

# **PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA**

**DEL FRIJOL COMÚN** (*PHASEOLUS VULGARIS L.*)

**Robert Manuel Leyva  
Evelio García  
Orlando Chaveco  
Nénsida Permuy  
Yunior Bruzón**  
UEICA-H. Holguín



# ÍNDICE

Introducción	/3
¿Qué se necesita conocer para producir el frijol común?	/5
Época de siembra	/8
Selección y preparación del suelo	/10
Distancia de siembra y cantidad de semilla a utilizar	/13
Profundidad de siembra	/16
Siembra	/17
Manejo integrado en el control de Plagas y Enfermedades	/23
Riego	/29
Cosecha	/31
Secado	/33
Limpieza	/34
Almacenamiento	/35
Referencias	/37

**Coordinadora General:** Sonia Álvarez  
**Edición:** Marcel Lueiro  
**Diseño:** Frank Cuesta

© Proyecto “Redes para una Agricultura Resiliente, RedAR”, 2020  
© UEICA-H. Holguín, 2020  
© Colectivo de autores, 2020

**ISBN:** 979-959-234-147-0

# INTRODUCCIÓN

**E**l frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*) es la leguminosa de granos más importante para el consumo humano, debido a sus altos porcentajes de proteína, minerales, aminoácidos esenciales, etc.

En Cuba se cultiva en condiciones agroecológicas diversas, desde el llano hasta las laderas de las zonas montañosas. Sin embargo, su producción no sufre la demanda de la población y el país tiene que erogar grandes cantidades de divisas en importaciones.

La mayoría de los productores y productoras de la región oriental del país obtiene rendimientos que oscilan entre 0,6 y 0,8 toneladas por hectárea. Estos resultados guardan relación fundamentalmente con problemas climáticos como las altas temperaturas y la sequía, la presencia de plagas y enfermedades, la mala calidad de la semilla, el deterioro de los suelos, pero también con la falta de recursos básicos como fertilizantes, pesticidas, riego, y, en gran medida, con un inadecuado manejo agrotécnico del cultivo.



## REFERENCIAS

- Centro Internacional de Agricultura Tropical: *Semilla de frijol de buena calidad. Guía de estudio*, CIAT, Cali, Colombia, 1980, 38 p.
- Banco Nacional de Cuba: "Información Económica", julio de 2011, 2p.
- ETIA-H (Grupo de Granos): "Producción de semilla de frijol de alta calidad", Holguín, 1999, 19 p.
- Grupo Técnico Nacional de Granos: "Lineamientos técnicos del frijol común", 2010, 6 p.
- MINAG: *Manual Práctico para la Producción del Frijol (Phaseolus vulgaris L.) en Cuba*, PROFRIJOL-MINAG, Cuba, 1996, 39 p.
- S.P. Singh y O. Voysest (eds.): *Taller de mejoramiento de frijol para el siglo XXI: Bases para una estrategia para América Latina*, CIAT, Cali, Colombia, 1997, pp. 449-454.
- R. Lépiz (ed.): *Taller de Producción de semilla de frijol en Centro América. Experiencias y planteamientos para el futuro*, PROFRIJOL, Guatemala, 1999, 145 p.

# ¿QUÉ SE NECESITA CONOCER PARA PRODUCIR EL FRIJOL COMÚN?

## *Variedades*

Consideramos que disponer de variedades de frijol común que se adapten a cada finca es la mejor opción. Existe una gran diversidad de variedades, con diferentes colores, tamaños y formas. Sin embargo, los productores y productoras, y los consumidores del grano, tienen sus propios criterios para aceptar y preferir unas sobre otras. En tal sentido, se hace necesario conocer los hábitos de consumo de las diferentes regiones del país para poder manejar la oferta y contar con un mercado seguro.

Si conocemos la preferencia de los consumidores, sabremos qué variedad de frijol común seleccionar entre las disponibles por la empresa de semillas, siempre y cuando se adapte al contexto productivo.

