

SELECCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE SEMILLA DE FRIJOL

José Ángel Cid Ríos
Manuel Reveles Hernández
Rodolfo Velásquez Valle



SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, PESQUERÍA RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



inifap
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Centro de Investigación Regional Norte Centro
Campo Experimental Zacatecas
Calera de V.R., Zac. Diciembre 2014
Folleto Técnico Núm. 64, ISBN: 978-607-37-0364-2

SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

LIC. ENRIQUE MARTÍNEZ Y MARTÍNEZ

Secretario

LIC. JESÚS AGUILAR PADILLA

Subsecretario de Agricultura

LIC. JUAN MANUEL VERDUGO ROJAS

Subsecretario de Desarrollo Rural

M.C. RICARDO AGUILAR CASTILLO

Subsecretario de Alimentación y Competitividad

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

DR. LUIS FERNANDO FLORES LUI

Director General

DR. MANUEL RAFAEL VILLA ISSA

Coordinación de Investigación, Innovación y Vinculación

M. C. JORGE FAJARDO GUEL

Coordinador de Planeación y Desarrollo

MTRO. EDUARDO FRANCISCO BERTERAME BARQUÍN

Coordinador de Administración y Sistemas

CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE CENTRO

DR. HOMERO SALINAS GONZÁLEZ

Director Regional

DR. URIEL FIGUEROA VIRAMONTES

Director de Investigación

DR. HÉCTOR MARIO QUIROGA GARZA

Director de Planeación y Desarrollo

ING. HECTOR MANUEL LOPEZ PONCE

Director de Administración

DR. FRANCISCO ECHAVARRÍA CHÁIREZ

Director de Coordinación y Vinculación en Zacatecas

SELECCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE SEMILLA DE FRIJOL

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Progreso No. 5,
Barrio de Santa Catarina
Delegación Coyoacán,
C.P. 04010 México, D.F.
Teléfono (55) 3871-87-00

ISBN: 978-607-37-0364-2

Primera Edición: Diciembre 2014

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de la Institución.

Cita correcta:

Cid R, J. A.; Reveles H, M. y Velásquez V. R. 2014. Selección y almacenamiento de semilla de frijol. Folleto Técnico No. 64. Campo Experimental Zacatecas. CIRNOC-INIFAP. Calera, Zacatecas, México, 17 p.

Índice

Introducción.....	1
Importancia de la selección de semilla de frijol.....	2
Desmezcle de semilla que realizan los productores de forma tradicional.....	2
Calidad de la semilla	3
Control de malezas.....	5
Control químico para malezas	5
Pasos para selección de semilla en campo	6
Desmezcle de semilla en campo	7
Control de plagas	8
Control de enfermedades	9
Eliminación de plantas enfermas	11
Cosecha	12
Cosecha de plantas seleccionadas en campo	13
Almacenamiento.....	14
Literatura Citada.....	15

SELECCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE SEMILLA DE FRIJOL

José Ángel Cid Ríos
Manuel Reveles Hernández
Rodolfo Velásquez Valle

Introducción

El frijol es una leguminosa que se cultiva en diferentes partes del mundo, en regiones, ambientes y climas muy diversos. En México es uno de los cultivos de mayor importancia, ya que es parte de la fuente diaria de proteínas para los mexicanos, además es una fuente de ingresos económicos de los productores que cultivan esta especie.

La calidad de la semilla de frijol no está determinada por el aspecto físico, tamaño uniforme, color similar y sin daños ni defectos. La calidad se logra con una oportuna fiscalización de su producción y cosecha de campo, un apropiado beneficio y almacenamiento. La mayoría de los genotipos que se utilizan como semilla, son producidos bajo condiciones de temporal, por lo que presenta mediana calidad debido a que no se controlan los problemas ocasionados por plagas o enfermedades durante el desarrollo del cultivo, debido a esto en ocasiones algunas de estas enfermedades tales como tizón de halo, tizón común, antracnosis, se pueden transmitir por semilla ocasionando pérdidas de rendimiento (Araya y Hernández 2006).

La mayoría de los productores del estado de Zacatecas, utiliza como semilla, el grano que se produce en su propia parcela o de parcelas

vecinas, por lo que se corre el riesgo de utilizar material mezclado o de baja calidad.

