos determinan la cantidad de enfermedad presente en la finca o lote y de esta forma se podrá tener criterio certero de la condición de la enfermedad y del tipo de combate a implantar y cuando hacerlo (Barquero 2013).

3.3. Broca del fruto (*Hypothenemus hampei*).

La broca del fruto del café, es la plaga de mayor importancia económica; el daño lo inician las hembras adultas al perforar el fruto para alimentarse y ovopositar. Posteriormente emergen las larvas que junto con los adultos son los encargados de destruir los frutos (FHIA 2004).

El control debe ser integral esto es: control manual, recolectando todos los granos que estén brocados; repela sanitaria, que consiste en recolectar todos los granos verdes, maduros o secos, después de la cosecha; control etológico, que consiste en usar trampas con atrayentes para capturar las brocas, estas trampas funcionan desde la repela hasta que los granos de

café de la nueva cosecha estén en periodo lechoso, después de la floración unos 60 a 90 días o más (dependiendo de la temperatura promedio) (Ureña 2009).

La broca va a intentar ingresar al grano, en esta época se puede utilizar el control a través de atomizos de *Beauveria bassiana*, cuando la broca está dentro del grano, no se debe aplicar ningún producto, porque no va a controlar esta plaga, para ello se recomienda la recolección manual (Ureña 2009).

3.3.1. Muestreo de la broca del café

Es necesario monitorear el ataque de la broca cada mes a partir de los 60 días después de la primera floración, Además de tomar y contar los frutos en cada planta, se debe tener el cuidado de observar el comportamiento de la plaga con respecto al fruto de café. Es importante recalcar que la broca empieza a causar pérdidas económicas a partir del 2% de ataque. Por debajo de ese porcentaje no amerita la inversión de prácticas dirigidas exclusivamente al control de la plaga. De esta forma, con la inversión de un par de horas por lote para realizar el muestreo, se puede economizar muchas horas de trabajo y gasto innecesario de insumos (Rojas s.f.).

3.4. Establecimiento de lotes de producción

La caficultura nacional se desarrolla en terrenos con pendientes de diferentes grados de inclinación; en algunos casos, se inicia en suelos cubiertos por bosques secundarios cubiertos con vegetación de matorral como producto de la siembra de cultivos limpios, en otros casos, son suelos cubiertos por bosques secundarios como producto del descanso a que han sido sometidos por varios años, pero siempre y cualquiera de los casos se deben definir y establecer las mismas medidas tendentes a la conservación del recurso suelo, agua, bosque y que nos asegure la explotación racional y sostenible (Pineda s.f.).

No obstante al querer establecer una finca de café se debe respetar estrictamente la declaratoria de una zona geográfica determinada como área protegida, parque nacional, biosfera, etc., las que implica la delimitación de una zona “intocable” frecuentemente denominada zona núcleo y un anillo circundante generalmente denominado zona de amortiguamiento (Pineda s.f.).

3.5. Procedimientos a seguir para la producción de semilla mejorada

Para producir semilla de calidad se deben cumplir algunos requisitos en el manejo de la plantación o lotes destinados para tal fin, así como también en el procesamiento desde la recolección del grano hasta el empaque, por ello se deben considerar por lo menos los siguientes aspectos:

- Implementación de un sistema de trazabilidad en la producción y procesamiento de semilla mejorada.

La trazabilidad o rastreabilidad significa seguir la pista de un producto en el tiempo y en el espacio, por medio de procedimientos, registros de información y sistemas de identificación para conocer la procedencia y los procesos de elaboración, comercialización y distribución del producto. El principal objetivo de la trazabilidad es garantizar la inocuidad, aunque la información que se obtiene sirve también para la administración del negocio cafetalero y para la toma de decisiones encaminadas a la mejora de los procesos, como parte de las estrategias de mejoramiento continuo de la calidad en toda la cadena productiva del café en el país (Puerta 2007).

- Producción y procesamiento de semilla certificada

El proceso de preparación de semilla con lleva una serie de cuidados que deben considerarse en cada uno de los componentes que involucra estas actividades como; el

origen de la semilla, el establecimiento en campo, el manejo agronómico, la pureza varietal, la recolección, el beneficiado, la selección de la semilla, la viabilidad, el envasado y distribución de la misma (Matute y Pineda s.f.).

➤ Origen de la semilla

El origen y/o procedencia de las semillas utilizadas, principalmente si es de semilla certificada o de plantas élites de la finca (Pohlan y Centeno 2012).

Al establecer una nueva plantación o lote de fundación con fines de producción de semilla, debe tener las siguientes consideraciones con el fin de preservar y garantizar la pureza varietal:

- a) Toda semilla debe tener un origen conocido proveniente de un lote de fundación.
- b) Debe sustentar mediante un registro de introducción del material a establecer como lotes de producción de semilla; indicando el origen de la semilla, año de introducción, nombre de la variedad, área sembrada y número de plantas sembradas por lote.

➤ Establecimiento de lotes de fundación para producción de semilla de café

Es importante en el establecimiento de lotes para semilla, que estén aislados de otras áreas de producción comercial, que el distanciamiento de siembra sea el adecuado de acuerdo a la variedad si es de porte alto o bajo, que la pendiente del terreno no sea muy pronunciada para evitar el autosombramiento ya que reduce la captación de luz, evita la erosión y que la ubicación del terreno sea en un lugar accesible (Matute y Pineda s.f.).

➤ Manejo agronómico de los lotes de fundación para producción de semilla de café

El manejo agronómico consiste en las diferentes actividades que se realizan en la finca con la finalidad de mantener un desarrollo óptimo de la plantación procurando mantener la producción y la calidad final del producto. Dentro de las actividades están las siguientes: manejo de sombra, fertilización, control de plagas y enfermedades y recolección de los frutos (Ordoñez y Sosa 2001).

Para la obtención de semilla de buena calidad, con alto porcentaje (%) de viabilidad, de maduración uniforme, de buen tamaño y pureza varietal, es necesario efectuar manejo agronómico y controles fitosanitarios como ser: depuración de lotes, buena nutrición, manejo de tejidos y realizar manejo integrado de plagas (Matute y Pineda s.f.).

En la producción de semilla la plaga que más afecta de manera directa en la calidad de la misma, es la broca de café (*Hypothenemus hampei*) por lo que los lotes de fundación o bancos de semilla deben contar con un control eficiente de esta plaga que no sobrepase el 5%. Antes de cada corte de café destinado para semilla, se debe realizar un muestreo de broca para asegurarse de que la infestación sea menor del 5 % y si el resultado supera este porcentaje, se deberá descartar ese corte de café (Matute y Pineda s.f.).

➤ Recolección

La forma adecuada de recolectar las cerezas del cafetal es de manera selectiva a mano, pues no es común que en una rama todos los frutos se encuentren en el nivel de maduración óptimo para ser cosechados. Esta técnica entraña mayor mano de obra, ya que se precisa ejecutar la operación varias veces, conforme vayan madurando los frutos (López 2011).

Los estados inmaduros se expresan en una mala calidad de germinación de la semilla (bajo porcentaje) así como en la calidad en la chapola y mucho más crítico cuando se recolecta granos verdes que prácticamente no llegan a germinar (Matute y Pineda s.f.).

Que debemos considerar al momento de la recolección de café para semilla:

- a. Al tener lotes comerciales y de fundación de semilla dentro de una misma unidad productiva, se debe proceder a la recolección exclusiva del café comercial y posteriormente a la recolección y procesamiento de semilla.
- b. El primer corte de café que se haga de cada lote de fundación de semilla, debe descartarse para semilla, con ello lograra eliminar la mayor cantidad de frutos brocados.
- c. Cada lote de semilla aun con las delimitaciones bien definidas, debe considerar los primeros dos surcos como bordes, pensando en las posibilidades de cruzamientos ocurridos con otras variedades.
- d. En cada día de recolección de semilla, se deben realizar los muestreos de acuerdo a lo propuesto en la normas Hondureñas (OHN, 2011), con el fin de asegurar el cumplimiento de los requisitos de calidad durante la recepción de café cereza, determinado de manera porcentual a través de muestreos; la cantidad de cerezas de óptima calidad y la cantidad de defectos presentes en una partida de café.

El estado más crítico es el grano verde ya que no se debe permitir más del 2 %, de superar este valor debe descartarse como semilla o en su defecto proceder a escoger el café separando los granos verdes, % de grano vano que debe ser menor al 5 %, (Matute y Pineda s.f.).

Garantizar el corte de solo frutos maduros, facilita la labor del beneficiado húmedo por la facilidad con la que se despegla la pulpa del fruto (Pohlan y Centeno 2012).

➤ Despulpado

El despulpado del café puede hacerse de manera manual cuando las cantidades son pocas y cuando son grandes el proceso se puede realizar con máquinas despulpadoras bien calificadas; sin que este afecte en la germinación de la semilla (Sierra *et al.*1990; Alvarado 2004), citado por Pulgarin *et al.* (2007).

Despulpe del café el mismo día de recolectado; lave bien la despulpadora antes de iniciar esta actividad, es importante que no quede ningún grano del día anterior y revise la regulación del equipo, los granos dañados por la maquina tendrán que ser eliminados, manual o mecánicamente (Pineda *et al.* s.f.).

Al iniciar el proceso de despulpado de café asegúrese que la maquina se encuentre bien calibrada para evitar:

- a. Granos pelados y mordidos; estos contribuyen a que el café fácilmente se contaminen con hongos durante el proceso de secado lento.
- b. Granos con pulpa adherida y granos enteros; que desaprovecharíamos estos granos con buen potencial para semilla.
- c. Demasiado pulpa a las pilas; esto nos provocaría una mala apariencia de la semilla provocando manchas en la misma (Matute y Pineda s.f.).

➤ Lavado de la semilla

La determinación del punto óptimo de fermento es importante para iniciar al proceso de lavado de la semilla de café. La falta de fermentación lo que provocara en la semilla es una mayor dificultad en el proceso de secado y no en la germinación (Matute y Pineda s.f.).

El propósito es de eliminar todas las sustancias residuales del mucílago que todavía se encuentran adheridos al pergamino del café. En caso de que el café quede mal lavado pueden presentarse fermentaciones secundarias, lo que ocasionará que el café pergamino quede manchado y adquiera un mal olor (Fischersworrning y Robkamp 2001).

Es importante utilizar el canal de correteo para continuar con el proceso de clasificación de semilla. Considere como partida para semilla el café que queda en el primer tercio del canal ya que son los granos más grandes y más densos, el resto del café será destinado como café comercial (Matute y Pineda s.f.).

➤ Secado de la semilla

Después de fermentada y lavada la semilla de café, deberá ser sometida a un secamiento lento y bajo sombra, para lo cual se utilizan zarandas con marco de madera, para que este secamiento sea uniforme deberá moverse continuamente hasta que alcance humedades entre 30 y 35 % (Ordoñez 2001).

En esta etapa la semilla una vez escurrida de agua entra al proceso de secado con un 50% de humedad, se puede exponer a secado del sol solamente 1 hora y de allí en adelante bajo sombra hasta llevar el grano a un secamiento entre 30-35 % H°. Siendo lo óptimo 33% (Matute y Pineda s.f.).

Cuando las cantidades de semilla es poca, el secado fácilmente se puede realizar desde un inicio bajo sombra que es lo ideal. Para cantidades mayores lo que se debe hacer es lo siguiente:

- a. Una vez escurrido el café para semilla, este deberá secarse al sol colocando el café en capa gruesa. Este tiempo no deberá ser mayor de 30 minutos en zonas bajas y no mayor de una hora en zonas altas, lo ideal es monitorear que seque solo el agua e

inmediatamente proceder a prepararla en zarandas estibadas no más de cuatro unidades y separadas a un pie una de otra (Matute y Pineda s.f.).

- b. Otra opción de secado y con buenos resultados en la calidad de la semilla es utilizando un cobertizo de zaran al 50% y proceder al secado hasta la humedad indicada. la remoción del café bajo estas condiciones debe hacerse cada 30 minutos de lo contrario; comenzara a agrietarse el pergamino especialmente si es variedad lempira (Matute y Pineda s.f.).
- c. Durante el proceso de secado es importante el monitoreo permanente de la humedad del grano; haciendo uso de equipos que nos ayudan a determinar estos valores y así proceder a la selección de la semilla a partir de un 37% de H° para llevarla a un 33% de humedad (Matute y Pineda s.f.).

