



MINISTERIO DE AGRICULTURA



Instituto Nacional
De Investigación y Extensión Agraria

PAQUETE TECNOLÓGICO DE MANEJO INTEGRADO DEL CAFÉ

José A. Benito Sullca*

CULTIVO : CAFÉ

1. CULTIVARES RECOMENDABLES

Por las características agro climáticas del país, se han introducido numerosas variedades, las que después de un estudio de adaptación y productividad vienen siendo difundidas en las zonas cafetaleras y dentro las variedades más sobresalientes tenemos: Typica, Bourbon rojo, Caturra rojo, Pache, y Catimor. Esta última, presenta la ventaja de reunir a la vez características de resistencia a la "Roya Amarilla" y alta productividad.

2. REQUEMIENTOS CLIMÁTICOS

Los climas tropicales y sub-tropicales con temperatura que varía entre 20°C y 25°C, con lluvia anual de 1,500 a 2,500 mm y terrenos con altitud entre los 1,000 a 1500 msnm, son los más apropiados para la producción del café. La cantidad de luz y horas de sol, tiene gran influencia en la producción; a mayor luminosidad, la planta puede dar mayor cosecha, siempre que se encuentre bien abonado. En zonas nubladas con prácticas culturales apropiadas y oportunas es posible obtener altos rendimientos.

3. CONDICIONES REQUERIDAS DE SUELOS

El suelo es muy importante en la producción, y hay que seleccionarlo teniendo en cuenta su permeabilidad y drenaje, el contenido de elementos minerales y la topografía del terreno. Generalmente, los suelos formados por los ríos, tienen mejores características que los suelos de ladera. Los suelos de ladera, por lo general son más pobres y tienen mayor contenido de arcilla, que los hacen pesados. Por lo tanto, hay que evitar los suelos formados por arcillas o arenas de color blanco, ya que son muy pesados e impermeables. Con una buena profundidad de la capa agrícola del suelo (alrededor de un metro) se tienen aseguradas buenas cosechas por mucho tiempo. En cambio, en suelos superficiales, las cosechas son menores, así como la duración del cafetal, necesitándose lluvias o riegos más frecuentes y mayor cantidad de abono. Los terrenos planos o con ligera pendiente ofrecen mejores condiciones agrícolas que los inclinados, debiendo establecerse las plantaciones del café, en aquellos que tengan hasta un 30% de gradiente.

* Ing. Agr. Investigador Agrario Especialista en café. INIA. EEA. El Porvenir. Telefón (094) 52-2291 E.mail: elporv@fenix.inia.gob.pe



MINISTERIO DE AGRICULTURA



Instituto Nacional
De Investigación y Extensión Agraria

4. PERIODO VEGETATIVO

El cafeto es un cultivo de ciclo económico prolongado (más de 50 años), sí es que está implantado en condiciones de clima y suelos apropiados, acompañado de un manejo tecnificado.

5. PROPAGACIÓN DEL CULTIVO

La forma de propagar el cafeto en forma comercial es por semilla. La propagación vegetativa se utiliza sólo para fines específicos; tales como conservación de híbridos Inter.-específicos, injertos, etc.

6. EPOCA DE SIEMBRA

En condiciones de la selva alta la siembra del plantón en terreno definitivo debe coincidir con las épocas de mayor precipitación.

7. PREPARACIÓN DE LA SEMILLA U ORGANO REPRODUCTOR

En la selección de semilla se siguen los siguientes pasos:

- a. Identificar previamente las plantas más sanas y que se haya comprobado su buena producción por varios años consecutivos.
- b. Cosechar las cerezas maduras y despulparlas cuidadosamente para evitar causar daños a la semilla.
- c. Efectuar el lavado al día siguiente de la cosecha para eliminar el mucílago, descartándose todos los granos que flotan por ser vanos.
- d. Secar la semilla bajo sombra, para evitar que los rayos del sol dañen el embrión. La humedad debe mantenerse entre 10 y 20%.
- e. Seleccionar manualmente las semillas de tamaño normal, eliminándose las muy pequeñas, las demasiadas grandes, caracolillos y las picadas.
- f. Sembrar las semillas lo más pronto posible después de seleccionarla (100 días como máximo). Si se requiere guardar la semilla por algún tiempo, es necesario secarla bien (10 a 12% de humedad) y guardarla en recipientes bien cerrados los que almacenaran en un lugar seco y ventilado.