El objetivo de este trabajo es proporcionar herramientas para seleccionar y conservar semilla de frijol con la mayor calidad comercial posible y mejorar la pureza varietal.

Importancia de la selección de semilla de frijol

El éxito comercial está basado en la selección de la variedad apropiada a su ubicación geográfica, donde influye el clima, insumos y manejo agronómico (Araya y Hernández 2006).

Con la selección de semilla de frijol, se asegurara que el productor obtenga alta pureza varietal, debido a esto se incrementara la calidad de la semilla, por lo que se espera un fuerte impacto en cuanto el crecimiento, rendimiento y la calidad requerida por el mercado nacional e internacional (Reveles *et al.*, 2013).

Desmezcle de semilla que realizan los productores de forma tradicional

Los productores realizan el desmezcle de su semilla en almacén, de forma manual, eliminando granos que son diferentes a la variedad, o que no están bien terminados en cuanto a color, tamaño y moteado.

Una práctica que realizan es el cribado de la semilla mediante harneros, donde el objetivo es uniformizar el tamaño de grano para realizar una siembra homogénea; seleccionan granos que tienen la misma calidad, es decir que tiene el mismo tamaño.

Los productores utilizan variedades criollas de frijol que son sembradas en la región, la mayoría de ellos solo producen el grano para consumo y para comercializar (Arias *et al.*, 2001).

Calidad de la semilla

Una semilla se considera de buena calidad cuando al momento de la siembra presenta buenas condiciones para germinar y producir una planta normal y vigorosa. La calidad no es apariencia externa, esta es determinada por tres componentes: genético, sanitario y fisiológico.

Componente Genético. Se refiere a las características de la planta como, color, tamaño, capacidad de aceptación de la planta a condiciones ambientales, tolerancia a plagas y enfermedades. Un lote tiene buen potencial genético cuando el material no se ha mezclado ni ha perdido las características de la variedad.

Componente Sanitario. Se refiere a ausencia de patógenos en la semilla, tanto interna como externa. Dado que se ha encontrado que algunas enfermedades se transmiten por semilla, la utilización de semillas libres de enfermedades es un factor determinante en el rendimiento y calidad.

Componente Fisiológico. Este es relacionado con el tamaño, cantidad y calidad de elementos que posee internamente para nutrir la planta. Este contenido puede ser dañado en cualquier etapa de desarrollo de la planta. Una planta posee mayor contenido nutrimental al momento de madurez (Arias *et al.*, 2001; Zandate y Galindo 2006).

La calidad es un factor de suma importancia para garantizar altos rendimientos, por lo que se considera que una buena semilla de frijol debe de contener, los siguientes factores: pureza física, pureza varietal y una germinación mayor al 95 %.

La pureza física; la semilla debe de estar libre de materia inerte, libre de semillas de malezas y de otros cultivos.

La pureza varietal: el mejor momento para determinar la pureza varietal se obtiene mediante las inspecciones de campo cuando la semilla se está produciendo, con esto se logra que el siguiente ciclo transmita todas sus características de la variedad específica sembrada.

Buena Germinación; el porcentaje de germinación arriba del 90 % es un indicador de la habilidad de la semilla para emerger del suelo para producir una planta bajo condiciones favorables (FAO, 2006; Zandate y Galindo, 2006).

Se debe considerar que la semilla de frijol no solo se puede contaminar con enfermedades en campo, sino también con las semillas de frijol de ciclos anteriores. Es recomendable que después de que se realice la selección de la semilla en campo y en almacén, se seleccione una parcela la cual haya estado por lo menos dos años libre de producción de frijol para disminuir la posibilidad de mezclar nuevamente la semilla seleccionada.

Control de malezas

Es recomendable mantener el cultivo libre de malezas, dado que estas compiten con el cultivo por nutrientes, luz y agua. El periodo crítico de competencia comienza desde del primer día que se realiza la siembra y por lo menos los cuarenta días después de la misma.