**6. Tabla 1: Variedades comerciales disponibles y algunas de sus características agronómicas**

Variedades	Color	Potencial Rend. (Kg/ha)	HC	Días después de la siembra			Masa 100 semillas gramos	Fecha de siembra recomendada
				DF	DMF	DMC		
CC 25-9	N	3 300	III	47	86	100	18	1 oct.-30 nov.
BAT 304	N	2 844	III	38	68	75	21	1 sept.-30 ene.
Tazumal	N	3 000	II	41	75	86	19	1 sept.-30 ene.
Tomeguín 93	N	2 987	II	38	69	80	17	1 sept.-30 ene.
CUL 156	N	3 171	II	36	69	79	20	1 sept.-30 ene.
Liliana	N	2 900	II	41	72	84	18	1 sept.-30 ene.
CUFIG 48	N	2 900	II	42	72	83	24	1 sept.-30 ene.
Cubana 23	N	1 200	II	43	75	85	19	1 sept.-30 ene.
Triunfo 70	N	2 200	II	32	54	75	19.8	1 sept.-30 ene.
Milagro Villaclareño	N	2 200	II	33	58	85	19.6	1 oct.- 15 dic.
Velasco Largo	R	2 300	I	30	66	75	52	1 oct.- 30 dic.

## ALMACENAMIENTO

Para almacenar los granos después de procesarlos, debemos disponer de envases metálicos, de madera, barro o cristal que puedan cerrarse herméticamente. Pero lo fundamental es que, antes de almacenar los granos, hay que llevar su humedad por debajo del 14%, y que estén libres de huevos, larvas y adultos de gorgojos. Un almacenamiento adecuado preserva la viabilidad y el vigor de la semilla y la calidad del grano.

El tiempo que puede permanecer almacenada una semilla varía en función de las condiciones de humedad relativa, la humedad de la semilla y la temperatura a que podamos almacenarla. A una temperatura de 20 °C, una humedad de la semilla de 18%, y 75% de humedad relativa, el frijol común apenas durará 21 días. Sin embargo, a 5 °C, 11 % de humedad de la semilla y 50% de humedad relativa, el mismo frijol puede alcanzar los 7 años. Las pérdidas en el almacenamiento son resultado de los daños causados por los gorgojos. Para contrarrestarlos se pueden utilizar —además de las orientaciones anteriores— productos repelentes como hojas o tallos de tabaco, eucaliptos, o mezclar la semilla con ceniza y zeolita, para crear una capa en la parte superior del envase con estos productos.

## LIMPIEZA

Es vital que los granos estén completamente limpios de restos de tallos, semillas de malezas, hojas, tierra, etc. Estos restos propician el aumento de la humedad y la presencia de hongos, por lo que debemos limpiar la semilla mediante el uso de tamices de diferentes calibres y el venteado artificial o natural.

CC 25-9 R	R	3 300	III	35	72	86	17	1 oct.-15 dic.
Guama 23	M	3100	I	43	67	75	49	15 oct.-15 dic.
Delicias 364	R	2 800	II	38	69	80	20	1 sept.-30 ene.
Buenaventura	R	2929	II	33	68	79	19	1 sept.-30 ene.
CUFIG 110	R	2900	II	39	69	80	31	1 sept.-30 ene.
Wacuto	B	2 500	II	36	56	80	22.3	1 oct.-30 ene.
Rubí	R	2 400	II	34	64	81	42.8	1 oct.-30 ene.
Chévere	B	3 100	III	39	71	81	18	1 sept.-30 ene.
Engañador	C	2 900	III	40	72	83	18	1 sept.-30 ene.
Quivicán	B	2286	II	37	70	86	21	1 sept.-30 ene.
CUFIG 145	B	2600	II	37	70	86	45	1 sept.-30 ene.
La Cuba 154	C	2800	II	38	68	79	20	1 sept.-30 ene.
Alubias Blancas E	B	2 300	I	30	66	75	52	1 oct.-15 dic.
Lewa	B	2 300	II	36	66	85	22.7	1 oct.-30 ene.

N: negro; R: rojo; C: crema; B: blanco; Rend: rendimiento; HC: hábitos de crecimiento; DF: días a floración; DMF: días a madurez fisiológica; DMC: días a madurez de cosecha.

## ÉPOCA DE SIEMBRA

El frijol común se puede sembrar entre septiembre y enero. Sin embargo, la fecha depende de las condiciones de cada productor y productora. Para productores que no disponen de riego, se recomienda sembrar entre el 15 de septiembre y el 10 octubre, para aprovechar la lluvia. Los que disponen de riego pueden hacerlo entre noviembre y diciembre. La temperatura media de septiembre (alrededor de 27 °C) provoca aborto floral e influye de manera negativa en el desarrollo del cultivo, pero se pueden aprovechar las lluvias que caen en esa época.