➤ Selección de semilla

La actividad de selección de la semilla deberá realizarse manualmente y de preferencia por mujeres; eliminando los granos con defectos genéticos o por daños mecánicos como ser: Grano monstruo, grano con pulpa adherida, grano caracolillo, grano pelado y quebrado, grano pequeño, grano triangulo, grano brocado y el grano manchado.

Las semillas que se seleccionaran deberán ser las más grandes procurando un tamaño uniforme y buena presentación. En cada muestreo que realice cada mujer seleccionadora de semilla, no debe sobrepasar el 2% de granos defectuosos y en cuanto a granos brocados deben ser más rigurosos, es decir no se debe permitir más del 0.5 % (Matute y Pineda s.f.).

➤ Prueba de viabilidad

Esta prueba tiene como fundamento la reacción química de enzimas que participan en la respiración de la semilla con un indicador llamado 2,3,5 cloruro de tetrazolio (en principio es incoloro), que al momento de la reacción dentro de los tejidos del embrión, toma una coloración rojiza. Dicha coloración nos indica que partes del embrión realizan la espiración y cuáles no. A partir de esta prueba se obtiene el porcentaje de semillas viables de una muestra (SNICS 2016).

Para esta etapa se utilizara un indicador llamado sal de tetrazolio al 1 % cuya función es indicarnos si el embrión está vivo o muerto mediante la presencia o ausencia de coloraciones en el embrión. Es importante considerar que la sal de tetrazolio debe estar protegido de radiación solar por lo que debe cubrir el recipiente con papel aluminio y mantener bajo condiciones de refrigeración (no congelada) (Matute y Pineda s.f.).

Al realizar las pruebas con sal de tetrazolio, debe seguir los siguientes pasos para poder determinar la viabilidad de la semilla.

- a. Seleccione una muestra del lote que está próximo a envasar para su distribución.
- b. De la muestra tomada (50 a 100 semillas), separe el pergamino de la semilla y colocarla por 24 horas en agua (tibia o al tiempo)
- c. Después de 24 horas debe extraer el embrión; procure no provocar daño mecánico en el embrión.
- d. Colocar cada embrión extraído en un recipiente (plato Petri) con una ligera lámina de agua limpia para evitar deshidratación.
- e. Una vez finalizada la extracción de embriones, procede a escurrir la lámina de agua y coloque sobre el embrión la sal de tetrazolio al 1 % a una dosis de dos gotas por cada embrión.
- f. Proceda a cubrir el plato con papel aluminio y coloque en un lugar oscuro por 24 a 36 horas.

Interpretación de los resultados en los embriones después de 24 a 36 horas con sal o cloruro de tetrazolio: Rojo intenso todo el embrión es viable, rosado intenso todo el embrión es viable, rosado pálido no es viable, rosado pálido con puntos no es viable, rojizo solo la mitad del embrión no es viable, sin coloración del embrión no es viable. Esta prueba es de carácter obligatorio en cada centro de procesamiento de semilla, la que se deberá hacer por corte de cada lote de producción y por variedad; por lo que ninguna semilla se envasara si no se cuenta con este respaldo (Matute y Pineda s.f.).

➤ Tratamiento de la semilla

Para evitar el daño por broca en la semilla, se procede a efectuar un tratamiento químico una vez seleccionada la semilla bajo el siguiente procedimiento (Matute y Pineda s.f.).

- a) Como insecticida se utiliza el Gasthion al 33 %
- b) Aplicar una tableta por cada 150 libras de café pergamino húmedo
- c) Utilizar una bolsa plástica de polietileno para almacenar dicha cantidad de café o en barril plástico hermético
- d) Almacenar en lugar fresco y exclusivo para este tratamiento por 15 días
- e) Pasados los 15 días al momento de envasar, efectuar un segundo tratamiento mediante un raspado de Gasthion en cada bolsa (0.02 g/libra) para controlar los siguientes estadios que hayan quedado en el grano y con ello la eficiencia de control de broca será mayor. Utilizar guantes y mascarilla para tal labor.

➤ Tiempo de procesamiento de la semilla

Ordoñez (1997) encontró buena respuesta a la germinación de semilla al sembrarse 45 días después de haberse recolectado con resultados de tan solo un 14 % de germinación.

Hay que recordar que solo las semillas Ortodoxas pueden mantener la viabilidad una vez que se ha desprendido de la planta. Para el caso del café es todo lo contrario que entre mayor es el tiempo desde la recolección hasta el envasado la viabilidad decrece. El procesamiento de semilla no debe sobrepasar de 35 a 45 días, este periodo se contabiliza desde la recolección hasta el envasado de la semilla y para ello es indispensable contar con una bitácora donde se llevara un registro de corte por lote, en donde se indica (Matute y Pineda s.f.).

- a) La fecha de recolección
- b) Número de lote
- c) Se debe registrar la cantidad de café uva recolectado por día en ese lote de fundación y por cada corte hasta completar todo el ciclo de recolección.
- d) El muestreo de la calidad del corte debe realizarse en cada corte de cada lote.
- e) El % de grano vano debe estimarse en cada corte
- f) El % de infestación de broca; este dato se obtiene del muestreo antes de cada recolección; este es un solo dato del lote de cada corte que se realice.
- g) La fecha y cantidad de semilla envasada es un solo dato consolidado de todos los cortes de ese lote
- h) El % de viabilidad se debe tomar una sola muestra del lote para cuantificarlo.

➤ Envasado de semilla

Ramírez (2003) encontró que cuando la semilla se envasan con altos contenidos de humedad (alrededor del 30 %) se produce un calentamiento debido a la actividad de microorganismos por la presencia de oxígeno; provocando una muerte rápida del embrión.

La información básica e importante que deberá contener el empaque de semilla son:

- a) El nombre de la variedad
- b) El contenido de la presentación en libras y o en kilogramos

- c) El estimado de semilla en cada presentación
- d) Fecha de envasado.
- e) Fecha de vencimiento
- f) Debe indicarse el % de humedad que se maneja en promedio del 33 % H°
- g) El porcentaje de germinación debe garantizarse al menos del 90 %.

➤ Almacenamiento de la semilla

La semilla de café se clasifica como recalcitrante, es decir que para almacenarse necesita de alta humedad y condiciones favorables de almacenamiento (Ordoñez 2001).

Es importante tener un buen control en el almacén: Considere siempre llevar un control de ingresos y salidas de semilla utilizando una bitácora o cardex, esto le permitirá mantener un ordenamiento de ingresos y calidad de cada lote procesado y por variedad. Al momento de dar salida a la semilla considere priorizar los lotes que tiene más tiempo de almacenamiento ya que entre mayor sea el tiempo de almacenamiento la viabilidad tiende a decrecer (Matute y Pineda s.f.).

➤ Distribución de la semilla

Algunas condiciones que pueden alterar la calidad original de la semilla al momento de su distribución: La explosión directa al sol, el manipuleo de la semilla al momento del transporte, en los centros de distribución que no se cuenta con condiciones controladas de almacenamiento esto provoca daños en la calidad de la semilla, por lo que no se debe tener semilla para la venta por más de una semana (Matute y Pineda s.f.).

3.6. Pronóstico de cosecha en café

Cada año tanto los organismos recolectores de la caficultura de un país, como los productores, se plantean el problema de cuál será el rendimiento por manzana de su plantación o los volúmenes de producción y productividad de un país al final de la cosecha. Aun cuando la experiencia en el cultivo le da algunos indicadores para evaluarlos por observación, debe considerarse que el periodo de tiempo que transcurre desde la floración al final de la cosecha, las plantaciones sufren influencias negativas de factores externos como también de manejo que provocan la caída del fruto con más o menos intensidad que sea estimulado, un 30% o menos llega hasta el final de la cosecha (IHCAFE –IICA 1994).

La tendencia de la cosecha es hacia el alza, debido principalmente a que el parque cafetalero renovado con variedades resistentes y/o recepado después de la epidemia de la roya entra a su primera cosecha comercial (IHCAFE 2015)

Las estimaciones pueden realizarse a nivel de la finca por los productores dueños, o como instituciones privadas u oficinas involucradas en el proceso productivo del café. A nivel de gobierno, asociaciones, pueden hacerse evaluaciones regionales o zonales, solo que en estos casos, habría que agrupar las fincas buenas, medianas y malas productoras, así como el número de ellas y el área que cada una ocupa, para conocer la influencia que cada categoría ejerce en la producción zonal, regional, nacional y para otros fines (IHCAFE - IICA1994).

Modalidades de evaluación para estimar las cosechas de las fincas:

- 1) Basado en la apreciación de la intensidad de la floración, fructificación, estado fitosanitario de la plantación y el manejo.
- 2) Por la experiencia de muchos años y registros de varias cosechas.
- 3) Estimación directa en el campo, haciendo recuentos de los frutos y plantas en áreas cultivadas.

IV. MATERIALES Y METODO

4.1. Descripción del sitio de la práctica

El trabajo se realizó en el centro experimental Las Lagunas del Instituto Hondureño del Café (IHCAFE), en Florida de San José en el departamento de La paz. El centro está ubicado a 1440 msnm.

En la figura 1 muestra las coordenadas de latitud y longitud del municipio de San Jose perteneciente al departamento de La Paz.



Figura 1. Mapa con las coordenadas de San José, La Paz

4.2. Materiales y equipo

Libreta de campo, tablero, calculadora, cámara, computadora, tijera, tester, marcador, balanza, baldes, nailon, bolsas plásticas, recipientes recolectores del fruto del café, cabuya, sacos, nivel A, barreno, paila y otros equipos menores.

4.3.Desarrollo de la práctica

4.4.Implementación de paquetes nutricionales en café

De la información proporcionada por los análisis de suelos se decidió la formula y la cantidad a aplicar de fertilizantes químico mediante la fertilización granular (sólidos) para lograr obtener buenos resultados en el rendimiento del cultivo.

La fertilización se realizó en base a una lista proporcionada por el ingeniero encargado del centro experimental, los fertilizantes que se utilizaron fueron el fertimag, 17-3-17-4-2,18-46-0-0-0, y nitramon; se procedió a pesar cada una de las cantidades que se necesitaban de los diferentes fertilizantes, se hizo una mezcla de todos estos fertilizantes y luego los empleados procedieron a llevar el fertilizante a la finca y a fertilizar las plantas de acuerdo a la dosis requerida por planta, en donde se superviso a los empleados al momento de la aplicación.

4.5. Apoyo en muestreo de incidencia de roya y broca en campo en el marco del Sistema de Alerta Temprana (SAT) y análisis de la información.

4.5.1. Metodologías de muestreo para roya del cafeto.

Muestreo N° 1

- a) Se seleccionaron en zig-zag 30 plantas de café por manzana, procurando la mayor distribución posible de las plantas en el lote.
- b) En cada planta se escogieron dos bandolas de la parte media y se contó el total de hojas y la cantidad de hojas que presentaron al menos una lesión de roya.
- c) Las plantas que tenían roya se observaron y se anotaban de acuerdo a la severidad que presentaron, en una escala del 1 al 4. El valor 1 indica una incidencia del 25% en la planta y el valor 4 un 100%.
- d) Para calcular la cantidad de roya en términos de incidencia:

$$\text{Incidencia de roya(\%)} = \frac{\text{total Hojas con roya en las bandola}}{\text{Total de hojas en las bandola}} \times 100$$

De esta forma se prosiguió con el resto de las plantas que se tenían que muestrear por manzana. El promedio de estos datos indicaban la cantidad de roya presente, esto nos permitió conocer los puntos de la finca o lote, donde existía una mayor presencia de la roya.

- a) Si la incidencia de Roya es 10 % 0 menos, es recomendable la aplicación de un fungicida del tipo protector para retrasar el surgimiento de nuevas infecciones. Si la incidencia de roya se encuentra entre 10 y 15%, es necesario realizar la aplicación de un fungicida sistémico en dosis curativa lo antes posible (Barquero 2013).

Muestreo N°2

Sistema integrado para el monitoreo de *Hemileia vastatrix* (SIM-HV)= Este es una aplicación diseñada para realizar el muestreo utilizando el celular y mediante internet.