Se deben realizar por lo menos dos escardas; la primera se recomienda realizar de los 15 a 20 días después de la siembra, la segunda se recomienda realizar a los 20 días después de la primera para controlar los problemas con la maleza. También se requiere realizar por lo menos dos deshierbes manuales para asegurar mantener el cultivo libre en el periodo de tiempo crítico ya mencionado anteriormente.

Control químico para malezas

Se pueden eliminar las malezas con la aplicación de productos químicos para mantener limpio el cultivo, se recomienda utilizar herbicida Flex, en dosis de 1.0 litros por hectárea, Basagrán en dosis de 1.5 a 2.0 litros por hectárea, estas cantidades se deben diluir en 300 a 400 litros de agua. Es importante tener en cuenta la etapa de desarrollo del cultivo, lo más recomendable es realizar la aplicación cuando el cultivo tenga entre cinco y diez centímetros de altura, no es recomendable realizar aplicaciones de estos productos en la etapa de floración (García *et al.*, 2009; Zandate y Galindo, 2006).

Pasos para selección de semilla en campo

De acuerdo al sistema de siembra que maneje el productor, se recomienda destinar una porción del lote de producción para seleccionar la semilla. Es recomendable dar un manejo agronómico adecuado al cultivo para su óptimo desarrollo.

Se sugiere realizar la selección de plantas en campo por técnicos especializados o productores muy experimentados en el cultivo de frijol. Es importante llevar acabo la selección de plantas que presenten competencia completa con otras, que presenten el mismo estado de desarrollo, con el mismo comportamiento, hábito de crecimiento, porte, sanidad, crecimiento uniforme de las plantas, se debe seleccionar plantas con el mayor número de vainas por planta y menores daños físicos; también se sugiere estacar o marcar las plantas que se seleccionaron para dar seguimiento del comportamiento del material, (Figura 1) ya que tienen mayores posibilidades de transmitir las características de buena producción a la siguiente generación, ya que su comportamiento está influyendo genéticamente.



Figura1. Planta seleccionada y etiquetada en campo.

Se recomienda establecer estacas en las plantas que se seleccionen en campo, para seguir monitoreando el comportamiento de las plantas con relación a la tolerancia a las plagas y enfermedades que se presentan en el lugar de selección.

Si se requiere mejorar la pureza varietal, estas actividades deben de realizarse en lotes de producción de semilla de cualquier variedad, ya sea ésta criolla o mejorada (Arias *et al.*, 2001; Acosta *et al.*, 2011; Reveles *et al.*, 2013; Gutiérrez y Luna, 2006).

Desmezcle de semilla en campo

Desde la germinación de la planta, se deben eliminar las plantas que sean diferentes cuanto a su forma del tallo y hojas primarias. Esta actividad se recomienda realizar solo en el área destinada para la selección de semilla de frijol.

El desmezcle de la semilla de frijol es necesario realizarlo desde la emergencia del cultivo, ya que desde esta etapa de crecimiento se pueden eliminar las plantas que difieran en cuanto a la coloración de tallo y forma de la hoja. Esta es una actividad que se requiere realizar en todas las etapas de desarrollo del cultivo, por lo que es recomendable llevar a cabo inspecciones de campo constantes.

El desmezcle se facilita más cuando el cultivo comienza la etapa de desarrollo de floración, debido a que se pueden eliminar las plantas que presenten una diferenciación en botón floral, hábito de crecimiento y porte de la planta. Por ello hay que eliminar plantas que sean diferentes a la variedad en cualquier etapa de desarrollo del cultivo (Acosta *et al.*, 2011; Reveles *et al.*, 2013).

Control de plagas

La plagas son un factor limitante que se presentan año con año en el cultivo de frijol, por lo que incrementan el riesgo de pérdidas de rendimiento y de recurso económico. Las principales plagas que se presentan en el Estado de Zacatecas son las siguientes:

Conchuela del frijol, (*Epilachna varivestis* Mulsant;). Los daños que causan las larvas y adultos principalmente son en el follaje, flores y vainas en formación. Esta plaga consume todo el tejido de las hojas dejando solo las nervaduras, por lo que el tejido que queda rápidamente muere y se torna de color café. Para su control químico, los insecticidas que se pueden utilizar son Acefato, Azinfos Metílico, Cipermetrina, Dimetoato, Endosulfán, Malatión, Metomilo y Triclorfón.