MINISTERIO DE AGRICULTURA



Instituto Nacional
De Investigación y Extensión Agraria

8. PREPARACIÓN DEL TERRENO PARA SIEMBRA

La elección del terreno definitivo para establecer la plantación dependerá del resultado del análisis que se efectuará en base a los principales factores de orden técnico, económico y social. En terrenos de topografía inclinada es conveniente realizar la plantación en curvas a nivel, de modo que los cafetos sigan el contorno de éstas, alternando la posición de las plantas de una hilera con las siguientes. Este trabajo se completa con la siembra de cobertura con las leguminosas. El empleo de barreras vivas ha dado resultados favorables, empleándose plantas de rápido crecimiento y que desarrollen un amplio y profundo sistema radicular, como por ejemplo la hierba luisa, la cual se aprovecha en la preparación de bebidas y aceites esenciales. La disponibilidad de agua, elemento importante para todas las labores de la producción y beneficio del café. Las condiciones de la selva peruana, permite plantear la implantación racional del cultivo del café bajo las siguientes alternativas:

- a. **cultivo en bosque virgen, aclarado por entresaque selectivo:** los pasos a seguir son prospección y rozo, desmonte parcial del bosque, tala y limpieza del terreno, trazado y apertura de hoyos, encalado y abonamiento de los hoyos y siembra del plantón de café.
- b. **cultivo en bosque de segundo crecimiento o purma aclarado por entresaque selectivo:** en este caso se puede adoptar casi el mismo procedimiento que en el caso anterior, es decir, manejarla con criterio técnico para lograr un 50% de luminosidad.
- c. **cultivo bajo arborización reconstruida:** para llegar a condiciones próximos a los ideales y como resultado de un complejo racionalmente tecnificado, los pasos a seguir son : prospección del terreno y rozo, desmonte total de bosque y limpieza del terreno, trazado, apertura de hoyos, encalado y abonamiento para la arborización (sombra temporal y permanente), trazado, apertura de hoyos, encalado y abonamiento del café.

9. SISTEMAS DE SIEMBRA

Desde el primero hasta el tercer año de instalación, la plantación se adecua en un sistema de producción con siembra de cultivos anuales como maíz, fréjol, intercalados con el plátano (sombra temporal) y la guaba (sombra permanente); hasta que las condiciones de sombra lo permitan, quedando al final el sistema café-guaba.



MINISTERIO DE AGRICULTURA



Instituto Nacional
De Investigación y Extensión Agraria

10. DENSIDAD DE POBLACIÓN POR HECTÁREAS

Actualmente, en el país se viene utilizando densidades hasta de 5000 plantas por hectáreas cuidando de mantener el equilibrio con otros factores de producción tales como la fertilidad, topografía del terreno, labores culturales manuales o mecanizados, sistemas de poda y otros, que integran una tecnología que proporciona una alta productividad. De acuerdo a las características de nuestra selva alta, utilizando variedades de porte bajo, los distanciamientos pueden ser de 1.0 m entre plantas y 2.0 m entre líneas (5000 plantas/ha) ó 1.5 m entre plantas por 2.0 m entre líneas (3333 plantas/ha).

11. DOSIS DE FERTILIZACION Y FUENTES FERTILIZANTES

En el trasplante se recomienda fertilizar con :

1,000 gramos de dolomita
200 gramos de superfosfato triple
50 gramos de cloruro de potasio
30 gramos de sulfato de zinc .

En plantación establecida la fertilización debe obedecer a un estudio detallado de la fertilidad de los suelos, y de los niveles críticos de nutrientes (análisis de suelos y hojas).

FUENTES: Urea, superfosfatos, roca fosfórica, roca dolomítica, cloruros de potasio entre otros.

12. METODO Y EPOCA DE APLICACIÓN DE LOS FERTILIZANTES

El primer abonamiento es realizado entre dos y cuatro meses después del trasplante al campo definitivo. Se debe fraccionar las dosis determinadas en dos aplicaciones al año en intervalos semestrales, teniendo cuidado de evitar que coincida el suministro de fertilizantes al suelo con el inicio de un periodo seco. A partir del segundo año, cuando la plantación entra en producción, el abonamiento básico debe ser siempre efectuado al inicio del periodo lluvioso, época de mayor intensidad de floración de la planta.

La aplicación de los fertilizantes se realiza al voleo y cubriendo un radio de 0.5 m alrededor del arbolito de seis meses de edad en campo, a 1.0m radio desde los seis meses hasta los dos años; a 1.50 m de radio desde el tercer al quinto año; y el espacio comprendido entre cuatro plantas de café, o sea mas o menos 4.0 m² desde el sexto año en adelante.



MINISTERIO DE AGRICULTURA



Instituto Nacional
De Investigación y Extensión Agraria

Forma de aplicación:

El fertilizante se debe aplicar en círculo alrededor de las plantas en las áreas de poca pendiente siempre que se haya eliminado las malezas en torno al árbol.

En áreas con pendiente se aplicará en media luna, en la parte alta del terreno frente a la planta. El fertilizante debe quedar tapado con la hojarasca del mismo café. No debe aplicarse el fertilizante cuando el suelo carece de humedad.

Época de abonamiento:

Terminada la cosecha se hará una aplicación de fertilizante unos días antes de iniciarse el crecimiento de las ramas del cafeto. En muchas zonas esto sucede en los meses de septiembre a noviembre y otros pequeños crecimientos durante el año. También se debe abonar durante los meses de mayor radiación solar, que en selva ocurre en los meses de mayo a septiembre.

13. REQUERIMIENTO DE AGUA

En la mayor zona cafetalera del país, (Chanchamayo) la lluvia precipitada por año es superior a los 2,000 mm; ocurriendo la mayor precipitación a partir de noviembre, alcanzando su punto culminante en enero y febrero. Durante todos los meses del año, Chanchamayo cuenta con precipitaciones mensuales que exceden los 100 mm, y es precisamente este valor el que determina el potencial de evapotranspiración para el café.

Por lo anterior, se deduce que en nuestro país la regiones elegidas para establecer plantaciones de café, no podrán tener un régimen de precipitaciones menores a 100 mm mensuales, debiendo de no ser así, complementarse este déficit de humedad en el suelo mediante el riego.

14. SISTEMA DE RIEGO: FRECUENCIA Y VOLUMEN DE AGUA

En el país aun no es frecuente el uso de sistema de riego en el cultivo del cafeto.

15. CONTROL DE MALEZAS

La proliferación de malas hierbas en los cafetales contribuyen a su deterioro y muerte de ramas y ramillas, favoreciendo el "paloteo" . Además sirven como hospedero de plagas y enfermedades, a parte de competir por los nutrientes y agua, disminuyendo las cosechas hasta en un 40% por lo que es importante eliminarlas. En esta actividad se distinguen: **deshierbo manual y deshierbo químico.**



MINISTERIO DE AGRICULTURA



Instituto Nacional
De Investigación y Extensión Agraria

16. CONTROL DE PRINCIPALES PLAGAS

Broca del café (*Hypothenemus hampei*)

Es un gorgojito de color negro, que vive generalmente dentro del grano y si sale es para atacar los granos sanos.

Control:

Realizar labores de raspa, repase y recojo de los granos que han quedado después de la cosecha, quemando las de inmediato, para disminuir los daños de la próxima cosecha.

Manejar adecuadamente la sombra, por que cafetales muy sombreados favorecen la proliferación de broca.

El "Minador de la hoja " del cafeto (*Leucoptera coffeella*)

Es un mini lepidóptero, cuyas larvas afectan a las hojas, causando lesiones que en muchos casos provoca fuertes defoliaciones, tanto en cafetales con sombra y expuestos al sol, con mayor intensidad en la época seca.