Pasos e información que incluye esta aplicación para realizar el muestreo de roya

Paso 1: información general

Fecha de muestreo

Clasificación de la variedad (susceptible o tolerante)

Variedad de café y se incluye una fotografía del cultivo

Nombre del productor o productora

Aplica muestreo

Evaluador responsable

Institución

Regional

Agencia

Paso 2: ubicación

Coordenadas geográficas

Altura msnm

País

Departamento

Municipio

Aldea

Paso 3: variedades agronómicas

Año de siembra

Estado fenológico del cultivo (floración, formación del grano, llenado del grano, sazónamiento del grano y maduración del grano)

Distancia ente planta (m)

Distancia entre calle (m)

% promedio de sombra

Categoría del productor

Aplicaciones de fungicidas a la fecha

Fotos de brote de planta y de incidencia de roya

Paso 4: muestreo

Planta 1

Rama 1

Hojas totales y hojas con roya

Severidad de 1 al 4

Planta 1

Rama 2

Hojas totales y hojas con roya

Severidad de 1 al 4

Y así se sigue sucesivamente hasta llegar a la planta número 30 que es la cantidad de plantas que incluye el programa de muestreo.

Paso 5: reporte

Hojas totales

Hojas con roya

Incidencia de roya

Nivel de severidad

Luego de llenar todo el proceso de muestreo se procedió a enviar la información al servidor de alerta temprana (SAT) para la roya del café

4.5.2. Pasos para realizar los muestreos de broca

- a) Se Seleccionaron en zig-zag 30 plantas de café por manzana, procurando la mayor distribución posible de las plantas en el lote.
- b) En cada planta se escogieron dos bandolas de la parte media y se contó el total de frutos y la cantidad de frutos dañados con broca.
- c) Para calcular la cantidad de broca en términos de infestación:

$$\text{Infestación de broca(\%)} = \frac{\text{Total de frutos brocados}}{\text{Total de frutos en las bandolas}} \times 100$$

- d) De esta forma se prosiguió con el resto de las 29 plantas restantes que se muestrearon por manzana o por lote. El promedio de estos datos nos indicaban la cantidad de broca presente

4.6. Establecimiento de lotes de producción

4.6.1. Pasos a seguir en el trazado de un terreno

- a) Se colocó una cuerda en línea recta de la parte media y alomada del terreno, de arriba hacia abajo de la pendiente, colocando estacas separadas.
- b) Haciendo uso del nivel tipo “A”, se trazaron líneas guías a un mismo nivel, a partir de las estacas anteriores.

c) Se corrigieron cada línea guía, rectificando aquellas estacas que se apartaban de la dirección general de la hilera.

d) Partiendo de la línea guía superior, se inició la marcación de las hileras o puntos de siembra del café con una vara de largo 2 metros y 1 metro de ancho.

e) La marcación de las distancias entre hileras, se tomó de las hileras anteriores y también se utilizaron las varas que tenían el mismo largo de la distancia entre surcos o calles a emplear.

4.6.2. Control del sistema de trazabilidad en la producción y procesamiento de semilla mejorada

El proceso de preparación de semilla lleva una serie de cuidados que se consideraron en cada uno de los componentes que involucra estas actividades como; el origen de la semilla, el establecimiento en campo, el manejo agronómico, la pureza varietal, la recolección, el beneficiado, la selección de la semilla, la viabilidad, el envasado y distribución de la misma.

4.6.3. Criterios que se tomaron en cuenta al momento de la recolección del grano de café

- 1) La recolección de los frutos se realizó cuando estaban en un grado óptimo de maduración (no pintón ni sobre maduro).

Al momento de la recolección de café para semilla se consideró lo siguiente:

- a. Al tener lotes comerciales y de fundación de semilla dentro de una misma unidad productiva, se recolecto el café comercial, posteriormente se recolecto y se realizó el procesamiento de semilla.
- b. El primer corte de café que se realizó de cada lote de fundación de semilla, se realizó un muestreo de broca y si este era mayor al 5% (se debía descartar para semilla).
- c. Cada lote de semilla aun con las delimitaciones bien definidas, se consideró los primeros dos surcos como bordes, pensando en las posibilidades de cruzamientos ocurridos con otras variedades.
- d. En cada día de recolección del café cereza, se realizaron los muestreos determinando de manera porcentual a través de muestreos; la cantidad de cerezas de óptima calidad y la cantidad de defectos.
- e. El café cereza recolectada del cual se tomó la muestra. Fue tomada en tres momentos del vaciado de cada saco.
- f. La cantidad de sacos que se muestrearon dependió del tamaño del lote (sacos) si se cortaron de 1-10 se muestreaban los 10 sacos, si era de 11-100 solo se muestreaban 10 sacos al azar y si era de 101 o más se muestreaban el 10% al azar.
- g. Una vez tomada la muestra se homogenizo de acuerdo a la cantidad de sacos que entraron al beneficio.

4.6.4. Método de pesado de 350 g de café para determinar la calidad de recolección

- a) Con el uso de una balanza, se pesaron 350 g de la muestra homogenizada.
- b) Se Revisó visualmente el aspecto de las cerezas de café, clasificando y separándolas según los defectos y materia extraña.
- c) Se calculó el porcentaje de defectos por el peso de cada una de las clasificaciones mediante la utilización de la siguiente formula:

$$a = \frac{b}{350} \times 100$$

Donde:

a=Porcentaje de defecto o materia extraña

b=Peso en gramos de la materia extraña

350= Peso total en gramos de la muestra analizada

Método del muestreador

De la muestra homogenizada se hicieron 3 muestreos en donde en cada uno se sacaba una pailada de granos de café para luego tirarlos y distribuirlos sobre la tabla de los 100 orificios para contar la cantidad de granos verdes, pintón y maduros.

Luego se procedió a sacar un porcentaje en base a los 3 muestreos que se realizaron obteniéndose como resultado el porcentaje de la calidad de corte.

4.6.5. Cálculo para porcentaje de grano vano

Se Introdujeron 100 frutos completamente sanos en agua, si la cantidad que flotaba era menor o igual que 8 es una planta madre con una buena calidad.

4.6.6. Estimación del número de granos presentes en una libra de café uva

Se hicieron 3 muestreos en donde en cada uno se sacaba una pailada de granos de café para luego pesar una libra de café en una balanza para contar la cantidad de granos presente en esa libra. Luego se procedió a sacar un porcentaje en base a los 3 muestreos que se realizaron obteniéndose como resultado una estimación del número de granos presente en una libra.

4.6.7. Despulpado del café

Se realizó despulpado mecánico el mismo día de recolección, se dejó fermentar hasta que el grano soltara completamente el mucílago (promedio de 24 horas debido a las bajas temperaturas allí existentes).

4.6.8. Lavado del café

El lavado se hizo con agua limpia para evitar dejar granos con residuo de mucílago y se eliminaron los frutos que flotaban en el canal de correteo, utilizando para semilla solo el café que quedaba en el 1/3 del canal.

4.6.9. Secado del café

El Secado de las semillas se realizó colocándolas sobre zarandas, bajo sol y bajo sombra, se movían periódicamente, hasta que alcanzaban una humedad del 35 % el cual se media con el tester. Esto con el fin de garantizar buena viabilidad (ésta se ve afectada a menor humedad).

4.6.10. Selección de semilla

El proceso de selección de semilla se realizó de manera manual en el cual se eliminaron los siguientes defectos en los granos: grano monstruo, grano con pulpa adherida, grano caracolillo, grano pelado y quebrado, grano pequeño, grano triangulo, grano brocado y el grano manchado

Las semillas seleccionadas fueron las que tenían un tamaño uniforme y una buena presentación.

4.6.11. Almacenamiento del café

El café se almacena en lugares frescos y oscuros.

4.7. Aplicación de la metodología de pronóstico de cosecha, para estimación de producción por cada lote de producción

4.7.1. Criterios que se consideraron para tomar en cuenta las parcelas para el muestreo

- a. Plantaciones en producción comercial (cafetales mayores a tres años de edad y recepas mayores de dos años).

4.7.2. Criterios que se consideraron para no muestrear una finca

- a. Recepas menores a dos años.
- b. Plantaciones nuevas menores de 3 años.
- c. Fincas abandonadas.
- d. Fincas con sintomatología drástica de desbalance nutricional y/o frutos enfermos.
- e. Fincas poco representativas de su zona.

4.7.3. Criterios que se tomó en cuenta para definir el número de muestreos de acuerdo al área total de la finca

Número de muestreos según área de finca

Área productiva era menor de 10 ha de la finca el número de muestreos es 1.

Área productiva era 11-50 ha de la finca el número de muestreos es 1 cada 10 ha.

Área productiva 51-100 ha de la finca el número de muestreos es 1 cada 15 ha.

Área productiva es mayor a 101 ha de la finca el número de muestreos es 1 cada 20 ha.

Cuando el área de la finca es menor a 10 ha el pronóstico de cosecha se realizó conjuntamente con el muestreo de roya y broca, considerando solamente 10 plantas de las 30 plantas que se necesitaban para el muestreo de roya y broca, siguiendo un patrón de selección en múltiplos de 3.

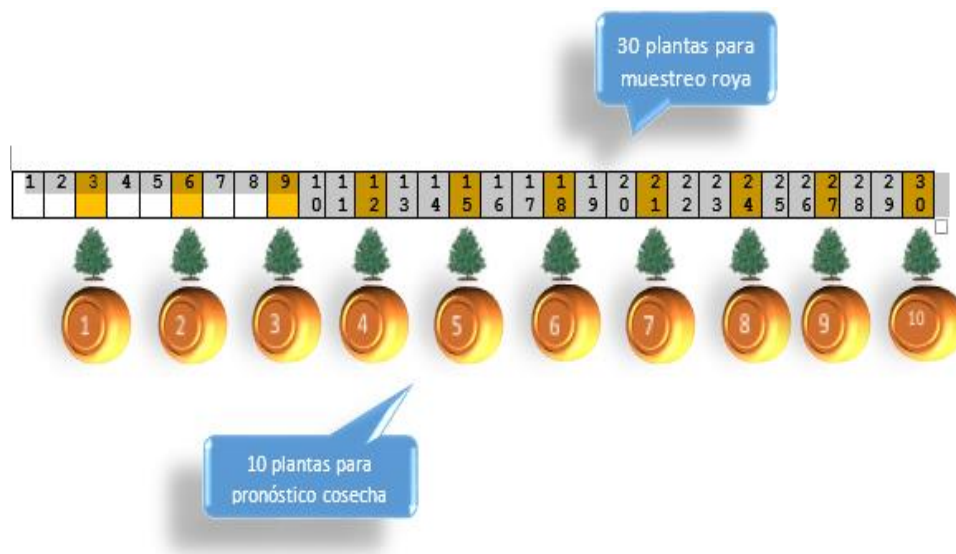


Figura 2. Esquema de selección de plantas para el muestreo de pronóstico de cosecha.

4.7.4. Criterios que se tomaron en cuenta en la selección de plantas

- Preferiblemente se seleccionaron plantas que mostraban tres estratos productivos (bajo, medio y alto).
- Plantas que mostraron solamente dos estratos productivos (medio y alto), tenían que tener al menos diez bandolas productivas y se muestreaban siguiendo la misma metodología de las plantas con tres estratos.
- Plantas que mostraban uno o más ejes productivos.
- Se descartaba la planta que solo mostraba un solo estrato productivo (menos de diez bandolas productivas).

Cuando la finca era mayor de 10 ha solo se realizaba un muestreo de incidencia de roya y broca, pero el muestreo para pronóstico de cosecha era en base a lo que se indicó anteriormente. Ejemplo: en una finca de 30 ha se requiere hacer 1 muestreo para roya y broca, y 3 muestreos para pronóstico de cosecha.

Se consideró como constante una densidad de 4600 plantas por hectárea (3200 plantas por manzana). No es necesario hacer las mediciones ni el conteo de plantas pérdidas o fallas.

- En cada planta se eligió 10 bandolas.
- Se seleccionaron tres pares de bandolas opuestas (total seis) orientadas hacia las calles y distribuidas un par por cada estrato de la planta (alto, medio y bajo).
- Los otros dos pares de bandolas opuestas (total cuatro) serán orientadas entre plantas en solo dos estratos de la planta (alto y medio).