Chicharrita del frijol (*Empoasca karaemeri* Ross y Moore). Los daños que causan tanto ninfas como adultos al succionar la savia de las hojas, es que las venas se decoloran a los dos días, después se produce un amarillamiento de los bordes y la punta de los folíolos, posteriormente las hojas se deforman y enrollan hacia abajo. Estas áreas cloróticas se vuelven necróticas, ocasionando achaparramiento y la caída de flores de las plantas así como reducción del número de vainas por planta.

Chapulín gordinflón (*Brachystola magna* (Girard) y *Brachystola mexicana* Bruner). Este chapulín se alimenta de las plantas de hoja ancha, el frijol es de sus hospederas preferidas, la destrucción de la lámina foliar es el daño típico de este insecto. Cuando lo hace en los estados ninfales más desarrollados o ya en adulto, solo dejan la base

de los peciolos de las hojas. Para el control de una infestación se utilizan insecticidas como Acefato, Azinfos Metílico, Cipermetrina, Deltametrina, Dimetoato, Endosulfan, Fenvalerato, Metomilo, Malatión y Triclorfón.

Gusano occidental trozador del frijol (*Striacosta albicosta* (Smith)). Las larvas jóvenes se alimentan del follaje tierno y de las flores, pero su daño es fuerte cuando se encuentran larvas grandes, ya que estas se alimentan de los granos en formación y pueden continuar estos daños después del corte o del aborregado del frijol. Para su control se pueden utilizar los insecticidas mencionados con anterioridad.

Control de enfermedades

En el lote de producción de semilla se tienen que controlar las enfermedades, para que la selección no se vea afectada por la presencia de ellas.

En el estado de Zacatecas, el cultivo de frijol se ve afectado por diversas enfermedades, dado que la mayoría de los materiales criollos utilizados en estado son susceptibles a una o más enfermedades. Las principales enfermedades que se presentan en el estado son las siguientes:

Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc.&Manus) Lams.-Scrib)). Los daños de la enfermedad es más notoria en las vainas, las primeras lesiones aparecen de color naranja que se transforman en canceres hundidos, limitados por un anillo negro ligeramente elevado que a su vez, se rodea por una franja de color café rojizo. Las vainas tiernas infectadas reducen su tamaño cuando el daño es

severo. Control químico: Se puede utilizar productos protectores o sistémicos como Benomyl, Clorotalonil, Carbendazimcaptafol; aplicados en las primeras etapas de la epidemia y cuidando que el follaje sea cubierto totalmente con el producto al momento de la aplicación.

Roya o chahuixtle (*Uromyces appendiculatus*): Los daños se manifiestan en todas partes aéreas de la planta, pero principalmente en las hojas y vainas verdes; las lesiones que causa son de color café rojizo, las que contienen esporas que son responsables de diseminar la enfermedad dentro de la parcela de frijol. Control químico: La aspersión del fungicida Clorotalonil, ha proporcionado buenos resultados cuando se aplica al inicio de la epidemia, por lo que se recomienda realizar aplicaciones cada siete días y diez antes de la cosecha.

Tizón de halo (*Pseudomonas syringae* pv. *Phaseolicola* (Brurkholder) Young et al.): Los primeros síntomas de los daños aparecen con pequeñas manchas aguanosas en las hojas, alrededor de esas manchas se desarrolla un ancho halo de color verde amarillento y aspecto grasoso, si la infección procede a través del tejido vascular las hojas jóvenes se doblan hacia abajo y toman una coloración amarillenta, cuando la enfermedad es muy severa toda la planta manifiesta clorosis. El control químico se establece con la aspersión del fungicida Cupravit, aplicado al inicio de la epidemia como preventivo, sin embargo se recomienda curar la semilla utilizando un antibiótico como la estreptomina para reducir la contaminación bacteriana de la cubierta de la semilla.