En este momento del año es importante tener en cuenta la presencia y densidad de mosca blanca o de *Thrips*, que nos obliga a aplazar la siembra. También resulta mayor la incidencia de bacteriosis común, de modo que se recomienda seleccionar la variedad más adecuada.

Hay que tener en cuenta que en las regiones montañosas (con características climáticas propias) las siembras se pueden efectuar en otras fechas, según la experiencia de agricultoras y agricultores.

## SECADO

El secado se puede realizar por medios artificiales, como se hace en la planta de beneficio cuando se trata de la semilla, o exponiendo los granos al sol en telones o pisos de cemento. Hay que cuidar que el secado se haga poco a poco, sin temperaturas excesivas que afecten el embrión. La humedad del grano debe bajar del 14 %.

y las que aún están muy verdes; 3) esas las cosecharemos luego, en el tercer pase, para juntarlas con las del primer pase, ya que bajo ningún concepto serán utilizadas como semillas. No se deben cosechar las vainas que estén en contacto con el suelo.

- Evitar las afectaciones por insectos.
- Desgranar preferiblemente de forma manual, y si el volumen requiere del empleo de máquinas, debemos regularlas de manera que los daños sean mínimos. Importante hacerlo con una humedad del grano que oscile entre el 14 y 15 %.
- Hacer una cuidadosa limpieza de los telones, los sacos cosechadores, etc., para evitar mezclas varietales.

**Tabla 2. Niveles de resistencia de las variedades comerciales a diferentes enfermedades**

Variedad	VMDAF	B C	Roya
CC 25-9	S	S	I
BAT 304	S	S	I
Tazumal	S	S	I
Tomeguín 93	I	S	I
CUL 156	R	I	I
Liliana	R	I	R
CUFIG 48	R	I	R
Cubana 23	T	S	I
Triunfo 70	-	-	-
Milagro villaclareño	-	-	-
Velasco Largo	S	S	S
CC 25-9 R	S	S	S
Guama 23	S	I	I
Delicias 364	R	I	I
Buenaventura	R	I	I
CUFIG 110	R	R	I
Wacuto	-	-	-
Rubí	-	-	-
Chévere	S	I	I
Engañador	S	R	R
Quivicán	R	R	R
CUFIG 145	R	R	I
La Cuba 154	R	I	I
Alubias Blancas E	S	S	I
Lewa	-	-	-

S: susceptible; I: intermedio; R: resistente; VMDAF: Virus del mosaico dorado amarillo del frijol; BC: bacteriosis común.

## SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL SUELO

La literatura plantea que se requieren suelos llanos (a ondulado ligeramente), profundos, con buen drenaje interno y superficial, y altos porcentajes de materia orgánica. Sin embargo, debemos adecuarnos a nuestras condiciones. La práctica demuestra que se puede sembrar en las laderas, las pendientes, las montañas, etc. Lo importante es sembrar en curvas a nivel o contra la pendiente en suelos con pendientes mayores al 2%. Los surcos de riego no deben sobrepasar los 30 metros para evitar los arrastres y la pérdida de capa vegetal. De ser posible, se debe mantener el suelo con cobertura muerta o viva.

Los mejores resultados vendrán con un suelo con pH entre 5,8 y 6,5. Un pH por encima o por debajo de ese rango puede afectar la absorción de micronutrientes y, por consiguiente, los rendimientos. La preparación del suelo dependerá de las condiciones de productores y productoras, del número de labores, de las características del suelo, del cultivo anterior y del tiempo disponible antes de la siembra (no debe ser menor a 45 días). En ese sentido, la preparación del suelo puede ser mecanizada o con tracción animal. Para la mecanizada se

## COSECHA

Una cosecha bien planificada y cuidadosa contribuye a que la calidad de la simiente no se deteriore. En función de ello, debemos:

- Programar la cosecha en función de la fecha de siembra y el ciclo de la variedad. No se debe efectuar ni antes ni después: si nos demoramos, ocurrirán pérdidas en el campo y, si nos adelantamos, puede afectarse la calidad de la semilla.
- Contemplar la humedad del grano en el momento de la cosecha (se cosecha con una humedad aproximada al 18 %).
- Si los granos se utilizarán para semillas, hay que cosechar en tres pases: 1) en el primero se cosecharán todas las plantas que hayan madurado prematuramente, dado que por lo general su sistema radicular se vio afectado por hongos, y también las plantas que no encajen con las características de la variedad en cuestión; 2) en el segundo pase se arrancarán todas las plantas que nos parezcan óptimas para semilla, dejando las que observemos fuera de tipo

etapa de maduración el control del riego es fundamental, de forma especial si el mismo se realiza por gravedad, ya que el exceso de humedad puede afectar la calidad del grano.