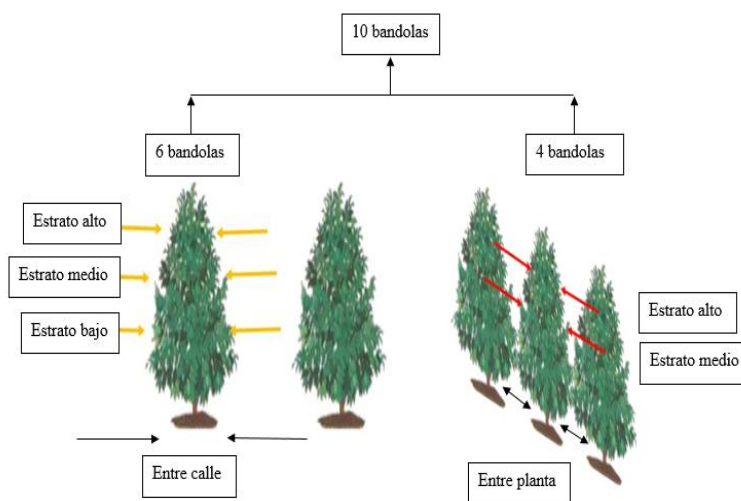


Figura 3. Esquema de posicionamiento de bandolas por estratos

Se contó el número total de frutos de cada bandola para luego anotarlo en el formato utilizado para hacer el pronóstico de cosecha.

4.7.5. Criterios que se consideraron para el conteo de frutos de las diez bandolas seleccionadas

- a) Se contó el número total de frutos de cada bandola seleccionada.
- b) En las bandolas que presentaban ramificaciones secundarias, se contaba únicamente los frutos de la bandola principal.
- c) Cuando la bandola principal tenía pocos o ningún fruto en relación a las bandolas secundarias, entonces se seleccionó la bandola secundaria más representativa para el conteo de frutos.

4.7.6. Criterios que se utilizaron para definir bandolas productivas

- a) Se consideró una bandola productiva toda aquella que tenía más de cinco frutos.
- b) Se consideró como bandolas productivas únicamente aquellas que estaban adheridas al tallo principal o eje representativo (bandolas primarias).
- c) Si la planta tenía un solo eje, se contó el total de las bandolas productivas.
- d) Cuando la plantación tenía dos o más ejes, se seleccionaban las diez bandolas de toda la planta utilizando el mismo esquema de la figura 3, como si tuviéramos un solo eje.
- e) El conteo del total de bandolas productivas en estos casos, solo se consideró el eje más representativo (un solo eje).

Otra información que se escribió en el formato impreso es la fecha, productor, área (ha), altura, nombre de la finca, latitud y longitud, año de siembra, variedad, departamento, municipio, regional, agencia y el técnico. Luego se procedió a tabular la información en formato digital y a realizar las estimaciones de rendimiento por lote.

4.7.7. Fórmulas utilizadas para determinar el rendimiento productivo por lote

Total de frutos: Se contó el número total de frutos en 10 bandolas que se necesitan por planta, el muestreo se hizo en 10 plantas. En total fueron 100 bandolas ya que solo se hizo un muestreo por lote.

Total de bandolas por muestreo = 10 bandolas por planta X 10 plantas por muestreo

Total frutos = suma de todos los frutos en las 100 bandolas

Luego se sacó el promedio del total de frutos por planta se sumó todas las cantidades de frutos en las 100 bandolas pertenecientes a las 10 plantas que son las que se muestrearon para hacer el pronóstico de cosecha.

Promedio del total de frutos = sumar todos los frutos en las 100 bandolas

Total de bandolas productivas:

Total de bandolas = sumar el total de bandolas productivas en las 10 plantas

Promedio de frutos por bandola: Se dividió el total de frutos entre las 100 bandolas que se contabilizaron para hacer el pronóstico de cosecha.

$$\text{Promedio de frutos por bandola} = \frac{\text{total de frutos}}{100 \text{ bandolas}}$$

Promedio de bandolas productivas por planta:

$$\text{Promedio de bandolas productivas} = \frac{\text{total de bandolas productivas}}{10 \text{ plantas}}$$

Promedio de frutos por planta:

$$\text{Promedio de frutos por planta} = \frac{\text{promedio de bandolas productivas por planta}}{\text{promedio de frutos por bandola}}$$

Rendimiento de libras por planta:

$$\text{Rendimiento de Lbs por planta} = \frac{\text{Promedio de frutos por planta}}{\text{promedio de frutos en 1 Lb}}$$

Quintales uva por lote:

$$\text{qq uva por lote} = \frac{((\text{Rendimiento lbs por planta} \times 3200)(\text{area}))}{100}$$

100: Numero de bandolas leídas

Quintales pergamino seco por lote:

$$\text{qq pergamino seco por lote} = \text{qq uva por lote} \times 0.2153$$

Cuadro 1. Factores de conversión

Café cereza/ Café pergamino mojado	0.4317
Café cereza/Café pergamino oreado	0.3631
Café cereza/Café pergamino seco	0.2153
Café cereza/Café oro	0.1823
Café pergamino mojado/Café pergamino seco	0.5201
Café pergamino oreado/Café pergamino seco	0.5748
Café pergamino mojado/Café oro	0.4185
Café pergamino oreado/Café oro	0.5085
Café pergamino seco/Café oro	0.8192

4.7.8. Monitoreo del personal de campo

Monitoreo en las diferentes actividades realizadas en el centro experimental al momento en que se regulo sombra en el cultivo, en el proceso de recolección de café de los diferentes lotes comerciales y de fundación o de semilla, tabular la información y apoyo en la atención de visitas que se realizaron en el centro experimental.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1. Fertilización

Se fertilizaron los lotes de semilla y lotes comerciales del centro experimental y capacitación CIC-LAS LAGUNAS, la fertilización se hizo en base a una mezcla física de fertilizantes en cantidades diferidas aplicadas por lote, los números indican las cantidades en lbs mezcladas en base a análisis de suelo para formular la mezcla física y las dosis por plantas fue de 3 onzas para plantaciones en producción y 2 onzas para plantaciones en desarrollo (Cuadro 2).

Cuadro 2. Fertilización efectuada en cada lote

Lote	Fertimag	17-3-17-4-2	18-46-0-0-0	Nitramon	Dosis onzas/planta
Manzano	0	1	22	1	3
Catimores y Sarchimores	3	29	8	46	3
Fundación	71	11	20	140	3
Regional de Familia	0	105	15	105	3
Forestal	0	133	20	133	3
9 Líneas Icatu	0	16	7	39	3
Tanque	5	52	25	2	3
L. Calichera	5	2	14	4	3
ICATU-492-48	1	12	4	69	3
ICATU-492-75	1	10	5	3	3
ICATU porte alto	142	21	41	336	3
Catuaí mejorado	0	53	6	38	3
Catuaí curva	0	50	3	11	3
Gradas	84	13	2	109	3
Pacamara	0	93	13	115	3
Lempira 07	56	13	12	6	3
Tatascan	61	89	176	0	3
Herradura	8	-	18	35	3
F1A	1	7	6	29	3
Millenium	0	21	1	8	2
Pacaguaji	5	27	10	3	2
Catuaí riego testigo	0	20	10	8	3
Escurridero Catuaí	11	108	28	245	2

5.2. Control de la producción y procesamiento de lotes de semilla mejorada

En el cuadro 3, se detallan los resultados obtenidos sobre la calidad de corte de diferentes lotes de semilla mediante el muestreo de 350 gramos. El lote forestal fue donde hubo una mejor calidad de corte (uva =93.4 %, pintón= 6.6 % y verde=0%) y el lote manzano es donde se realizó una peor mala calidad de corte (uva =84.7%, pintón= 9.5 % y verde=5.8%) seguido por el lempira 07 (uva =57.8%, pintón= 40.3% y verde=1.9%). Es muy importante tomar en cuenta el porcentaje de grano verde.

En el cuadro 4, se describen los resultados del porcentaje obtenido de calidad de corte en diferentes lotes a través de tres muestreos de 100 granos. El lote que tiene un promedio más alto de mejor calidad de corte es el Pacas (uva = 91.7 granos, pintón= 8.3 granos y verde= 0 granos) y la peor calidad de corte la tuvo el lote Lempira 07(uva = 49.0 granos, pintón= 48.7 granos y verde= 2.3 granos) Es muy importante tomar en cuenta el porcentaje de grano verde.

En el cuadro 5, se presentan los resultados obtenidos del muestreo del promedio de granos de café por libra, siendo mayor el número de granos en el lote Pacas (288) y el menor número de granos por libra lo presento el lote calichera (156) y el número promedio de granos vanos en 100 granos, fue menor en los lotes calichera y Lempira 07 con 3% c/u. Se hizo mediante la utilización de tres muestras en diferentes lotes de semilla.

En el cuadro 6, se detallan los resultados obtenidos del rendimiento productivo en el primer corte de café para diferentes lotes de semilla. En los lotes el promedio del total de pergamino húmedo por quintal de uva es de 34.8 qq/pergamino húmedo. En los dos primeros lotes no se tomaron los datos debido a que en ese momento no se llevaba un control de rendimiento.

Para determinar la conversión de café uva a pergamino húmedo (P.H), se hizo mediante una regla de tres utilizando los datos del cuadro 6 donde se indica que para la variedad pacas de 941 libras uva se obtuvo 321 libras de café pergamino húmedo, entonces se planea la regla de tres como sigue:

941 lbs de uva ————— 321 lbs de pergamino húmedo

100 lbs de uva ————— X

X= 34.11 libras de café P.H por cada qq de café uva de la variedad Pacas

Entonces la conversión promedio en todos los lotes productivos de café de 100 libras de café uva se obtuvo 33.7 quintales pergamino húmedo.

Suma total libras uva en todos los lotes= 941+2857+1819+2004+1252= 8873

Suma total libras P.H= 321+956+577+750+488= 3092

8873 libras uva ————— 100

3092 libras P.H ————— X

X= 34.8 promedio de libras de café P.H en todos los lotes

Cuadro 3. Registro de cada corte de café para determinar la calidad a través del muestreo de 350 gramos, por lote de semilla.

FECHA	LOTE	CODIGO	PESO EN GRAMOS DE:			PORCENTAJE DE GRANO			# CORTE
			UVA	PINTÓN	VERDE	UVA	PINTON	VERDE	
30/12/2015	FUNDACIÓN	LL01	0	0	0	0	0	0	1
30/12/2015	TANQUE	LL03	300.8	49.1	0	85.9	14	0	1
04/01/2016	MANZANO	LL04	296.4	44.4	20.2	84.7	9.5	5.8	1
05/01/2016	FORESTAL	LL05	326.9	23.1	0	93.4	6.6	0	1
06/01/2016	PACAS	LPC-01	309.9	36.5	0.6	88.5	10.4	0.2	1
06/01/2016	CALICHERA	LL06	304.2	23.9	1.7	86.9	6.8	0.5	1
07/01/2016	LEMPIRA 07	LL07	202.3	140.9	6.8	57.8	40.3	1.9	1
07/01/2016	TATASCAN	LL08	248	102	0	70.9	29.1	0	1
08/01/2016	PARAINEMA	LP-01	317.8	32.2	0	90.8	9.2	0	1
25/01/2016	TANQUE	LL03	293.7	56.3	0	83.9	16.8.0	0	2
26/01/2016	CATUAI MEJORADO	LC01	302.4	47.1	0.5	86.4	13.5	0.1	1
26/01/2016	TANQUE	LL03	300.6	49.4	0	85.9	14.1	0	2
27/01/2016	FUNDACION	LL01	260.5	87.9	1.6	74.4	25.1	0.5	2
28/01/2016	LEMPIRA 07	LL07	306.5	42.1	1.4	87.6	12	0.4	2
28/01/2016	CALICHERA	LL06	294.9	55.1	0	84.3	15.7	0	2
29/01/2016	FORESTAL	LL05	240.2	108.1	1.7	68.6	30.9	0.5	2

Cuadro 4. Registro por corte de café, para determinar calidad a través del muestreo de 100 granos para lotes de semilla

FECHA	LOTE	CODIGO	No.	No.	T. GRANOS POR MUESTRA			SUMATORIA DE TRES MUESTRAS			PROMEDIO		
			CORTE	MUESTRA	UVA	PINTON	VERDE	T.G.UVA	T.G.PINTON	T.G.VERDE	G. UVA	G.PINTON	G.VERDE
30/12/2015	TANQUE	LL03	1	1	99	1	0	290	7	3	96.7	2.33	1
				2	94	4	2						
				3	97	2	1						
30/12/2015	FUNDACION	LL01	1	1	93	7	0	261	35	4	87.0	11.7	1.3
				2	83	12	1						
				3	85	12	3						
04/01/2016	MANZANO	LL04	1	1	93	7	0	274	25	1	91.3	8.3	0.3
				2	94	6	0						
				3	87	12	1						
05/01/2016	FORESTAL	LL05	1	1	89	10	1	268	27	2	89.3	9	0.7
				2	87	10	0						
				3	92	7	1						
06/01/2016	PACAS	LPC-01	1	1	96	4	0	275	25	0	91.7	8.3	0
				2	86	14	0						
				3	93	7	0						
06/01/2016	CALICHERA	LL06	1	1	88	12	0	275	34	1	91.7	11.3	0.3
				2	98	12	0						
				3	89	10	1						
07/01/2016	LEMPIRA 07	LL07	1	1	54	45	1	147	146	7	49.0	48.7	2.3
				2	53	43	4						
				3	40	58	2						
07/01/2016	TATASCAN	LL08	1	1	84	16	0	250	50	0	83.3	16.7	0
				2	79	21	0						
				3	87	13	0						
08/01/2016	PARAINEMA	LP-01	1	1	89	11	0	266	34	0	88.7	11.3	0
				2	84	16	0						
				3	93	7	0						

No.=Numero, T=Total de granos, G=Granos

Cuadro 5. Número de granos de café por libra y número de granos vanos en 100 granos por lote de semilla

FECHA	LOTE	CODIGO	# MUESTRA	# G.EN 1 LIBRA	$\bar{X}$.G EN 1 LIBRA	# G. VANO EN 100 G	$\bar{X}$.G.VANO EN 100 G	# CORTE
30/12/2015	TANQUE	LL03	1	231	230	7	5	1
			2	228		2		
			3	230		6		
30/12/2015	FUNDACION	LL01	1	261	256	3	5	1
			2	241		3		
			3	267		10		
04/01/2016	MANZANO	LL04	1	242	244	5	5	1
			2	249		6		
			3	242		3		
05/01/2016	FORESTAL	LL05	1	208	215	4	4	1
			2	207		5		
			3	230		4		
06/01/2016	PACAS	LPC-01	1	284	288	4	4	1
			2	295		5		
			3	285		4		
06/01/2016	CALICHERA	LL06	1	217	156	2	3	1
			2	226		2		
			3	25		6		
07/01/2016	LEMPIRA 07	LL07	1	233	223	4	3	1
			2	226		4		
			3	210		2		
07/01/2016	TATASCAN	LL08	1	225	221	5	5	1
			2	210		4		
			3	227		6		
08/01/2016	PARAINEMA	LP-01	1	228	230	4	5	1
			2	232		4		
			3	230		7		

G=Granos $\bar{X}$ =Promedio #=Numero

Cuadro 6. Rendimiento por lote productivo en café semilla en el Centro Experimental Las Lagunas.

FECHA	LOTE	CODIGO	No. CORTE	TOTAL LBS CORTADA	LBS REQUEMA	LIBRAS *				TOTAL LBS PERGAMINO HUMEDO	LBS PULPA Y COMPONENTES EXTRAÑOS (LIBRAS) *
						UVA	P.M, 1ERA	P.M, 2DA	REPASO		
05/01/2016	MANZANO	LL04	1	972	0	972	0	0	0	0	-
06/01/2016	FORESTAL	LL05	1	2384	4	2380	0	0	0	0	-
07/01/2016	PACAS	LPC-01	1	948	7	941	274	24	23	321	620
07/01/2016	CALICHERA	LL06	1	2857	0	2857	854	61	41	956	1901
08/01/2016	TATASCAN	LL08	1	1819	0	1819	528	25	24	577	1242
08/01/2016	LEMPIRA 07	LL07	1	2004	0	2004	687	40	23	750	1254
09/01/2016	PARAINEMA	LP01	1	1262	10	1252	363	82	43	488	764

P.M=Pergamino mojado

* Una libra =454 gramos

En la figura 4, se observan los resultados obtenidos del porcentaje de infestación de broca en lotes de semilla en el primer corte de café del centro experimental Las Lagunas. El Parainema es el que presento un % mayor de infestación de broca (16.83 %) y Lempira 07 es el que mostro menor porcentaje de infestación de broca (0.13 %), (ver anexo 10).

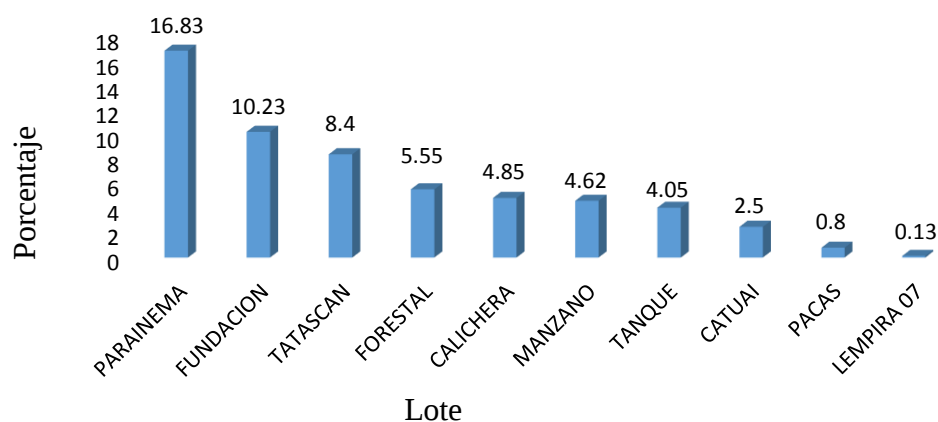


Figura 4. Porcentaje de infestación de broca en lotes de semilla para el primer corte en el centro experimental Las Lagunas

En la figura 5, se muestran los resultados obtenidos del porcentaje de infestación de broca en algunos lotes de semilla para el segundo corte de café del centro experimental Las Lagunas. El lote Calichera es el que presento un porcentaje mayor de infestación de broca (6.08 %), haciendo un promedio entre los dos cortes de 5.5 % y Lempira 07 es el que mostro menor porcentaje de infestación de broca (2.29 %), haciendo un promedio de 1.2 % (ver anexo 10).

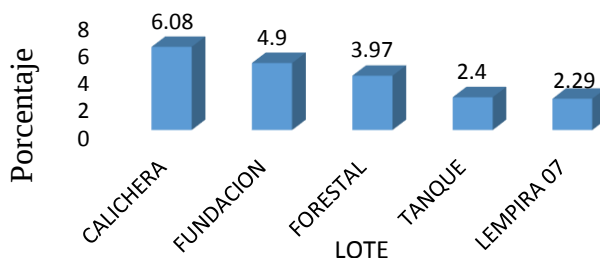


Figura 5. Porcentaje de infestación de broca en algunos lotes de semilla para el segundo corte en el centro experimental Las Lagunas.

5.2.1. Despulpado de café cereza

El despulpado del café se realizó utilizando una maquina despulpadora bien calibrada para no dañar el grano y que no se pase mucha pulpa a las pilas, se consideró además limpiar la máquina, la tolva, la pila de fermentación y el canal de correteo para evitar contaminación o mezcla con otra variedad de café. Si se cortaba café tanto lotes comerciales como de semilla se procedía a despulpar primero el café para semilla. El despulpado se realizó el mismo día de la recolección para evitar grano manchado.

5.2.2. Lavado de semilla

Para empezar a lavar el café tenía que estar en su punto óptimo de fermento, el canal de correteo debía de estar totalmente limpio para evitar mezcla con granos de otra variedad, se consideraba para café semilla el café que quedaba en el primer tercio del canal porque eran los granos más grandes y densos, el resto se utilizaba como café comercial.

5.2.3. Secado de semilla

El secado del café para semilla se utilizó un cobertizo de zaran al 50%, se monitoreaba permanentemente la humedad del café utilizando un tester y así cuando llegaba a un 35 % o 37 % de humedad se procedió a la selección de semilla para llevar la semilla a un 33 % H, la remoción del café se hacía cada 30 minutos en esta etapa el grano para semilla puede aumentar la infestación de broca.

5.2.4. Selección de semilla

La selección del café para semilla tenía que tener de un 35-37 % H, esta actividad era realizada manualmente por mujeres en el cual se eliminaban los granos con defectos genéticos o por daños mecánicos como ser: Grano monstruo, grano con pulpa adherida,

grano caracolillo, grano pelado y quebrado, grano pequeño, grano triangulo, grano brocado y el grano manchado. La semilla que se seleccionaba era la más grande pero no tan grandes como los granos monstruo, con tamaño uniforme y una buena presentación. Se realizaba muestreos y cada seleccionadora de semilla, no debía sobrepasar el 2% de granos defectuosos y no más del 0.5 % de grano brocado.

Control de la producción en lotes comerciales

En el cuadro 7, se detallan los resultados obtenidos sobre la calidad de corte de diferentes lotes comerciales, mediante el muestreo de 350 gramos. El lote Regional de familia (2) fue donde hubo mejor calidad de corte (uva = 93.6 %, pintón= 6.4 % y verde= 0%) y en el lote Matazano (2) es donde hubo el peor corte (uva = 82.2 %, pintón= 16.1 % y verde= 1.7 %) se considera importante el dato % de grano verde.

En el cuadro 8, se encuentran los porcentajes de calidad de corte en diferentes lotes a través de tres muestreos de 100 granos. El lote que tiene un promedio más alto de calidad de corte es el Casiopea con un promedio (92 granos uva, 8 granos pintón, 0 granos verde) y el que tiene la peor calidad de corte es el lote Matazano con un promedio (80 granos uva, 18.7 granos pintón y 1.3) granos verde. Se considera importante el promedio de grano verde.

En el cuadro 9, se presentan los resultados del muestreo de promedio de granos de café por libra siendo mayor el número de granos en el lote Icatu 9 líneas (315 granos) y el de menor número de granos lo presento el hibrido Casiopea (182 granos), esto significa que el rendimiento es mejor en el lote Casiopea por presentar menor número de granos por libra y también se determinó el número promedio de granos vanos en 100 granos, el promedio de granos vanos fue mayor en el lote Icatu 9 líneas (11 % granos vanos) y menor en el lote Riego y Agobio y Regional de familia (3 % granos vanos c/u). Datos obtenidos mediante el análisis de tres muestras en diferentes lotes de semilla.

En el cuadro 10, se detallan los resultados obtenidos del rendimiento productivo en el primer corte de café para diferentes lotes comerciales. En los lotes el promedio total de pergamino húmedo por quintal de uva es de 35.61 qq/pergamino/húmedo.

Para determinar la conversión de café uva a pergamino húmedo (P.H), se hizo mediante una regla de tres utilizando los datos del cuadro 10 donde se indica que para el lote Matazano (1) de 1053 libras uva se obtuvo 358 libras de café pergamino húmedo, entonces se plantea la regla de tres como sigue:

1053 lbs de uva ————— 358 lbs de pergamino húmedo

100 lbs de uva ————— X

X= 33.99 libras de café P.H por cada qq de café uva en el lote Matazano (1)

Entonces la conversión promedio en todos los lotes productivos de café de 100 libras de café uva se obtuvo 35.60 quintales pergamino húmedo, como se detalla a continuación:

Suma total libras uva en todos los lotes= 1053+1106+1544+3284+2581+1871

+2184+915+2878+2206+3357= 22979

Suma total libras P.H= 358+429+464+1195+896+707+1009+352+780+838+1155= 8183

22979 libras uva ————— 100

8183 libras P.H ————— X

X= 35.61 promedio de libras de café P.H en todos los lotes

En el cuadro 11, se describen los resultados obtenidos de los rendimientos estimados que se obtuvieron en la cosecha 2015-2016 de los diferentes lotes productivos del CIC-Las Lagunas, San José, La Paz. Los datos se obtuvieron mediante un formato en Excel en el cual las celdas están vinculadas para que al momento de introducir la información al formato los resultados de rendimiento se obtengan al instante.

