
EL FRIJOL COMUN (*Phaseolus Vulgaris*, L.)

Horacio Cumeñ Cumeñ I A MSc*

1 INTRODUCCION

El frijol comun fue domesticado hace 7 000 años por los nativos de Mejiro, y sigue siendo un producto basico en la alimentacion del pueblo en varios paises de America Latina

Tiene un alto contenido de proteina (22%), se le ha denominado la carne del pobre (cuando eran de bajo costo), y contribuye a mejorar la dieta deficiente de la poblacion rural procedentes en su mayoria de explotacion de pancoger, ideal para el propio agricultor y su familia

El cultivo de siembra a lo ancho y largo del pais abarcando todos los climas, ademas es netamente minifundista en un 92% el area frijolera del pais son 110 mil hectareas, generalmente se encuentra asociado con maiz, yuca, papa, arracacha, café, etc

En el primer semestre de 1993 en el Departamento del Meta se sembraron 1 030 hectareas con un rendimiento promedio de 1,2 ton/ha. Y en el segundo semestre 2 475 hectareas con el mismo rendimiento

2 BOTANICA DE LA ESPECIE

Del genero *Phaseolus* existen unas 200 especies, entre ellas *vulgaris* familia papilionacea por presentar flores papilionadas (alas, estandarte y quillitas). Se le conoce con diferentes nombres vulgares: Frijoles o frisoles (Colombia), vaminas (Mejico), frejoles (Ecuador), Porotos y Caraotas (Venezuela), Alubias y Judias (España y varios paises) etc

Posee una raiz principal con numerosas raicillas laterales, presentan asociacion simbiotica con las bacterias del genero *Rhizobium*, el tallo es aristado y cilindrico. Las hojas superiores son alternas y estan formadas por tres foliolos, las flores se presentan en racimos en las axilas de las hojas, el fruto es una legumbre (vaina), el color varia segun la variedad, de verde uniforme o morado a casi negro

* Investigador Asociado Programa Regional Agrícola CI Cumaragua CORPOICA A.A. 6713 CIAT Cumaragua
Fax 987 5665002

Los frijoles se clasifican en arbustivos y volubles (enredaderas), los primeros son de crecimiento bajo y determinado y los segundos son trepadores para lo cual poseen guías, con tallos largos y crecimiento indeterminado, poseen $2n = 22$ cromosomas

3 ECOLOGIA

Suelos Requiere de suelos Francos, fértiles, sueltos, permeables, con buen drenaje, pH óptimo entre 5,5 y 6,8 no tolera suelos calcáreos y arenosos, en suelos ácidos es necesario hacer enmiendas con cal y corregir algunas deficiencias de elementos menores como cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn) y Zinc (Zn)

TEMPERATURA El rango de temperatura está entre 13 y 26°C dependiendo de la variedad, temperaturas superiores a 25°C causan caída de algunas flores

AGUA El frijol se desarrolla bien en zonas con precipitaciones de 800 a 2 000 milímetros anuales, necesita entre 300 y 400 mm durante su período vegetativo. Es muy susceptible al encharcamiento

LUZ El frijol para un buen desarrollo vegetativo y alta producción requiere de alta radiación solar

4 PREPARACION DEL SUELO

Se debe acondicionar una buena cama para asegurar la germinación de la semilla y al mismo tiempo mantener el terreno limpio de malezas durante los primeros días de vida del cultivo

La preparación del suelo depende de las propiedades físicas y químicas del suelo y de la pendiente. En general se recomienda una arada a 20 cm de profundidad y dos pases de rastrillo en cruz y una nivelación o empareja con la última rastrillada en suelos mecanizables. En suelos de ladera picar solo el sitio donde se va a sembrar en curvas de nivel

5 SIEMBRA

Se debe efectuar después de iniciadas las lluvias, las épocas de siembra dependen de la distribución de lluvias de cada región, lo importante es que se disponga de agua durante el período de floración, formación de vainas y llenado de grano

La profundidad de siembra es de 3 a 5 centímetros, siendo para suelos livianos la mayor profundidad

DENSIDAD La densidad de siembra depende del sistema de siembra (Tabla 1). También se puede sembrar asociado con maíz, con el fin de aprovechar la caña de este como tutor, sembrándolos el mismo

TABLA 1 Densidades de siembra y arreglos, sistema monocultivo frijol de grano grande

Sistemas	Distancia		Poblacion ha (Miles)	Cantidad Semilla/ha (Kg)
	Surcos (CM)	Plantas (CM)		
Mono-Tecnif (A)	50 - 60 (S)	10	166 - 200	80 - 86
Mono-Tecnif (A)	60 - 30 (D)	10	222	89
Mono-Manual (A)	40 (S)	10	250	100
Mono-Tecnif (E)	50 - 60 (S)	30 (5-6) *	278 - 330	111 - 130