La aplicación de grandes volúmenes de agua en todo el ciclo vegetativo no implica necesariamente obtener buenas cosechas. La planta toma del suelo sólo el agua que necesita, el resto se pierde por diferentes vías. No solo se encarece así el cultivo con gastos innecesarios por mano de obra, electricidad, combustible, etc., sino que aparecen además los hongos perjudiciales. De modo que el exceso de agua (cuando se aplican niveles de riego por encima de los recomendados para cada etapa) produce un efecto más perjudicial que beneficioso. La recomendación es ahorrar el agua y el dinero, aplicando sólo lo necesario para cada etapa vegetativa del cultivo.

aconseja: rotura, grada, cruce, grada y alisar. No obstante, debemos recordar que el suelo mejor preparado no es aquel que recibe más labores, sino el que se trabaja en tiempo y forma. De ser posible, se utilizará el multirrado y el tiller, como sustitución del arado de discos y la grada, que tantos daños causan al suelo. Cuando invertimos el prisma innecesariamente, destruimos una gran cantidad de microorganismos beneficiosos. También, siempre que sea posible, se debe utilizar la tracción animal, ya que contribuye a la conservación del suelo.



## RIEGO

La obtención de altos rendimientos y la calidad de la producción dependen en gran medida de la disponibilidad de riego. El frijol común es exigente al manejo del agua; su fecha óptima de siembra coincide con los meses más secos del año. Los métodos de riego disponibles son por gravedad (a través de surcos), por aspersión, goteo, etc. Durante la siembra se debe recordar que una germinación uniforme aparece solo cuando la humedad está bien distribuida por el campo, cuando llega a todas las semillas por igual. En sintonía con eso, se sugiere realizar la siembra después de una lluvia o aplicar riego pre-siembra.

Durante la primera etapa del cultivo no es necesario emplear normas altas ni cortos intervalos de riego. Cuando más imprescindible se vuelve el suministro de agua es a partir de la etapa de prefloración y hasta el llenado total del grano. La cantidad y periodicidad de su aplicación depende fundamentalmente de las características del suelo, de las posibles lluvias y el clima en general. En la región se han obtenido los mejores resultados con riegos promedios para esta etapa de 25 mm (una pulgada), a intervalos no mayores de 6 días. En esta

fuerza y afecten las plántulas de frijol en sus primeros estadios. La época crítica en el frijol comprende desde la germinación hasta los 45 días, que es cuando cierra el campo en dependencia de la especie, variedad, época, etc.

- Cultivar preferiblemente con bueyes, para evitar la compactación del suelo, el aporque de las plantas y el daño de las raíces. Por lo general, con dos cultivos es suficiente.

## DISTANCIA DE SIEMBRA Y CANTIDAD DE SEMILLA A UTILIZAR

Las distancias y la densidad en la siembra son aspectos de vital importancia en el rendimiento. Se deben tener en cuenta la variedad, el objetivo de la producción, la época, los recursos, etc. En áreas de riego se recomienda lo siguiente:

Hábito de crecimiento	Plantas por hectárea
I	300000
II	250000
III	196000

El número de plantas por hectáreas guarda correlación directa con el rendimiento, en función de los hábitos de crecimiento de las variedades. Aquí es significativo conocer que no es la cantidad, sino la distribución uniforme de las plantas por metro lineal lo que hace la diferencia.

Para la variedad BAT-304, por ejemplo, que tiene un hábito de crecimiento tipo III, se recomiendan las mismas cantidades de semillas que las del hábito tipo II, debido a su comportamiento en la provincia de Holguín.

**Tabla 3. Distancia de siembra, de acuerdo al número de plantas por hectáreas y la cantidad de semillas recomendadas**

Variedad	Camellón	Narigón	Semilla por		Kg/ha
			metro lineal	ha (miles)	
CC 25-9	70	7,2	14	200000	42
BAT 304	70	5,7	18	250000	54
Tazumal	70-45	5,7-8,9	18-11	250000	54
Tomeguín 93	70-45	5,7-8,9	18-11	250000	54
Triunfo 70	70	5,7	18	250000	54
Milagro villareño	70	5,7	18	250000	54
Liliana	70-45	5,7-8,9	18-11	250000	54
CUL 156	70	5,7	18	250000	54
Velasco Largo	60-50-45	5,6-6,7-7,5	18-15-14	300000	126
CC 25-9 r	70	5,7	18	250000	54

## Educación fitosanitaria

Los productores deben conocer cómo actuar técnicamente para contrarrestar el efecto dañino de las plagas y las enfermedades. En anexo aparecen las alternativas para el control integrado de las principales plagas y enfermedades que afectan el frijol.

### Control de malezas

Entre las malezas que más daños causan al frijol en esta zona del país, destacan el Don Carlos (*Sorghum halapenses*), la zancaraña (*Rotboellia cochinchinensis*), el bleo (*Amaranthus sp.*), la escoba amarga (*Parthenium hysterophorus*), entre otras. Para contrarrestar sus daños debemos hacer un manejo integrado que comprenda medidas tales como:

- Evitar usar suelos muy infectados de malezas. De no existir alternativa, se debe priorizar el control de las mismas.
- Hacer una buena rotación de suelos.
- Lograr una preparación óptima del suelo, de manera tal que podamos eliminar la mayor cantidad de semillas, controlar las posturas de malezas y evitar que estas echen semillas durante el proceso de preparación del suelo.
- Realizar los deshierbes manuales y con guataca tan pronto como broten las malezas, de manera tal que estas no cojan

*Bacillus thuringiensis*: para el control de larvas de lepidópteros, en especial en las primeras fases de desarrollo, y de los ácaros. Se producen diferentes cepas en dosis entre 5 y 10 L/ha, en dependencia del grado de concentración de los mismos.

*Beauveria basiana*: para el control de crisomélidos.

*Trichoderma*: microorganismo antagonista de los hongos del suelo con muy buenos resultados en la desinfección de semillas.

Aplicación de los extractos acuosos de polvo de tabaco al 7% (conocido por Tabaquina), y de los frutos del árbol paraíso y las frutas de maya, ambos al 10% contra los adultos de la mosca blanca.

### Lucha química

Se aplicarán insecticidas y fungicidas químicos en casos muy justificados, dado su impacto económico-ambiental. Estos son efectivos en poblaciones de insectos de moderadas a bajas.

Debemos tener cuidado a la hora de aplicar estos productos: hacerlo en el momento oportuno, lograr una cobertura óptima, emplear la cantidad que se necesita y la solución final indicada, etc.

Guama 23	60-50-45	5,6-6,7-7,5	18-15-14	300000	126
Delicias 364	70	5,7	18	250000	54
Wacuto	70	5,7	18	250000	54
Rubí	60-50-45	5,6-6,7-7,5	18-15-14	300000	126
Buenaventura	70	5,7	18	250000	54
Chévere	70	5,7	18	250000	54
Engañador	70-45	5,7-8,9	18-11	250000	54
Quivicán	70	5,7	18	250000	54
Lewa	70	5,7	18	250000	54

## PROFUNDIDAD DE SIEMBRA

La profundidad de siembra es un aspecto de suma importancia, ya que de ella depende el tiempo de emergencia de la semilla. Para el frijol común se recomiendan profundidades de siembra entre 2 y 3 cm —cuando son suelos plásticos o pesados y se dispone de riego para suelos arenosos y de secano a una profundidad de 5 cm— para garantizar que la semilla pueda absorber la cantidad de agua suficiente para la germinación.

- k) Eliminar los cultivos de la campaña de primavera susceptibles al *Thrips palmi* y las malezas hospederas, con un mes de antelación en aquellas áreas a menos de 500 m de donde se sembrará.

### *Lucha genética* (uso de variedades tolerantes)

En la tabla 3 se muestra el grado de tolerancia o no de cada variedad, algo a considerar a la hora de seleccionar las variedades que debemos sembrar (en función de la época, los recursos, la presencia de plagas o enfermedades, las preferencias, etc.).

