



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

SAGARPA

**inifap**  
PRODUCE

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL DEL NORESTE  
CAMPO EXPERIMENTAL ÉBANO

## GUÍA PARA CULTIVAR SOYA EN LA PLANICIE HUASTECA POTOSINA



**SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA,  
DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACION**

**SECRETARIO**  
Javier Bernardo Usabiaga Arroyo

**SUBSECRETARIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA**  
Ing. Víctor Villalobos Arámbula

**SUBSECRETARIO DE DESARROLLO RURAL**  
Ing. Antonio Ruíz García

**SUBSECRETARIO DE PLANEACION**  
Lic. Juan Carlos Cortes García

**SUBSECRETARIO DE PESCA**  
Jerónimo Ramos Sáenz

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORESTALES, AGRICOLAS Y PECUARIAS**  
**DIRECTOR EN JEFE**  
Dr. Jesús Moncada de la Fuente

**DIRECTOR GENERAL DE COORDINACION Y DESARROLLO**  
Dr. Ramón A. Martínez Parra

**DIRECTOR GENERAL DE LA DIVISION AGRICOLA**  
Dr. Rodrigo Avelaño Salazar

**DIRECTOR GENERAL DE LA DIVISION PECUARIA**  
Dr. Carlos A. Vega y Murguía

**DIRECTOR GENERAL DE LA DIVISION FORESTAL**  
Dr. Hugo Ramírez Maldonado

**DIRECTOR GENERAL DE ADMINISTRACION**  
Dr. David Moreno Rico

**CENTRO DE INVESTIGACION REGIONAL NORESTE**  
**DIRECTOR REGIONAL**  
Dr. Luis Angel Rodríguez del Bosque

**DIRECTOR DE LA DIVISION PECUARIA Y FORESTAL**  
M.C. Asunción Méndez Rodríguez

**DIRECTOR DE ADMINISTRACION**  
C.P. Manuel A. Ortega Vieyra

**DIRECTOR DE COORDINACION Y VINCULACION ESTATAL  
EN SAN LUIS POTOSI**  
M.C. José Luis Barrón Contreras

**JEFE DEL CAMPO EXPERIMENTAL EBANO**  
M.C. Eduardo Céspedes Torres

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORESTALES, AGRICOLAS Y PECUARIAS  
CENTRO DE INVESTIGACION REGIONAL DEL  
NORESTE  
CAMPO EXPERIMENTAL EBANO**

**GUIA PARA CULTIVAR SOYA EN LA PLANICIE  
HUASTECA**

**M.C. Enrique Garza Urbina**  
Investigador en Protección Vegetal

**M.C. Eduardo Céspedes Torres**  
Investigador en Mejoramiento Genético

**M.C. Eduardo Aguirre Alvarez**  
Investigador en Suelos y Riegos

**M.C. Alberto González Jiménez**  
Investigador en Fertilización y Riegos

**M.C. Roberto del Angel Sánchez**  
Investigador en Mejoramiento Genético

**Folleto para Productores Núm. 3**  
San Luis Potosí, S.L.P., México. Octubre del 2001

**GUIA PARA CULTIVAR SOYA EN LA PLANICIE  
HUASTECA POTOSINA**

No está permitida la reproducción total o parcial de este folleto, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio ya sea electrónico, mecánico, por fotocopias, por registro u otros medios, sin permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

Derechos reservados © 2001, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.  
Serapio Rendón No. 83  
Col. San Rafael  
Delegación Cuauhtémoc  
06470 México, D. F.  
Tel. (5) 140-16-00

Primera edición  
Tiraje 500 ejemplares  
Impreso en México  
Clave INIFAP/CIRNE A-198

Folleto para Productores Núm. 3, Octubre de 2001  
CAMPO EXPERIMENTAL EBANO  
Km. 67 Carretera Valles -Tampico  
Apdo. Postal # 87  
Ebano, San Luis Potosí, México  
Tel. y Fax 01 (1) 263 30 90

La cita correcta de este folleto es:

Garza U. E., Céspedes T. E., Aguirre, A. E., González J. A. y Del Angel S. R. 2001. Guía para cultivar soya en la Planicie Huasteca Potosina. INIFAP-CIRNE. Campo Experimental Ebano. Folleto para Productores Núm. 3. San Luis Potosí, México. 23 p.

## CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	2
PREPARACION DEL TERRENO	3
VARIETADES	6
EPOCA DE SIEMBRA	7
FORMA DE SEMBRAR	8
CANTIDAD DE SEMILLA PARA LA SIEMBRA	8
RIEGOS	9
FERTILIZACION	12
COMBATE DE MALEZA	13
CONTROL DE PLAGAS	13
PREVENCION Y CONTROL DE ENFERMEDADES	18
COSECHA	22

## GUÍA PARA CULTIVAR SOYA EN LA PLANICIE HUASTECA POTOSINA

Enrique GARZA URBINA<sup>1</sup>  
Eduardo CÉSPEDES TORRES<sup>1</sup>  
Eduardo AGUIRRE ÁLVAREZ<sup>1</sup>  
Alberto GONZÁLEZ JIMÉNEZ<sup>1</sup>  
Roberto DEL ÁNGEL SÁNCHEZ<sup>1</sup>

### INTRODUCCIÓN

México es un país deficitario en la producción de cultivos oleaginosos. La soya es de particular importancia ya que de ella se extraen aceites para consumo humano. Además su pasta rica en proteínas se utiliza en la alimentación de animales domésticos.