Tizon común (*Xanthomonas phaseoli* (Smith) Dowson)): esta enfermedad es causada por una bacteria; los síntomas de la enfermedad aparecen como manchas anguosas que luego de agrandarse se marchitan o se secan y finalmente toman una coloración negras; estas lesiones son rodeadas por una angosta zona de color verde amarillo, una vez que estas lesiones crecen y se unen la plantas afectadas toman un aspecto atizonado o quemado (Figura 2). Control químico: La aspersion del fungicida Cupravit ha proporcionado buenos resultados cuando se aplica al inicio de la epidemia actuando así como preventivo (Zandate y Galindo, 2006; Mena y Velásquez 2010).



Figura 2. Planta de frijol con daños por Tizón Común.

Eliminación de plantas enfermas

Durante el desarrollo es necesario mantener como rutina la eliminación de plantas enfermas, así como la eliminación de patógenos que se transmiten por semilla, los focos de infección de antracnosis y bacteriosis, deben ser erradicados del cultivo para evitar la selección de estas plantas, por lo que se debe de aplicar un

agroquímico para prevención y combate de los principios de la enfermedad.

En el estado de Zacatecas, las enfermedades de tizón de halo, tizón común y antracnosis, son enfermedades muy arraigadas, estas son transmitidas por semilla por lo que no se recomienda utilizar el grano de predios que hayan presentado estas enfermedades (Reveles *et al.*, 2013).

Se requiere realizar la eliminación de plantas enfermas dado que aproximadamente el 50% de las enfermedades más importantes que atacan el cultivo de frijol, se transmiten por semilla y esto ocasiona una fuente de inóculo para la diseminación (Zandate y Galindo, 2006).

Cosecha

Esta actividad inicia cuando la planta cambia de apariencia de un color verde a verde amarillento; se recomienda cosechar en ese momento debido a que la planta alcanza su máxima calidad, buen vigor y germinación.

Sin embargo la mayoría de los productores cosecha los materiales cunado contienen mucha humedad que se pierde con el arranque de la planta, se debe realizar cuando los granos de frijol contienen 18 % de humedad mismos que pierde con la exposición al sol en un periodo de una semana.

La cosecha de cultivo de frijol con alto contenido de humedad, implica problemas para el almacenado. Por el contrario, cuando el cultivo se

encuentra muy deshidratado aumenta el riesgo de pérdida de grano en campo.

Cosecha de plantas seleccionadas en campo

Después de que la planta presenta la madurez fisiológica, es recomendable coleccionar las plantas etiquetadas en campo (Figura 3). Es preferente ponerlas en sacos de plástico, esto para permitir la deshidratación de las plantas en su totalidad, esto se logra con la exposición a los rayos solares. Una vez que se haya perdido la mayor parte de humedad se procede a desgranar las plantas seleccionadas.



Figura 3. Colecta de plantas seleccionadas en campo para el proceso de desgrane.

La cosecha de estos materiales seleccionados, se debe realizar por separado al grano comercial que está produciendo el productor para evitar la contaminación con el resto del material.

Dependiendo de la cantidad de selección, el desgrane se puede realizar de manera manual o mecanizada; si se realiza de la segunda forma se recomienda se requiere realizar la limpieza de la máquina trilladora de manera muy rigurosa, eliminando los granos de otras variedades para evitar las mezclas de semillas.

Esta actividad se recomienda realizar cuando el material contenga 13% de humedad, para evitar daños físicos de los materiales.

Almacenamiento

Los principales factores que influyen en el deterioro del grano en almacén son los siguientes; alto contenido de humedad en el grano almacenado, elevada temperatura del ambiente o de bodega, presencia de hongos, bacterias y roedores.

Previo al almacenamiento es recomendable que la semilla pase por el proceso de limpieza, el grano debe contener 12% de humedad. Se ha demostrado que cuando la semilla tiene alto contenido de humedad (mayor del 13%) el poder de germinación disminuye considerablemente después de los 90 días de almacenamiento (Alizaga, 1985).