### *Lucha mecánica*

A partir de la germinación del cultivo, se colocarán trampas de melaza (50% en agua), a razón de más de 4 trampas/ha.

### *Lucha biológica y aplicación de productos no convencionales*

#### Empleo de biopreparados

*Verticillium lecanii*: contra fases inmaduras de la mosca blanca, en las siguientes dosis: de forma líquida, 10 L/ha, y en forma sólida, 1 kg/ha.

## SIEMBRA

- d) Erradicar las malezas, con énfasis en las posibles portadoras de virus (malvas, tua tua, lechosa, etc.) dentro del cultivo y en áreas aledañas (plantas con mosaico amarillo).
- e) Realizar oportunamente todas las atenciones culturales (riego, fertilización, limpia, etc.)
- f) Uso de cultivos asociados y barreras de maíz o sorgo antes de la siembra del frijol, a razón de 1 surco cada 12 surcos, o mezclando semillas de maíz en el frijol que se va a sembrar. Esta medida no debe faltar en ninguna frijolera.



- g) Uso de arropo o cobertura.
- h) Selección negativa de plantas con síntomas vírales y enterramiento de las mismas.
- i) Evitar atrasos en la cosecha y en la demolición de los restos.
- j) Rotación de cultivos: no sembrar frijol en una misma área dos veces seguidas.

La siembra es un momento crucial, pues de ella dependen en gran medida los resultados finales. Hay que constatar de manera permanente el número de plantas por metro lineal y su distribución uniforme. Eso garantizará el número y la densidad adecuada de plantas por hectárea.

La siembra puede hacerse manual, mediante el empleo de diferentes surcadores: desde el arado o la cultivadora tirado con bueyes hasta el cultivador tirado con tractor. Lo importante es distribuir bien el grano y garantizar una adecuada profundidad.

El tape puede ser con el pie o utilizando una cadena u otro objeto tirado con bueyes, como la grada de púas, o también con la vertedera de la cultivadora. No se recomienda el tape con arado de vertedera, puesto que se deposita mucho suelo sobre la semilla y eso dificulta la emergencia de las plántulas. Hay que considerar como algo importante que si las semillas quedan destapadas no germinarán.

### *Fertilización*

La fertilización (abonos químicos, orgánicos y biológicos) debe garantizar los nutrientes mínimos

que la planta utilizará para desarrollarse adecuadamente y expresar al máximo su potencial productivo. La aplicación de abonos orgánicos, además de ser fuente de nutrimentos, mejora significativamente las condiciones físicas y biológicas de los suelos.

La utilización de estos abonos es una vía factible para obtener aceptables rendimientos, cuando no se cuenta con fertilizantes minerales (químicos). Incluso si están disponibles, se deben usar de manera combinada, especialmente si se tiene en cuenta el cuidado del medio ambiente (en particular la preservación y mejora del suelo). Ante el elevado precio de los fertilizantes químicos en la actualidad, se hace necesario analizar económicamente las proporciones que se van a usar, ya que pudieran incidir en la poca rentabilidad del cultivo. En tal caso, se recomienda una combinación de 25% químico, 25% biológico y 50% orgánico.

Para la aplicación de la fuente orgánica, lo más beneficioso resulta localizarla en el hilo del surco (en el entendido de que el ciclo del frijol es corto). Su grado de descomposición debe ser alto para que sea rápidamente utilizada. Es importante la incorporación al suelo de los restos de cosecha, dado el volumen de nutrientes que reciclan. En la tabla 4 se presentan las dosis a emplear, según las diferentes fuentes.

## MANEJO INTEGRADO EN EL CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

El frijol común es afectado por una amplia gama de organismos fitopatógenos e insectos plagas que pueden incidir considerablemente en los rendimientos del cultivo. Establecer un programa de manejo del cultivo con diversas alternativas que permitan mantener los niveles poblacionales y de daños, sin afectar la rentabilidad del cultivo, es la meta a conseguir.

Las estrategias de manejo se pueden dividir, para un mejor entendimiento, en agrotécnicas, genéticas, biológicas, mecánicas, etc.