Control:

En caso de fuertes ataques se hace necesario el uso de insecticidas que penetran hasta las galerías practicadas por las larvas. Podemos citar a: Roxión, a razón de 5.0 cc./ litros de agua; Dipterex a razón de 1 por mil, o sea 100 cmm³ en 100 litros de agua . Estos insecticidas deben ser aplicados con un adherente.

Nemátodos:

Los nematodos son pequeños gusanos que pertenecen a la clase Nematodo, del *Phylum nemathelmites*. Los más comunes en una plantación de cafeto por su agresividad y encontrarse más extensamente distribuidos, son: *Meloidogyne exigua (goeld)*; *Radopholus similis (cobb)*, y el *Pratylenchus coffeae (Zimm)*.



MINISTERIO DE AGRICULTURA



Instituto Nacional
De Investigación y Extensión Agraria

Control:

Una de las medidas para contrarrestar el ataque de esta plaga, es evitar su diseminación, lo cual se logra con el uso de plantas que proceden de vivero libres de la infestación de esta plaga. El contenido de materia orgánica, se debe conservar en niveles de 2 a 4 %, debido a que esta materia orgánica alberga a una serie de microorganismo tales como otros nematodos, parásitos que actúan como controladores.

17. CONTROL DE PRINCIPALES ENFERMEDADES

Roya Amarilla (*Hemileia vastatrix Berk-Br*)

Daños:

Esta enfermedad ataca principalmente a las hojas y se manifiesta con la formación de manchas translúcidas en la cara superior, que luego se tornan más oscuras y finalmente marrones. Estas manchas se necrosifican, y al expandirse se unen entre sí y toman una forma irregular. A veces llegan a cubrir casi toda la hoja. Una hoja normal, libre de roya, permanece inserta a la rama del cafeto de 14 a 16 meses, mientras una afectada por este patógeno, se desprende entre 3 a 4 meses. En la cara inferior de la hoja, aparece el inóculo de este patógeno, constituido por esporas de diferentes edades y de color amarillo rojizo, fácilmente diseminado por el hombre, viento, lluvia, insectos y otros animales.

Controles:

Se debe proporcionar a la plantación una mayor luminosidad y ventilación, mediante podas y raleos de los árboles, deshierbos oportunas y fertilizar en épocas y dosis adecuadas.

Arañero (*Pellicularia koleroga cook*)

Enfermedad conocida como "moho de hilachas"

Daños:

El síntoma más notorio es la presencia de hojas arrugadas, negras y muertas, sostenidos por hilos negros y finos. Estos hilos forman una trama parecida a una telaraña. La muerte de las hojas se debe, a la penetración del hongo en los tejidos foliares, absorbiendo de ellas sus alimentos. El desarrollo de esta enfermedad es favorecido por un ambiente muy húmedo y falta de luz solar, razón por la cual el hongo se localiza especialmente en el lado inferior de las ramas y de las hojas.



MINISTERIO DE AGRICULTURA



Instituto Nacional
De Investigación y Extensión Agraria

Control:

Entre las medidas para reducir los daños, se recomienda el recojo y quema de las hojas enfermas y el raleo de sombra, a fin de proveer a la plantación de más iluminación y aireación. En caso de un ataque severo, pulverizar con cualquier fungicida cúprico, o caldo bórdales al 1 %. También se tiene buenos resultados con la aplicación de Arseniato de plomo en dosis de 700 g para 200 litros de agua (1 cilindro) agregando 100 cm³ de adherente.

Ojo de gallo (*Mycena citricolor*)

Daños

Esta enfermedad ataca a las hojas, frutos y tallos tiernos de la planta; y se manifiesta en forma de manchas circulares oscuras al principios, que se toman más claras a medida que envejecen y se producen el desprendimiento del tejido muerto, dejando perforaciones en las hojas. En años y épocas lluviosas, origina fuertes bajas de la producción por la defoliación de las plantas, como por el ataque directo a los frutos.