El tratamiento de la semilla de frijol ha demostrado que reduce los riesgos de daño y pérdida provocados por hongos o insectos durante el almacenamiento, que de no aplicarlo se pueden traducir en pérdidas de rendimiento (Trutmann *et al.*, 1992); por lo anterior, se recomienda tratar la semilla de frijol con una mezcla semilíquida preparada con agua y fungicida, usando cualquiera de los productos recomendados enseguida:

Agrofun 65-10, Metacaptan, Metacaptan fluable (Captan+Metoxicloro), en dosis de 125 a 250 g/100 kg semilla; Terrazan 75 P.H., Pentaclor 600 TS, Rivazan. (Quintozeno), 125 a 250 g/100 kg semilla; Gustafson 42-S, Interthiram 480, Metacid 400 TS (Thiram), 125 a 250 g/100 kg semilla; LPU-Vitavax-Thiram, Vitavax

200 SA (Corboxín+Thiram) 125 a 250 ml/100 kg semilla; Derosal 500 D, Prozycar 50 % (Carbendazim) 125 a 250 g/100 kg semilla; Benlate, Promyl 50 PH, Promilo 50 PH. (Benomilo), 120 a 250 g/100 kg semilla (CESAVEG, 2014).

Durante el envasado es preciso utilizar envases uniformes, ya que estos facilitan el estibamiento uniforme de los sacos (Rosales *et al.*, 2012).

Durante el almacenamiento, la semilla puede absorber humedad del ambiente o liberar humedad hacia el mismo, hasta llegar a un equilibrio con la humedad relativa del ambiente, si esta es alta la humedad relativa es alta y la semilla se deteriorara más rápidamente. Por lo que el alto contenido de humedad en la semilla y del ambiente provoca el deterioro, perdida de vigor y germinación de la semilla (FAO, 2012).

El mejor almacenamiento para semilla son bodegas secas, limpias y libres de pájaros y plaga. Para estibar se debe realizar en plataformas de metal o madera, para evitar el contacto directo con el suelo ya que se pueden presentar problemas al grano por presencia de humedad.

Es importante que en un lapso no muy largo se estén monitoreando los sacos para con oportunidad detectar la presencia de alguna plaga o enfermedad.

Literatura Citada

Acosta, G., J. A.; Sánchez G., B. y Jiménez H., Y. 2011. Variedades de frijol y producción de semilla en Guanajuato. Folleto

- Técnico Núm. 14. Campo Experimental Bajío. Centro de Investigación Regional Centro. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Celaya, Gto., México. 32 p.
- Alizaga, R. 1985. Efecto de la temperatura de secado y del contenido de humedad durante el almacenamiento sobre la calidad de la semilla de frijol. *Agronomía Costarricense*. 9(2):165-17
- Araya V. R. y Hernández F. J. C. 2006. Protocolo para la producción local de semilla de frijol. *Centroamérica*. 44p.
- Arias R., J. H.; Ríos B., M. J. y Monsalve. F. J. 2001. Tecnología para producción y manejo de la semilla de frijol para pequeños productores. Centro de investigación la selva. Antioquia. Colombia. 32p.
- Comité Estatal de Sanidad Vegetal Guanajuato (CESAVEG). 2014. Manual de plagas y enfermedades en frijol. Campaña Manejo fitosanitario del frijol. 24p.
- García M., E.; Bravo B., B. J. C.; Martínez G., D. A.; Álvarez M., P.; Valle A., H. J.; García. R., S. E.; López C., J. C. y Escobar M., W. S. 2009. Guía técnica para el cultivo de frijol. Santa lucia, Boaco, Nicaragua. 23p.
- Gutiérrez S., J. R. y Luna F., M. 2006. Guía para seleccionar semilla de maíz criollo y variedades mejoradas en temporal. Folleto para Productores Núm. 34. Campo Experimental Zacatecas. Centro de Investigación Regional Norte Centro. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Calera, Zac.15p.
- FAO. 2012. Semillas en emergencias. Manual técnico. Estudio FAO y protección vegetal. 81p.
- Mena C., J. y Velásquez V., R. 2010. Manejo integrado de plagas y enfermedades de frijol en Zacatecas. Folleto Técnico Núm. 34. Campo Experimental Zacatecas. Centro de Investigación Regional Norte Centro. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Calera, Zac. 83p.

