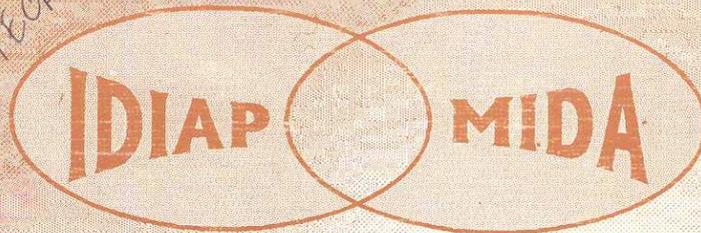


Programa de Actualización a Especialistas

TEUP



Módulo II Agrícola

Poroto
Plátano
Café

Rio Sereno
24 y 25 de febrero

Panamá, 1997

MANEJO INTEGRAL DEL CULTIVO DE FRIJOL POROTO

(*Phaseolus vulgaris* L.)¹

Emigdio Rodríguez², Edwin Lorenzo³ y Francisco González⁴

El manejo integrado del cultivo de frijol poroto es la secuencia de razonamientos lógicos basados en monitoreos sistemáticos para la toma de decisiones de manejo de suelos, agua, plagas y enfermedades en una ecología determinada, para optimizar fases y etapas de desarrollo de la planta de frijol, a fin de garantizar altos rendimientos, disminución de costos y un mínimo daño al ambiente

Fases y Etapas de Desarrollo de la Planta del Frijol

La planta de frijol común presenta las siguientes fases de desarrollo:

a. Fase Vegetativa: se inicia en el momento en que la semilla dispone de condiciones favorables para germinar, y termina cuando aparecen los primeros botones florales. En esta fase se forma la mayor parte de la estructura vegetativa que la planta necesita para iniciar su reproducción.

b. Fase Reproductiva: se inicia con la aparición de los primeros botones florales y termina cuando el grano alcanza el grado de madurez necesario para la cosecha. A pesar de que esta fase es eminentemente reproductiva, durante ella las variedades de hábito de crecimiento indeterminado (tipo II, III y IV) continúan, aunque con menor intensidad, produciendo estructuras vegetativas.

A lo largo de las fases, vegetativa y reproductiva, se han identificado 10 etapas de desarrollo bien definidas, las cuales conforman una escala conocida con el nombre de Etapas de Desarrollo del Cultivo de Frijol Común. Cada una de estas se designa con un código formado por una letra y un número; por ejemplo, la letra V₁ o R₁ es la inicial de la fase (vegetativa o reproductiva) a la cual pertenece la etapa, mientras que el número (0 - 9) indica la posición de la etapa en la escala.

Descripción de las Etapas de Desarrollo de la Planta de Frijol

Cada una de las diez etapas de la escala corresponde a un estado específico de desarrollo fisiológico y está determinada por un evento inicial y otro final que, a su vez, determine el comienzo de la siguiente etapa. La descripción de las etapas para un cultivo y una planta se presenta resumida en el Cuadro 1.

¹ Trabajo presentado a la capacitación de especialistas del MIDA. Febrero 12-22, 1997. Remedios, Chiriquí

² Ing. Agr. M.C, Fitomejoramiento. Coordinador del PIMIC de Poroto. IDIAP. Chiriquí

³ Ing. Agr. Investigador en Agronomía de Cultivos. IDIAP. Chiriquí.

⁴ Agrónomo Asistente de Investigación. IDIAP. Chiriquí.

CUADRO1. ETAPAS DE DESARROLLO DEL CULTIVO DE FRIJOL .

ETAPAS			EVENTO CON QUE SE INICIA CADA ETAPA EN EL CULTIVO
FASES	CÓDIGO	NOMBRE	
Vegetativa	V0	Germinación	La semilla está en condiciones favorables para iniciar la germinación y se inicia esta etapa.
	V1	Emergencia	Los cotiledones del 50% de las plantas aparecen al nivel del suelo.
	V2	Hojas Primarias	Las hojas primarias del 50% de las plantas está desplegada.
	V3	1 ^{ra} . hoja trifoliada	La primera hoja trifoliada del 50% de las plantas está desplegada.
	V4	3 ^{ra} . hoja trifoliada	La tercera hoja trifoliada del 50% de las plantas está desplegada
Reproductiva	R5	Prefloración	Los primeros botones o racimos han aparecido en el 50% de las plantas.
	R6	Floración	Se ha abierto la primera flor en el 50% de las plantas.
	R7	Formación de las vainas	Al marchitarse la corola , en el 50% de las plantas aparecen por lo menos una vaina
	R8	Llenado de las vainas	Llenado de semillas en la primera vaina en el 50% de las plantas.
	R9	Maduración	Cambio de color en por lo menos una vaina en el 50% de las plantas (del verde al amarillo uniforme a pigmentado.

Tomado de: Fernández de C y col, 1986.

Requerimientos para el Crecimiento del Cultivo

En Panamá, el poroto se cultiva en áreas con elevaciones que van desde los 500 hasta los 1,150 msnm, donde las temperaturas fluctúan entre 13° y 25 °C, condiciones necesarias para un adecuado desarrollo y fructificación de la planta.

En Zonas de menor elevación, donde la temperatura sobrepasa los 25° C no se recomienda su siembra, pues la planta presenta mayor desarrollo vegetativo y un alto porcentaje de aborto de flores. Además, en estas condiciones el ataque de enfermedades es más severo, tanto en el follaje como en la raíz, afectando directamente el rendimiento.

Los suelos livianos son los más apropiados para el cultivo del frijol. Estos deben tener alto contenido de materia orgánica que favorezca la retención de humedad, un pH de 5.5 a 6.0, buena permeabilidad y buen drenaje; en suelos húmedos y con mal drenaje no prospera el frijol.

El frijol requiere de buena disponibilidad de agua, principalmente durante los primeros 60 días, etapa durante la cual ocurre el desarrollo vegetativo y llenado de vainas en la planta. Posteriormente, los requerimientos disminuyen, siendo mínimos en las últimas etapas, antes de la madurez fisiológica.

Los requerimientos nutricionales promedio para variedades arbustivas de climas medios y cálidos es el siguiente: nitrógeno 135 kg/ha, potasio 114 kg/ha, calcio 54 kg/ha, azufre 25 kg/ha, magnesio 18 kg/ha y fósforo 18 kg/ha; por lo tanto, el orden de extracción de los nutrimentos por el frijol es: N > K > Ca > S > Mg > P. Los requerimientos nutricionales son diferenciales, esto es, que hay que determinarlos para cada variedad, en un sistema determinado y en un ambiente específico.

Zonas de Producción y Areas Potenciales para el Cultivo

En Panamá el 94 % de la producción nacional de poroto se concentra en la provincia de Chiriquí en las áreas de Caisán, Río Sereno, San Andrés, Hornitos, Potrerillos, Bugabá y Alanje. El 6 % restante se produce en Chitra y Santa Fé, Veraguas, y en Las Minas, provincia de Herrera.

Existen otras áreas potenciales para el cultivo como Cerro Campana, Canajagua y el Valle de Antón, con las cuales Panamá pudiera exportar frijol común, especialmente de la raza Andina.

Características de los Cultivares Comerciales Disponibles y Recomendados

Las variedades que tradicionalmente usan nuestros agricultores son: Rosado, Chileno, Mantequilla y Calima, las cuales poseen un período vegetativo que fluctúa entre 75 y 80 días. Estas variedades son de hábito de crecimiento tipo I, Arbustivo determinado, es decir, el crecimiento tanto del tallo como de las ramas termina en un botón floral. Sin embargo, estas variedades muestran bajos rendimientos y susceptibilidad a la mustia hilachosa, principal enfermedad del cultivo en el país.

El Programa de Mejoramiento Genético del IDIAP liberó en 1984 la variedad Renacimiento, que produce rendimientos de 35 qq/ha y con resistencia intermedia a mustia hilachosa. Es necesario darle un buen manejo agronómico a esta variedad para que exprese su alto potencial de rendimiento. Para 1988, el IDIAP liberó dos nuevas variedades, Barriles y Primavera, las que gozan de muy buena aceptación por sus altos rendimientos. En 1994, el IDIAP liberó dos nuevas variedades, las que se han denominado IDIAP-R2, por ser la segunda variedad de grano rojo que el IDIAP pone a disposición de los agricultores, e IDIAP-C 1, primer material de grano tipo calima que el IDIAP libera.

El IDIAP-R2 produce rendimientos de 2.4 ton/ha (52.8 qq/ha); posee resistencia intermedia a la mustia hilachosa con 22.7 % de tejido afectado por el patógeno. La variedad IDIAP-C1 posee rendimiento de 2.18 ton/ha (48.07 qq/ha), y posee resistencia intermedia a la mustia hilachosa con un 38 % de tejido afectado por el hongo.

En el Cuadro 2 se muestran las principales características de las variedades criollas y mejoradas que actualmente cultivan los agricultores. Es importante indicar que el Programa de Mejoramiento Genético del IDIAP realiza esfuerzos continuos y permanentes en vías de mejorar la resistencia de las actuales variedades a la mustia hilachosa, así como también los rendimientos que se obtienen.

**CUADRO 2. DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES VARIEDADES DE FRIJOL POROTO
(*Phaseolus vulgaris*) UTILIZADAS EN PANAMÁ**

VARIEDAD	COLOR DEL GRANO	DIAS A M. F.*	REACCIÓN A LA MUSTIA HILACHOSA	RENDIMIENTO Kg/ha
CHILENO	CREMA MOTEADO CON ROJO	68	SUSCEPTIBLE	1457.00
ROSADO	ROJO	64	SUSCEPTIBLE	1502.00
MANTEQUILLA	CREMA	64	RESISTENCIA INTERMEDIA	1336.00
CALIMA	ROJO MOTEADO CON CREMA	85	SUSCEPTIBLE	1661.00
RENACIMIENTO	CREMA MOTEADO CON ROJO	80	RESISTENCIA INTERMEDIA	1587.00
BARRILES	ROJO	68	SUSCEPTIBLE	1905.00
PRIMAVERA	AMARILLO CANARIO	70	SUSCEPTIBLE	1723.68
IDIAP-R2	ROSADO	81	RESISTENCIA INTERMEDIA	2358.00
IDIAP-C1	ROJO MOTEADO CON CREMA	82	RESISTENCIA INTERMEDIA	2177.28

*M.F.= Madurez Fisiológica.

FUENTE: Rodríguez et al, 1995

Preparación del Terreno

El agricultor utiliza diferentes técnicas para la preparación de las parcelas. Las prácticas como el frijol tapado y frijol al voleo, ya han sido descartadas, debido a que éstas no permiten realizar las labores necesarias dentro del campo de cultivo, ni garantizan poblaciones adecuadas de plantas.