En San Luis Potosí la soya se siembra en la Planicie Huasteca, en una superficie aproximada de 10,000 hectáreas, distribuidas en los ciclos agrícolas primavera-verano (8,000) y otoño-invierno (2,000). En ambos ciclos es factible utilizar el agua de riego, en el verano de forma complementaria en la época de la cenicla y en el invierno en forma total, lo que permite que el potencial productivo se mantenga al no carecer de agua para satisfacer sus necesidades hídricas. Los rendimientos unitarios medios que se obtienen varían de 1.5 a 2.0 t/ha en el verano y de 2.0 a 2.5 t/ha en el otoño-invierno, mismos que pueden incrementarse hasta en un 20% al aplicar tecnologías sugeridas en esta guía.

El objetivo de esta publicación, es proporcionar al productor de soya una guía práctica del cultivo que le permita mejorar el manejo y rendimiento del mismo y por ende incrementar sus ingresos económicos.

<sup>1</sup> M.C. Investigadores del Campo Experimental Ébano.  
CIRNE. INIFAP. SAGARPA.

## PREPARACION DEL TERRENO

El 80% de los suelos de la región son arcillosos con un contenido de arcilla superior al 50%, que los hace contraerse fuertemente cuando están secos, se observan duros, agrietados y presentan una gran resistencia a la penetración y al corte de los implementos de labranza. Cuando están húmedos se expanden o hinchan, volviéndose plásticos o blandos y adherentes o pegajosos; esto aumenta el riesgo de compactación del suelo por lo que el rango en el contenido de humedad para su laboreo es muy reducido. En general se observan en la región algunas variantes en cuanto a las labores de preparación, debido principalmente a las condiciones del terreno, el patrón de cultivos, el costo de los combustibles y la maquinaria disponible.

### Labranza tradicional

Se utilizó ampliamente en la región en años anteriores. Sin embargo, la mayoría de los suelos agrícolas no la necesitan; solo se justifica en algunos casos como en lotes infestados de arbustos leñosos, tierras recién abiertas al cultivo o de pastizal, compactación severa del suelo, necesidad de nivelar el terreno o por cuestiones sanitarias.

En el ciclo primavera-verano la preparación del terreno se debe iniciar inmediatamente después de cosechar el cultivo anterior y terminarla en el mes de mayo, antes de que se establezca la temporada de lluvias, lo cual normalmente ocurre a principios de junio, para así realizar la siembra en la fecha óptima, este sistema considera las siguientes labores:

**Barbecho.** Después de limpiar el terreno se realiza el barbecho a una profundidad de 20 a 30 centímetros, se puede efectuar con arado de discos, de reja o vertedera, con el fin de romper, desmenuzar y aflojar el suelo, facilitar la aeración y aumentar la capacidad de retención del agua dentro del mismo; sirve para incorporar los residuos de la cosecha anterior y maleza, eliminar plagas y organismos patógenos que viven en el suelo mediante la exposición directa a los rayos del sol.

**Rastro.** Después de al menos 15 días de realizado el barbecho se sugiere dar uno o dos pasos de rastra en forma perpendicular al mismo, con esto se logra que el suelo quede bien mullido y se tenga una buena cama de siembra, es importante indicar que entre más tiempo se deje entre cada labor, se tendrá una mejor preparación.

**Nivelación o empareje.** Esta es una labor básica y primordial para realizar una buena distribución del agua en el terreno y favorecer el drenaje de los excedentes de agua de lluvia o riego, se realiza durante o después de la labranza del suelo. Otra ventaja de esta práctica es que facilita las labores de siembra y de cultivo, lo que permite un desarrollo uniforme de las plantas.

Se requiere de un estudio topográfico y de algunos implementos específicos para llevarla a cabo; en general la mayoría de los terrenos de la región no permiten una nivelación mayor o cortes muy grandes, por lo que se recomienda el empareje del terreno de acuerdo a la pendiente natural del mismo. Con esta labor se eliminan los pequeños montículos y depresiones, favoreciendo el libre paso del agua. Se puede realizar con la niveladora Land Plane, escrepas, un cuadro de madera, riel o tablón pesado.

**Bordeo.** Esta práctica ayuda a controlar la maleza, cuando las lluvias no permiten la siembra o aún no se llega la fecha óptima para realizarla; además, sirve para captar humedad cuando las lluvias son de poca intensidad y eliminar los excesos en caso de lluvias torrenciales, esta labor se puede realizar con un bordeador, a una separación de 60, 75 u 80 centímetros, de acuerdo al sistema y fecha de siembra que utilice el productor.

### Labranza mínima

Esta labranza consiste en la remoción mínima del suelo para la producción de los cultivos y es considerada como una forma de labranza de conservación, debido a que tiende a disminuir la erosión en comparación con la labranza tradicional.

Los resultados de investigación y las pruebas comerciales indican que la labranza mínima, con uno o dos pasos de rastra más el surcado son suficientes para lograr un establecimiento y desarrollo óptimo de la soya en los ciclos Primavera-Verano (P-V) y Otoño-Invierno (O-I).

Las ventajas de esta labranza son: su fácil aplicación, ya que se utiliza la rastra de discos, implemento de alta disponibilidad y fácil de operar, mayor oportunidad para la rotación anual de cultivos, menor costo de preparación, rendimiento similar al obtenido con la labranza tradicional y una menor pérdida de suelo por erosión. Las labores que comprende son:

**Limpia.** Después de cosechar el cultivo es necesario realizar inmediatamente la limpia del terreno. En el caso de la soya, con esparcir la paja que deja la trilladora es suficiente; en el caso de maíz o sorgo es necesario realizar un chapoleo y en los tres cultivos levantar el rastrojo y hacer pacas para esquileo. Esta labor también se realiza normalmente en labranza tradicional ya que el objetivo es favorecer la penetración de los implementos.