- Reveles - Hernández, M., Velázquez -Valle, R., Reveles – Torres, L. R. y Mena – Covarrubias, J. 2013. Selección y conservación de semilla de chile: Primer paso para una buena cosecha. Folleto Técnico. Núm. 51. Campo Experimental Zacatecas. Centro de Investigación Regional Norte Centro. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, 43p.
- Rosales R., S.; Cuellar R., E. I.; Nava B., C. A.; González R., H.; Ibarra P., F. J. y Acosta G., J. A. 2012. Pinto Bravo; variedad mejorada de frijol para el estado de Durango. Folleto Técnico Núm. 60, Campo Experimental Valle del Guadiana. Centro de Investigación Regional Norte Centro. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Durango. Dgo. México. 32p.
- Trutmann P.; Paul K. B.; Crishabayo D. 1992. Seed treatments increase yield of farmer varietal field bean mixtures in the central African highlands through multiple disease and beanfly control. *Crop Protection*. 11(5): 458–464
- Zandate H., R. y Galindo G., G. 2006. Guía para la producción artesanal de semilla de frijol. Folleto para productores Núm. 33, Campo Experimental Zacatecas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Calera, Zacatecas. México. 30p.

AGRADECIMIENTOS

**A la Fundación Produce Zacatecas A.C.
Por el apoyo financiero al proyecto**

**“INCREMENTO DE SEMILLAS DE VARIEDADES
SOBRESALIENTES DE FRIJOL PARA EL TEMPORAL DE
ZACATECAS”**

Del cual se desprende esta publicación

REVISIÓN TÉCNICA Y EDICIÓN

Dr. Luis Roberto Reveles Torres

Dr. Manuel de Jesús Flores Nájera

DISEÑO DE PORTADA

Ing. José Ángel Cid Ríos

Grupo Colegiado del CEZAC

Presidente: Dr. Jaime Mena Covarrubias

Secretario: Dr. Francisco G. Echavarría Cháirez

Comisión Editorial y Vocal: Dr. Alfonso Serna Pérez

Vocal: Dr. Guillermo Medina García

Vocal: Ing. Manuel Reveles Hernández

Vocal: Dr. Luis Roberto Reveles Torres

Vocal: Dr. Jorge A. Zegbe Domínguez

La presente publicación se terminó de imprimir en el mes de
Diciembre en la Imprenta Mejía, Calle Luis Moya No. 622, C. P.
98500, Calera de V. R., Zacatecas, México.
Tel. (478) 98 5 22 13

Su tiraje constó de 300 ejemplares

CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS

DIRECTORIO

Dr. Francisco G. Echavarría Cháirez

Director de Coordinación y
Vinculación

PERSONAL INVESTIGADOR

Dr. Guillermo Medina García
MC. Nadiezhda Y. Ramírez Cabral *
Dr. Manuel de Jesús Flores Nájera
Dr. Alfonso Serna Pérez

Ing. Miguel Servin Palestina *

Ing. José Ángel Cid Ríos
Dr. Jorge A. Zegbe Dominguez
MC. Valentín Melero Meraz
Ing. Manuel Reveles Hernández
Dra. Raquel K Cruz Bravo
MC. Juan José Figueroa González
MC. Mayra Denise Herrera
MC. Enrique Medina Martínez
MC. Francisco A. Rubio Aguirre
Dr. Ramón Gutiérrez Luna
Ing. Ricardo A. Sánchez Gutiérrez *
Dr. Luis Roberto Reveles Torres

Dr. Jaime Mena Covarrubias
Dr. Rodolfo Velásquez Valle
MC. Blanca I. Sánchez Toledano *

Agrometeorología y Modelaje
Agrometeorología y Modelaje
Carne de Rumiantes
Fertilidad de Suelos y Nutrición Vegetal
Fertilidad de Suelos y Nutrición Vegetal
Frijol y Garbanzo
Frutales
Frutales
Hortalizas
Inocuidad de Alimentos
Inocuidad de Alimentos
Frijol y Garbanzo
Maíz
Pastizales y Cultivos Forrajeros
Pastizales y Cultivos Forrajeros
Pastizales y Cultivos Forrajeros
Recursos Genéticos: Forestales, Agrícolas, Pecuarios y Microbianos
Sanidad Forestal y Agrícola
Sanidad Forestal y Agrícola
Socioeconomía

* Becarios

WWW.INIFAP.GOB.MX

SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



inifap
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias