



Agricultura Razonada®

West Analítica y Servicios S.A. de C.V.
Esmeralda No. 2847 Colonia Verde Valle
44550 Guadalajara, México
Teléfonos: (33)31231823, 31217925
Portal Web: www.westanalitica.com.mx
Correos: eaguilar@allabs.com maldana@allabs.com
bzuniga@allabs.com mgarcia@allabs.com

El Cultivo de FRIJOL

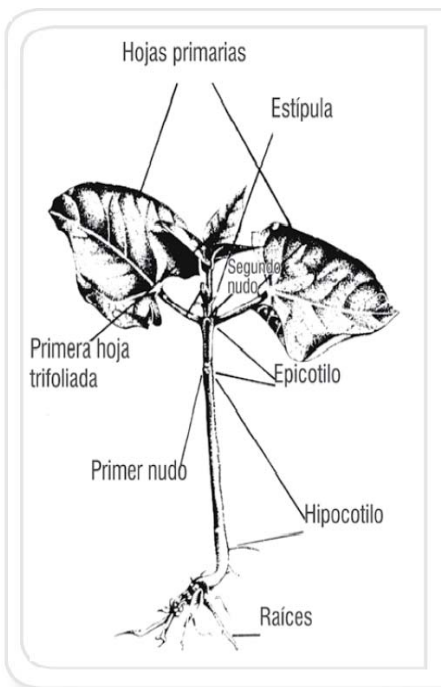
Capítulos

1. Taxonomía y Morfología
2. Introducción al cultivo
3. Fertilización de Frijol
3. Muestreo Foliar en Frijol (Gráfico)

1. Taxonomía y morfología

Taxonomía Desde el punto de vista taxonómico, el frijol es el prototipo del género *Phaseolus* y su nombre científico es *Phaseolus vulgaris* L. asignado por Lineo en 1753. Pertenece a la tribu Phaseolae de la subfamilia papilionoidae dentro del orden Rosales y la familia Leguminosae. El género *Phaseolus* incluye aproximadamente 35 especies, de las cuales cuatro se cultivan. Estas cuatro son: *P. vulgaris* L.; *P. lunatus* L.; *P. coccineus* L., y *P. acutifolius*.

Morfología El estudio de la morfología se hace por los caracteres, es decir, las marcas externas que componen cada órgano, visibles a escalas macroscópica y microscópica. Los caracteres de la morfología de las especies se agrupan en caracteres constantes y caracteres variables. Los caracteres constantes son aquellos que identifican la especie o la variedad y generalmente altamente heredables. Los caracteres variables reciben la influencia de las condiciones ambientales, y podrán ser considerados como la resultante de la acción del medio ambiente sobre el genotipo.



Plántula de frijol

La raíz: En la primera etapa de desarrollo, el sistema radical está formado por la radícula del embrión, la cual se convierte posteriormente en la raíz principal o primaria. A los pocos días de la emergencia de la radícula, es posible ver las raíces secundarias, que se desarrollan especialmente en la parte superior o cuello de la raíz principal. Sobre las raíces secundarias se desarrollan las raíces terciarias y otras subdivisiones como los pelos absorbentes, los cuales, además, se encuentran en todos los puntos de crecimientos de la raíz. La raíz principal se puede distinguir entonces por su diámetro y mayor longitud.

En general, el sistema radical es superficial, ya que el mayor volumen de raíces se encuentra en los primeros 20 centímetros de profundidad del suelo.

El tallo: éste empieza en la inserción de las raíces. En orden ascendente, el primer nudo que se encuentra es el de los cotiledones, que se caracteriza por tener dos inserciones opuestas correspondientes a los cotiledones. La primera parte del tallo comprendida entre la inserción de las raíces y el primer nudo se llama *hipocótilo*. El siguiente nudo es

el de las hojas primarias, las cuales son opuestas. Entre el nudo de los cotiledones y el de las hojas primarias se encuentra un entrenudo real llamado *epicotilo*. En el tallo se encuentran presentes, a nivel de cada nudo, otros órganos como las hojas, las ramas, los racimos y las flores.

El tallo presenta un desarrollo característico en su parte terminal, con dos probabilidades, que dependen del hábito de crecimiento de la variedad. Una es que termina en una inflorescencia que al aparecer, normalmente, el tallo cesa su crecimiento y, en este caso, la planta es de hábito de crecimiento determinado. En la otra el tallo presenta en su parte terminal un meristemo vegetativo que le permite eventualmente seguir creciendo, formando más nudos y entrenudos, en este caso la planta es de hábito de crecimiento indeterminado.

2. Introducción al cultivo

Para el cultivo de Frijol, se requiere un pH entre 6.0 a 7.5, pero con un buen manejo del cultivo, se pueden lograr buenas cosechas aún en terrenos algo alcalinos. Para el frijol, además de la disponibilidad o suministro de nitrógeno (N) del suelo, debe de tomarse en cuenta la posible fijación de nitrógeno atmosférico por bacterias del género *Rhizobium*.

La cantidad que puede aprovecharse por este proceso varía de 60 a 120 kg de nitrógeno por hectárea. Cuando el frijol se siembra después de sorgo o maíz, se sugiere aplicar en pre-siembra de 80 a 100 kg de nitrógeno por hectárea (N/ha). En cambio, en rotación con otra leguminosa o de hortalizas, se recomienda aplicar de 40 a 60 kg de N/ha. Realice su análisis de fertilidad de suelo, para fertilizar tal y como se indica en los cuadros siguientes. La fertilización con fósforo (P) debe de ser apoyada con los resultados de éste análisis de suelo.