Los sistemas de preparación de suelo que practican los productores de poroto son los siguientes:

1. Labranza Mínima o Cero Labranza

Con este método no se utiliza equipo mecánico como es arado y la rastra, para preparar el terreno. La preparación con mínima labranza se efectúa de la siguiente manera:

- a) Después de la cosecha de maíz (fines de agosto- principio de septiembre) el suelo queda en descanso y no se prepara.
- b) Luego se chapea los tallos de maíz y malezas existentes en el campo. Esta labor se realiza dos o tres semanas antes de la siembra.
- c) Se aplica el herbicida más conveniente dependiendo del complejo de malezas presentes en el campo. En áreas donde predomina la Estrella Africana (*Cynodon*

nIemfuensis) y/o la Cebollana (*Panicum maximum*) se recomienda utilizar Roundup en dosis de 1.5 lt de p.c/ha (a bajo volumen) o a razón de 3.0 lt p.c/ha, (a alto volumen), 15 días antes de la siembra. Para otras malezas de fácil control como *Zaeta Bidens pilosa*, leche- leche, *Euphorbia heteropilla*, entre otras, se utiliza el herbicida de contacto Gramoxone, en dosis de 2.0 lt/ha, una semana antes de la siembra.

Transcurrido algunos años desde que el IDIAP recomendara el sistema de mínima labranza se observa que aproximadamente el 95 % la superficie sembrada de frijol poroto en el país se trabaja con este sistema.

Entre las principales ventajas de la mínima labranza está que se logran rendimientos significativamente superiores a los obtenidos cuando se prepara mecánicamente el suelo (arado o rastra). Además, con este método se reducen los problemas de erosión y se mantiene la humedad residual del suelo por mayor tiempo, pues éste queda cubierto con los residuos de cosecha y malezas muertas.

2. Labranza Convencional

Con este método las labores de preparación se inician dos o tres semanas antes de la siembra y consiste básicamente en dar al suelo dos o tres pases de rastra. Cuando se use este sistema es importante considerar, que las áreas en Panamá dedicadas al cultivo del frijol son de topografía bastante ondulada, con precipitaciones que fluctúan entre 2,000 y 3,500 mm anuales, situación que favorece la erosión y provoca que este sistema no sea adecuado para este cultivo.

Siembra

1. Período Adecuado

En forma general, el periodo más adecuado para realizar la siembra se ubica entre la tercera semana de octubre y mediados de noviembre, periodo en que ocurren las precipitaciones que garantizan el crecimiento normal del cultivo durante todas sus etapas de desarrollo, y la cosecha se da para la época seca asegurando granos secos y en buen estado

2. Métodos de Siembra

En Panamá la siembra del frijol poroto se realiza con diferentes métodos:

- a. Siembra con Mínima Labranza: Esta se puede efectuar con dos modalidades:

Con Sembradora de Grano Adaptada. La siembra se efectúa con sembradoras mecánicas, las cuales agilizan la labor, y disminuyen los costos de producción, ya que la mayoría de estos equipos poseen tolvas para abonar, y se realizan ambas operaciones al mismo tiempo.

Manual o a Chuzo. En este sistema se utiliza la coa. Es el sistema de siembra más generalizado en las zonas de producción debido a que la disponibilidad de equipo es muy limitada y en algunos casos nula.

b. Siembra con Labranza Convencional

La siembra en este sistema se realiza con sembradoras mecánicas de dos o tres chorros. Se puede utilizar para esta actividad diferentes tipos y marcas de sembradoras siempre y cuando se realicen los ajustes pertinentes para la siembra del frijol.

En los dos métodos descritos anteriormente, la semilla debe colocarse a una profundicidad de tres a cinco centímetros. La distancia entre hileras debe ser de 50 cm, y entre plantas de 10 cm. Con este arreglo espacial se obtiene una población adecuada de 200,000 plantas por hectárea, requiriéndose entre 1.8 y 2.2 qq de semilla (esta variación se debe a la diferencia en tamaño del grano de las diferentes variedades cultivadas).

Es importante tomar en cuenta el porcentaje de germinación de la semilla, ya que entre menor sea éste, mayor deberá ser la cantidad de semilla a utilizar al momento de la siembra.

Manejo de la Fertilidad del Suelo

La decisión de fertilizar, la selección del tipo de fertilizante y la determinación de la cantidad y el momento de aplicación dependen de la fertilidad del suelo, la que es determinada mediante un análisis químico de muestras representativas del suelo. Además depende del sistema de cultivo, especialmente lo que se refiere a la técnica de preparación del suelo y a la siembra de frijol solo o en asocio, y a la disponibilidad de agua (cantidad de lluvias).

Requerimientos de Nutrimentos

Son las cantidades de nutrimentos esenciales que el frijol necesita para completar en forma normal sus ciclos vegetativo y productivo. Estas cantidades se pueden suplir del aire, del suelo, de los fertilizantes y/o enmiendas. El requerimiento nutricional varía según el genotipo del frijol utilizado.

Para el caso de las variedades arbustivas de climas medios y cálidos se tienen los siguientes requerimientos: N = 135 kg/ha; K= 114 kg/ha; Ca = 54 kg/ha; S= 25 kg/ha; Mg= 18 kg/ha; P = 18 kg/ha (Flor, C.A. 1995). En investigaciones realizadas se determinó que el cultivo de frijol poroto responde a la fertilización nitrogenada (100 kg de N) en presencia de fósforo (50 kg de P₂ O₂).

La recomendación para una hectárea de este cultivo es de 5 qq/ha de urea más 2.5 qq/ha de superfosfato triple, distribuidos de la siguiente forma: 1 qq de urea más 2.5 qq de superfosfato al momento de la siembra. A los 30 días después de la siembra, aplicar en bandas superficiales los 4 qq de urea restantes. Otra manera de suplir los requerimientos del cultivo sería utilizar 2.5 qq de 18-46-0 a la siembra más 4 qq de urea, entre los 25 y 30 días

después de la siembra. Cuando se fertiliza con sembradoras que poseen el sistema para abonamiento, el fertilizante queda al lado bajo la semilla de frijol.

A fin de ofrecer orientaciones básicas, sobre la recomendación de fertilizantes para suelos bajo cultivo, el laboratorio del IDIAP presenta una reproximación de guías de recomendación de fertilizantes para las leguminosas de grano que se producen en Panamá (Cuadro 3). Para el uso de esta tabla es tener los análisis de suelo, ya que los mismos nos presentan su estado nutricional real.

Esta tabla es de doble entrada: verticalmente presenta tres posibilidades de los análisis de fósforo y horizontalmente tres posibilidades de los análisis de potasio. Esto permite tener nueve posibilidades de abonamiento para los nutrimentos fósforo y potasio, desde bajo fósforo y bajo potasio, hasta alto fósforo y alto potasio.

Para el efecto de las sugerencias consideramos el N deficiente en todos los suelos, por lo cual hay que aplicar los requerimientos del cultivo. En la parte superior de cada posibilidad se indican las dosis totales de N-P-K en libras por hectárea y las cantidades a recomendar en qq/ha de fertilizantes completos y nitrogenados que satisfacen en dosis. También se detallan las épocas óptimas de aplicación de fertilizantes

Como los suelos que utilizan para la siembras de frijol son de textura franco-arenosa, de topografía irregular y están ubicados en zonas de altas precipitaciones pluviales, se recomienda dejar una buena cobertura del suelo para evitar la pérdida de éste por erosión

CUADRO 3. GUÍA PARA LA RECOMENDACIÓN DE FERTILIZANTES EN EL CULTIVO DE LEGUMINOSAS DE GRANO

VALOR SEGÚN ANÁLISIS DE SUELO					
POTASIO					
FOSFORO		BAJO	MEDIO	ALTO	
		0-120-120	0-120-80	0-120-40	
	BAJO	A) 6.0qq/ha de 0-20-20 ó 2.6 qq/ha de 0-46-0 2.0 qq/ha de 0-0-60	A) 4.0 qq/ha de 0-30-20 ó 2.6 qq/ha 0-46-0 1.3 qq/ha 0-0-60	A) 4.0 qq/ha de 0-30-0 ó 2.6 qq/ha de 0-46-0 0.66 qq/ha de 0-0-60	
	MEDIO	0-80-120	0-80-80	0-80-40	
	A) 4.0 qq/ha de 0-20-30 ó 1.7 qq/ha de 0-46-0 + 2.0 qq/ha de 0-0-60	A)4.0 qq/ha de 0-20-20 ó 1.7 qq/ha de 0-46-0 + 1.3 qq/ha de 0-0-60	A) 4.0 qq/ha de 0-20-10 ó 1.7 qq/ha de 0-46-0+ 0.66 qq/ha de 0-0-60		
	ALTO	0-140-120	0-40-80	0-40-40	
	A) 4.0 qq/ha de 0-0-30 ó 0.87 qq/ha de 0-46-0 2.0 qq/ha de 0-0-60	A) 4.0 qq/ha de 0-10-20 ó 0.87 qq/ha 0-46-0 1.3 qq/ha de 0-0-60	A) 2.0 qq/ha de 0-20-20 ó 0.87 qq/ha de 0-46-0 1.3 qq/ha de 0-0-60		
	1. Las leguminosas deberán ser inoculadas con la raza de rizobium adecuada a la especie.		3. Se sugiere aplicación de molibdeno en aquellos suelos en donde se sospeche su deficiencia		
	2. Las deficiencias de macro y micronutrientes se determinarán en base a análisis de suelo y foliares				

Manejo de las Malezas

Uno de los aspectos agronómicos de vital importancia es el control adecuado de malezas que compiten con el cultivo. El cultivo debe mantenerse limpio entre los 10 a 50 días después de la germinación, que es cuando ocurre el periodo crítico de competencia entre las malezas y el frijol.

Para el control de malezas anuales de hoja ancha se recomienda aplicar paraquat en dosis de 400 g i.a./ha, cuando éstas tengan de dos a tres hojas. Esta aplicación coincide generalmente con la etapa V4 (tercera hoja trifoliada) por lo que debe realizarse con pantalla protectora para no quemar el follaje del frijol. En fincas con alta incidencia de gramíneas después de la aplicación de paraquat se recomienda aplicar fluazifop - butyl en dosis de 0.5 lt p.c./ha.

En el Cuadro 4 se encuentran las principales malezas asociadas al cultivo del frijol en Panamá, su nombre común y nombre científico.

CUADRO 4. Principales Malezas Asociadas al cultivo de Frijol en Caisán

MALEZAS	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
GRAMÍNEAS	Cebollana Tuquito Estrella Africana Pata de gallina Hierba peluda Falsa pangola	<i>Panicum maximum</i> <i>Rottboellia cochinchinensis</i> <i>Cynodon nlenfuensis</i> <i>Eleusine indica</i> <i>Leptochloa filiformis</i> <i>Digitaria sanguinalis</i>
HOJAS ANCHAS	Bledo Zaeta Lehecilla Palito rojo Botoncillo Escobilla Golondrina Hierba de pollo	<i>Amaranthus spinosus</i> <i>Bindens pilosa</i> <i>Euphorbia heterophylla</i> <i>Cuphea carthaginensis</i> <i>Borreria sp</i> <i>Sida acuta</i> <i>Richardia scabra</i> <i>Drimaria sp</i>

Manejo de Insectos

El cultivo de frijol es afectado durante su desarrollo por diversas plagas que causan daño a las raíces, tallos, flores, vainas y granos.

