



REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE LA AGRICULTURA
DIRECCIÓN DE AGRICULTURA

PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE FRIJOL COMUN EN CUBA

INTRODUCCION

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es una leguminosa anual, intensamente cultivada desde el trópico hasta las zonas templadas, ocupando más del 80% de la superficie sembrada anualmente (15 millones de hectáreas). Las leguminosas de granos contienen 2,5 veces más proteínas que los cereales, y en esto reside fundamentalmente su prioridad nutritiva. Esa proteína es mucho más rica en lisina y aminoácidos, que la de los cereales, pero comparada con ellos, su contenido de metionina, un importante aminoácido azufrado, es ligeramente inferior. De ahí que el frijol y el maíz constituyan un adecuado complemento alimentario y por esa razón es un alimento básico para los países de América Latina. Los mayores productores de la región son México que siembra 1.6 millones de ha con 1.2 millones de toneladas y Brasil 3.9 millones de ha sembrada y 3.3 millones de toneladas. Los mejores rendimientos se obtienen en Canadá y EEUU con 1.9 y Argentina 1.3 t/ ha. . En Cuba se siembran alrededor de 100 000 ha anuales para su consumo seco con un rendimiento medio de 1.1 t/ha O.N.E., 2009. El per cápita anual normado para la distribución a la población es de 6.9 Kg, sin tener en cuenta el consumo de los comedores Institucionales.



PRODUCCIÓN MUNDIAL DE FRIJOL COMÚN

Países	Miles de Hectáreas	Miles de Toneladas	Toneladas por Hectárea
Mundo	25 046	17 089	0.682
NC América	3 280	3 221	0.976
EE.UU.	618	1 148	1.848
Canadá	182	318	1.746
México	1 750	1 196	0.674
Sur América	4 616	3 473	0.753
Brasil	3 976	2 836	0.713
Argentina	263	279	1.061
Cuba	93	88	0.946

Resumen de la producción de frijol común (2016). MINAG.

Provincias	Área Sembrada ha	De Ella al Balance ha	Producción Total Ton	De ellas Balance Ton	Rendimiento Total
Pinar de Río	12509.0	4720.0	12512.0	5000.0	1.00
Artemisa	3692.4	2200.0	2953.0	2200.0	0.80
Mayabeque	6571.0	5940.0	6269.0	6200.0	0.95
Matanzas	7826.0	6400.0	8646.0	6900.0	1.10
Villa Clara	10459.0	3150.0	12242.0	3360.0	1.17
Cienfuegos	5658.0	3200.0	5632.0	3450.0	1.00
S Spiritus	11308.0	3400.0	9959.0	3500.0	0.90
Ciego de Ávila	6114.0	4300.0	6054.0	4400.0	1.00
Camagüey	2121.0	1000.0	1680.0	900.0	0.80
Las Tunas	3396.0	1550.0	2885.0	1500.0	0.85
Holguín	10599.0	4900.0	7702.0	4638.0	0.73
Granma	3706.0	1000.0	3395.0	1000.0	0.92
Santiago de Cuba	4571.0	1300.0	3953.0	1264.5	0.87
Guantánamo	3322.0	1630.0	2664.0	1257.5	0.80
MEIJ	1555.0	500.0	849.0	430.0	0.55
TOTAL GENERAL	93925.4	43500.0	87395.0	46000.0	0.93

SELECCIÓN DE AREAS

- Se realizara teniendo en cuenta el plan de producción (siembra en ha, producción en ton y rendimiento en ton/ha).
- Preferentemente en suelos llanos y evitando áreas bajas con peligro de encharcamientos así como buen drenaje interno y superficial y valores de ph de 5.0 - 8.1. Sin presencia de obstáculos para la mecanización.
- No deben emplearse áreas sembradas con cultivos anteriores que presentaron plagas y enfermedades, así como evitar la colindancia.



PREPARACIÓN DEL SUELO

- Además eliminar de dos a tres generaciones de las semillas de malas hierbas que brotan, además de facilitar la aplicación pre-emergente de herbicidas.
- Entre el inicio de la preparación y la siembra debe mediar el tiempo que posibilite la descomposición de los residuos de malas hierbas o de la cosecha anterior.
- El laboreo mínimo se realiza sin inversión del prisma.
- La profundidad de la roturación y el resto de las labores no debe ser menor a 30 cm, deben proporcionar un buen grado de mullición.
- Debe subsolarse el suelo cada tres o cuatro años dependiendo del tipo de suelo, con profundidad no menor a 40 cm para crear las condiciones en el suelo que faciliten el desarrollo de las raíces de las plantas.
- En los polos productivos donde se utiliza la mecanización deben nivelarse los suelos.



Manejo de malezas.

El frijol común es invadido por muchas especies de plantas indeseables por lo que hay que conocer sus particularidades bioecológicas las que permiten elegir los métodos de lucha más idóneos para el control de estas plantas

Métodos de lucha

- Control preventivo (limpieza de maquinarias, canales de riego, medidas de cuarentena interna y externa)
- Control cultural (sistemas de preparación de suelo, rotación y asociación de cultivos, deshierbe manual y mecánico)
- Control químico (uso de herbicidas punto 3).



HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE MALEZAS.

Para la aplicación de herbicidas, en post-emergencia debe realizarse en el momento óptimo del desarrollo de las malezas alrededor de 4 hojas, teniendo en cuenta la etapa del cultivo (V_3 y V_4) y en pre-siembra, las condiciones del suelo. Además del mantenimiento, la calibración de los equipos utilizados y la hora de aplicación.

Herbicidas	Dosis lts PC/Ha	Modo de aplicación	Observaciones
Treflán, Nitrán	1 – 2	Pre-siembra (Incorporado)	Controla gramíneas y algunas dicotiledóneas anuales
Dual Gold CE 96	1.5-2.0	Pre emergencia	Control de malezas
FLEX 25 CS	0.5 V_3	Post emergencia	Malezas hoja ancha (Antes de la floración)
Fusilade forte 15 CE	1. + 0.5 de Flex en V_4	Post emergencia	Gramíneas y hojas anchas (Antes de la floración)
Reglone	2.0-3.0	Post emergencia en R_9	Aplicar como desecante para uniformar la cosecha.

SIEMBRA

➤ Época de siembra

La época de siembra más adecuada para el frijol es aquella en que además de ofrecer las condiciones climáticas para un buen desarrollo del cultivo permite que la cosecha coincida con el periodo de baja o ninguna precipitación para evitar daños en el grano por exceso de humedad.

El rango de siembra del frijol en Cuba es desde 1 de septiembre al 30 de enero, con fecha óptima 15 de octubre al 30 de noviembre y áreas sin riego desde el 1 de septiembre al 15 de octubre (siembra temprana) y 1 diciembre al 30 de enero (siembra tardía).

➤ Marco de siembra y población

La distancia de siembra para las variedades de hábito de crecimiento indeterminado postrado tipo III y II erecto es de 50-70 cm entre surcos y 5.5-7.1 cm entre plantas para una densidad de población de 200 000-250 000 plantas/ha y 14-18 semillas/metro lineal.

Las variedades de hábito de crecimiento determinado tipo I se sembrarán en surcos de 50 - 60 cm a 5.9 y 7.1 cm entre plantas para una población de 300 000 plantas/ha , 14 y 17 semillas/metro lineal.

La norma de semilla depende de la variedad que se utilice si es de semilla pequeña (menor de 25 gramos/100 semillas, medianas 25-40 gramos/100 semillas y grandes más de 41 gramos/100 semillas y 100 % de germinación.

Calculo de la población/ ha y dosis en frijol común.

1ha = 100 m 100 m = 10 000 m²

Población optima = 250 mil plantas/ ha

Área útil 25 plantas/m² = 0.04m²

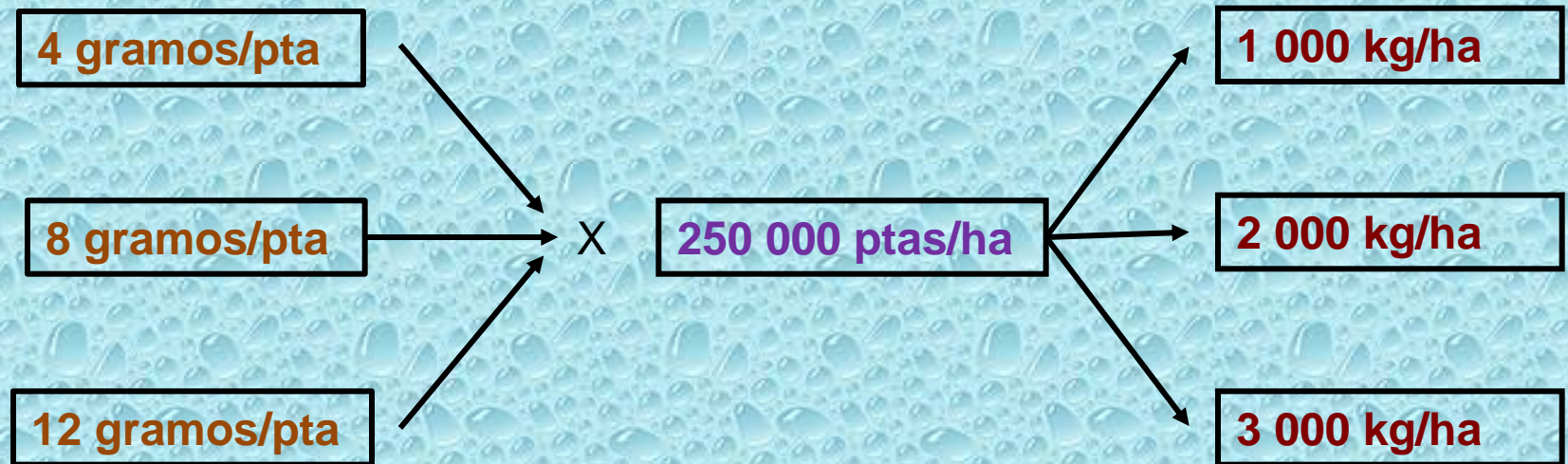
Semillas pequeña <25 gramos/100 semillas

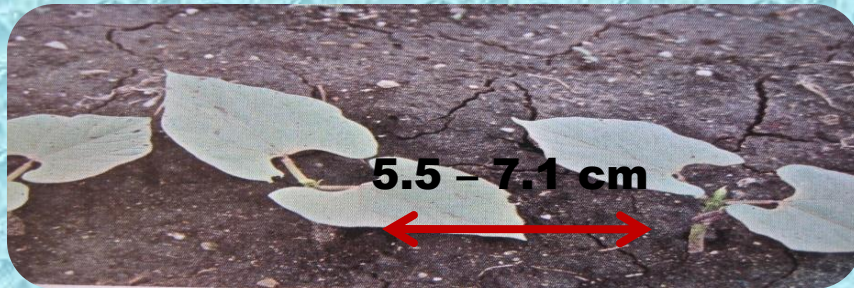
Semillas mediana 25-40 gramos/100 semillas

Semillas grande >40 gramos/100 semillas

Distancia en cm		Área útil m ²	Semillas/ml	Población/ha
Camellón	Narigón			
70	5.5	0.0385	18	257 220
60		0.0330		300 000
50		0.0257		360 000
45		0.0247		399 000
70	5.9	0.0413	17	242 930
60		0.0354		283 390
50		0.0295		340 000
45		0.0265		377 740
70	6.25	0.0437	16	228 640
60		0.0375		266 720
50		0.312		320 000
45		0.291		355 520
70	6.7	0.0469	15	214 350
60		0.0402		250 050
50		0.0335		300 000
45		0.0301		333 300
70	7.1	0.0497	14	200 060
60		0.0426		233 380
50		0.0355		280 000
45		0.0319		311 080

Influencia de la población en el rendimiento





➤ Tratamiento de semillas

- Rhizobium (1 kg de inoculo por 46 kg de semillas) para fijar el nitrógeno atmosférico que puede llegar a satisfacer las necesidades de nitrógeno de las plantas hasta un 70%.
- ECOMIC (2kg/ha) que logra una eficiencia en la absorción del fósforo, influyendo en la nodulación y fijación del nitrógeno.
- Celest top (300 ml PC + 200 ml H₂O /100 kg semillas) protección contra los hongos de suelos y controla insectos chupadores y raspadores en los primeros 30 días del ciclo del cultivo.
- Gaucho MT390 FS 0.7 lt / 100 kg de semilla, protección contra hongos e insectos que dañan las raíces, el cuello y follaje de las plantas durante la primera fase del cultivo.

➤ Variedades

La selección de variedades para la siembra estará en función del plan de producción, la localidad y los insumos disponibles. El país cuenta con alrededor de 30 variedades para la producción comercial de donde se seleccionaron 21 teniendo en cuenta el comportamiento ante las enfermedades y facilitar el plan estatal de producción de semillas, pero cualquier productor puede sembrar otras variedades comerciales que no aparecen en este listado siempre que se responsabilice con la producción de semillas.



CC 25-9



Tomeguín 93



BAT 304



CUL 156



Tazumal



Liliana



Velasco Largo



CC 25-9 R



Guama 23



Delicias 364



Buenaventura



Chévere



Quivicán



Engañador

➤DISTANCIA DE SIEMBRA EN CENTÍMETROS Y PLANTAS A LOGRAR.

Variedad	Camellón	Narigón	Semilla por		Kg/ha
			m. lineal	ha (m)	
CC 25-9	60-70	7.2	14	200-233	36-42
BAT 304	60	7.2	14	233	49
Tazumal	60	7.2	14	233	44
Tomeguín 93	60	7.2	14	233	40
CUL 156	60	7.2	14	233	47
Liliana	60	7.2	14	233	42
Cubana 23	60	7.2	14	233	44
Triunfo 70	70	5.7	18	250	54
Milagro villareño	70	5.7	18	250	54
Velasco Largo	60	5.9	17	283	147
CC 25-9 R	70	5.7	18	250	54
Guama 23	60	5.9	17	283	139
Delicias 364	60	7.2	14	233	47
Buenaventura	60	7.2	14	233	44
Wacuto	70	5.7	18	250	54
Rubí	60-50	5.6-6.7	18-15	300	126
Chévere	60	7.2	14	233	42
Engañador	60	7.2	14	233	42
Quivicán	60	7.2	14	233	49
Aluvia Española	60	5.9	17	283	147
Lewa	70	5.7	18	250	54

➤ Características de las variedades.

Variedades	Potencial Rend. (Kg/ha)	HC	Días después de la siembra			Masa 100 semillas gramos	Fecha de siembra Recomendada
			DF	DMF	DMC		
CC 25-9	3 300	III	47	86	100	18	1 oct.-30 nov.
BAT 304	2 844	III	38	68	75	21	1 sept.-30 ene
Tazumal	3 000	II	41	75	86	19	1 sept.-30 ene
Tomeguín 93	2 987	II	38	69	80	17	1 sept.-30 ene
CUL 156	3 171	II	36	69	79	20	1 sept.-30 ene
Liliana	2 900	II	41	72	84	18	1 sept.-30 ene
Cubana 23	1 200	II	43	75	85	19	1 sept.-30 ene
Triunfo 70	2 200	II	32	54	75	19.8	1 sept.-30 ene
Milagro villareño	2 200	II	33	58	85	19.6	1 oct.- 15 dic.
Velasco Largo	2 300	I	30	66	75	52	1 oct.- 30 dic.
CC 25-9 R	3 300	III	35	72	86	17	1 oct.- 15 dic.
Guama 23	3100	I	43	67	75	49	15 oct.-15 dic.
Delicias 364	2 800	II	38	69	80	20	1 sept.-30 ene
Buenaventura	2929	II	33	68	79	19	1 sept.-30 ene
Wacuto	2 500	II	36	56	80	22.3	1 oct.-30 ene.
Rubí	2 400	II	34	64	81	42.8	1 oct.-30 ene.
Chévere	3 100	III	39	71	81	18	1 sept.-30 ene
Engañador	2 900	III	40	72	83	18	1 sept.-30 ene
Quivicán	2286	II	37	70	86	21	1 sept.-30 ene
Aluvia Española	2 300	I	30	66	75	52	1 oct.- 15 dic.
Lewa	2 300	II	36	66	85	22.7	1 oct.-30 ene.

HC – Habito de crecimiento

DF – Días a la floración

DMF – Días a la madurez fisiológica

DMC – Días a la madurez de cosecha

Nutrición

El frijol común se cultiva en suelos con condiciones físicas y químicas muy variables en algunos de ellos, las deficiencias nutricionales pueden afectar el desarrollo y el rendimiento del cultivo. La información disponible de varios autores es variable con diferentes variedades y poblaciones (250-300 mil plantas/ha), el promedio de absorción de nutrimentos es 133.8 – 16.0 – 116.6 kg/ha y una media de extracción y exportación de 32.2 – 5.4 – 17.2 kg/t en la semillas, de nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente para alcanzar el potencial de rendimientos de las variedades, el fertilizante completo debe aplicarse en el fondo del surco en el momento de la siembra. con la formula 8-24-16, (375 kg/ha) que aporta 25% de N, 60% con Rhizobium (1 kg/ha de inoculo) y 15% foliar (50 kg/ha de urea) según paquete tecnológico.

FitoMas. Se aplica en dosis desde 1 a 2.0 L/ha en cada aplicación, por vía foliar, siempre disuelto en agua hasta completar de 200 a 300 L/ha de volumen final en las etapas V_3 y al inicio R_5 . Se aplica a su vez cuando la plantación ha sido afectada por plagas, enfermedades, sequía, por exceso de humedad, daño mecánico, tormentas, granizadas, ciclones, altas y bajas temperaturas, salinidad y herbicidas.

BAYFOLAN FORTE. Es un fertilizante foliar balanceado con elementos mayores, menores, estabilizador del PH, Tiamina y fitohormonas, indicado para prevenir y corregir deficiencias nutricionales, logrando un mejor desarrollo y por lo tanto mayores rendimientos de los cultivos, en dosis de 2-3 lt/ha de PC (V_4 y R_7).

Riego

El frijol necesita alrededor de 10 riegos (con una norma neta total promedio de 3 500 m³/ha) durante todo el ciclo del cultivo, dependiendo de la variedad y el tipo de suelo, éste debe mantenerse en un 80% de capacidad de campo. El frijol tiene 4 etapas críticas, donde no puede faltar el agua para que el rendimiento no se afecte (35 %) germinación (2), floración (2), formación de vainas (3) y llenado de las vainas (3).



Protección de plantas

La protección del cultivo está dirigida a garantizar el buen desarrollo de las plantas, utilizando el manejo integrado de plagas y enfermedades, teniendo en cuenta las variedades, labores culturales, trampas, los biopreparados (*B. bassiana*, *V. lecanii*, *M. anisopliae*, *B. thuringensis* y *Trichoderma* sp.) y en último lugar los pesticidas para alcanzar una producción sostenible.

Principales plagas

Bemisia spp (Mosca blanca)

Las larvas poseen patas rudimentarias las cuales sirven para adherirse al envés de las hojas donde permanecen hasta el estado pupa. El adulto es de color blanco y afluye en los primeros días de sembrado el cultivo incrementándose hasta la etapa de floración, es el principal vector del Virus del Mosaico Dorado del frijol, enfermedad que reduce grandemente los rendimientos.



Empoasca spp (Salta hojas)

Posee un número regular de puntos blancos tenues en la cabeza y el tórax, una de las marcas características lo constituye una hilera de seis puntos blancos a lo largo del margen inferior del protórax. Las plantas atacadas toman color verde intenso y sus hojas se ondulan fuertemente.



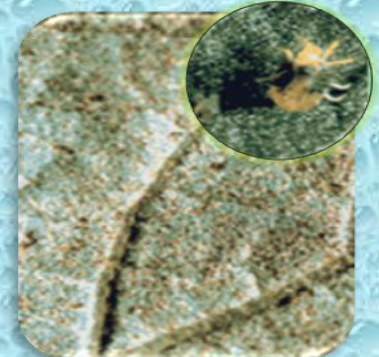
Polyphago tarsonemus latus (acaró blanco)

Los síntomas son más visibles en las hojas jóvenes, las que adquieren un color púrpura por el envés que puede llegar a tornarse amarillo oscuro. En su estado adulto tienen un color verde pálido, el envés de las hojas toman un color púrpura, cuando la infestación es mayor, las hojas se pueden tonar de color amarillo oscuro.



Tetranychus tumidus (acaró rojo)

La hembra es de color rojo oscuro y el macho de color amarillo claro. Los ácaros se encuentran en el envés de las hojas observándose parches blancos en el haz, tornándose cloróticas y rojizas cuando la población aumenta



Cerotoma facialis (Erikson)
Diabrotica balteata LeConte
(Crisomelidos)

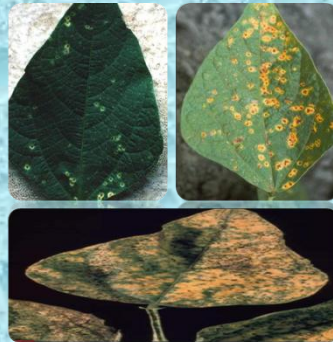
El daño físico es más importante en las primeras etapas de la planta causando perforaciones de las hojas aunque también pueden afectar las primeras flores y vainas.



Principales Enfermedades

Uromyces phasioli (Roya del frijol)

En hojas, vainas y a veces en los tallos y ramas, presencia de manchas, al inicio pequeñas y de color blanco pardo rojizas, tamaño variable de 1-2 mm, con gran cantidad de esporas.



Colletotrichum lindemuthianum (Antracnosis)

En hojas lesiones de color pardo rojizo al negro, inicialmente por el envés, a lo largo de las nervaduras que pueden transformarse en chancros las mismas pueden unirse y formar zonas neuróticas en el borde. Los pecíolos, ramas, tallos, cotiledones y vainas pueden ser atacados. Las lesiones son pequeñas, deprimidas, de color pardo, cubiertas frecuentemente por masas de esporas.



Rhizoctonia solani Kuhn
(estado asexual)
Thanatephorus cucumeris
(Frank) Donk (estado sexual)
(Mustia Hilachosa)

T. cucumeris ataca principalmente el follaje, tallos, ramas y vaina en cualquier estado de desarrollo, no causa lesiones en las raíces. Los primeros síntomas que aparecen en las hojas, son generalmente causados al producirse salpique de los esclerocios y micelio (estado asexual). Otro tipo de lesión, en esta caso ocasionadas por basidioesporas (estado sexual).



Xanthomonas campestris pv. Phasioli (Bacteriosis común)

En hojas, pequeñas manchas húmedas en el envés que aumentan irregularmente de tamaño y se unen unas con otras. Las partes infectadas se vuelven flácidas, de color pardo y pueden estar rodeadas por un hilo amarillo. En vainas, manchas húmedas que crecen gradualmente se tornan de oscuras a rojizas y son levemente deprimidas.



Isariopsis grisiola Sacc. (Mancha Angular)

En hojas aparecen inicialmente manchas grisáceas, delimitadas por las nervaduras. En vainas las manchas son ovaladas o circulares con centros de color rojizo y bordes ligeramente más oscuros.



Mosaico dorado del frijol (BGMV)

Agente Transmisor: Mosca blanca (*Bemisia spp*)

Principales síntomas: Mosaico amarillo brillante, nervaduras más claras, hojas arrugadas y enrolladas



➤ Control químico

Producto	Dosis L PC/ha	Observaciones
Plagas		
Karate	0.1 – 0.2	Crisomelidos y Salta hojas
Polo 550 EC	0.75 – 1	Mosca Blanca, Trips, Pulgones, Acaros
Engeo 247 SC	0.15 - 0.30	Lepidópteros, Mosca blanca, Chinchas, Defoliadores
Actara	0.3 – 0.5 kg	Mosca Blanca, Trips y Pulgones
Thiovit jet 80 GD	4. kg	En presencia de ácaros.
Desis 10 CE	0.125 -0.50	Mosca Blanca, Trips, Lepidopteros
Enfermedades		
Score SC 25	0.5	Roya y enfermedades fungosas
Amistar	0.3 – 0.5	Roya del frijol, Roya Asiática
Amistar .Xtra	0.3 – 0.5	Roya del frijol, Roya Asiática
Silvacur combi 30 Ec	0.5- 0.75	Enfermedades fungosas
Antracol PH 70	2- 3 kg	Enfermedades fungosas

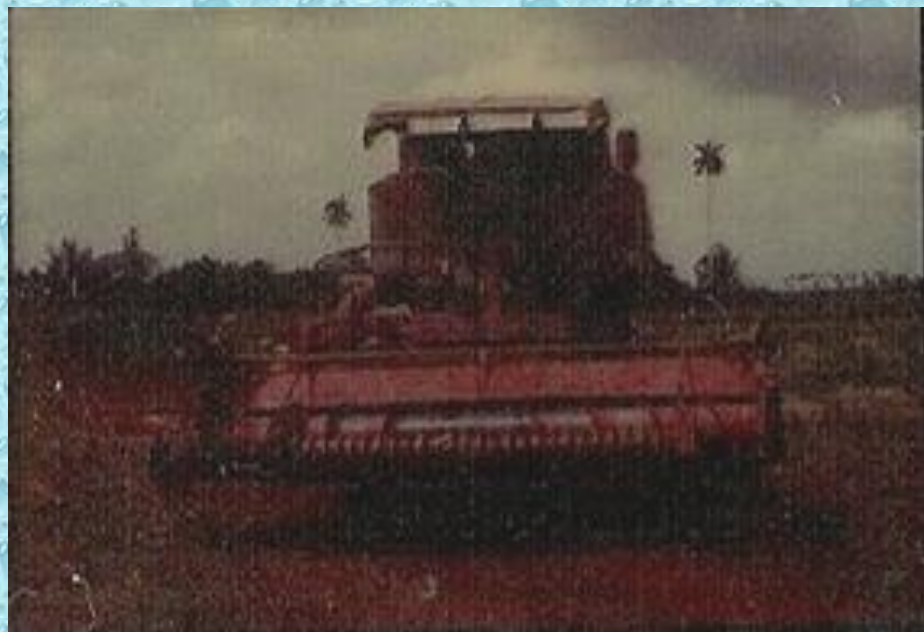
Cosecha y Trilla

La cosecha debe organizarse dependiendo de la cantidad de hectáreas y la tecnología disponible para la trilla manual o mecanizada esta última se puede realizar en dos fases, la primera se realiza cuando las plantas están secas y se cosecha directamente por la combinada que generalmente las pérdidas son muy altas porque las variedades no reúnen los requisitos, además los suelos no tienen las mejores condiciones, en la segunda primero se corta e hilera dejándola secar y posteriormente la combinada se alimenta del cordón y trilla, en este caso se tiene que disponer de la plataforma para este tipo de cosecha.

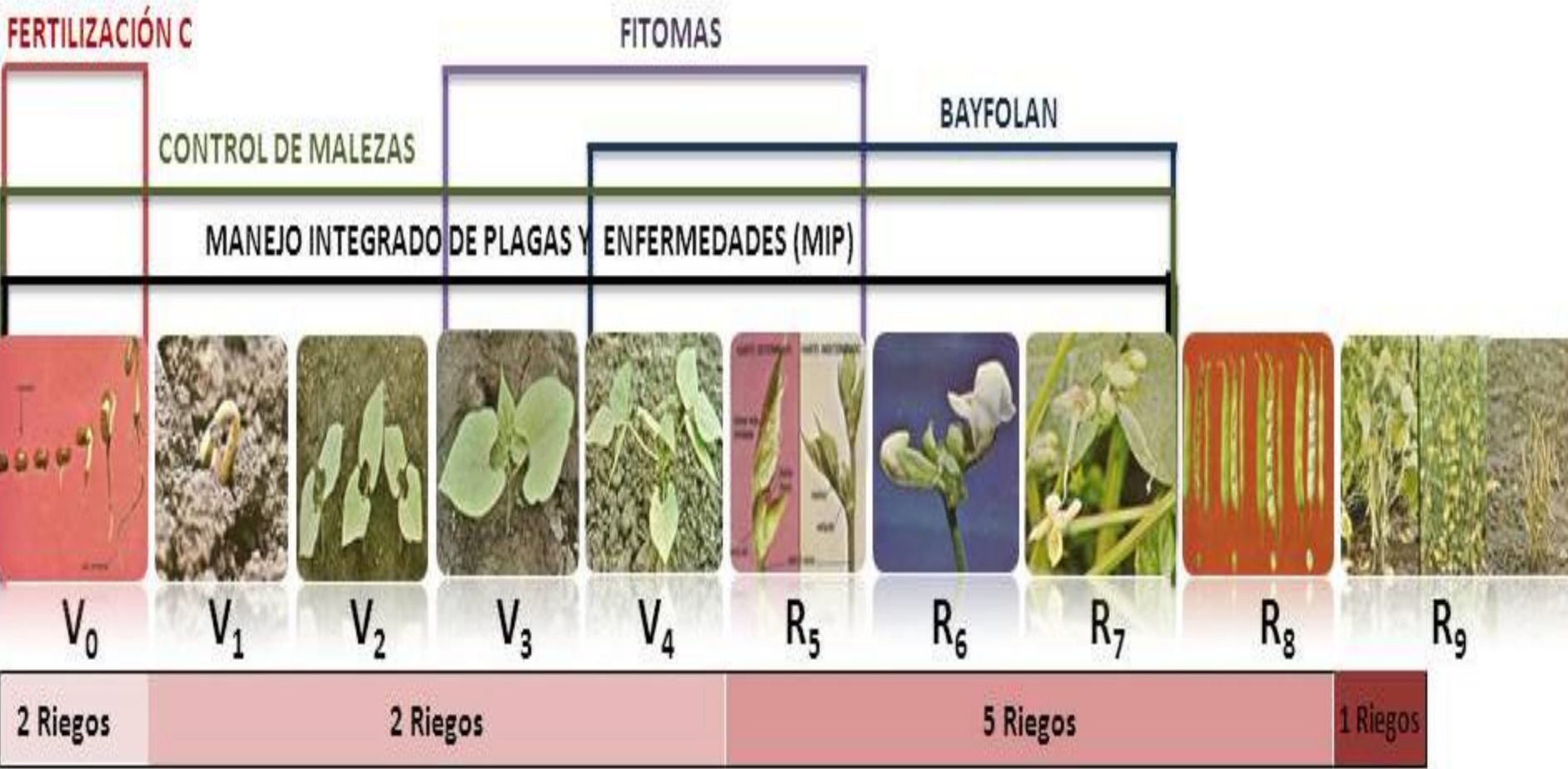
El momento óptimo del arranque y corte de las plantas es cuando el grano tiene una humedad entre el 15 y 17 % de humedad.

La trilla debe ser una labor eficiente ya que de ella depende extraer la producción que se formó durante el ciclo del cultivo y alcanzar los rendimientos planificados.





Esquema resumen de manejo agronómico según las etapas de desarrollo del cultivo para obtener rendimientos sostenibles.



GRACIAS