**Rastra.** De acuerdo a las condiciones del terreno, después de la limpia deberá darse uno o dos pasos de rastra. Normalmente después de la cosecha de la soya y si no se tienen problemas de maleza, con un paso de rastra inmediatamente después de la limpia es suficiente para efectuar el bordeado. Cuando el terreno se infestó de zacate durante la siembra de la soya o cuando se cosechó maíz o sorgo, deben de realizarse dos pasos de rastra, uno inmediatamente después de la limpia y si la fecha de siembra está próxima, el segundo puede realizarse inmediatamente después del primero o bien esperar de 15 a 30 días para favorecer el desmenuzamiento de los terrones.

**Surcado.** Esta labor es necesaria para realizar el riego de presembrado, por lo que debe hacerse inmediatamente después de la última rastra si la fecha de siembra está próxima, o bien, esperar un tiempo razonable si aun no se llega la época de la siembra. Es importante considerar el tiempo necesario para aplicar el riego de

presembrado y el tiempo en que dará punto el suelo para sembrar.

En general, los productores tienen en la labranza mínima la mejor opción para mejorar la rentabilidad de la soya, ya que se logra un ahorro del 30 al 60% de los costos de preparación con un rendimiento similar al obtenido con la labranza tradicional.

## VARIEDADES

En esta región la mayor parte de la superficie sembrada con soya, en el ciclo agrícola P-V se establece cuando se generalizan las lluvias y en mínima proporción con riego de presembrado, esto ocasiona que algunos años se siembre en junio, otros en julio y los menos hasta la primera quincena del mes de agosto. A continuación se presentan las variedades de soya para la región, su origen y principales características:

**HUASTECA-100.** Esta variedad se desarrolló a partir de la hibridación de las variedades Santa Rosa y Júpiter, la cual se realizó en el Campo Experimental Sur de Tamaulipas (CESTAM) y fue liberada en 1994. Es de tallo erguido con algunas ramificaciones, de hábito de crecimiento determinado con 13 a 18 entrenudos, flores de color morado y vainas de dos a tres granos, la semilla de color crema e hilo color café claro con pubescencia color café.

Los días a floración oscilan de 48 a 60, la altura de la planta es de 85 a 95 centímetros, y de la primera vaina de 13 a 16 centímetros, lo cual permite que se coseche perfectamente sin pérdida de grano, su ciclo vegetativo es de 120 a 140 días a la cosecha. Presenta un potencial de rendimiento superior a 2.2 toneladas por hectárea.

**HUASTECA-200.** La variedad proviene del cruzamiento de F81-5344 y Santa Rosa, realizado en el CESTAM y fue liberada en 1994. Es de tallo erguido con varias ramificaciones, de porte alto, con hábito de

crecimiento semideterminado, con 16 a 19 entrenudos, las flores de color blanco, con vainas de dos a tres granos, la semilla de color crema e hilo grande de color café claro, con pubescencia color café.

Los días a floración varían de 50 a 52, la altura de planta es de 95 a 120 centímetros y de la primera vaina de 18 a 23 centímetros, lo que facilita su cosecha mecánica y se evitan pérdidas de grano, su ciclo vegetativo es de 120 a 125 días. Presenta un potencial de rendimiento superior a 2.5 toneladas por hectárea.

## **EPOCA DE SIEMBRA**

La mejor fecha de siembra para el cultivo de la soya en el ciclo P-V esta comprendida del 15 junio al 31 de julio. Considerándose la mejor época la primera quincena de julio; al sembrarse en ésta se obtiene el más alto rendimiento y se reducen los problemas con plagas y enfermedades que atacan al cultivo.

Al sembrar antes del período recomendado, se obtienen buenos resultados, pero resulta más costoso, debido a que el ciclo vegetativo del cultivo se alarga, propiciando gastos extras para el control de maleza y plagas.

Sembrar después de la fecha indicada, ocasiona que se acorten tanto el ciclo del cultivo como la altura de la planta, las vainas se producen a baja altura del suelo y se dificulta su cosecha mecánica; además el período de llenado de grano ocurre fuera de la época de lluvias y por esta causa el rendimiento se reduce.

La época de siembra más apropiada para la variedad Huasteca 100 es del 15 de junio al 15 de julio (siembras tempranas), las siembras posteriores a esta fecha, se ven afectadas por efecto de fotoperíodo lo que limita drásticamente la altura de planta y rendimiento de grano.

La época de siembra más apropiada para la variedad Huasteca 200 es del 16 al 31 de julio (siembras tardías), ya que tiene menos sensibilidad al fotoperíodo que le permite lograr una buena altura de planta. Cuando las lluvias se retrasan, es factible establecerla hasta en la primer decena de agosto.

Las siembras durante el ciclo agrícola O-I se deben establecer con la variedad Huasteca 200, bajo condiciones de riego, debido a que las lluvias en esta época del año son muy escasas. La fecha de siembra comprende del 15 de diciembre al 15 de enero, lo que permite realizar la cosecha a tiempo para efectuar la preparación del suelo para las siembras del siguiente ciclo.

## **FORMA DE SEMBRAR**

La soya se debe sembrar a "tierra venida" rajando el lomo del surco y depositando la semilla a una profundidad de 5 a 7 centímetros, esta puede realizarse a 80, 75 o 60 centímetros de separación entre surcos, para esto, antes será necesario determinar el porcentaje de germinación de la semilla y realizar los ajustes necesarios a la sembradora para depositar el número de semillas deseado por metro lineal, y así contar con la población adecuada, ya que de esta forma las variedades tendrán mayor oportunidad de expresar su potencial de rendimiento.

Cuando la soya se siembra en la fecha comprendida entre el 15 de junio al 15 de julio, se puede emplear cualquiera de las separaciones de surco y para las siembras de la segunda quincena de julio es más conveniente utilizar surcos a 60 centímetros de separación, con esto se puede incrementar el rendimiento hasta un 25%, respecto a las realizadas en surcos a 80 o 75 centímetros.