1. Plagas que Afectan el Estado de Plántula

Las plántulas de frijol pueden ser afectadas por larvas de lepidópteros que trozan la planta a nivel del suelo o por debajo del mismo. Estos insectos son conocidos por el agricultor como tierreros y están entre los principales: *Agrotis* sp., *Elasmopalpus* sp. y *Phyllophaga* sp. Estas larvas de color gris, café y blanco, respectivamente, las encontramos a pocos centímetros de profundidad, al lado de la planta afectada. En áreas donde estas plagas representan un problema se recomienda aplicar Furadán 10 % G al momento de la siembra, en dosis de 20 kg p.c./ha.

En los últimos años en las zonas frijoleras del país el daño causado por la babosa *Vaginulis plebeius* se ha incrementado notablemente, debido a la utilización de la mínima labranza, ya que los residuos de la cosecha y de las malezas le permiten protegerse durante las horas del día.

Las babosas son moluscos de cuerpo suave y húmedo que pueden medir hasta 10 cm de longitud; son consideradas como plaga de reciente incidencia en Centro América y Panamá. Se considera como nivel crítico de daño la presencia de 0.25 babosas por metro cuadrado. Una babosa activa por metro cuadrado ocasiona 20 % de daño en las plantas de frijol

El control más efectivo y rentable para esta plaga es un cebo formado por una mezcla de 40 lb de afrecho de maíz o pulidura de arroz + 120 g de Lannate (90%) + 200 g de Ortho B y 750 cc de malezas. Estos se distribuyen en el campo y se protege contra la lluvia. Cuando la infestación es homogénea se deberá aplicar el cebo en toda la parcela, mientras que si el ataque se presenta por focos, se colocan pequeñas cantidades de producto en las áreas afectadas.

2. Insectos que Afectan el Follaje

Entre los principales insectos que atacan el follaje y flores del cultivo del poroto, están *Diabrotica* sp. y *Ceratoma* sp. Estos insectos afectan los rendimientos del frijol, principalmente cuando el ataque tiene lugar durante las dos primeras semanas, después de la emergencia y en menor escala durante la floración. El control de esta plaga se realiza con insecticidas a base de piretrinas como Belmark y Decis en dosis de 0.5 y 0.3 lt p.c./ha.

La época de aplicación dependerán del momento en que la plaga alcance el nivel crítico de daño. No se deberán efectuar más de dos aplicaciones durante el ciclo vegetativo del cultivo evitándose sobredosificaciones, ya que éstas causan la muerte a una gran cantidad de insectos benéficos.

Esporádicamente se presenta ataque de un coleóptero (escarabajo), el cual pertenece el género *Epicauta*, que causa daños severos a flores y vainas tiernas. Para un control, se recomienda aplicar algunos de los insecticidas antes mencionados a igual dosis, en el momento en que la plaga se presente.

3. Plagas de Almacenamiento

Los daños que sufre el grano durante el almacenamiento son producidos por los gorgojos del frijol *Acanthocelides obtectus* y *Zabrotes subfasciatus*.

El *A. obtectus* puede atacar las semillas de frijol en el campo, cuando la hembras ovopositan sobre las vainas que están en proceso de maduración. En los granos almacenados la hembra disemina sus huevos entre las semillas, donde se desarrollan en el interior del grano.

El *Z. Subfasciatus* sólo ataca a los granos almacenados y se caracteriza porque las hembras adhieren los huevos firmemente a la testa del grano, lo que nunca hace *A. obtectus*. Para su control se recomienda mezclar la semilla con arena, pimienta o con insecticidas

piretroides. Pequeñas cantidades de semilla se pueden proteger mezclándolas con 3 a 5 ml de aceite vegetal por kilogramo de semilla.

Cuando se tienen recipientes herméticos como tanques de 55 galones se puede aplicar Phostoxin en dosis de una tableta por quintal de grano.

Manejo de Enfermedades

En Panamá el frijol poroto, es afectado por una serie de organismos patógenos, especialmente hongos, los que reducen los rendimientos. Las principales enfermedades que se presentan en las diferentes zonas productoras de frijol son:

1. Mustia hilachosa

Es conocida por los agricultores como fuego o quemazón, es causada por el hongo *Thanatephorus cucumeris* (Frank), Donk, estado sexual; *Rhizoctonia solani* Kuhn, estado asexual. Esta enfermedad ocurre principalmente en las regiones tropicales con temperatura y humedad entre moderada y alta. El desarrollo del patógeno es favorecido por la presencia de plantas con alto contenido de nitrógeno y deficientes en calcio.

El *Thanatephorus cucumeris* ataca follaje, tallos, ramas, granos y vainas de la planta de frijol en cualesquiera de sus estados de desarrollo; sin embargo, no causa lesiones en las raíces. Los esclerocios (estructuras vegetativas) constituyen el inóculo primario que es diseminado a través del viento, la lluvia, la escorrentía y el movimiento dentro del cultivo de implementos agrícolas y del hombre. Estas estructuras pueden permanecer viables en el suelo por uno o más años y de igual forma puede sobrevivir como micelio vegetativo en residuos de cosecha.

Los primeros síntomas de la enfermedad aparecen en las hojas de la planta como pequeñas lesiones acuosas circulares de 1 a 3 mm de diámetro, y son de coloración más clara que la hoja. Estas son originadas principalmente por el salpique de las gotas de lluvia que llevan los esclerocios y/o micelio, junto con partículas de suelo.

Cuando la lesión es ocasionada por basidiosporas se presenta como manchas necróticas de 2 a 3 mm de diámetro. El tejido al necrosarse generalmente se desprende de la hoja formando lo que comúnmente se llama "ojo de gallo". Adquiriendo una coloración café, delimitada por un halo de color oscuro, dando la impresión de que la planta ha sido quemada con agua caliente y las hojas de la planta se unen entre sí formando una especie de telaraña. Dependiendo del grado de severidad de la enfermedad la planta de frijol puede llegar a morir.

Para su control se recomienda un manejo integrado de la enfermedad, lo cual incluye:

- a) Buenas prácticas agronómicas como la utilización de semilla libre de patógenos tanto interna como externamente
- b) Rotación de cultivos, especialmente con gramíneas como maíz.
- c) Siembra bajo el sistema de mínima labranza.

- d) Uso de variedades de resistencia intermedia a la enfermedad (Barriles, Primavera, Renacimiento, IDIAP-R2 e IDIAP-C 1; y
- e) Control químico, aplicación preventiva, con Benlate + Bravo 500 en dosis de 0.250 kg + 1.0 lt i.a./ha a los 15, 30 y 45 días de germinado el frijol.

2. Antracnosis

El agente causal es *Colletotrichum lindemutianum*, estado asexual, *Glomerella cingulata*, estado sexual. Las temperaturas entre 13 y 26 °C, alta humedad relativa en forma de lluvias moderadas y frecuentes acompañadas de vientos, son las condiciones que favorecen el desarrollo de la enfermedad.

A corta distancia, el hongo es diseminado por el salpique de las gotas de lluvia sobre los residuos de cosecha. A larga distancia, el principal medio de transporte lo constituye la semilla de frijol, ya que esta enfermedad es transmisible por semilla.

Los síntomas pueden aparecer en cualquier parte de la planta, menos en las raíces. Esto depende del desarrollo de la planta y de la fuente de donde provenga el inóculo. Si el inóculo proviene de la semilla, los primeros síntomas aparecen en las hojas primarias o en los cotiledones como lesiones primarias.

Las lesiones foliares se presentan inicialmente en el envés de las hojas, a lo largo de las nervaduras principales, como una necrosis vascular formando manchas de forma angular y de color ladrillo o púrpura. La enfermedad puede presentarse en los tallos como lesiones ovaladas hundidas en el centro y de coloración oscura. En las vainas y las semillas se forman chancros hundidos de forma redondeada, delimitados por un anillo negro con borde rojizo.

Para su control se recomienda lo siguiente:

- a) Utilizar semilla libre del patógeno.
- b) Eliminar los residuos de la cosecha.
- c) Tratar la semilla con fungicidas como Tricarbamix, en dosis de 1 a 5 g de p.c./kg de semilla. y Efectuar aspersiones foliares con Benlate a 0.5 kg/ha.

3. Roya

El agente causal *Uromyces appendiculatus*, aparece cuando ocurren períodos prolongados (10-8 horas) de alta humedad relativa (< 95 %) y temperaturas moderadas (17 - 27°C). Las esporas del hongo pueden sobrevivir en residuos de cosechas, estacas, etc., durante un año y son diseminadas a grandes distancias por el viento. Este patógeno puede ocasionar pérdidas en el rendimiento entre el 18 y 100 %.

Los síntomas se inician con manchas muy pequeñas, cloróticas o blancas ligeramente protuberantes tanto en el haz como en el envés de la hoja. Estas aumentan de tamaño hasta formar pústulas maduras pardo - rojizas, que al romper la epidermis de la hoja y sacudirse levemente libera un polvillo constituido por mesas de uredosporas aptas para germinar.

Cuando se presentan los primeros síntomas en el cultivo se recomienda aplicar Daconil (1.0 p.c. kg/ha) y Dithane M -45 (3-4 kg p.c./ha).

4. Mancha Angular

El agente causal es *Phaseoisariopsis griseola*. Este patógeno es favorecido por temperaturas entre 18 y 25 °C, acompañadas por períodos de alta humedad relativa. El inóculo proviene principalmente de los restos contaminados de cosecha, pero también la semilla puede estar contaminada con el patógeno.

Los síntomas pueden aparecer inicialmente en las hojas primarias y sólo se generalizan en las plantas después de la floración o cuando comienzan a formarse las vainas. Las lesiones en las hojas primarias son manchas semi - circulares con esporas en ambos lados de la hoja. En las hojas trifoliadas las manchas son de forma angular, delimitadas por las nervaduras de la hoja y que al transcurrir los días se oscurecen.

En el tallo, las ramas y los pecíolos, las lesiones son de color café - rojizo, de bordes oscuros y forma alargada.

Para su control se recomienda eliminar los residuos de cosecha, rotar con cultivos no hospedantes (maíz) por un período de dos años en campos donde se haya presentado un ataque severo, utilizar semilla de buena calidad y aplicar fungicidas como Benlate (0.5 kg p.c/ha), y Dithane M-45 (2 kg p.c./ha), si las circunstancias lo ameritan .

5 Mosaico Dorado

Esta es una enfermedad viral de especial importancia económica en América Latina, donde puede causar la pérdida total del cultivo. Otros nombres con que se conoce a esta enfermedad son: Bean Yellow motte, Bean golden yellow mosaic, Bean double - yellow mosaic y Mosaico dorado feijoeiro.