### *Manejo agrotécnico*

- a) No sembrar en los lugares donde exista alto índice de mosca blanca o *Thrips palmi*.
- b) Concentrar los mayores volúmenes de siembra en época óptima.
- c) Evitar la colindancia de áreas frijoleras con otras más viejas, así como con otros cultivos que compartan insectos afines: las cucurbitáceas (pepino, calabaza) y las solanáceas (tomate, pimiento, papa, berenjena).

utiliza humus de lombriz líquido al momento de aplicar el FITOMAS y/o en la aplicación de los medios biológicos o pesticidas.

La aplicación de FITOMAS contribuye a garantizar mayores rendimientos, sobre todo en áreas que han sufrido estrés, ya sea por sequía, abundantes precipitaciones o daños por plagas y/o enfermedades. La dosis recomendada es de 2 L/ha por cada aplicación. La aplicación debe realizarse en dos momentos: a los 10 y a los 30 días después de la germinación. En este segundo momento se utiliza el FITOMAS-E.

**Tabla 4: Fuentes y dosis de materia orgánica en la fertilización del suelo para la siembra de frijol:**

<b>Fuentes</b>	<b>Dosis a emplear (t/ha)</b>
Estiércol	20 – 30
Cachaza	20 – 30
Gallinaza	15 – 20
Turba	20 – 30
Compost	15 – 20
Humus	4 – 6
Biotierra	10 – 20

Para la fertilización biológica se puede usar el *Rhizobium*, una bacteria fijadora del nitrógeno atmosférico que se caracteriza por su específica habilidad para colonizar los nódulos presentes en las raíces de las leguminosas.

En las condiciones climáticas de Cuba, el *Rhizobium* garantiza entre el 70-75 % de las necesidades de nitrógeno del cultivo del frijol. Se aplica una dosis de 40 kg de N/ha en el momento de la siembra, con el objetivo de garantizar el desarrollo inicial de la planta (aunque hay autores que plantean que es preferible no añadir nitrógeno en ese momento). Además de ahorrar fertilizante nitrogenado, la aplicación de inoculante a base de *Rhizobium* disminuye la contaminación ambiental con nitrógeno mineral.

## Características del *Rhizobium*

El inoculante comercial a base de *Rhizobium* se oferta en bolsas de 700-750 g en las dependencias habilitadas al efecto en las provincias. Sus cepas son específicas por tipos de suelos: arenosos (NFk, Scr); ferralíticos (CF-1), pardos sin y con carbonato (Hg), y pardos grisáceos (By).

## Forma de aplicación

- Vierta el contenido de una bolsa en un recipiente limpio y apropiado.
- Añada aproximadamente 250 ml de agua limpia sin clorar, hasta lograr una mezcla homogénea y fluida.
- Vierta el contenido sobre 46 kg de semilla (1 quintal), depositado en una manta de saco o lona limpia.
- Mueva las semillas en ángulo de 45 °, hasta impregnarla con el inoculante.
- Espere de 3 a 5 minutos para iniciar el proceso de siembra, según el método manual o mecanizado.

## Precauciones a cumplir

- Mantener el inóculo a temperatura ambiente (nunca por debajo de 4° C ni por encima de 25° C).
- Proteja el inoculante y las semillas inoculadas de los rayos del sol.

- Evite el contacto del inoculante con fertilizantes, ácidos, fungicidas, insecticidas u otros productos químicos.

Si se dispone de fertilizantes químicos, se deben valorar las siguientes recomendaciones generales:

- Esta debe hacerse en el fondo del surco al momento de la siembra, evitando que el fertilizante haga contacto con la semilla. Una vez aplicada, debemos darle un ligero tape.
- Utilizar preferiblemente los portadores, aplicando la cantidad necesaria de acuerdo a las características de cada suelo y los rendimientos esperados. Las exigencias nutricionales del frijol son de 140 kg/ha de nitrógeno, 98 de fósforo ( $P_2 O_5$ ) y 60 de potasio ( $K_2 O$ ).
- Si usted es de los productores o productoras beneficiados con el “paquete tecnológico”, debe aplicar los 200 kg de NPK en el momento de la siembra en el fondo del surco. La urea o nitrato de amonio se utilizará unos 10 días antes de la floración, pero se insiste en que lo ideal es emplear un máximo de fertilizantes orgánicos y un mínimo de fertilizantes químicos. Una alternativa puede ser el uso de la urea de forma foliar.

Para complementar los micronutrientes tan necesarios para alcanzar buenos rendimientos, se