Cuadro 7. Calidad de corte de café, por muestra de 350 gramos en el primer corte para lotes comerciales

FECHA	LOTE	PESO EN GRAMOS DE CAFE			PORCENTAJE DE GRANO			# CORTE
		UVA	PINTÓN	VERDE	UVA	PINTON	VERDE	
08/01/2016	CENTROAMERICANO	301.3	44.3	4.4	86.1	12.7	1.3	1
08/01/2016	CASIOPEA	307	43	0	87.7	12.3	0	1
11/01/2016	MATAZANO (1)	314.1	35.9	0	89.7	10.3	0	1
12/01/2016	MATAZANO (2)	287.8	56.1	6.1	82.2	16	1.7	1
13/01/2016	REGIONAL DE FAMILIA (1)	298.8	51.2	0	85.4	14.6	0	2
14/01/2016	REGIONAL DE FAMILIA (2)	327.5	22.5	0	93.6	6.4	0	2
15/01/2016	LAS GRADAS	292.1	56.6	1.3	83.5	16.2	0.4	2
18/01/2016	HIBRIDOS F1a Y F1b	289.2	59.3	1.5	82.6	16.9	0.4	2
19/01/2016	CATIMORES Y SARCHIMORES	268.6	80.2	0	76.7	22.9	0	2
19/01/2016	ICATU PORTE ALTO	293	55.8	1.2	83.7	15.9	0.3	1
20/01/2016	ICATU 9 LINEAS	316.8	33.2	0	90.5	9.5	0	1
21/01/2016	ICATU PORTE ALTO	266.4	82.5	1.1	76.1	23.6	0.3	1
22/01/2016	L.RIEGO Y AGOBIO	298	52	0	85.1	14.9	0	2

Cuadro 8. Registro por corte de café, para determinar calidad a través del muestreo de 100 granos en diferentes lotes comerciales.

FECHA	LOTE	No. MUESTRA	No. CORTE	No. GRANOS POR MUESTRA			SUMATORIA DE TRES MUESTRAS			PROMEDIO DE GRANOS		
				UVA	PNTON	VERDE	TOTAL UVA	TOTAL PINTON	TOTAL VERDE	UVA	PINTON	VERDE
08/01/2016	CENTROAMERICANO	1	1	88	12	0	264	34	2	88	11	0.7
		2		90	10	0						
		3		86	12	2						
08/01/2016	CASIOPEA	1	1	93	7	0	276	24	0	92	8	0
		2		92	8	0						
		3		91	9	0						
12/01/2016	MATAZANO	1	1	80	19	1	240	56	4	80	18.7	1.3
		2		81	18	1						
		3		79	19	2						
13/01/2016	REGIONAL DE FAMILIA (1)	1	2	86	14	0	251	46	3	84	15	1
		2		83	16	1						
		3		82	16	2						
14/01/2016	REGIONAL DE FAMILIA (2)	1	2	89	11	0	268	32	0	89	11	0
		2		92	8	0						
		3		87	13	0						
15/01/2016	LAS GRADAS	1	2	83	17	0	241	56	3	80	19	1
		2		80	18	2						
		3		78	21	1						
18/01/2016	HIBRIDO F1a Y F1b	1	2	74	26	0	232	67	1	77	22	0.3
		2		74	25	1						
		3		84	16	0						
19/01/2016	CATIMORES Y SARCHIMORES	1	2	86	14	1	262	38	2	87	13	0.7
		2		90	10	0						
		3		86	14	1						
19/01/2016	ICATU PORTE ALTO	1	1	78	21	1	240	59	1	80	20	0.3
		2		82	18	0						
		3		80	20	0						

No= Numero

Cuadro 9. Número de granos de café por libra y número de granos vanos en 100 granos por lote comercial.

FECHA	LOTE	# MUESTRA	# G.EN 1 LIBRA	T.UVA	$\bar{X}$ G EN 1 LIBRA	# G. VANO	T.VANO	$\bar{X}$ G.VANO	#CORTE
						EN 100 G		EN 100 G	
08/01/2016	CENTROAMERICANO(HIBRIDO)	1	303	916	305	5	18	6	1
		2	305			6			
		3	308			7			
08/01/2016	CASIOPEA(HIBRIDO)	1	166	546	182	5	14	5	1
		2	200			4			
		3	180			5			
11/01/2016	MATAZANO	1	317	891	297	3	18	6	1
		2	294			8			
		3	280			7			
12/01/2016	MATAZANO	1	245	745	248	6	12	4	1
		2	247			4			
		3	253			2			
13/01/2016	REGIONAL DE FAMILIA (1)	1	303	919	306	6	11	4	2
		2	306			1			
		3	310			4			
14/01/2016	REGIONAL DE FAMILIA (2)	1	263	760	253	3	9	3	2
		2	246			4			
		3	251			2			
15/01/2016	LAS GRADAS	1	293	845	282	4	13	4	2
		2	273			3			
		3	279			6			
18/01/2016	HIBRIDOS F1A Y FIB	1	287	842	281	5	12	4	2
		2	273			2			
		3	282			5			
19/01/2016	CATIMORES Y SARCHIMORES	1	227	692	231	5	14	5	2
		2	232			4			
		3	233			5			
19/01/2016	ICATU PORTE ALTO	1	308	899	300	5	19	6	1
		2	294			11			
		3	297			3			
20/01/2016	ICATU 9 LINEAS	1	312	946	315	11	34	11	1
		2	315			9			
		3	319			14			
21/01/2016	ICATU PORTE ALTO	1	276	865	288	5	15	5	1
		2	293			5			
		3	296			5			
22/01/2016	RIEGO Y AGOBIO	1	270	788	263	3	8	3	2
		2	261			2			
		3	257			3			

G=Granos $\bar{X}$ =Promedio #=Numero

Cuadro 10. Rendimiento por lote productivo en café comercial en el centro experimental Las Lagunas.

FECHA	LOTE	No. CORTE	TOTAL LBS	LIBRAS *				TOTAL LBS PERGAMINO LAVADO	PULPA Y COMPONENTES EXTRAÑOS (LIBRAS) *
			CORTADA	REQUEMA	UVA	P.M 1ERA y 2DA	REPASO		
12/01/2016	MATAZANO (1)	1	1058	5	1053	328	30	358	695
13/01/2016	MATAZANO (2)	1	1108	2	1106	404	25	429	677
14/01/2016	REGIONAL DE FAMILIA	2	1544	0	1544	438	26	464	1080
15/01/2016	REGIONAL DE FAMILIA	2	3285	1	3284	1131	64	1195	2089
16/01/2016	LAS GRADAS	2	2581	0	2581	846	50	896	1685
19/01/2016	HIBRIDOS Fla Y Fib	1	1873	2	1871	647	60	707	1164
20/01/2016	ICATU PORTE ALTO	1	2194	10	2184	949	60	1009	1175
20/01/2016	CATIMORES Y SARCHIMORES	1	925	10	915	330	22	352	563
21/01/2016	ICATU 9 LINEAS	1	2913	35	2878	747	33	780	2098
22/01/2016	ICATU PORTE ALTO	1	2225	19	2206	773	65	838	1368
23/01/2016	RIEGO Y AGOBIO	2	3358	1	3357	1075	80	1155	2202

P.M=Pergamino mojado

* Una libra =454 gramos

En la figura 6, muestra el número promedio de granos/libra por variedad o híbrido. Se observa que el híbrido Centroamericano tiene un mayor número de granos por libra (305 granos) y el híbrido Casiopea tiene el menor número (182 granos) esto significa que el rendimiento es mejor en el lote Casiopea por presentar menor número de granos por libra (Ver anexo 11).

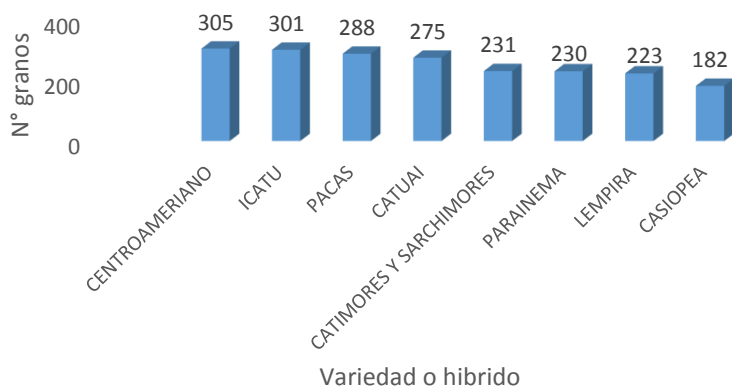


Figura 6. Número promedio de granos/libra de café por variedad o híbrido

En la figura 7 se muestra el porcentaje promedio de grano vano por variedad o híbrido la variedad Icatu posee el mayor porcentaje de grano vano (7.56 %) y la variedad Catuaí tiene el menor porcentaje (3.33 %). En algunas variedades se realizó un mayor número de muestreos como en el caso de la variedad Lempira debido a que hay un mayor número de lotes (Ver anexo 11).

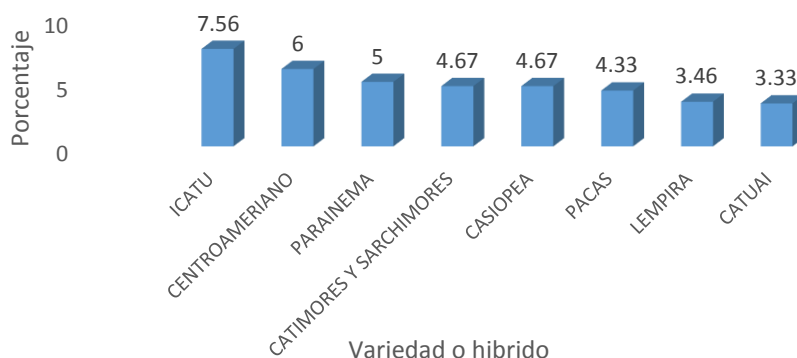


Figura 7. Porcentaje promedio de grano vano por variedad o híbrido

Cuadro 11. Estimación del pronóstico de cosecha 2015-2016 en lotes productivos del CIC-
Las Lagunas, San José, La Paz.

Fecha:	Área (ha):	Altura:	Nombre del lote	Latitud	Longitud	Año de siembra:	Variedad:	qq oro /ha
04/11/2015	0.36	1440	TATASCAN	N 14° 12' 46.09''	O 87° 56' 21	2009	LEMPIRA	16.55
02/11/2015	0.36	1440	TANQUE	N 14° 12' 46.09''	O 87° 56' 22	1990	LEMPIRA	7.5
30/10/2015	0.43	1440	FUNDACION	N 14° 12' 46.09''	O 87° 56' 23	1990	LEMPIRA	12.84
04/11/2015	0.29	1440	CALICHERA	N 14° 12' 46.09''	O 87° 56' 24	2009	LEMPIRA	5.71
05/11/2015	0.36	1440	LEMPIRA 07	N 14° 12' 46.09''	O 87° 56' 21	2005	LEMPIRA	15.11
05/11/2015	0.36	1440	FORESTAL	N 14° 12' 46.09''	O 87° 56' 22	1990	LEMPIRA	12.7
04/11/2015	0.36	1440	MANZANO	N 14° 12' 46.09''	O 87° 56' 23	2006	LEMPIRA	10.09
02/11/2015	0.29	1440	CATUAI MEJORADO	N 14° 12' 46.09''	O 87° 56' 24	2004	CATUAI	9.97
04/11/2014	0.21	1440	PARAINEMA	N 14° 12' 46.09''	O 87° 56' 25	2004	PARAINEMA	5.71
03/11/2015	0.36	1440	PACAMARA	N 14° 12' 46.09''	O 87° 56' 26	2004	PACAMARA	7.23
10/11/2015	0.07	1440	PACAS	N 14° 12' 46.09''	O 87° 56' 27	2012	PACAS	1.71
06/11/2015	0.07	1440	IHCATU 48	N 14° 12' 46.09''	O 87° 56' 28	2012	IHCATU	4.2
06/11/2015	0.07	1440	IHCATU 75	N 14° 12' 46.09''	O 87° 56' 29	2012	IHCATU	3.21
04/11/2015	0.53	1440	CATUAI CURVA	N 14° 12' 46.09''	O 87° 56' 30	2004	CATUAI	17.31
06/11/2015	0.7	1440	REGIONAL DE FAMILIA	N 14° 12' 46.09''	O 87° 56' 31	1988	MEZCLA	23.66
05/11/2015	0.35	1440	LAS GRADAS	N 14° 12' 46.09''	O 87° 56' 32	1988	MECLA	15.49
02/11/2015	0.21	1440	CATIMORES Y SARCHIMORES	N 14° 12' 46.09''	O 87° 56' 33	1990	CATIMORES Y SARCHIMORES	5.02
06/11/2015	1.05	1440	ICATU PORTE ALTO	N 14° 12' 46.09''	O 87° 56' 34	1988	ICATU	50.29
02/11/2015	0.53	1440	L.MANZANO RIEGO	N 14° 12' 46.09''	O 87° 56' 35	2006	LEMPIRA	17.54
10/11/2015	0.18	1440	HIBRIDOS F1A	N 14° 12' 46.09''	O 87° 56' 36	1994	HIBRIDO	8.2
06/11/2015	0.18	1440	HIBRIDOS F1 B	N 14° 12' 46.09''	O 87° 56' 37	1994	HIBRIDO	9.55
02/11/2015	0.35	1440	CATUAI 9 LINEAS ELITE	N 14° 12' 46.09''	O 87° 56' 38	1988	CATUAI	10.37

VI. CONCLUSIONES

Los lotes que están proporcionando café con mucho grano vano son: el Icatu y el híbrido Centroamericano con 7.56 y 6 % respectivamente, las variedades que presentaron el menor % de grano vano fueron: Lempira y Catuaí con un 3.46 y 3.33 %. Las diferencias encontradas en los porcentajes de grano vano en cada lote se debe a factores genéticos, sin embargo también influye directamente la calidad de fertilización realizada.