Los síntomas se manifiestan como manchas amarillas, algunas veces en forma de estrella, cerca de las nervaduras de las hojas. Posteriormente, las hojas toman un color amarillo brillante o dorado. El síntoma sistémico primario de infección se manifiesta como enrollamiento de hojas jóvenes hacia el envés y reducción en tamaño.

Las plantas afectadas son más pequeñas y tienen pocas vainas, las cuales presentan deformaciones. Las semillas se decoloran, deforman, disminuyen su tamaño y su peso. La transmisión de la enfermedad se realiza naturalmente por medio de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) que es un vector eficiente; difícilmente ocurre en forma mecánica, y es favorecida por temperatura entre 24 y 30°C, con humedad relativa baja. Aún no se ha demostrado que el virus sea transmitido por la semilla.

Cosecha

La cosecha del frijol poroto va a depender de la variedad y de la época de siembra, ésta va desde mediados de enero hasta fines de febrero. La planta de frijol completa su madurez fisiológica cuando pierde sus hojas y las vainas se tornan de color amarillo y se secan.

Cuando aproximadamente el 75 % de las vainas están casi secas y el grano contiene de 18 a 24 % de humedad se procede a realizar la cosecha. Esta operación se realiza a mano arrancando las plantas de frijol, las que se colocan con las raíces hacia arriba en pequeños grupos (15 a 20 plantas) que se mantienen en el campo hasta que el frijol esté totalmente seco.

El proceso de desgrane se puede realizar manualmente colocando las plantas secas sobre lonas o sacos abiertos y golpeándolas con trozos de madera firme (aporreo). Una vez las vainas han soltado todos los granos, se limpia el frijol al aire libre (venteadado). Existe además el método de desgrane con trilladoras mecánicas que pueden ser estacionarias o movidas por el toma de fuerza de un tractor (Rodríguez et al, 1995)

Manejo Post- Cosecha

1. Pre - Limpieza

Después de la trilla o desgrane, el grano queda contaminado con restos de cosecha, polvo, terrones, piedras, granos y vainas; ésto dificulta el secado por lo cual es importante removerlos inmediatamente. Para realizar esta labor puede utilizar diferentes métodos y equipos.

Venteadado Natural: Se deja caer el grano desde cierta altura para que el viento remueva los materiales más livianos . Es de bajo costo, pero en algunos lugares y épocas no resulta eficiente.

Bombas aspersoras de motor: Se utiliza el mismo principio que con el venteadado natural, pero con la ventaja de que se puede regular el flujo del aire.

Zarandas o bastidores: Se construyen con marcos de madera y mallas de metal. Se puede utilizar un conjunto de dos bastidores superpuestos el uno sobre el otro, donde el superior permite el paso de los materiales más pequeños y del grano, reteniendo los desechos de cosecha, mientras que la malla inferior permite el paso de los materiales más pequeños y retiene el grano.

2. Selección del Grano

La selección manual es muy importante para mejorar la calidad del lote de semillas, pues permite eliminar terrones, piedras desechos de cosecha y granos con daños diversos que no se pueden remover mediante zarandas o bastidores y el uso del viento, debido a que tienen tamaños y pesos similares a los de las semillas. Estos medios físicos permiten separar partículas más grandes o más pequeñas que el grano.

Para remover granos con la testa rajada o fisurada, semillas de otras variedades, granos manchados, con daños de insectos, pregerminados, con presencia de micelio de algún hongo o la decoloración del hilum, se debe realizar una selección manual visual. Para la selección de semillas se puede utilizar una tolva de madera que lleve un plano inclinado en su interior para permitir un flujo continuo de las semillas y que, además, tenga una compuerta

que regule la salida de las semillas sobre una mesa de selección. La mesa puede pintarse de azul o celeste para producir un contraste de colores lo que ayuda en la selección.

Una forma práctica de realizar la selección es colocando una zaranda en la mesa de selección o simplemente utilizar la zaranda de pre-limpieza que permite la salida de las partículas pequeñas, residuos de cosecha, granos inmaduros, granos pequeños y al mismo tiempo efectuar la selección manual para eliminar del lote, restos de cosecha, granos inmaduros, granos pregerminados, granos manchados, granos partidos o fisurados que son del mismo tamaño que la semilla.

Es conveniente que la persona que realiza esta labor esté lo suficientemente cómoda para lograr mayor eficiencia en la obtención de un producto final de mayor calidad (Rodríguez et al, 1991).

3. Secado

Cuando el grano es trillado o desgranado el contenido de humedad no es adecuado para su almacenamiento, por lo que hay que secarlo inmediatamente hasta un 14% de humedad. De esta manera, se protege del ataque de hongos e insectos y su deterioro se hace más lento.

La semilla del poroto contiene elevados porcentajes de proteínas y carbohidratos; el agua se asocia con facilidad a dichas sustancias, por lo cual las semillas pierden o ganan humedad con facilidad hasta equilibrarse con el aire (humedad de equilibrio).

Por otro lado, el aire también tiene capacidad de retener o absorber humedad, la cual aumenta con la temperatura. Esta propiedad del aire se aprovecha para secar la semilla. En nuestro medio se aprovecha el calentamiento natural solar y el movimiento natural del aire (viento) para secar el grano. Es un método barato en términos de costos de energía y no necesita de tecnología muy avanzada.

También se usan las lonas o manteados sobre los cuales se distribuye el grano en una capa de 3 a 5 cm, y con un rastrillo de madera se mueve éste haciendo ondulaciones que aumentan la superficie expuesta al sol.

4. Almacenamiento

Algunos envases como tanques de metal o plástico, bolsas plásticas, galones de vidrio, bolsas de aluminio y polietileno son excelentes para almacenar granos de frijol, pues se pueden cerrar herméticamente de manera que no permiten la entrada de aire húmedo.

También se pueden construir pequeños silos metálicos y de madera que se pueden cerrar herméticamente. Es importante que los recipientes se llenen con grano a su máxima capacidad, disminuyendo así la cantidad de aire que queda dentro.

Mercadeo

Actualmente la comercialización de frijol poroto se da a través de la libre oferta y demanda, fluctuando los precios entre B/. 38.00 y B/. 55.00 el quintal, dependiendo del color

de grano o de la época de cosecha, siendo el grano rojo el preferido por el consumidor nacional. Estos precios son aceptables para aquellos que utilizan la tecnología recomendada por el IDIAP, la que garantiza rendimientos del orden de los 30 quintales por hectárea, manteniéndose de esta manera una buena rentabilidad del cultivo.

SISTESIS DEL MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DE FRIJOL

El cultivo de poroto se ha trabajado, principalmente en el área de Caisan, durante 50 años consecutivos. Tiempo durante el cual la investigación agrícola desarrollada en el área ha cubierto las principales necesidades del productor del rubro poroto. Se cuenta con una tecnología que le permite al agricultor obtener entre 35 y 40 qq/ha sin deterioro del medio ambiente y haciendo que este cultivo sea de atractivo económico no sólo a los agricultores del área sino a agricultores de áreas vecinas.

El productor cuenta con cinco variedades de poroto que poseen potencial de rendimiento de hasta 55 qq/ha, esto requerirá que la planta se mantenga en condiciones óptimas para su desarrollo. Existe tecnología apropiada a las circunstancias donde se desenvuelve el productor, es decir, las siembras de poroto se realizan en su gran mayoría, en suelos con topografía irregular donde preparar el suelo mecánicamente ocasionaría un desastre irreparable; las siembras entonces se realizan bajo el sistema de mínima labranza.

Se ha promovido a través del tiempo un grupo de prácticas de manejo agronómico del cultivo donde se manejan las malezas, se recomienda una dosis adecuada de fertilizantes, se manejan las plagas y se controlan a través de un método y de manejo integrado las principales enfermedades del cultivo.

Se tiene un grupo de prácticas relacionadas a la cosecha y manejo poscosecha del grano comercial, que le permite al productor de una manera eficiente cosechar y manejar el producto comercial obtenido. En el Cuadro 5 se presenta un resumen del cambio de tecnología que existe entre las prácticas que sigue el productor promedio y la tecnología que el IDIAP recomienda. En el mismo se observa que existe una diferencia de 98.06 % entre la tecnología que utiliza el productor y la recomendada por el IDIAP .

**CUADRO 5. SINTESIS DE COSTO DE PRODUCCIÓN Y RENTABILIDAD DEL
FRIJOL POROTO (Phaseolus vulgaris L.)***

ACTIVIDADES	COSTOS TECNOLOGIA IDIAP (B/.)	COSTOS TECNOLOGÍA TRADICIONAL	DIFERENCIAS EN COSTOS B/.
1. Preparación de Suelos	72.50	80.28	- 7.78
2. Semilla y Siembra	150.00	112.50	+ 37.50
3. Manejo Fert. de Suelo	150.16	52.00	+ 98.16
4. Manejo de Malezas	32.09	14.92	+17.17
5. Manejo de Enfermedades	70.75	113.75	- 43.00
6. Manejo de Insectos	10.31	16.25	- 5.94
7. Cosecha	190.50	54.35	+55.15
8. Post-cosecha	10.00	10.00	+5.0
9. Transporte de cosecha e insumos	18.00	13.00	+5.0
10. Intereses (9%)	56.09	42.03	+14.06
COSTO TOTAL	679.40	509.08	+170.32
Producción (qq/ha)	40	20	+20
Precio de Venta**	50.00	50.00	-----
INGRESO TOTAL	2,000	1,000	+1,000
COSTO /qq	16.98	25.45	-8.47
GANANCIA/qq	33.02	24.55	+8.47
RELACION BENEFICIO/COSTO	194.49	96.43	+98.06

*No incluye alquiler de tierra, ni gastos administrativos.