Control:

Se consigue mediante la acción combinada de prácticas culturales y aplicación de fungicidas.

Mancha de Fruto (*Cercospora coffeicola* Berke-Cooke)

Daños:

Se presenta tanto en las cerezas como en las hojas, siendo más severos el ataque en las cerezas o frutos, los cuales presentan manchas negras que ocasionan su arrugamiento y caída posterior. En las hojas, se manifiesta bajo la forma de manchas redondas visibles por ambos lados.

Control:

Se recomienda realizar oportunamente las principales labores culturales, sobre todo la fertilización, debiendo mantenerse una sombra adecuada.

Así mismo, es conveniente la aplicación de caldo bórdales al 1% u otros fungicidas cúpricos que también son eficientes para el control de esta enfermedad.



MINISTERIO DE AGRICULTURA



Instituto Nacional
De Investigación y Extensión Agraria

Podredumbre negra de la raíz (*Rosellinia budones*) Enfermedad conocida como "Pie negro"

Control:

Entre las principales medidas de control, se recomienda la limpieza del cafetal y drenar los suelos, evitando la formación de charcos de agua. Para impedir la diseminación de esta enfermedad generalmente se recomienda cavar trincheras de separación entre plantas enfermas y sanas. En esta fase de infección, también es conveniente aplicar Terraclor ó Brasicol al 0.5% a razón de 2 a 3 litros por planta. Después de un tiempo se siembra plantas de tipo leguminosas como la Crotalaria ó Tephrosia, para después replantar cafetos.

18. PRACTICAS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En el manejo del cultivo del cafeto bajo un sistema de agroforestería es posible practicar el manejo integrado, procurando evitar las condiciones favorables para la proliferación de los agentes nocivos del cultivo, utilizando todas las bondades de este sistema, a través del manejo oportuno de las labores culturales como las podas, raleo de sombras lo que minimiza el uso de los agroquímicos

19. OTROS LABORES CULTURALES

La poda en el cafeto tiene por objeto regular el hábito de crecimiento con el fin de obtener mas y mejores cosechas por un mayor número de años. Como tal, la poda tiende a mejorar la producción, al estimular mas crecimiento sobre los cuales se forman los frutos. Así mismo, contribuye a mantener la sanidad de la planta, al separar mediante cortes, tallos y ramas improductivas, enfermas, secas ó paloteadas.

- **Poda de formación** .- Para lograr plantas vigorosas con buena formación tanto de la parte área como del sistema radicular para el campo definitivo, la poda de formación puede no requerirse. Sin embargo esto muchas veces no se logra, siendo necesario hacer uso de una práctica que mejore la estructura de los cafetos en el campo.
- **Poda de producción o mantenimiento.**- Una plantación de café después de 4 a 5 años de producción, comienzan a mostrar una fructificación periférica por lo que requiere de algún tipo de poda que genere nuevos crecimientos para asegurar madera nueva para la producción de los años sub siguientes. Las podas para cafetales en producción, que mejores resultados han dado son las de agobio de ejes o brotes verticales y el tallo principal.



MINISTERIO DE AGRICULTURA



Instituto Nacional
De Investigación y Extensión Agraria

- **Poda de renovación.**- Tiene por objeto renovar la copa del árbol, que haya decaído en su productividad, enfermedad o mal manejo. En estos casos, se requiere de una rehabilitación a base de una poda de renovación, la cual consiste en efectuar un corte en bisel, o sea corte inclinado a unos 30 ó 40 cm del suelo, luego limpiar la base para estimular la brotación. Estos cafetos sujetos a la poda deben recibir un tratamiento de fertilización al suelo para vitalizar el nuevo flujo de brotes. De estos nuevos brotes, se seleccionarán dos ó tres ejes que constituirán la nueva copa del cafeto.