## **CANTIDAD DE SEMILLA PARA LA SIEMBRA**

Es muy importante establecer la población de plantas más adecuada de acuerdo a la variedad, para que

estas tengan la oportunidad de expresar su potencial de rendimiento. Para los ciclos agrícolas P-V y O-I se sugiere depositar de 35 a 36 semillas por metro lineal, cuando se siembra en surcos a 80 o 75 centímetros de separación. Con lo anterior se deberán tener entre 28-30 plantas por metro lineal, para así contar con una población de 350.000 a 375.000 plantas por hectárea, esto se obtiene utilizando aproximadamente 65 kilogramos de semilla por hectárea, dependiendo del tamaño de la semilla y de la variedad utilizada.

Para las siembras en surcos a 60 centímetros de separación se recomienda tirar 27 semillas por metro lineal, para tener 22 plantas por metro lineal y lograr una población aproximada de 350.000 plantas por hectárea. Independientemente de la forma de siembra que se utilice, es aconsejable sembrar a "tierra venida", a una profundidad de 5 a 7 centímetros.

## **RIEGOS**

La soya es considerada tolerante a la sequía; sin embargo, cuando la lluvia no es suficiente responde a la aplicación del riego, cuando éste se realiza en la cantidad y época adecuada el cultivo expresa su máximo potencial de rendimiento. Las necesidades de agua para una producción máxima varían entre los 450 y 700 milímetros por temporada, dependiendo del clima y de la duración del periodo de desarrollo vegetativo de la variedad.

### **Ciclo Primavera-Verano**

En la región la mayor parte de la superficie sembrada con soya se establece durante el ciclo P-V, periodo en que la precipitación es igual o mayor a 582 milímetros (junio a noviembre), con una probabilidad del 70 por ciento. Esta cantidad de lluvia no indica que el rendimiento a obtener sea elevado; ya que debido a la

distribución, se puede presentar una falta de humedad en alguna etapa crítica (vegetativa, floración y llenado de grano), en las que se justifica la aplicación de uno o dos riegos complementarios, los cuales pueden aumentar el rendimiento. Es importante que el productor este al tanto de las condiciones meteorológicas, ya que la acción a tomar será de acuerdo a como se presenten las lluvias en el ciclo del cultivo.

**Riego de presiembra.** Este debe efectuarse 10 o 15 días antes de la fecha de siembra recomendada, con una lámina de riego de 10 a 12 centímetros, para humedecer hasta una profundidad de 50 centímetros de suelo, con este se asegura una germinación uniforme y buen establecimiento del cultivo. Dicho riego debe realizarse en la primera quincena de junio, para efectuar la siembra temprana, de preferencia la segunda quincena del mismo mes.

**Primer riego complementario.** Si no llueve antes de que la planta inicie la floración, se debe dar un riego ligero con una lámina de agua de 6 a 8 centímetros a los 30 ó 35 días después de la siembra; si llovieron de 20 a 40 milímetros el riego se puede retrasar hasta los 45 días, ya que la planta de soya en esta etapa puede soportar periodos cortos de sequía.

Las características de este riego permiten disminuir los riesgos de daño por exceso de humedad debido a la presencia de lluvias posteriores al riego y mantener un crecimiento vigoroso, ya que la soya soporta periodos cortos de exceso de humedad, pero si esta condición se presenta al inicio de la floración puede ocasionar la caída de flores, lo cual se compensa con su largo periodo de floración.

**Segundo riego complementario.** Debe aplicarse al final del periodo de floración o inicio de llenado de grano, con una lámina de 10 a 12 centímetros. Con el se suministra la humedad necesaria para el llenado de grano y en consecuencia para la obtención de un rendimiento igual o superior a las 2 toneladas por hectárea.

## Ciclo Otoño-Invierno

En este ciclo la soya solamente se puede cultivar bajo condiciones de riego, dado que es la época seca y las lluvias aportan una cantidad mínima de agua, debiéndose proporcionar los siguientes riegos:

**Riego de presembrado.** Se aplica de 15 a 25 días antes de la fecha en que se planea realizar la siembra, ya que debido a las condiciones frescas de clima se tiene una menor evaporación, el suelo tarda más días en dar punto para realizar la siembra mecanizada: el riego debe ser de una lámina de agua media o pesada de 15 a 25 centímetros de acuerdo a las condiciones de humedad que prevalecieron en el ciclo primavera verano.

Con este riego se logra una buena germinación, establecimiento de la soya y crecimiento vigoroso en la etapa vegetativa, lo que permite una mayor altura de planta.

**Primer riego de auxilio.** Se debe aplicar a los 45 días después de la siembra, en la etapa vegetativa, con una lámina de 10 a 12 centímetros; con este se favorece un crecimiento vigoroso de la soya y un adecuado amarre de las primeras flores.

**Segundo riego de auxilio.** Es el riego más importante, se debe realizar en la etapa de finalización de la floración e inicio de llenado de grano, con una lámina de 10 a 12 centímetros.

**Tercer riego de auxilio.** Debe aplicarse cuando las condiciones de clima fueron de calor intenso y la siembra se realizó en el mes de diciembre o principios de enero, principalmente cuando se use la variedad Huasteca 200, la cual tiene un período de llenado de grano largo, con una lámina de agua de 10 a 12 centímetros.

## FERTILIZACION

La fertilización con nitrógeno y fósforo puede ayudar a incrementar el rendimiento de soya hasta en un 20%, siempre y cuando exista un nivel adecuado de humedad en el suelo. En la región una práctica generalizada es la biofertilización y en menor escala la fertilización química.