* N de semilla por sitio o golpe

dia a 1 metro en cuadro a razon de tres semillas de miz y dos de frijol por sitio dando una poblacion de 26 000 a 30 000 plantas por hectarea (15 kilos por hectarea de frijol) Con rendimiento de 1000 kilos. La recomendacion general es sembrar a una densidad de 200 000 a 300 000 plantas por hectareas en monocultivo y 150 000 en cultivos asociados (64kilos/ha)

6 VARIETADES

Existen variedades mejoradas para clima cálido-medio y frío, de diferentes tipos de semilla y hábitos de crecimiento, en la Tabla 2, se agrupan algunas variedades según el clima a manera de ejemplo

TABLA 2 Agrupacion de algunas variedades de frijol según la altitud y clima

Variedades	Tipo	Clima	Altitud (m s n m)	Rendimiento (kg/ha)
ICA Pijio	(A)	Cálido	800 - 1200	1 700
Diocol Calima	(A)	Calido	800 - 1200	1 200
Frijolica P 11	(A)	Cálido	800 - 1200	1 400
Diacol Nima	(A)	Cálido	800 - 1200	1 200
Diacol Catto	(A)	Medio	1200 - 1800	1 300
ICA Caucaya	(A)	Medio	1200 - 1800	1 700
Cargamanto	(V)	Frio	1800 - 2500	1 500
ICA Llanogrande	(V)	Frio	1800 - 2200	1 400

1/ A arbustivo V Voluble

2/ Rendimiento comercial dependiendo del sistema

El periodo vegetativo de los materiales arbustivos varia entre 72 a 86 días y el de los volubles de clima medio de 120 a 150 días, para clima frio es mayor de 150 días

7 LABORES CULTURALES

7.1 Fertilizacion Se debe realizar de acuerdo a los resultados del analisis de suelo y con las recomendaciones de los asistentes tecnicos agricolas en cada zona de produccion. Una recomendación general se presenta en la Tabla 3

TABLA 3 Recomendacion general de fertilizacion en frijol segun el contenido en el suelo de NPK

Contenido del Elemento	Fertilizante Grado	Dosis Recomendada (Kg/ha)
Bajo en P y K	5 - 20 - 20	400
Bajo en P y medio K	10 - 30 - 10	300
Medio en P y K	10 - 30 - 10	100
Alto en P y K	14 - 14 - 14	100

En la Tabla 4 se presentan los niveles criticos de N P K para el cultivo de frijol

TABLA 4 Niveles criticos de N P K para el cultivo de frijol

Nutriente	Bajo de (B)	Medion (M)	Alto (A)
Nitrógeno (N)	< de 0,15%	0,15 - 0,22%	> 0,22%
Fósforo (P)	< de 15 ppm	15 - 30 ppm	> 30 ppm
Potasio (K)	< de 0,15 meq/100 gr de suelo	0,15-0,30 meq/100 gr de suelo	0,30 meq/100 gr de suelo

7.2 Control de Malezas Las malezas afectan el desarrollo del cultivo y se deben controlar oportunamente. El cultivo debe permanecer libre de malezas hasta los 45 días después de siembra.

El control de malezas puede hacerse manual o mecánico o con herbicidas según la recomendación más adecuada para la zona. La primera desyerba se hace dentro de las tres primeras semanas del cultivo, cuando las malezas tengan 10 centímetros de altura, y una segunda 15 a 20 días después.

En la Tabla 5 se presenta algunos herbicidas utilizados para el control de malezas en frijol.

TABLA 5 Algunos herbicidas recomendados para el control de malezas en frijol

Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Modo de Acción	Dosis (HA)	Malezas que Controla
Dual	Metocolaclor	Preemergente	2.0 l	Hoja angosta
Afalon	Linuron	Preemergente	1.5 kg	angosta + ancha
Treflan	Trifluralina	Preesiembrado incorporado	3.0 l	Rottboellia
Vernan	Vernolate	Preesiembrado incorporado	4.0 l	Cyperaceas
Dual + Afalon	M + L	Preemergentes	2.0 + 1.0	Angosta + ancha

Los productos que aparecen en la Tabla 5 no son los únicos, existen otros también de muy buen control.

7.3 Riego Los periodos críticos del frijol en cuanto a necesidades de agua son germinación, floración, formación de vainas, llenado del grano. El cultivo requiere entre 300 y 400 milímetros distribuidos durante todo el periodo vegetativo (80 - 90 días) para clima cálido y más de 150 días en clima frío.

7.4 Cosecha Cuando la planta y vainas estén totalmente secas y la planta haya defoliado completamente, las semillas con un 14% de humedad.

8 PLAGAS

Las plagas más importantes del cultivo del frijol en Colombia, desde el punto de vista económico, son gusano cortadores o trozadores, loritos verdes, trozadores de las hojas (*Diabrotica sp*) trozadores de las hojas (larvas), ácaros, barrenadores de las vainas e insecticidas del frijol almacenado (*Zabrotes sp*).