Los lotes que presentaron los granos más grandes y por ende los más pesados fueron: el híbrido Casiopea con 182 granos/libra y la variedad Lempira con 223 granos y quienes presentaron el menor peso y tamaño de grano fueron: el híbrido Centroamericano con 305 granos por libra y la variedad Icatu con 301.

Los lotes que presentaron el mayor % de infestación de broca fueron: variedad Parainema (16.83%), Lempira lote 07 (10.23%) en el primer corte y el lote calichera (6.08 %) en el segundo corte, el lote que mostro el % de infestación más bajo fue: la variedad lempira lote 07 (0.13 %) en el primer corte y (2.29 %) en el segundo corte.

El lote que mostro mayor rendimiento productivo en qq/oro/ha fue: el lote Icatu porte alto con un rendimiento de 50.29 qq/oro/ha y el lote que presento el menor rendimiento productivo fue: Ihcatu-75 con 3.21 qq/oro/ha, siendo la principal causa de variación la edad y porque la fertilización es diferente para cada lote.

La mejor calidad de semilla la proporciono el lote Pacas ya que la infestación de broca es mínima (0.8 %) y tuvo una buena calidad de corte (uva=91.7, pintón= 8.3 y verde= 0) ya que la calidad estuvo influenciada por el estado de maduración del grano ya sea verde, pintón y maduro, entre más grano verde es peor la calidad.

VII. RECOMENDACIONES

Para reducir el alto porcentaje de grano vano e incrementar el peso y tamaño del grano en las plantaciones se recomienda fertilizar los lotes en base a los análisis de suelo, además es conveniente fraccionar hasta tres veces por año con la dosis y época adecuada, así seguramente se mejorara la nutrición en la planta.

Los lotes que presentan alta incidencia de broca (superior al 5 %) se tendrían que descartar para semilla, pero si no se cuenta con otro lote de la misma variedad que necesite obtener semilla, se recomienda que el proceso de selección sea más estricto para lograr disminuir la cantidad de granos brocados de donde podrían emerger los diferentes estados de desarrollo de la plaga; además en el momento del empaque se debe aplicar un insecticida fumigante.

En los lotes que presentaron menor rendimiento productivo se recomienda que además de la fertilización al suelo se efectuó la fertilización foliar de manera oportuna y razonable, en el tiempo adecuado, para mejorar la capacidad productiva de los suelos.

Para mejor la calidad de corte de café se recomienda supervisar a las personas que realizan la actividad de recolección para que sea mayor la cantidad de frutos maduros recolectados que los frutos pintones y que la cantidad de frutos verdes sea menor ya que entre más grano verde es peor la calidad.

VIII. BIBLIOGRAFIA

ANACAFE (Asociación Nacional del café). 2013. El cafetal: variedades de café resistentes a la roya (en línea). El cafetal no.35. Consultado 28 de jul.2015. Disponible en http://www.anacafe.org/glifos/images/c/c2/2013_36_El_Cafetal.pdf

Banegas, LL; Cabalero, RA; Estrada, NP; Lagos, KL. 2012. Sectores productivos, cadenas estratégicas y empresas para el desarrollo de un programa de proveedores (en línea). Tegucigalpa, HN, s.e. Consultado 25 jul. 2015. Disponible en http://www.hn.undp.org/content/dam/honduras/docs/publicaciones/undp_hn_sectores_productivos_cadenas_y_empresas_pdp.pdf

Barquero, M. 2013. Recomendaciones para el combate de la roya del cafeto (En línea). San José, CR, Icafe. Consultado 1 ago. 2015. Disponible en <http://www.infocafes.com/descargas/biblioteca/241.pdf>

CISAGRO. s.f. Nitramon (en línea). Managua. s.e. Consultado 10 abr. 2016. Disponible en <http://www.cisaagro.com/images/stories/vademecum2/fertilizantes/nitramon01.pdf>

FHIA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola). 2004. Guía práctica producción de café con sombra de maderables (en línea). Cortes, HN. Consultado 28 jul. 2015. Disponible en http://www.fhia.org.hn/downloads/cacao_pdfs/gpcafe_consombra_maderables.pdf

Fischersworing, B; Rosskamp R. 2001. Guía para la caficultura ecológica. (en línea). s.n.t. consultado 20 may. 2016. Disponible en: [https://www.google.com/url?sa=tsource=webrct=jurl=http://elagronomico.blogspot.com/gua para la caficultura ecológica-gtz.html%3fm%3d1veb=0ahukewj3zo7k-vxma](https://www.google.com/url?sa=tsource=webrct=jurl=http://elagronomico.blogspot.com/gua+para+la+caficultura+ecologica-gtz.html%3fm%3d1veb=0ahukewj3zo7k-vxma).

ICAFE (Instituto del café de Costa Rica). 2011. Guía técnica para el cultivo del café (en línea). Heredia, CR. Consultado 28 jul. 2015. Disponible [http://www.icafe.go.cr/icafe/anuncios/documentos/GUIA%20TECNICA % 20V10.pdf](http://www.icafe.go.cr/icafe/anuncios/documentos/GUIA%20TECNICA%20V10.pdf)

IHCAFE (Instituto Hondureño del Café); IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura HN).1994. Seminario taller regional sobre pronóstico de cosecha de café (en línea). Tegucigalpa, HN, s.e. Consultado 26 jul. 2015. Disponible en https://books.google.hn/books?id=3zBtAAAAIAAJ&printsec=frontcover&source=gbsge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

IHCAFE (Instituto Hondureño del Café). 2015. Primer Pronostico. Cosecha 2015 – 2016 (diapositivas). s.l .4 diapositivas

López, AA. 2011. Modelo de gestión productiva para el cultivo de Café (*Coffea arabica* L.) en el sur de Ecuador. (En línea). Madrid, s.e. Consultado el 21 may.2016. Disponible en: https://www.google.com/urlsa=tsource=webrct=jurl=http://oa.upm.es/9985/veb=oahukewi9j5bjv_bmahvbviikhsmfmdpuqfggmaausg=afqjcnfeuvflvqlms3uh2did4ffryarwasig2=xryf4jk7fiudjomg4dtojg

Matute, ON; Pineda, JA. s.f. Guía técnica para la producción y procesamiento de semilla de café (*Coffea* Arábica). En prensa.

Mora, N. 2008. Agrocadena de café (en línea). s.n.t. Consultado 20 jul. 2015. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00080.PDF>

Pequiven (Complejo petroquímico moron). s.f. fosfato diamonico (DAP) (en línea). Barranquilla, Colombia. s.e. Consultado el 8 abr. 2016. Disponible [http:// www. ypf.com /Productos Servicios / Documents/fosfato-diamonico.pdf](http://www.ypf.com/Productos%20Servicios/Documentos/fosfato-diamonico.pdf)

OHN (Normas hondureñas). 2011. Café (en línea) Tegucigalpa, Honduras. Consultado el 18 may. 2016. Disponible en: [https://www.Google.Com // urlsa=tsource=webrc=jurl=http:// www. Hondurascalidad.org/ohn/117_normas_publicadas_pdf](https://www.Google.Com//urlsa=tsource=webrc=jurl=http://www.Hondurascalidad.org/ohn/117_normas_publicadas_pdf)

Ordoñez, MA. 1997. Evaluación de semilla de café (en línea). Tegucigalpa, Honduras. Consultado el 21 may. 2016. Disponible en: [https://www. Google.Com // ur lsa=tsource=webrc=jurl=http://www.ihcafe.hn/in dex. php%3foption %3Dcom_ pho cado wn load%26view%3Dcategory%26download%3D31:Evaluacion-de-semilla-de-cafe% 26id %3 D1: area-tecnica %26Itemid%3D143%26start%3D20ved](https://www.Google.Com//urlsa=tsource=webrc=jurl=http://www.ihcafe.hn/index.php%3foption%3Dcom_phocadownload%26view%3Dcategory%26download%3D31:Evaluacion-de-semilla-de-cafe%26id%3D1:area-tecnica%26Itemid%3D143%26start%3D20ved)

_____. 2001. Producción de semilleros y viveros de café (en línea). Tegucigalpa, Honduras. Consultado el 21 may. 2016. Disponible en: [https://www. Google.Com // ur lsa=tsource=webrc=jurl=http://www.ihcafe.hn/in dex. php%3foption%3Dcom_ phocadownl oad%26view%3Dcategory%26download%3D31:tec-guiaproduccionsemilleros%26id%3D 1: área-tecnica%26Itemid%3D143%26start%3D20ved](https://www.Google.Com//urlsa=tsource=webrc=jurl=http://www.ihcafe.hn/index.php%3foption%3Dcom_phocadownload%26view%3Dcategory%26download%3D31:tec-guiaproduccionsemilleros%26id%3D1:área-tecnica%26Itemid%3D143%26start%3D20ved)

_____; Sosa, MH. 2001. Uso y manejo de sombra en los cafetales (en línea). s.n.t. Consultado el 19 may.2016. Disponible en: [https://www. Google.Com // ur lsa=tsource=webrc=jurl=http://www.ihcafe.hn/in dex. php%3foption%3Dcategory%26download %3D33:tecved=oahukewjaxth4wpbmahvpwvikhfcebmoqfggcmaeusg=afqjcnfzcxwgox6ma wmqkxoxrwzw-zmnxqsig2=6wzjousaxsaway8](https://www.Google.Com//urlsa=tsource=webrc=jurl=http://www.ihcafe.hn/index.php%3foption%3Dcategory%26download%3D33:tecved=oahukewjaxth4wpbmahvpwvikhfcebmoqfggcmaeusg=afqjcnfzcxwgox6mawmqkxoxrwzw-zmnxqsig2=6wzjousaxsaway8)

Pineda, JA. s.f. Establecimiento del cafetal (en línea). s.n.t. Consultado el 6 abr. 2006. Disponible en: https://www.google.com/url?sa=tsource=webrc=jurl=http://www.ihcafé.Hn/index.php%3foption%3dcategory%26download%3d25:tec-guia-estable.ved=0ahukewiy3smp15_mahxemr4khwwiy3smp15_afqjcngt78duyx-z8cpirqrpack0ile5asig2=k10c4t3xxbbikrntbzmmq

Pineda, CR; Oseguera, FA; Reyes, C. s.f. Como preparar un lote de café para el mercado de especialidades scah (en línea). s.n.t. Consultado el 21 may. 2016. Disponible en: <https://www.google.com/urlsa=tsource=webrc=jurl=http://www.ihcafe.hn/index.php%3foption%3Dcategory%26download%3d36:tec-preparacion>.

Pohlan, AJ; Centeno, DJ. 2012. Diagnóstico, monitoreo y auditoria de las buenas prácticas agrícolas en cafetales atraves del sistema de semáforo (en línea). Managua, s.e. Consultado el 17 may. 2016. Disponible en: <https://repositorio.una.edu>.

Puerta, GI. 2007. Registro de la Trazabilidad del café en la finca (en línea). Chinchiná, CO, Cenicafe. Consultado 26 jul.2015. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a0355.pdf>

Pulgarin A. J; Farfán V. A. M; Moreno B. F; Salazar G. L. F; Hicapié G. 2007. Sistema de produccion de cafe en Colombia (en línea). CENICAFE, Colombia. Consultado el 20 may. 2006. Disponible en: https://www.google.com/url?sa=tsource=webrc=jurl=http://www.cenicafe.org/es/publications/sistemas_de_produccion.pdfq=pulgarin%20cenicafesistema%20de%20produccion%20de%20cafeveb=0ahukewj23qng9fxmahwiot4khe5bbqeqfgga mausg.

Ramirez, C. G. s.f. Almacenamiento y conservación de semillas. (en línea).s.n.t. Consultado el 20 de may. 2016. Disponible en: https://www.google.com/url?sa=tsource=webrc=jurl=http://www.ruta.org/cdoc-deployment/documentos/5-almacenamiento_y_conservacion_de_semillas.pdf.

Rojas, M. s.f. Muestreo para determinación del ataque de broca (en línea).s.n.t. Consultado 29 jul. Disponible en http://www.icafe.go.cr/icafe/cedo/documentos_textocompleto/revista_informativa/3416.pdf

SNICS (Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas). 2016. Prueba de viabilidad con Tetrazolio (en línea). s.n.t. Consultado el 19 de may. 2016. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=tsource=webrct=jurll=http://www.lcrsemillas.org.mx/viabilidad.htmlveb=0ahukewjn7vquovxmahwf7>.

Sosa, M; Ordoñez, M. 2001. Uso y manejo de sombra. Manual de caficultura, Instituto Hondureño del Café (IHCAFE). (en línea). Tegucigalpa MDC. Honduras. . Consultado 18 may 2016. Disponible en es.scribd.com/doc/56001367/Guia-Café.

Ureña, JD. 2009. Manual de buenas prácticas agrícolas en los cultivos de café en asocio con aguacate (en línea). San José, CR, s.e. Consultado 27 jul.2015. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00190.pd>

ANEXOS

Anexo 1. Formato de muestreo de roya en 30 plantas

Pta.	Band	Hoja total	Hoja con roya	Severidad				Pta .	Band	Hoja Total	Hoja con roya	Severidad			
1	1			1	2	3	4	16	1			1	2	3	4
	2								2						
2	1							17	1						
	2								2						
3	1							18	1						
	2								2						
4	1							19	1						
	2								2						
5	1							20	1						
	2								2						
6	1							21	1						
	2								2						
7	1							22	1						
	2								2						
8	1							23	1						
	2								2						
9	1							24	1						
	2								2						
10	1							25	1						
	2								2						
11	1							26	1						
	2								2						
12	1							27	1						
	2								2						
13	1							28	1						
	2								2						
14	1							29	1						
	2								2						
15	1							30	1						
	2								2						

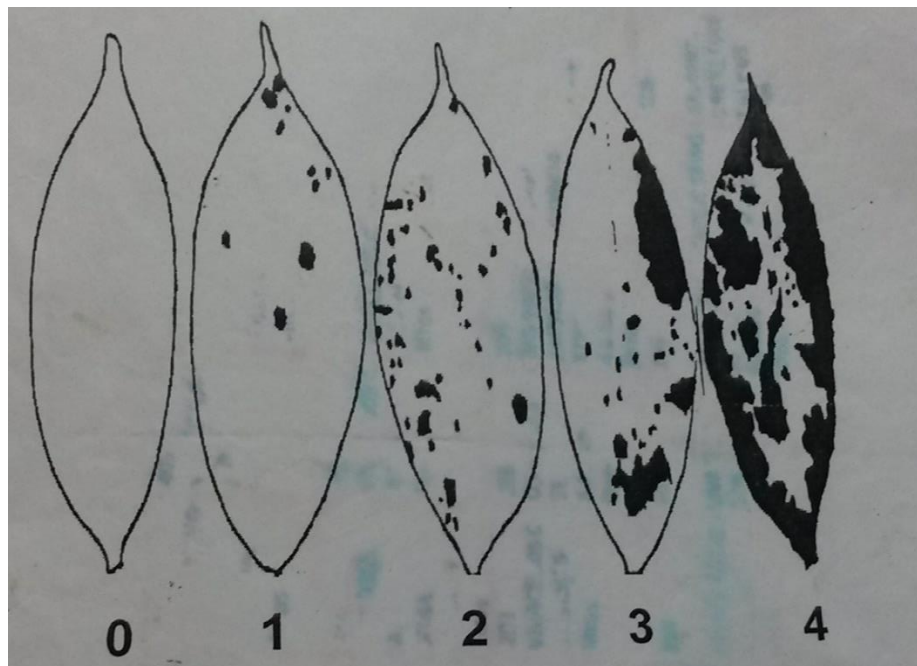
Anexo 2. Formato de muestreo de roya para evaluar eficiencia de fungicidas biológicos o químicos.

FINCA		N° DE LECTURA				FECHA			
Bloque	Parcela	Bandola	HT	HR	Def.	Sev.1	Sev.2	Sev.3	Sev.4
		1							
		2							
		3							
		4							
		5							
		6							
		7							
		8							
		9							
		10							
		1							
		2							
		3							
		4							
		5							
		6							
		7							
		8							
		9							
		10							
		1							
		2							
		3							
		4							
		5							
		6							
		7							
		8							
		9							
		10							
		1							
		2							
		3							
		4							
		5							
		6							
		7							
		8							
		9							
		10							

HT= Hojas Totales, HR=Hojas con Roya, Def=Defoliación

Sev 1=Severidad 1, Sev 2=Severidad 2, Sev 3=Severidad 3 y Sev 4= Severidad 4

Anexo 3. Escala de severidad de la incidencia de roya



Anexo 4. Formato para evaluar la calidad de corte de café, método de muestreo de 350 gramos Los lotes de semilla llevan la casilla código pero los lotes comerciales no porque no poseen.

[illegible]

Anexo 5. Formato para evaluar calidad de corte de café, método de muestreo de 100 granos. Los lotes de semilla llevan la casilla código pero los lotes comerciales no porque no poseen.

FECHA	LOTE	CODIGO	No. MUESTRA	No. CORTE	No. GRANOS POR MUESTRA			SUMATORIA DE TRES MUESTRAS			PROMEDIO DE GRANOS		
					UVA	PNTON	VERDE	TOTAL UVA	TOTAL PINTON	TOTAL VERDE	UVA	PINTON	VERDE
			1										
			2										
			3										
			1										
			2										
			3										
			1										
			2										
			3										
			1										
			2										
			3										
			1										
			2										
			3										
			1										
			2										
			3										
			1										
			2										
			3										

Anexo 6. Formato para determinar el número de granos de café por libra y número de granos vanos en 100 granos.

Los lotes de semilla llevan la casilla código pero los lotes comerciales no porque no poseen.

FECHA	LOTE	CODIGO	# MUESTRA	# G.EN 1 LIBRA	T.UVA	G EN 1 LIBRA	# G. VANO	T.VANO	G. VANO	#CORTE
							EN 100 G		EN 100 G	

Anexo 7. Formato para determinar el rendimiento por lote productivo. Los lotes de semilla llevan la casilla código, pero los lotes comerciales no porque no poseen.

FECHA	LOTE	CODIGO	No. CORTE	TOTAL LBS	LIBRAS				TOTAL LBS	PULPA Y COMPONENTES EXTRAÑOS (LIBRAS)
				CORTADA	REQUEMA	UVA	P.M1ERA y 2DA	REPASO	PERGAMINO LAVADO	

Anexo 8. Formato de recolección de datos de campo para pronóstico de cosecha

Fecha:		Nombre de la finca:		Departamento:	
Productor:		Lat (Ej: 14.5624)		Municipio:	
Clave IHCAFE		Long (Ej: -86.4578)		Regional:	
Área (Mz):		Año de siembra:		Agencia:	
Altura:		Variedad:		Técnico de IHCAFE	

Plantas	Bandola	No. Frutos	Bandolas productivas	Estrato (s) predominantes	Plantas	Bandola	No. Frutos	Bandolas productivas	Estrato (s) predominantes	Plantas	Bandola	No. Frutos	Bandolas productivas	Estrato (s) predominantes	Plantas	Bandola	No. Frutos	Bandolas productivas	Estrato (s) predominantes	Plantas	Bandola	No. Frutos	Bandolas productivas	Estrato (s) predominantes
1	1				3	1				5	1				7	1				9	1			
	2					2					2					2					2			
	3					3					3					3					3			
	4					4					4					4					4			
	5					5					5					5					5			
	6					6					6					6					6			
	7					7					7					7					7			
	8					8					8					8					8			
	9					9					9					9					9			
	10					10					10					10					10			
2	1				4	1				6	1				8	1				10	1			
	2					2					2					2					2			
	3					3					3					3					3			
	4					4					4					4					4			
	5					5					5					5					5			
	6					6					6					6					6			
	7					7					7					7					7			
	8					8					8					8					8			
	9					9					9					9					9			
	10					10					10					10					10			

Anexo 9. Formato para muestreo de broca

lote:				código:				fecha:			
N°.planta	Estrato	Total frutos	Total brocados	N°.planta	Estrato	Total frutos	Total brocados				
1	Alto			16	alto						
	Medio				medio						
	Bajo				bajo						
2	Alto			17	alto						
	medio				medio						
	Bajo				bajo						
3	Alto			18	alto						
	medio				medio						
	Bajo				bajo						
4	Alto			19	alto						
	medio				medio						
	Bajo				bajo						
5	Alto			20	alto						
	medio				medio						
	Bajo				bajo						
6	Alto			21	alto						
	medio				medio						
	Bajo				bajo						
7	Alto			22	alto						
	medio				medio						
	Bajo				bajo						
8	Alto			23	alto						
	medio				medio						
	Bajo				bajo						
9	Alto			24	alto						
	medio				medio						
	Bajo				bajo						
10	Alto			25	alto						
	medio				medio						
	Bajo				bajo						
11	Alto			26	alto						
	medio				medio						
	Bajo				bajo						
12	Alto			27	alto						
	medio				medio						
	Bajo				bajo						
13	Alto			28	alto						
	medio				medio						
	Bajo				bajo						
14	Alto			29	alto						
	medio				medio						
	Bajo				bajo						
15	alto			30	alto						
	medio				medio						
	bajo				bajo						

N°= numero

Anexo 10. Muestreo de broca en lotes de semilla

FECHA	LOTE	CODIGO	% DE INFESTACION	# CORTE
04/12/2015	L.MANZANO	LL-04	4.62	1
04/12/2015	L.FORESTAL	LL-05	5.55	1
05/01/2015	PACAS	LPC-01	0.8	1
24/12/2015	L.FUNDACION	LL-01	10.23	1
28/12/2015	L.TANQUE	LL-03	4.05	1
05/01/2016	LEMPIRA 07	LL-07	0.13	1
06/01/2016	L.CALICHERA	LL-06	4.85	1
07/01/2016	L.TATASCAN	LL-08	8.4	1
08/01/2016	PARAINEMA	LP-01	16.83	1
18/01/2016	CATUAI MEJORADO	LC-01	2.5	1
25/01/2016	L.TANQUE	LL-03	2.4	2
26/01/2016	L.FUNDACION	LL-01	4.9	2
28/01/2016	L.FORESTAL	LL-05	3.97	2
28/01/2016	L.CALICHERA	LL-06	6.08	2
28/01/2016	LEMPIRA 07	LL-07	2.29	2

Anexo 11. Número de granos en 1 libra y porcentaje de granos vanos por variedad o híbrido

VARIEDAD	N° DE MUESTRAS REALIZADAS	TOTAL DE GRANOS EN LAS MUESTRAS	PROMEDIO DE GRANOS/LIBRA	MUESTRA DE 100 GRANOS AL AZAR /MUESTREO				
				No. DE MUESTREO	No.GRANOS MUESTREADOS AL AZAR	GRANOS LLENOS	GRANOS VANOS	% DE GRANO VANO
LEMPIRA	39	8707	223	39	3900	3765	135	3.46
PACAS	3	864	288	3	300	287	13	4.33
PARAINEMA	3	690	230	3	300	285	15	5.0
CATUAI	3	824	275	3	300	290	10	3.33
CENTROAMERICANO (HIBRIDO)	3	916	305	3	300	282	18	6.0
CASIOPEA (HIBRIDO)	3	546	182	3	300	286	14	4.67
CATIMORES Y SARCHIMORES (MEZCLA)	3	692	231	3	300	286	14	4.67
ICATU	9	2710	301	9	900	832	68	7.56

Anexo 12. Fotografías sobre diferentes actividades realizadas

a). Utilización del nivel A el terreno



b). Medición y colocación de estacas en para siembra de café



c). Pesado de fertilizantes



d). Muestreo de roya



e). Conteo de frutos para pronóstico de cosecha



f). Homogenización de muestras obtenidas de diferentes sacos de café recolectado



g). Pesado gramos de café para muestreo de calidad de corte hasta llegar a 350 gramos



h). Muestreo de 100 frutos de café



i). Porcentaje de defecto en muestreo de 350 gramos



j). Conteo de grano vano



k). Determinación del número de granos en una libra mediante 3 muestras de 1 libra



l). Selección de café para semilla