**Biofertilización.** La inoculación con biofertilizante es una práctica que se realiza al momento de la siembra, consiste en aplicar a la semilla bacterias *Rhizobium japonicum* y *Bradyrhizobium*, las cuales forman nódulos en las raíces de las plantas de soya y dentro de éstas el nitrógeno del aire se transforma en compuestos nitrogenados que aprovecha la planta, ya que es así como el cultivo de soya asimila dicho elemento. Cabe señalar que la inoculación no sustituye completamente los requerimientos totales de nitrógeno de la planta.

Se sugiere inocular particularmente aquellos terrenos en donde por primera vez se siembra la soya o bien aquellos en los que se ha dejado de cultivar soya por más de dos años. Al inocular la semilla, se deben seguir las instrucciones que vienen en las etiquetas del producto comercial.

**Fertilización Química.** Los suelos arcillosos de la región dado su origen, tienen una reacción alcalina por lo cual se deben utilizar fuentes de fertilizantes de reacción ácida para lograr un mejor aprovechamiento de los mismos.

Antes de efectuar la fertilización química es necesario realizar un análisis de suelo para determinar la cantidad de nitrógeno y fósforo asimilable, así como de otros elementos. Los requerimientos del cultivo de soya son de 30 kilogramos de nitrógeno y 60 kilogramos de fósforo por hectárea aplicados al momento de la siembra, la dosis señalada equivale a 146 kilogramos de sulfato de amonio y 308 kilogramos de superfosfato de calcio simple por hectárea respectivamente.

**Época y método de aplicación.** El fertilizante se aplica al momento de la siembra en banda, a una profundidad de 10 a 15 centímetros de la superficie del suelo ya que es el área donde se localiza la mayor cantidad de raíces. Depositar la mezcla de fertilizante en banda continua a un lado y debajo de la hilera de siembra, para evitar quemaduras a la semilla y que afecten la germinación. Antes de efectuar esta práctica, se debe calibrar el implemento para que tire la dosis de fertilizante que se desea.

## COMBATE DE MALEZA

La competencia de la maleza con el cultivo por la humedad, los nutrientes y la luz, se presenta principalmente durante los primeros 40 días después de la emergencia de las plantas, es decir, antes del cierre del cultivo, por lo que durante éste periodo se debe controlar la maleza ya que es cuando representa pérdidas significativas de rendimiento.

Para evitar que la maleza cause daños al cultivo se recomienda realizar una preparación adecuada del terreno, de esta forma, se elimina un gran porcentaje de la maleza, posteriormente se deben efectuar dos cultivos o escardas y deshierbes manuales, el primero de los 20 a 25 días de la emergencia de las plantas y el segundo 15 días después y si existe abundante maleza de hoja angosta se pueden utilizar los herbicidas fluazifop-p-butil en dosis de 187.5 gramos de ingrediente activo por hectárea (g l. A./ha) para gramíneas anuales y 312.5 g l. A./ha para perennes o sethoxydim en dosis de 276 y 552 g l. A./ha para anuales y perennes respectivamente.

## CONTROL DE PLAGAS

En la Planicie Huasteca se presenta un complejo de plagas durante el ciclo P-V como lo son el grupo de defoliadores, formado por el gusano terciopelo, gusano falso medidor de la soya y falso medidor de la col, las cuales generalmente se presentan en forma simultánea causando

fuertes daños al follaje, y si no se controlan en forma oportuna pueden reducir significativamente el rendimiento. Entre las plagas de menor importancia, pero que pueden ocasionar daños al cultivo se encuentran la chinche verde, chinche café, trips negro, la langosta y botijón o burrita gris y rayado.

En siembras de O-I la mosquita blanca es la principal plaga, ya que puede ocasionar pérdidas totales o afectar la calidad de la semilla, además de estar presente el complejo de chinches. A continuación se realiza una descripción de estas, en el Cuadro 1 se presentan algunas sugerencias para su control y en la Figura 1 una ilustración de cada una de ellas.

**Gusano terciopelo** *Anticarsia gemmatalis* Hubner. Este insecto está presente desde el inicio del ciclo, pero su máxima población y daño se presenta a finales de agosto y durante el mes de septiembre, cuando el cultivo está en la etapa de floración, formación y llenado de vainas. Se considera la plaga de mayor importancia económica, debido a que es el principal defoliador del complejo presente en el cultivo.

El adulto es una palomilla que mide de 26 a 36 milímetros, con una coloración variable, de café púrpura a gris o café amarillento pálido, moteado de negro y con una línea diagonal distintivamente pálida de bordes oscuros a través de las alas delanteras y traseras. Los huevecillos son depositados en el envés de las hojas en forma individual y son de color verde cremoso, su eclosión ocurre del tercer a cuarto día a partir del cual las larvas se alimentan de las hojas durante 15 a 20 días y pueden defoliar completamente al cultivo. La larva es de color verde pálido a café oscuro, con líneas laterales amarillas o pálidas y las dorsales son delgadas, los segmentos a menudo separados por bandas amarillas delgadas; la larva presenta una textura aterciopelada y llega a medir hasta 4 centímetros.

**Gusano falso medidor de la Soya.** *Pseudoplusia includens* Walker. Esta especie se presenta en forma simultánea a la del gusano terciopelo en niveles de

infestación leves del 10 al 15 por ciento, sin embargo, en algunas ocasiones pueden presentarse en poblaciones considerables. Su daño lo ocasiona en la etapa larval, alimentándose vorazmente del follaje de 14 a 18 días, dejando solo las nervaduras, también llega a alimentarse de las vainas recién formadas, lo que afecta el rendimiento.