**Precio promedio recibido por el productor en los últimos dos años.

BIBLIOGRAFIA

1. ACOSTA, M.A.; SILVERA, G.A.; RUIZ, J. C. 1983. Guia para el Productor de Poroto. IDIAP. 1983.
2. ARAUZ, J. C. 1983. Tecnología Aplicada; Mecanización de la "Cero Labranza" se Adopta en Panamá. IDIAP. 1983. 13 p.
3. ARAYA, C. M.; BONILLA, P.; BECERRA E.N.; LARA, J. A. 1995. Importancia, Síntomas y Manejo de las Principales Enfermedades del Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) CIAT, Cali, Colombia. 69p.
4. ARAYA, R.; RODRIGUEZ, R.; MOLINA, J.C.; RAMOS, F. T. 1995 Variedades mejoradas de frijol *Phaseolus vulgaris* L: Concepto, Obtencion y Manejo CIAT, Cali, Colombia. 65p.
5. CAMACHO, N.A.; CARRILLO, R.O.; 1995. Tecnologías no Convencional para el Manejo Pos-cosecha de Semilla de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L). CIAT, Cali, Colombia. 97 p.
5. DOUGLAS, J. 1980. Semilla de frijol de buena calidad. Cali, Colombia. 1980. CIAT.
6. GAMBOA, C. J.; ALFEMAN, F. 1995. Manejo integrado de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) CIAT, Cali, Colombia. 65 p
7. HENRIQUEZ, G. R.; PROPHETE, E; ORELLANA, C. 1995. Manejo Agronómico del cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L). CIAT, Cali, Colombia. 98 p.
8. LOPEZ, M.; FERNANDEZ, F.; SCHOONHOVEN, A. Frijol: Investigación y Producción. Cali. Colombia. 1987. CIAT.
9. NAME, B.; CORDERO, A. 1991. Recomendaciones para la Fertilización de suelos hojas guías por cultivo. IDIAP. Panamá. 22 p.
10. RAMOS, L.; TALAVERA, T.; LÓPEZ, M. J. 1995. Uso de análisis químico para la determinación de la fertilidad de suelos en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L). CIAT, Cali, Colombia. 99 p
11. RODRIGUEZ, E. Principales Enfermedades del Frijol Transmisibles por semilla. Cali, Colombia, 1987. CIAT.
12. RODRIGUEZ, E.; R. DE GRACIA; GONZALEZ F. 1995. Poroto (*Phaseolus vulgaris* L.) Guía Técnica para su Cultivo. IDIAP. Panamá. 27 p.
13. SALGUERO, V. ; MANCÍA; J. E.; GONZÁLEZ, G. 1995. Manejo Integrado de Plagas en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) CIAT, Cali, Colombia. 141 p.
14. SCHWARTZ, H.; GALVEZ, G. Problemas de producción de frijol. Cali, Colombia, CIAT.

15. SAL.GUERO, V. ; MANCIA; J. E.; GONZÁLEZ, G. 1995. Manejo Integrado de Plagas en frijol (*Phaseolus vulgaris* L) CIAT, Cali, Colombia. 141 p.
16. ----- El cultivo de frijol poroto en Panamá. Panamá (pegable). 1989
17. ----- Cómo producir semilla de frijol poroto de buena calidad. Panamá. (Pegable). 1989.
18. ----- La mustia hilachosa del frijol poroto. Panamá. (pegable). 1989.
19. ----- Situación actual del cultivo de frijol poroto en Panamá. Guatemala. 1990.

PRODUCCIÓN DE PLÁTANO EN PANAMÁ

Leonardo Marcelino¹

Introducción

Se estima que Panamá existe un total de 2,441 productores que dependen de la actividad platanera para su subsistencia. Éstos se encuentran cultivando un área total de 9,988 ha de plátano y aunque la actividad de este cultivo se encuentra generalmente en todo el territorio, se realiza con mayor énfasis comercial en tres provincias; dos en la zona del Pacífico (Chiriquí con 3500 ha y Darién con 2500 ha) y una en la zona del Atlántico, (Bocas del Toro con 960 ha).

Cada productor realiza su actividad productiva en forma independiente y sólo se asocia para mancomunar esfuerzos en la comercialización y adquisición de insumos. Estas agrupaciones de productores se integran a manera de asociaciones, cooperativas y juntas agrarias

Los problemas a los cuales se enfrentan estos productores, radica en el hecho que no se tiene a disposición y falta por generar información para el manejo integral del cultivo de plátano con miras a una exportación consistente y permanente. Esto ocasiona que los productores de plátano obtengan bajos rendimientos, poca calidad en sus cosechas, realizan un uso inadecuado y muchas veces indiscriminado de los insumos y plaguicidas agrícolas, con la consecuente contaminación ambiental, baja productividad y merma en la rentabilidad. Por lo cual ha sido inminente el fracaso de los esfuerzos realizados para establecer en forma permanente un programa consistente de exportaciones.

El objetivo del presente trabajo es mostrar como el manejo integral de parcelas de plátano procura la optimización en el manejo del cultivo para aumentar los beneficios, con base en un mayor aprovechamiento de los recursos y disminución de los perjuicios al medio ambiente, dentro del enfoque de sostenibilidad.

Requerimientos Ambientales

Las condiciones ambientales bajo las cuales el cultivo de plátano se desarrolla en forma adecuada son las siguientes :

Temperatura media :	27 a 29.5 °C
Altitud :	Desde 0 hasta 1,200 msnm
Precipitación:	De 1,800 a 2,160 mm/año, con precipitación mensual promedio de 150 a 180 mm
Vientos:	No mayores a 30 km/hora
Suelos:	Profundidad mínima de 1.20 m
pH:	Entre 5.0 a 7.0
Textura:	Franco-limo-arcillosa Franco-limosa o Franco arcillosa

¹ Ing. Agr. Fitotecnista. Coordinador del PITMIC de Plátano. IDIAP. Chiriquí

Mejoramiento Genético

En nuestro país existen muchas variedades y/o clones de plátano; algunos son de gran valor comercial, debido a sus características morfológicas, las cuales satisfacen los requerimientos del consumidor. Entre estas tenemos:

1. VARIEDAD CUERNO (AAB)

SUB-CLONES	DEDOS POR RACIMO	LONG. DE DEDOS (cm)	ALTURA DE PLANTA (m)
Cuerno Rosado	28	23.1	3.30
Cuerno Blanco	35	25.5	3.48
Cuerno Enano	35	22.1	2.43

2. VARIEDAD DOMINICO (AAB)

Tiene un promedio de 60 dedos por racimo, los cuales son más pequeños y delgados que los de la variedad Cuerno.

3. VARIEDAD SABA (AAB)

Es poco comercial, pero con gran potencial para áreas con bajas precipitaciones. Es altamente tolerante al ataque de la Sigatoka Negra. Sus racimos tienen un promedio de 70 a 80 dedos, los cuales son cortos (7-8 pulgadas) y de apariencia cuadrada.

4. VARIEDAD PELIPITA (ABB)

Presenta características similares a la variedad Saba, en tolerancia a la Sigatoka Negra, alta producción de "hijos" y alta productividad (80-115 dedos por racimo). Su fruto es corto (7-9 pulgadas) y de apariencia cuadrada.

Siembra de Parcelas

El éxito de una producción de plátano se inicia con el establecimiento adecuado de la parcela. La siembra es la primera etapa y el paso más importante para obtener beneficios económicos; la densidad de siembra dependerá de los recursos con que se cuente y de los fines de la producción (Cuadro 1).

CUADRO 1. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL PARA EL CULTIVO DE PLÁTANO

SISTEMA DE SIEMBRA	PLANTAS/ HECTAREA	SEMILLAS POR GOLPE	DISTANCIAMIENTO (m)		
			PLANTA	HILERA	SURCO
Cuadrado *	4998	3	2.0	3.0	-
Duadrado *	3336	2	2.0	3.0	-
Cuadrado *	2000	1	2.0	2.5	-
D.H.S.(modificado)	3427	1 ó 2	2.0	1.0	3.5
D.H.S.	2600	1	2.0	1.0	3.5
D.H.S.	2080	1	2.0	1.0	4.5
D.H.S.	1300	1	2.0	1.0	6.0
Hexagonal	1750	1	2.5	2.5	-
Hexagonal	1720	1	2.6	2.6	-

D.H.S. = Doble Hilera en Surco

* Sistema de Siembra en altas densidades

SELECCIÓN DE LA SEMILLA

Existen diferentes tipos de material vegetativo para la propagación del plátano.

- **Rizomas de “hijos de espada”** se originan de brotes bien desarrollados y sincronizados (con una altura entre 0.75 a 1.50 m) y es el material más recomendable para la reproducción, debido a su vigor, manejo y facilidad para transportarlo.
- **Rizomas de plantas “adultas “ no floreadas:** Son de gran tamaño, pero las yemas conservan su vitalidad, produciendo retoños muy vigorosos. Este material se utiliza poco por su tamaño, peso, dificultad para obtenerlo y por el retardo que puede ocasionar a la producción de la parcela.
- **Rizomas de plantas paridas o cosechadas:** Son de gran tamaño y no emiten nuevas raíces; sus retoños crecen muy débiles. Este material no es recomendable para la siembra, ya que no contiene las reservas nutricionales necesarias para estimular un buen desarrollo en las primeras fases del crecimiento de planta.
- **Rizomas de “hijos de agua”:** Se originan de rizomas de plantas cosechadas, o muy enfermas; producen retoños mal formados, de poca vitalidad y crecimiento desincronizado. Esta semilla no debe plantarse por ninguna razón.

TRATAMIENTO A LA SEMILLA

Después de seleccionada la semilla, debe pelarse para evitar la transmisión de plagas y enfermedades a la nueva plantación, eliminando las áreas dañadas y que presenten algún tipo de lesión. Durante esta práctica, se dejará en la semilla las yemas laterales que se encuentren sanas y vigorosas.

Posterior al pelado, debe sumergirse el rizoma durante un período de 7 a 10 minutos en una mezcla con fungicida e insecticida y un adherente; Diazinón 60 E.C. (275 ml) más Dithane M-45 (1 a 1.3 kg) y un adherente Tritón AC (240 ml) en un tanque de 50 galones. Luego se debe dejar la semilla al aire libre para que el producto penetre y proteja la semilla.

SISTEMAS DE SIEMBRA

Según la población que se desea establecer y de acuerdo con los recursos disponibles y el objetivo de plantación, se procede a seleccionar el sistema de distribución espacial más conveniente. Los sistemas de siembra de plátano más recomendable son los siguientes :

Para siembra en asocio con otros cultivos

- a) **Doble Hilera en Surco** : Cada surco está compuesto por dos hileras a una distancia de 1.0 m y una separación entre plantas de 2.0 m, colocadas en forma alterna. La distancia entre dos surcos es variable (3.5 a 6.0 m), lo cual es ideal para establecer los cultivos en asocio que pueden permanecer por tiempo indefinido o en rotación, dependiendo de las características de cada especie. Con este sistema de siembra se pueden establecer de 1,300 hasta 2,600 plantas de plátano por hectárea, respectivamente (Fig.1).

Para siembras de plátano en monocultivo permanente

- a) **Sistema de Siembra en Cuadro**: Debido a la facilidad de su adopción es el más empleado por los productores. Es el sistema en que se aprovecha menos los recursos suelo y luz. La distancia de siembra es de 3 x 3 m obteniéndose unas 920 plantas por hectárea.

Este sistema se puede manejar con la selección de dos hijos en la primera generación, para posteriormente seguir con un hijo por cada unidad de producción (Fig. 2).

- b) **Sistema del Triángulo Hexagonal**: Con este se obtiene una mayor densidad que con el sistema cuadrado, aprovechándose mejor el suelo y la luz solar. Las distancias de siembra varían, pero al utilizar 2.5 m por lado, se obtiene una población de 1,750 plantas por hectárea. El sistema de deshije exige la selección de un hijo por unidad de producción (Fig. 3).

Para siembras de plátano en altas densidades

- a) **Cosechas Anuales** : El sistema de siembra en altas densidades permite obtener mayor productividad por unidad de área que los otros sistemas de siembra señalados. Este sistema de cosechas anuales se basa en el principio de una distribución más uniforme de la radiación solar en la primera generación de plantas por el hecho de llevar un desarrollo homogéneo en cuanto a la altura de las plantas se refiere. (Fig.4).

Bajo este concepto de siembras anuales, las densidades con las cuales se han obtenido los mejores resultados se presentan en el Cuadro 2.

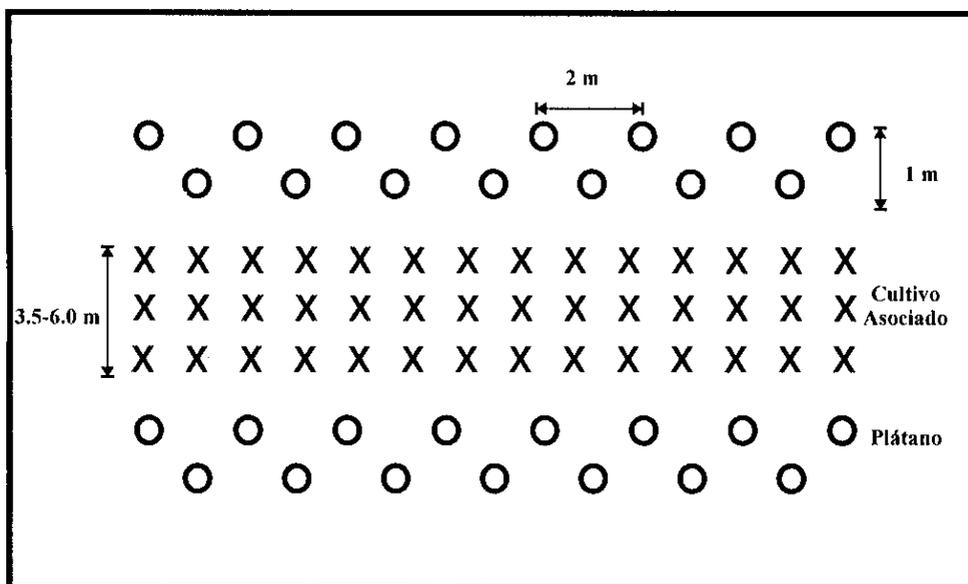


FIGURA 1. Sistema de Doble Hilera en Surco.

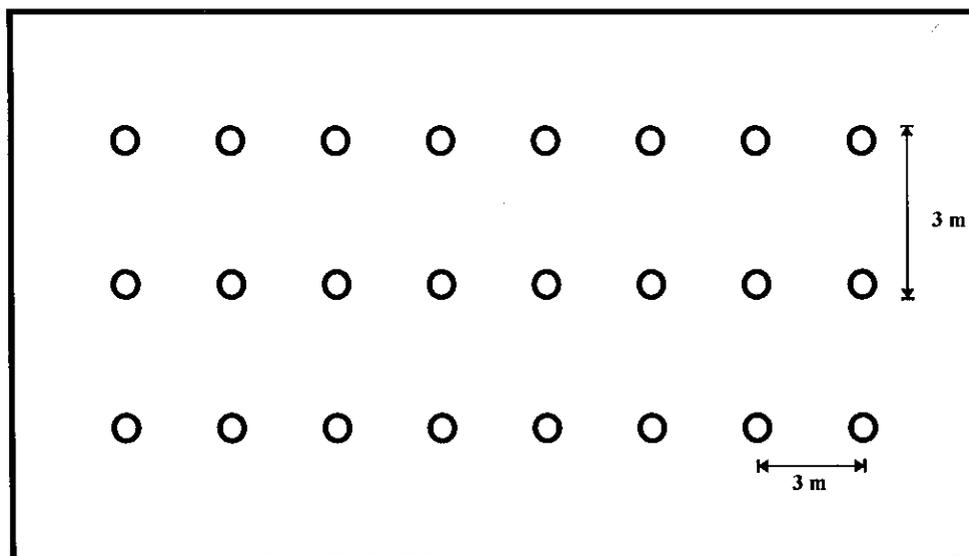


FIGURA 2. Sistema Cuadrado.

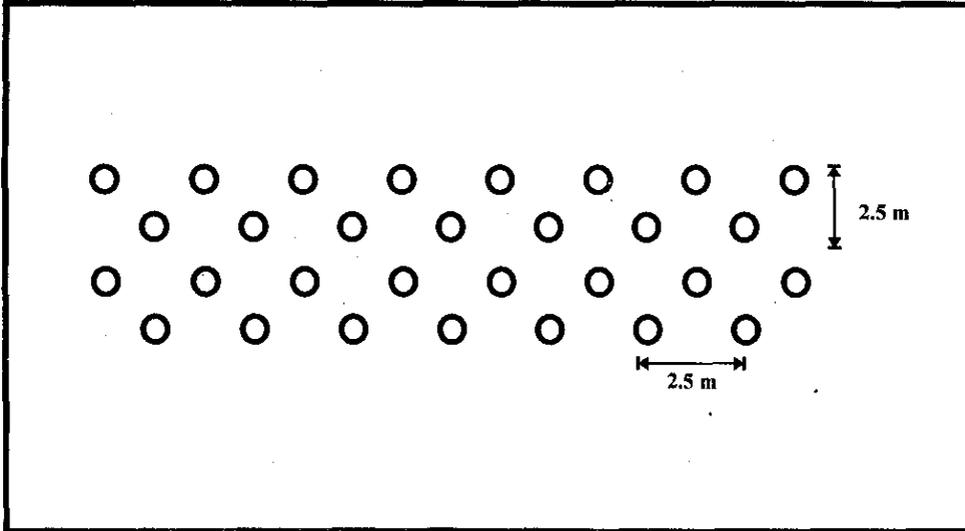


FIGURA 3. Hexagonal.

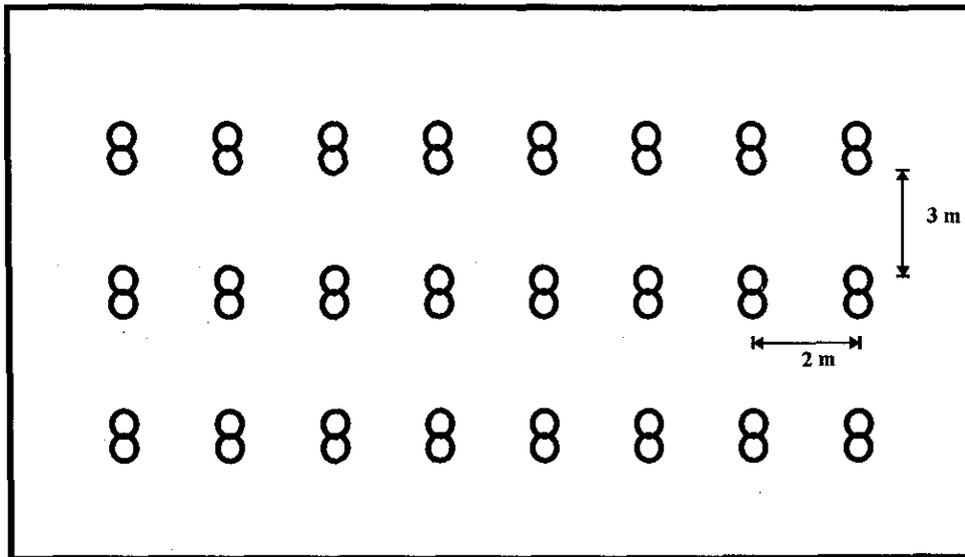


FIGURA 4. Sistema en Altas Densidades.

**CUADRO 2 COMPARACIÓN DE TRES DENSIDADES EN SIEMBRAS ANUALES
DE PLÁTANO**

PLANTAS/ HECTAREA	SISTEMA DE SIEMBRA	PERIODOS (SEMANAS)		TASA DE RETORNO (%)
		Siembra Floración	Floración Cosecha	
4998	Cuadrado	42	12.00	86.00
3447	Doble hilera en surco (modificado)	38	11.00	56.00
3332	Cuadrado	36	11.00	115.00

Control de Malezas

Entre los problemas de mayor consideración en un buen programa de producción de plátano está el control adecuado de malezas.

Hay dos formas tradicionales para el control de las malezas dentro de los plataneras : el control mecánico y el químico.

CONTROL MECÁNICO

Se realiza mediante el empleo de machete. Bajo este sistema de control existen dos modalidades:

Rodaja : Por lo general, se realiza en forma conjunta con el deshije, en ciclos de 8 a 10 semanas. Consiste en "pelar" el suelo de malezas hasta una distancia de 1.0 a 1.5 pies alrededor y desde la base del tallo. Es una práctica que se debe realizar en forma previa a los ciclos de aplicación y nematicidas.

La Chapea : En esta modalidad el uso del machete se generaliza más dentro de la parcela. Dependiendo del sombreado, de la distribución y población de plantas; se puede realizar en ciclos de 8 a 12 semanas.

En los dos sistemas de control mecánico es necesario tener cuidado de no provocar cortes en las plantas o brotes.

CONTROL QUÍMICO

En una finca se pueden dar tres tipos de situaciones :

- * Cuando se tienen malezas bien desarrolladas que cubren un alto porcentaje de la parcela, se debe realizar, una chapea 10 a 15 días previos al empleo del herbicida. En este caso, es recomendable la utilización de 50 ml de paraquat + 71 gramos de Diurón + 15 ml de Tritón por cada 16 litros de mezcla.
- * Cuando se tienen malezas que cubren un alto porcentaje del área pero con un menor vigor que en el caso anterior, no se amerita la chapea previa. Se recomienda utilizar 40 ml de paraquat + 80 ml de Gesapax + 15 ml de Tritón por cada 16 litros de mezcla.
- * Cuando la parcela se encuentra relativamente limpia, ya sea 60 días después de aplicar los tratamientos anteriores o al inicio de las lluvias, y teniendo la presencia de malezas tanto de hojas anchas como gramíneas que cubren un bajo porcentaje de la parcela y con poco desarrollo vegetativo, se realiza un excelente control con la mezcla de 70 ml de

paraquat + 15 ml de Tritón, por cada 16 litros de mezcla, en aplicaciones localizadas en áreas donde amerite cada 30 días.

Poda o Deshije

El deshije o la poda del plátano es la práctica más importante y delicada del cultivo, pero también la que se le presta menos atención. A través de la poda se mantiene una población adecuada, disminuye la competencia dentro de cada unidad familiar (todas las plantas de una cepa), por agua, luz y nutrientes, lo cual asegura una producción continua de buena calidad y cronológicamente ordenada, así como el aprovechamiento máximo del terreno.

Dentro del crecimiento y desarrollo de la mata se dan varios tipos de vástagos que pueden ser deseables o indeseables dentro de una explotación platanera.

TIPOS DE HIJOS

Hijos de Agua u Orejones : En general, los hijos de agua se forman cuando la planta madre se cosecha, estando el hijo muy pequeño o cuando, son el producto de rebrotes de hijos ya podados. Los hijos de agua no son deseables dentro de una plantación y deberán eliminarse a menos que no haya otro material a seleccionar.

Hijos de Espada o de Hojas Estrechadas : Poseen hojas estrechas y lanceoladas debido a la dominancia apical de la madre. Esta dominancia puede durar hasta el momento en que se cosecha el racimo, después de lo cual las hojas del hijo se abren.

Los hijos de espada se desarrollan rápido y fuertes, básicamente por el flujo continuo de nutrimentos desde el rizoma de la planta madre, lo cual conduce a la producción de un mejor racimo. El desarrollo de uno de éstos puede verse retrasado debido a otros situados y más grandes dentro de la misma unidad familiar. Estos son los tipos de hijos que siempre se deberán seleccionar, para asegurar cosechas futuras y abundantes.

Hijos falsos o de tetillas : Se originan a partir de yemas ubicadas por encima de la superficie del suelo. Por lo general, son similares a los hijos de espada, pero no llegan a formar un rizoma propio alcanzando un desarrollo vegetativo pobre. Este tipo de hijos debe eliminarse, ya que dan origen a plantas poco productivas y de fácil volcamiento debido a un débil anclaje.

SELECCION DEL HIJO

En general, se selecciona aquel hijo que presente el mejor conjunto de características en cuanto a vigor. En ocasiones habrá que sacrificar un hijo bien desarrollado por uno mejor colocado, y viceversa.

Se debe realizar una selección en la que no queden espacios abiertos dentro de la parcela y se mantenga una secuencia adecuada en la producción de racimos. Cada unidad familiar debe considerarse como un caso independiente, pero tomando en cuenta la características de las unidades familiares vecinas.

Con plantas próximas a cosechar, se les debe dejar hijos con una altura mínima de 84 cm y en posición diametralmente opuesta al hijo primario. Esto permite que se constituyan en material para resiembras y sirvan para realizar ajustes en la plantación cuando algún imprevisto se presente.

En plantaciones nuevas, la primera poda se debe realizar a los tres meses de haber sido sembrada la parcela, dejando uno o dos hijos según sea el tipo de siembra que se ha realizado.

En plantaciones viejas el ciclo de deshoje, se inicia con las lluvias a intervalos regulares de 6 a 10 semanas, según el desarrollo vegetativo del cultivo y se procurará realizar el último deshoje poco antes de finalizar la estación lluviosa. De igual forma el deshoje se deberá realizar antes de las prácticas de fertilización y/o aplicación de nematicidas.

Una vez localizada la mata a deshojar, se observa la distribución de las matas vecinas como referencia para poder tomar una buena decisión sobre cuál hijo eliminar o dejar. Se deberá preferir el hijo primario.

Los cortes deben ser a ras del suelo, de adentro hacia afuera, para no provocar cortes en la mata madre. Deberá cortarse la parte descompuesta de los tallos previamente cosechados, limpiar la base del tallo de todo residuo del deshoje, malezas o restos de vegetales. Los residuos del deshoje se cortan en tamaños pequeños para acelerar su descomposición.

La población de plantas a dejar en la parcela dependerá de los fines y objetivos de la misma parcela. Esta densidad puede variar de un mínimo de 2,000 a 5,000 plantas según el sistema de distribución espacial escogido.

El Deshoje

Se ha podido establecer que los requerimientos de una planta para la producción de un racimo de buena calidad, tanto para el mercado nacional como el de exportación, es de ocho a nueve hojas al momento de la emisión de la inflorescencia. Por debajo de este nivel tanto la productividad como la calidad de la producción por planta, se ven seriamente afectadas. Esta es una actividad que conlleva a dos propósitos:

DESHOJE DE SANIDAD

Es una práctica de apoyo al control de enfermedades y una actividad para el saneamiento en general de la plantación. Dentro de este esquema de trabajo se eliminan todas las hojas que tengan más del 60% de su lámina foliar enferma o que por causas naturales se hayan secado y están colgando de la mata.

DESHOJE PARA PROTECCION DE LA FRUTA

El deshoje permite eliminar las hojas que pueden ocasionar daños a la parte externa de la fruta, mediante lesiones o marcar. Se deberá considerar la posibilidad de desviar la hoja en mención antes de cortarla.

METODOLOGÍA PARA EL DESHOJE

Se debe utilizar una "Chuza" bien afilada colocada en una vara, cuya longitud dependerá de la altura promedio de las plantas. El corte de la hoja se efectuará de abajo hacia arriba teniendo el cuidado de no dañar las hojas vecinas. Se podrá eliminar sólo parte de lámina foliar si el caso así lo permite. Al realizar esta práctica se debe procurar mantener el mayor número de hojas posibles.

Fertilización

A través de los resultados de investigaciones en cuanto fertilización en plátano, se ha podido determinar que aquellos productores que destinan su cosecha al mercado nacional utilizan niveles de seis onzas (175 gramos) de urea por planta por año, y los que exportan el producto utilizan ocho onzas (225 gramos) de urea por planta por año.

No se ha determinado respuestas del cultivo a las aplicaciones de fósforo, ya que bajo las condiciones de suelo en el distrito de Barú, la planta no ha respondido significativamente a los distintos niveles de fósforo aplicados. Pero con 30 kg /ha de P_2O_5 , en la mayoría de los casos se puede llegar a suplir las necesidades del cultivo. En cuanto al potasio, se ha podido determinar que con 135 kg de K_2O /ha/año se logran excelente rendimiento y calidad de fruta.

Manejo de las Plagas del Suelo

Las principales plagas del suelo que atacan al plátano son las mismas en todas las áreas que se dedican a este cultivo. Entre éstas encontramos :

PICUDO NEGRO (*Cosmopolites sordidus*)

Este insecto es tal vez la más importante plaga del cultivo tanto en su distribución geográfica como en intensidad del daño, debido a que sus larvas de color crema penetran en el rizoma, formando galerías en todas las direcciones. Esto permite la introducción de enfermedades y otros organismos saprófitos, que debilitan la planta y afectan el transporte de alimento hacia la parte superior de las matas.

Los adultos del picudo son coleópteros que miden alrededor de 13 mm de longitud, de pico largo y de color negro brillante.

Para su control, es recomendable un sondeo previo por medio del empleo de trampas para medir el nivel de población.

Las trampas para monitorear o eliminar los picudos se confeccionan con plantas recién cosechadas, cortando a una altura de 15 cm del suelo una rebanada del seudotallo de 10 cm de grosor, la cual se vuelve a colocar donde se cortó pero en posición invertida. Después de tres días, se hace el conteo de Picudos Negros atraídos a las trampas y si el promedio es de más de cinco insectos por trampa, debe efectuarse el control.

Para el control pueden utilizarse productos como: Temik 10% (15g/cepa), Furadán 10%(20g/cepa) o cualquier otro producto que posea las propiedades necesarias para ejercer un buen control.

BARRENADOR DEL TALLO (*Castnia*)

Las larvas de la mariposa pueden producir daños hasta en un 10% de las plantas de una parcela. La mariposa pone sus huevos en los intersticios de las plantas; las orugas pequeñas penetran en el seudotallo de las matas barrenando profundamente su yema central y causando la muerte del cilindro flora; y por ende, eliminando la posibilidad del desarrollo del racimo. Cuando las larvas van llegando a su último estado larvario (8-10 cm de longitud) penetran en el rizoma haciendo galerías profundas para luego empupar en el extremo superior del rizoma.

Para el control de este insecto, juega un papel muy importante la limpieza de la parcela, mantenerla libre de malezas y al máximo de fruta podrida.

El control de la mariposa se puede realizar empleando cebos; sin embargo, es posible que cualquier producto insecticida-nematicida con propiedades sistémicas, logre cierta efectividad.

NEMÁTODOS

Casi todas las variedades de plátanos son susceptibles, en algún grado, al ataque de los nemátodos. Se han reportado no menos de cinco especies distintas que en un momento dado pueden atacar al plátano. Entre ellas el *Radopholus similis* es considerado como el principal. Su ataque produce daños severos en el sistema radicular de las plantas, llegando a propiciar el volcamiento de las mismas.

Antes de recurrir al control químico se recomienda hacer un sondeo del nivel de población de dicha plaga para aumentar la eficiencia del control.

Para el control de esta plaga se recomienda el tratamiento de la semilla antes de la siembra, ya sea por métodos mecánicos (pelado de la semilla) o químicos (empleando pesticidas). Los nematicidas que pudiesen utilizarse en un momento dado son los siguientes :

PRODUCTO	DOSIS Gramos/plantas
Furadán 10%	25
Mocap 5%	60
Nemacur 10%	25
Temik 10%	15

Para la aplicación del nematicida deben tomarse todas las medidas preventivas del caso por tratarse de productos químicos muy tóxicos y de elevado costo.

Manejo Integrado de la Sigatoka Negra (Mycosphaerella fijiensis)

El control de la Sigatoka Negra debe considerarse como una labor en la que se integra un adecuado manejo agronómico y el control químico en su momento preciso, investigaciones permiten establecer que existe una influencia de un manejo agronómico adecuado, sobre las variables de producción como : Dedos por racimo y la longitud de los dedos; de igual manera, la influencia de las aplicaciones de fungicidas sobre la producción total de dedos comerciales, peso de los racimos y el grosor de la fruta cosechada.

PRODUCTO	DOSIS	FRECUENCIA (DÍAS)	ÉPOCA
Tilt	400 cc/ha	18	lluviosa
Anvil	400 cc/ha	18	lluviosa
Dithane M-45	2 kg/ha	30	seca
Calixin	400 cc/ha	22	intermedia

Costos de Producción

El costo de producción de una hectárea de plátano varía según la densidad sembrada. Se pueden considerar los costos de producción presentados en el Cuadro 3, como los más frecuentes, con base en las densidades más utilizadas.

CUADRO 3. COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA DISTINTAS DENSIDADES DE SIEMBRA EN EL CULTIVO DE PLÁTANO

SISTEMA DE SIEMBRA	PLANTAS/HECTÁREAS	COSTO (B/.)	
		I Año	II año
Cuadrado *	4998	3149	2047
Duadrado *	3336	2102	1366
Cuadrado *	2000	1260	819
D.H.S. (modificado)	3427	2309	1501
D.H.S.	2600	1638	1064
D.H.S.	2080	1310	852
D.H.S.	1300	819	532
Hexagonal	1750	1102	716
Hexagonal	1720	1118	1083

D.H. S. = Doble Hilera en Surco

* Sistema de siembra en altas densidades

Bibliografía

ACORBAT. Asociación para la Cooperación en las investigaciones Bananeras en el Caribe y en América Tropical. Villa Hermosa, Tabasco, México, Noviembre. 1991.

BELALCÁZAR C. El Cultivo del Plátano en el Trópico. Manual de Asistencia Técnica No.50. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Armenia, Colombia, 1991. p. 202.

GAUHL, F. Epidemiología y Ecología de la Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*) en Plátano (*Musa sp.*) en Costa Rica. Unión de Países Exportadores de Banano (UPEB). 1992. Panamá. 114 p.

FHIA. Programa de Banano y Plátano. Informe Técnico. 1993.