20. EPOCA Y METODOS DE COSECHA

Consideraciones que se deben tener presente durante la cosecha:

- Cosechar únicamente frutos maduros para obtener un producto de buena calidad.
- Evita la cosecha de frutos verdes, enfermos, sobre maduros y secos. No permitir más de 5% de frutos verdes.
- Depositar los frutos en canastas o costales de yute, bajo sombra en el campo.
- Enviar los frutos a la planta de beneficio, el mismo día de la cosecha, no dejándolos para el día siguiente.
- Recepcionar los frutos en la planta de beneficio, en un tanque con agua.

21. CALIFICACIÓN DEL PRODUCTO COSECHADO (BENEFICIO)

Es un procedimiento que se efectúa en húmedo y se consideran las siguientes fases:

Despulpado:

Consiste en separar la pulpa del fruto, lo cual se realiza con una máquina sencilla llamada despulpadora. El despulpado debe realizarse a más tardar, 6 horas después de la recolección de los frutos.

Fermentación:

La fermentación se efectúa en pozas de cemento y pequeñas cantidades pueden fermentarse en cajones de madera.

Las pozas se llenan con café despulpado el mismo día dejando escurrir el agua, en un tiempo no más de dos horas para que la fermentación sea uniforme.

La fermentación se realiza en un período de tiempo de 24 a 36 horas, al terminar adquiere un olor a vinagre.



MINISTERIO DE AGRICULTURA



Instituto Nacional
De Investigación y Extensión Agraria

Lavado:

El momento ideal para esta operación se determina cuando al frotar un puñado de granos, se aprecia un sonido similar al que producen las piedritas y al lavarlos el pergamino queda áspero y limpio. Un buen lavado garantiza la calidad del producto, siempre y cuando se prosiga con un buen secado.

Secado:

El secado tiene por objeto eliminar el agua del grano, hasta alcanzar un 10% de humedad. Esto, se puede hacer por medio del calor del sol, utilizando maquinas secadoras o los dos métodos combinados, secando dos días al sol y terminando a máquina. El secado al sol se hace en patios de cemento. Para cada quintal de café seco, se necesitan 1.0 m² de superficie del patio del secado. Cada clase de café se debe secar por separado en capas de 3 a 5 cm de espesor.

22. MANEJO DE POST-COSECHA DE LA PRODUCCIÓN

Para manipular los pergaminos ya secas a granel y su posterior ensacamiento, el almacén debe tener un espacio revestido de madera en un extensión alrededor de 15 a 20 por ciento del piso. Las paredes adyacentes hasta 1.5 a 2.0 m de altura, también deben estar forradas de madera. Si el piso es de cemento, hay necesidad de empilar los sacos sobre estrados de madera.

23. ALMACENAMIENTO DE LA COSECHA

Una vez alcanzado el adecuado secamiento de los granos, no debe dejarlos expuestos a la humedad ni a las corrientes de aire. No es conveniente mezclar lotes que no están completa y uniformemente secos con los que sí lo están, pues los granos a medio secar, así como los beneficiados verdes, toman mal color, desmereciendo la calidad y por consiguiente el valor del lote.

El café almacenado húmedo presenta los siguientes inconvenientes: se mancha y comienza a germinar; adquiere mal olor; después del pilado y pulido resulta pálido; calidad inferior; tiene mal sabor en la taza; y alcanza un menor precio.



MINISTERIO DE AGRICULTURA



*Instituto Nacional
De Investigación y Extensión Agraria*

24. COMERCIALIZACION

El mercado del café obedece a reglas extremadamente complicadas y variables. El equilibrio a nivel mundial entre la oferta y demanda es muy difícil de lograrse, esto debido entre otros, a que en cada país los volúmenes de producción varían de un año al otro. El deterioro de la producción cafetalera de un año en el Brasil, es suficiente para reducir la producción en este país y modificar la demanda para los otros países productores de este grano. Perú como país productor y exportador está sujeto a las variaciones de precios del sistema internacional, en cuya dinámica nuestra economía, tiene un papel dependiente.

25. COSTOS DE PRODUCCIÓN

El costo de instalación en el primer año es de 6,000 dólares aproximadamente, a partir del segundo al décimo año se estandariza más o menos en 800 dólares.