El adulto es una palomilla que mide de 29 a 36 milímetros, sus alas delanteras son de color café oscuro con una mancha plateada en forma de coma y las alas traseras de color café pálido. Las palomillas de esta especie se diferencian de los adultos del falso medidor de la col por un mechón que presentan en la parte dorsal del tórax. La hembra deposita los huevecillos en forma individual en toda la planta; estos son esféricos de color blanco crema.

La larva pasa por seis estadios y alcanza una longitud de 4 centímetros, es de color verde con rayas laterales y dorsales verdes y blancas; a veces con las patas torácicas negras, se distingue por unos puntos negros a los lados y que el falso medidor de la col no tiene. Posee tres pares de falsas patas situadas en el quinto, sexto y séptimo segmento abdominal, lo cual hace que camine en forma arqueada. Al finalizar su estado larval, se transforma en pupa, la cual queda adherida al envés de las hojas. Es de color verde o café de acuerdo a la edad y de 2 centímetros de longitud.

**Falso medidor de la col** *Trichoplusia ni* Hubner. El adulto es una palomilla que mide de 30 a 38 milímetros, con las alas delanteras moteadas de café oscuro con una mancha plateada en forma de "B" y las alas traseras de color café pálido, no presentan el mechón en el dorso del tórax como en el caso del falso medidor de la soya. Los huevecillos son depositados en forma individual en toda la planta. Las larvas llegan a medir hasta 4 centímetros, son de color verde amarillito, muy similares al gusano falso medidor de la soya; sin embargo, no presenta los puntos negros en los costados.

**Chinche verde** *Nezara viridula* Linneo. Esta plaga se presenta principalmente en la etapa de formación,

llenado y madurez de las vainas, su daño consiste en que tanto las ninfas como los adultos chupan la savia de las vainas, granos y tejidos jóvenes, inyectando una saliva tóxica que causa necrosis local, pudrición y marchitez, lo que ocasiona la caída de las vainas, o bien avanamiento de las mismas cuando están tiernas, los granos son abortados o se deforman, quedan manchados y pierden peso, proteína y aceite.

El adulto es de color verde brillante por encima y más pálido por debajo, en forma de escudo y se caracteriza por el mal olor que despide cuando lo molestan. Deposita los huevecillos en masas, sobre la superficie de la hoja, en un paquete más o menos hexagonal, tiene forma de barrilito y son de color amarillo cremoso. Las ninfas pasan por cinco estadios; el primero es globular, la cabeza y el tórax negro, el abdomen rojo; el segundo y tercer estadios son negros con manchas rojas y blancas en el abdomen, el cuarto y quinto son verdes con manchas blancas, negras y rojas. Son parecidas al adulto, pero su cuerpo y alas se desarrollan conforme van creciendo.

**Chinche café** *Euschistus servus* Say. Esta especie aparece en forma simultánea a las poblaciones de chinche verde, ocasionando el mismo daño. El adulto es de color café por encima y amarillento por debajo y mide de 8 a 12 milímetros. Los huevecillos son depositados en masas, tienen forma de barril con una corona de ganchos en la parte superior, son de color crema y antes de eclosionar se toman oscuros. Las ninfas pasan por cinco instares y son de varios colores según su estado de desarrollo, estos pueden ser café claro, negro y café o verde con manchas cafés.

**Trips negro** *Caliothrips phaseoli* Hood. y *Sericothrips* spp. Puede presentarse durante todo el ciclo del cultivo, especialmente cuando existen temperaturas elevadas y lluvias escasas. El adulto es pequeño, mide cerca de 1 milímetro de largo, es de color negro, con dos pares de alas angostas rodeadas de un fleco de pelos largos, el daño es causado por ninfas y adultos, se les considera como transmisores del virus que produce plantas jorras. El ataque lo inicia a partir de las orillas del cultivo, el

daño a la planta lo ocasiona al alimentarse del envés de las hojas, raspando los tejidos y chupando los jugos de las heridas. Cuando se presentan altas poblaciones pueden reducir el rendimiento, la planta presenta floración múltiple, achaparramiento, prolongación del ciclo vegetativo y hojas acartonadas.

**Langosta** *Schistocerca piceifrons piceifrons*. Walker. Es plaga de una gran variedad de cultivos y maleza, los huevecillos son puestos en el suelo en grupos de 50 a 100, formando un paquete de huevos alargados de unos 3 a 4 centímetros. Pasa por seis estadios ninfales, de color verde en el primero y verde con una raya negra dorsal en su fase solitaria. Hay dos generaciones por año, la segunda pasa la estación seca como adulto inmaduro que se vuelve sexualmente maduro al empezar las lluvias, los enjambres de adultos y las bandas de saltamontes pueden defoliar áreas extensas del cultivo.

**Botijón rayado** *Epicauta vittata* Fabricius y **Botijón gris** *Epicauta fabricii* Leconte. Los botijones o burritas son escarabajos con los élitros suaves, dejando expuesto el último segmento abdominal. Son de color gris (*E. fabricii*) o negro con rayas o franjas angostas amarillentas (*E. vittata*). Estas dos especies tienen ciclos muy similares, las larvas se alimentan de los huevecillos de diferentes especies de chapulines y langostas y aún cuando estas pueden ser consideradas benéficas, los adultos se alimentan del follaje sobre todo en las primeras etapas de desarrollo del cultivo, se presentan en manchones, son muy voraces y pueden destruir grandes superficies.

**Mosquita blanca** *Bemisia tabaci* Gennadius y *Bemisia argentifolii*. Bellows y Perring. Bajo condiciones óptimas de desarrollo se ha llegado a constituir en la principal plaga de la soya en el ciclo O-I, ya que su control es muy difícil debido a la diversidad de plantas hospedantes que existen en la región y a su elevada capacidad reproductiva. Son insectos que miden de 1 a 2 milímetros en estado adulto. Las hembras depositan sus huevecillos en el envés de las hojas, en donde las ninfas y adultos extraen la savia de las hojas ocasionando daños directos hasta del

100%. Por ello deben detectarse y controlarlas al inicio del ciclo, antes de que se incrementen sus poblaciones.