CHAMPION, J. El Plátano. Técnicas Agrícolas y Producciones Tropicales. Editorial Blume. Barcelona España. 1976.

HADDAD, O. y E. Manzanilla.. Respuestas de Clones de Musa a condiciones severas de estrés hídrico. Universidad C. de V. 1994.

- MARCELINO, L., y R. Sattler.. Influencia de la Sigatoka Negra (***Mycosphaerella fijiensis***) sobre las hojas funcionales, en los platanares de Barú. Chiriquí, Panamá. Revista Ciencia Agropecuaria (Panamá) (5): 19-38. 1988.
- MARCELINO, L. y J.A. Quintero.. Influencia del Picudo Netro(***Cosmopolites sordidus***) y de la precipitación en los platanares de cuatro localidades de Barú, Chiriquí. Revista Ciencia Agropecuaria (Panamá) (7) : 49-57. 1991.
- MARCELINO L. y J.A. Quintero. Estudio Agroeconómico del sistema de siembras anuales sucesivas en altas densidades en el cultivo de plátano AAB. Informe de resultados. 1994.
- MARCELINO, L. y J.A. Quintero. Evaluación del Sistema de Doble Hilera en Surco para la Siembra de Plátano (AAB). Boletín técnico No.39. Panamá. 1991.
- RODRIGUEZ, R y M.H. Martell.. Período Crítico de Competencia de las Malezas en el Cultivo del Plátano (*Musa spp.*). Agrotecnia 19(2):13-23. 1987.
- SATTLER, R., y Marcelino. Diagnóstico de la Producción de Plátano en Barú, provincia de Chiriquí. Boletín técnico No.5. IDIAP. 20p. 1984.
- SIMMONDS W.N.. Los Plátanos. Editorial Blume. Barcelona, España. 1975.

RECOMENDACIONES PARA EL CULTIVO DE CAFÉ

Alexis Miranda¹

Introducción

El café es un cultivo tradicionalmente sembrado en nuestro país, ya que el mismo se inició desde la época colonial (1780). La producción hasta la década del 50, era solamente para el consumo interno; a partir de 1959-60 se inicia una tendencia sostenida de exportaciones de café pilado, que evolucionó desde 13,977 quintales en 1955-56 hasta 200,105 quintales en 1995-96.

Frente al deterioro de los cafetales, a través del tiempo, la alternativa para mejorar los rendimientos se base en la aplicación de prácticas modernas de manejo integral del cultivo, en aquellos lugares en donde existen condiciones ambientales adecuadas para su cultivo comercial.

En el año cafetalero 1995/96 existían 16,845 hectáreas de café de la especie *Coffea arabica*, principalmente en Chiriqui y Veraguas, de donde se obtiene la producción de café para la exportación, y 5,925 hectáreas de café de especie *Coffea canephora* (Robusta), el cual junto con una parte de los café arábicos se utilizan para el consumo nacional. En ese año, la exportación de café generó divisas por unos B/.18.7 millones.

Semilla

En áreas adecuadas para cultivar *Coffea arabica* se recomienda el uso de semilla certificada de la variedad MIDA 96, de buena producción y resistente a la roya anaranjada. En áreas adecuadas para cultivar *Coffea canephora* se recomienda el uso de semilla seleccionada de Robusta Mejorado.

Semillero

Antes de iniciar la preparación de los semilleros es necesario conocer la cantidad de semilla necesaria, la cual depende de los plantones que se requieran para labores de resiembras, renovaciones o siembras en áreas nuevas. Se estima un promedio de 1,000 cafetos por cada libra de semilla de café.

Se deben confeccionar eras o camas de tierra cernida, de 10 cm de grosor y desinfectarlas con PCNB al 75 %, a razón de 30 gramos por galón de agua, para aplicar con regadera, por metro cuadrado de semillero.

¹ Ing. Agr. Alexis Miranda A. Jefe del Programa Nacional de Café del MIDA

Las semillas se deberán colocar una al lado de la otra, en surquitos de 1/2 cm de profundidad, con una distancia de 5 cm entre ellos. Se deberá tapar con apenas una capa de tierra de 1/2 centímetro de grosor y se le coloca una cobertura de sacos viejos o pencas para que con el riego o la lluvia no se desentierren las semillas.

La germinación de las semillas de café se producirá a las cuatro o cinco semanas, generándose una plantita denominada "fosforito", que es el estado adecuado para hacer el transplante al vivero.

Viveros en Tierra

El terreno escogido debe ser plano, libre de troncos, raíces y piedras, y removido a una profundidad de 20 o 30 centímetros.

Las eras o camas deberán tener 1.30 m de ancho, la longitud que permita el terreno y un grosor de 15 cm. Las calles entre cada era deben ser de 40 cm. Los "fosforitos" se trasplantarán a una distancia de 20 X 20 cm, a dos por hueco en el caso de *C. arabica*, y uno por hueco para *C. canephora*.

Viveros en Bolsas

Es importante hacer una buena mezcla de tierra con abono orgánico para llenar las bolsas de polietileno, las cuales deben tener dimensiones de 20 X 24 cm (8' x 10').

Las Bolsas se colocaran en surcos dobles, donde se trasplantarán dos "fosforitos" por bolsa, en caso de *C. arabica*, y uno por bolsa para *C. canephora*, dejando calles con distancias de 40 cm entre ellas.

Preparación de Terreno

Esta actividad comprende selección y/o ubicación de la parcela, trazado y ahoyado del terreno, establecimiento de la sombras, las barreras vivas y los rompevientos.

Cuando el terreno seleccionado presente pendiente, debe hacerse el trazado en triángulo, usando curvas a nivel, para disminuir la erosión del suelo. Para cultivares arábicos de porte bajo, la distancia de siembra será de 2 X 1 m, mientras que para los Robusta debe ser 3 X 3 m.

Para las barreras vivas se recomienda la siembra de la Vetiveria, a distancia de 10 cm entre plantas, en surcos transversales a la pendiente.

Trasplante

El momento de trasplanta al campo será cuando los plantones de café alcancen 30 cm de altura o que tengan de dos a tres pares de bandolas.

La distancia de siembra adecuada es de 2.0 X 1.0 m, para variedades arábicas de porte bajo, mientras que para arábicas de porte alto 2.4 X 1.2 m. Para el caso de los Robusta se recomienda 3.0 X 3.0 m.

Fertilización

La dosis depende de los resultados del análisis de suelo. El nitrógeno es el elemento con mayor importancia nutrición del cafeto; y luego el potasio.

Para cafetos en desarrollo se usan fórmulas completas con N-P-K. Para cafetos en producción, se emplean fórmulas completas de N,P,K, que contengan además magnesio y boro.

Los fertilizantes completos deben aplicarse en "media luna" y ser enterrados en los terrenos con pendientes, fraccionando la dosis en dos partes, para aplicar una en mayo-julio, y la otra en agosto-septiembre.

Se recomienda el uso de abono orgánico, como la pulpa descompuesta del café, a razón de 1.0 libras por cafeto.

Control de Malezas

Para el control de malezas se recomiendan prácticas culturales alternándola con control manual y químico.

El uso de distancias y densidades de siembra adecuadas, contribuyen al control cultural de las malezas. El uso de malezas nobles (por ejemplo la siemprevivas) ejercen un control biológico sobre malezas de crecimiento erecto.

Para el control manual con machete, se recomiendan tres limpiezas por año al cafetal.

Para decidir el control químico se debe considerar el complejo de malezas existentes en la plantación.

Control de Enfermedades

Acciones como una adecuada regulación de la sombra, evitando su exceso, el control oportuno de las malezas, y la poda adecuada de los cafetos, reduce la incidencia de enfermedades. Es importante que utilice el concepto del manejo integrado del cultivo que involucra aspectos agronómico y fitosanitarios.

Entre las principales enfermedades de importancia económica están: "Ojo de Gallo", "Roya Anaranjada", y la "Chasparria". Para el caso de la "Roya Anaranjada" se recomienda el uso de la variedad MIDA 96, que es un Catimor con amplia resistencia y de buen rendimiento y calidad de taza.

Control de Insectos

El principal problema de insectos es la "Cochinilla harinosa". Esta succiona la savia y causa la pérdida de frutos.

El uso de químicos para su control debe determinarse a través de un programa de monitoreo continuo en el cultivo para estimar cuando la plaga está causando un real daño económico.

Potencialmente la caficultura esta amenazada por la plaga denominada "Broca del Fruto". Para su control en países afectados, además de químicos se aplica el control cultural, recolectando todos los frutos de una cosecha, además de la liberación de parasitoides (avispa).

Poda de Cafetos

Con esta práctica se eliminan partes improductivas para obtener nuevos brotes con mayor capacidad para producir cerezas de café.

Existen diferentes tipos de podas:

1. Poda baja o Recepa, que consiste en hacer un corte a los 30 a 40 cm de altura del cafeto, para facilitar la emisión de nuevos brotes.
2. Poda alta o Descope, que consiste en hacer un corte en la parte superior del cafeto para eliminar material vegetativo agotado.

En cuanto a sistemas, existen las podas por parche, que combina poda baja y poda alta en un grupo de cafetos; y las podas cíclicas por calles, donde se recepa una calle o hilera completa cada año, en forma alterna.

El tamaño de la plantación, y el nivel de agotamiento de los cafetos determinarán el tipo de poda a utilizarse.

Cosecha

Sólo se deben cosechar frutos maduros, desprendiéndolo de las ramas o "bandolas". No se debe "zurrar" las bandolas para evitar el desprendimiento de hojas.

Los frutos verdes dan un sabor áspero y presentan taza sucia, con película plateada muy adherida. Los frutos sobremaduros resultan en sabor agrio y vinoso, con película adherida rojiza.

Beneficiado de Café

Los frutos cosechados deben someterse a despulpado el mismo día de la cosecha, para evitar daños en la calidad de la taza de café.

El despulpado de las cerezas se hace mediante el uso de una máquina denominada "despulpadora de café", donde se elimina la cáscara roja de la cereza y parte de la "pulpa" de los granos.

El café despulpado debe someterse a fermentación, por un periodo de 24 a 36 horas, durante el cual se descompone el mucílago en sustancias solubles en agua ("aguamieles").

Los granos fermentados se someten a lavado con agua limpia, para eliminarle restos de "aguamieles" y residuos de peptinas.

El café lavado se pone a secar, hasta que alcance el contenido de 10 a 12% de humedad, para entonces proceder a su almacenamiento, hasta que los mismo se vayan a pilar, curado los mismos, se destinan al consumo interno o para la exportación.

Programa de Actualización a Especialistas
Modulo II. Agrícola
Poroto
Plátano
Café

Es una Publicación del

 **INSTITUTO DE**
INVESTIGACION
AGROPECUARIA DE PANAMA

Edición

Ing. Sandra A. de Millán

Portada

Sr. Reimundo González

Revisión Técnica

Ing. José A. Yau

Fotomecánica

Emiliano Velarde

Impresión

Ariel Adames

Herminio González