3. Fertilización del Frijol

NITRÓGENO

**Dosis de Nitrógeno para frijol.
(Según análisis de suelo INIFAP-CINOR)**

Nitrógeno disponible en el suelo (Kg/Ha)	Dosis a aplicar (Kg de N/ha)
Menos de 20	170-210
20-40	140-180
40-60	110-150
60-80	80-120
80-100	50-90
Mayor de 100	40-60

Hay que cuidar de no hacer aplicaciones excesivas de nitrógeno. No suba más de 10 unidades o libras de nitrógeno por tarea. El exceso de nitrógeno puede resultar en mucho follaje, problemas con madurez, y más problemas con enfermedades en las últimas semanas del crecimiento. Si fertilizante está muy caro y el precio de frijol están bajo, aplica estudie la conveniencia de aplicar compostas.

FÓSFORO

Si el pH es más de 7.5, la aplicación del fósforo en banda ayuda con la disponibilidad de éste elemento. Si el terreno es ligeramente alcalino, con presencia de carbonato de calcio, tiene que aplicar como un 50% más de fósforo, cuando se va a aplicar al voleo. Si aplica en banda no ponga la semilla en la banda, para evitar así eventuales problemas por germinación. Mantenga una distancia de 8 cm entre semilla y banda de fertilizante. Si fertilizó con estiércol, aplique menos fósforo. Para aprovechar el fósforo aplicado, es mejor que se aplique con algo de nitrógeno.

POTASIO

**Tabla de recomendaciones de potasio.
Para rendimientos de 2100 a 3000 Kg/Ha**

NIVEL RELATIVO	POTASIO (K) ppm	FERTILIZANTE DE POTASIO PURO PARA APLICAR/Ha
Muy Bajo	0-50	100
Bajo	51-100	40-90
Mediano	101-150	0-30
Alto	151-250	0
Muy Alto	251+	0

Los problemas con potasio no son muy comunes en suelos arcillosos. Son más comunes en suelos de textura arenosa.

ZINC

El Frijol es muy sensible a las deficiencias de zinc. La insuficiencia de zinc pueden dañar mucho los rendimientos de la cosecha. Casi siempre es mejor aplicar un poco de zinc cuando se cultiva frijol, sobre todo en suelos alcalinos, suelos con zonas compactadas, y con bajos niveles de materia orgánica. Es mejor aplicar el zinc en banda, para que esté así más disponible a la planta. Aplicando en banda, se puede ahorrar hasta un 50 % menos zinc. Cuando se observan síntomas de deficiencia de zinc en la planta, es posible corregirlos con la fertilización en suelo de éste elemento. Pero cuando el problema de deficiencia es ya muy grave, habrá que recurrir a las fertilizaciones foliares. El zinc viene en forma granulada como sulfato de zinc (ZnSO₄). Ver la tabla siguiente con fertilizaciones en función de los niveles de zinc en suelo.

**Tabla de recomendaciones de zinc.
Para rendimientos de 2100 a 3000 Kg/Ha**

NIVEL RELATIVO	ZINC (Zn) EN ppm	FERTILIZANTE DE ZINC PURO PARA APLICAR	CANTIDAD DE 20% SULFATO DE ZINC (ZnSO ₄) A APLICAR
Muy Bajo	0-0.2	7-8	35-40
Bajo	0.3-0.4	2-6	5-30
Mediano	0.6-0.8	1-2	2-5
Alto	0.8-2.0	0	0
Muy Alto	2.1+	0	0

HIERRO

Los problemas con el hierro son causados por la excesiva presencia de carbonato de calcio; o en suelos con bajos niveles de materia orgánica y pH alcalino. Cuando esto sucede la planta no puede utilizar el hierro que ésta presente en el suelo. Cuando hay problemas con falta de hierro, las aplicaciones de hierro foliar ayudan a corregir el problema. También es conveniente aplicar estiércol antes de sembrar. Lleve a cabo análisis de fertilidad de suelo y/o de análisis foliares para decidir los mejores métodos para subsanar las deficiencias de hierro.

3. Muestreo Foliar en Frijol (*Gráfico*)

Procedimiento para la toma de muestra foliar de frijol:

1 Definir, por parcela, lotes de plantas que crezcan en forma uniforme (misma edad, mismo desarrollo o vigor), con mismo tipo de suelo (mismas pendientes, color, textura, profundidad, etc.). Tomar una muestra compuesta de varias hojas de plantas provenientes de cada área homogénea (Ver Imagen 1).

2 Colocar las hojas en bolsas de papel (bolsas absorbentes o con perforaciones para facilitar la aireación). Identificar la muestra y enviarla de inmediato a Laboratorios A-L de México, en la ciudad de Guadalajara. Si el material que se colecta está muy húmedo, es preferible orearlo unas cuantas horas para que se sequen y evitar que se forme hongos o moho antes de llegar al laboratorio.

CULTIVO	CUANDO MUESTREAR	DONDE MUESTREAR	NO. DE PLANTAS
Frijol	Plántula o Antes/y en floracion	Todo el follaje aéreo Hoja recientemente madura	20-30 20-30

Imagen 1

Localización correcta para el muestreo foliar de frijol

Buenos prospectos.
Colectar de 20 a 30
hojas maduras de
todo el follaje aéreo.



No coleccionar.



Agricultura Razonada®

West Analítica y Servicios S.A. de C.V.
Esmeralda No. 2847 Colonia Verde Valle
44550 Guadalajara, México
Teléfonos: (33)31231823, 31217925
Portal Web: www.westanalitica.com.mx
Correos: aguilar@allabs.com
maldana@allabs.com mgarcia@allabs.com