Además del control químico, las plagas defoladoras, pueden mantenerse en niveles económicamente aceptables mediante el control biológico, el cual consiste en la liberación de 20 mil avispidas por hectárea (8 pulgadas cuadradas) con intervalos semanales, a partir de cuando se observen las primeras palomillas y huevecillos del complejo defoliador y hasta finales de septiembre, si se tienen variedades de crecimiento determinado como Huasteca-100 y hasta mediados de octubre, si son de crecimiento indeterminado como la Huasteca-200, y complementar el control colocando un mínimo de cuatro trampas con cebo alimenticio (melaza) por hectárea, para la captura de adultos de estas plagas. En caso de que este complejo de insectos rebase el umbral económico utilizar insecticidas biológicos o inhibidores de la quitina.

## PREVENCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES

En la región se ha observado la presencia de enfermedades en el cultivo de la soya, principalmente cuando las condiciones de clima favorecen su desarrollo. Las principales son el tizón de la yema o plantas jorras, causada por el virus de la mancha anillada del tabaco, cenicilla vellosa, ojo de rana y secadera o "damping off".

Como medidas preventivas se sugieren el tratamiento a la semilla con fungicidas al momento de la siembra, eliminar residuos infectados, rotación de cultivos y el uso de semilla certificada de las variedades recomendadas, las cuales presentan tolerancia a estas enfermedades.

A continuación se realiza una descripción de cada una de estas.

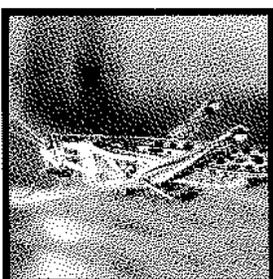
**Tizón de la yema o "plantas Jorras"** (Virus de la mancha anillada del tabaco VMAT). Potencialmente es la enfermedad más peligrosa de la soya y la de mayor



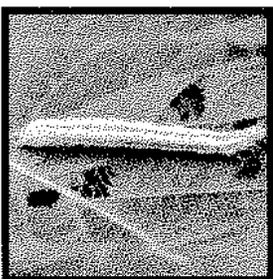
Falso medidor de la col  
*Trichoplusia nii*



Botijón rayado  
*Epicauta vittata*



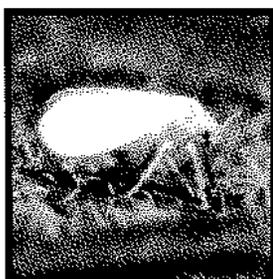
Langosta  
*Schistocerca piceifrons*



Gusano falso medidor de la soya  
*Pseudoplusia includens*



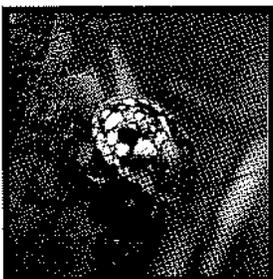
Chinche café  
*Euschistus servus*



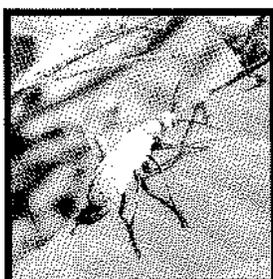
Mosquita blanca  
*Bemisia tabaci*



Gusano terciopelo  
*Anticarsia gemmatilis*



Chinche verde  
*Nezara viridula*



Botijón gris  
*Epicauta fabricii*

CUADRO 1. SUGERENCIAS PARA EL CONTROL DE PLAGAS DE LA SOYA EN LA PLANICIE HUASTECA.

PLAGA	INSECTICIDA	DOSES g/L.A.na	EPOCA DE APLICACION
Gusano terciopelo <i>Anticarsia gemmatilis</i> Gusano falso medidor de la col <i>Trichoplusia ni</i> Gusano falso medidor de la soya <i>Pseudoplusia includens</i>	Paratión metílico Diflubenzuron 1 Bacillus thuringiensis Metomil Thiodicarb Cipermetrina Diflubenzuron	720 50 . 270 375 60 50 .	Es necesario realizar muestreos periódicos a partir de la siembra y aplicar cualquier de los productos citados, sólo si se encuentra un promedio de 15 a 20 gusanos de 1.5 cm de longitud por metro de surco, o bien cuando la defoliación alcance valores de 30%, sobre todo en la época de floración y llenado de grano.
Chinche Verde <i>Nezara viridula</i> Chinche Café <i>Euschistus servus</i>	Paratión metílico Azinófos metílico Metomilo Acetate	720 200 300 750	En este caso la aplicación debe realizarse cuando se encuentre en los muestreos un promedio de dos o más chinches, por metro de surco, principalmente desde que se inicia el llenado de vainas hasta la cosecha.
Tripa Negra <i>Callositypa phaseoli</i> y <i>Sarcophaga</i> spp. Langosta <i>Schistocerca piceifrons</i> <i>piceifrons</i>	Azinófos metílico Paratión metílico Malalón <i>Beauveria bassiana</i>	200 500 540 1506	La aplicación se efectúa cuando se detectan más de 100 adultos en 25 golpes de 169 entomológica antes de la floración y exclusivamente en las cosechas de lute.
Botijón gris y botijón rayado <i>Epicauta fabricii</i> y <i>E. vittata</i>	ENDOSULFAN	716	Aplicar en trampiones al detectar los adultos sobre el follaje.
Mosquita blanca <i>Bemisia tabaci</i> y <i>B. argentifolii</i>	ENDOSULFAN <i>Paeclontrypus lanosusosus</i>	716 ..	Aplicar únicamente durante el ciclo de grano-inverno, al detectar al menos cinco adultos por planta al inicio del ciclo, antes de que sus poblaciones se incrementen.