La principal plaga del frijol es el lorito verde (*Empoasca kraemeri*), el mayor daño lo causan en estado de ninfa al follaje causando enanismo de las plantas y encrespamiento de las hojas, se debe hacer control químico cuando

hay una ninfa por foliolo o tres por hoja. Con productos sistémicos como monocrotofos el control de ellas es con el uso de variedades resistentes, Insecticidas biológicos como el *Bacillus thuringiensis* para el control de larvas y liberaciones de *trichograma*

9 ENFERMEDADES

Las enfermedades son el principal limitante del cultivo y más del 50% son transmitidas por semilla, la distribución de las enfermedades depende de las condiciones climáticas. Las principales enfermedades de clima cálido son: El virus del mosaico común del frijol (CBMV), el añublo bacterial, (*Xanthomonas phaseoli*) y la roya causada por el hongo (*Uromyces phaseoli*)

Las principales enfermedades de clima medio y frío son: La antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*) la mancha negra o de anillo (*Ascochyta sp*) y la mancha angular (*Isariopsis griseola*). Estas enfermedades pueden causar pérdidas hasta en un 70%

Para su control se recomienda el uso de variedades resistentes, rotación de cultivos, semilla de buena calidad, densidades de población adecuadas, uso apropiado de fungicidas según la recomendación del asistente técnico

10 PRODUCCION Y MERCADEO

10.1 Rendimiento Cultivos tecnificados con semilla mejorada, crédito suficiente y oportuno, los rendimientos fluctúan entre 800 y 1000 kg/ha. Con variedades regionales, sin asistencia técnica y prácticas culturales nulas, los rendimientos son de 380 kg/ha. El promedio nacional es de 560 kg/ha

Causa de los bajos rendimientos

- 1 Cultivo seco (falta de riego)
- 2 Uso de variedades criollas (mezcla de variedades)
- 3 Siembra asociada con otros cultivos (menor densidad de plantas)
- 4 Siembras fuera de época (mayor ataque de plagas y enfermedades)
- 5 Densidad de siembra inadecuada (baja población/ha)
- 6 Fertilización inadecuada (falta de fertilización)

10.2 Comercialización Para la comercialización las variedades se agrupan en

Tipo I Cargamanto, bola roja, radical

Tipo II Andino, liborino, Uribe

Tipo III Calima, Nima, Sangretoro, Frijolica P 11

Consumo Percapita El consumo percapita de frijol en Colombia es de 4 - 6 kg/ha, comparado con Brasil que es de 16 kg/año

11 CULTIVOS ASOCIADOS

En Colombia el 80% de la producción de frijol procede de cultivos asociados. El agricultor mediante este sistema de cultivo persigue minimizar el riesgo de sus cosechas por clima y precios en el mercado, producir alimentos de autoconsumo, hacer un uso más intensivo de la tierra y del tiempo

Ventajas del cultivo asociado

- 1 Mejor aprovechamiento de la tierra
- 2 Mejor uso del agua
- 3 Mayor economía en fertilizantes
- 4 Mayor conservación en suelos contra la erosión
- 5 mayor control simultáneo de plagas y enfermedades
- 6 Mayor ingreso por un riesgo menor al temporal y el mercado



12 COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA

DETALLE	No LABORES UNIDADES	No JORNALES	VALOR (\$)
a) LABORES			
Subtotal		70	
Picado terreno (azadon)	1	18	
Abonada	1	1	
Siembra	1	8	
Desyerbas (azadon, pala)	2	20	
Aplicacion plagicidas (bomba) (1)	3	3	
Arrincida	1	10	
Acarreo Bodega (mula)	1	1	
Apaleada (2)	1	7	
Limpieza y seleccion	1	1	
Empacada y pesada	1	1	
b) INSUMOS			
Subtotal	14		
Abono 15-15-15	150 kg		
Semilla	80 Kg		
Insecticida (1)			
Fungicida			
Empaques (2)			
c) COSTO INDIRECTOS			
Subtotal			
Arrendamiento cosecha			
Interes capital			
Administracion (10%)			
Imprevistos (3%)			
Transporte al mercado			
Prestaciones sociales			
TOTAL COSTO DE PRODUCCION			600 000 (estimado)
Produccion	\$ 1 000 kg/ha		
Valor Produccion	\$740 000 (radical)		
Costos	\$600 000 (estimados)		
Utilidad	\$140 000 (estimada)		
	67		

13 BIBLIOGRAFIA

- 1 **BASTIDAS , R G y POSADA , G H** 1991 ICA CAUCAYA plegable divulgativo No 243
- 2 **CIAT** 1975 Programa de Sistemas de Produccion de Frijol Cali 40 p
- 3 **OROZCO S , S H** 1965 Cultivo de Frijol Universidad Nacional, Facultad de Agronomia , Palmira 18 p (mimeografiado)
- 4 **RUIZ , C R Y RINCON , S O** 1979 Cultivo de Frijol temas de orientacion agropecuario edición No 139 A A 13169 Bogota, Colombia