1. Inhibidor de la quitina \* 0.5 – 1.0 kg de producto comercial por hectárea \*\* 1.2 X 10<sup>12</sup> Conidias por hectárea

FIGURA 1. PRINCIPALES PLAGAS DE LA SOYA EN LA PLANICIE HUASTECA

importancia económica en la región. La sequía y las altas temperaturas favorecen su diseminación debido a que aumenta la población de insectos transmisores, principalmente trips. Con frecuencia esta enfermedad se observa en los campos de cultivo rodeados de maías hierbas y junto a pastizales.

La soya puede ser atacada en cualquier etapa del cultivo, pero los daños son mayores cuando ocurren antes de la floración, ya que es factible la pérdida de la cosecha. Las infecciones después de esta etapa carecen de importancia económica.

Cuando la planta es afectada en sus primeras etapas de crecimiento presenta en la yema terminal un curvado en forma de gancho, y al avanzar la infección la yema se "atizona" y cae. Posteriormente se forman gran cantidad de yemas foliares y florales, lo cual impide que las flores amarren y se produzca semilla, de donde se deriva el nombre regional de plantas jorras. En ocasiones se forman vainas poco desarrolladas, que pueden producir grano de tamaño considerable y de baja germinación. Las hojas maduras tienen una apariencia acartonada y un verde más intenso que el normal, además se presenta una reducción en el número de nudos y acortamiento entre ellos, lo que origina un achaparramiento de la planta.

**Cenicilla vellosa** *Peronospora manshurica*. (Naumoff) Syd. Esta enfermedad se presenta en forma esporádica y no ocasiona pérdidas económicas. Las temperaturas frescas y la humedad excesiva favorecen su desarrollo. Comúnmente se presenta en la época de floración, durante la temporada lluviosa.

El hongo afecta al follaje, vainas y semillas, se caracteriza por pequeñas manchas de color verde pálido en la superficie de las hojas, que se alargan y adquieren una coloración grisácea rodeada de márgenes pálidos a medida que se desarrolla la infección. Debajo de estas lesiones se presenta una pelusa grisácea que las cubre completamente. Las hojas enfermas se secan y caen, en las semillas de las plantas infectadas se observan costras blanquecinas que

dan una apariencia empolvada. El daño que ocasiona esta enfermedad es una pérdida temprana de las hojas y la forma más común de propagación es por la semilla o los residuos de plantas infectadas.

**Ojo de rana.** *Cercospora sojina* Hara. Esta enfermedad puede reducir el rendimiento en más de un 15 por ciento y afecta la calidad y germinación de la semilla. Se desarrolla en climas cálido húmedos y ataca principalmente las hojas, aunque también puede presentarse en tallos, vainas y semillas. El daño en las hojas se caracteriza por pequeñas lesiones circulares o angulares de color grisáceo, con centro de tono claro y bordes delgados rojizos.

Las hojas tiernas se infectan rápidamente y si existen condiciones de humedad relativa alta, el ataque se generaliza al follaje. Cuando las lesiones son numerosas, las hojas se secan y caen prematuramente. Las infecciones en el tallo y vainas son menos comunes y difíciles de distinguir en etapas tempranas, ya que las lesiones solo son visibles al final del ciclo vegetativo. En las vainas las pústulas pueden atravesar la pared de estas e infectar las semillas, por lo que es importante eliminar los lotes de producción infestados con este hongo.

**"Damping off" o Secadera,** *Phytophthora devariarum*, *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora* spp. Es una enfermedad ocasionada por un complejo de hongos del suelo, mismos que se localizan en los residuos de cosecha. Cuando el hongo ataca antes de la emergencia la semilla emite un tallo color café oscuro que muere rápidamente. Si este es posterior, en las hojas se observa una flacidez que se acentúa hasta que la planta se marchita completamente, y en el cuello del tallo al nivel del suelo se ve un estrangulamiento bien marcado.

## COSECHA

La cosecha se realiza de los 120 a 130 días después de la siembra, dependiendo de la variedad y de la fecha de siembra, cuando las plantas han tirado las hojas, el

tallo principal se encuentre seco y el grano contenga entre 13 y 16% de humedad. Si el contenido de humedad es menor al 13%, las pérdidas por desgrane son mayores. Para la trilla se utiliza una máquina combinada, a la cual se deben realizar los ajustes de las cuchillas, cilindros, velocidad y altura de corte propia para el cultivo, con la finalidad de reducir al mínimo las pérdidas durante la cosecha y evitar el daño a la semilla.

Financiamiento:

**FUNDACIÓN PRODUCE DE SAN LUIS POTOSÍ, A.C.**

### FUENTE DE LA INFORMACIÓN

La información de esta publicación fue generada por los proyectos de investigación y transferencia de tecnología:

1331	INTRODUCCION Y EVALUACION DE GENOTIPOS DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS, ASI COMO DE ALTERNATIVA PARA LA PLANICIE HUASTECA
S/N	TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DEL CONTROL BIOLOGICO CON <i>Trichogramma pretiosum</i> EN PLAGAS DEFOLIADORAS DE LA SOYA
1362	RIEGOS COMPLEMENTARIOS EN EL CULTIVO DE SOYA
1364	TRANSFERENCIA DE NUEVOS GENOTIPOS DE DIFERENTES CULTIVOS PARA LA PLANICIE HUASTECA
1365	LABRANZA MINIMA EN LOS PATRONES DE CULTIVO SOYA-MAIZ Y SOYA-SORGO BAJO RIEGO

En el proceso editorial de esta publicación participó el siguiente personal:

#### Comité Editorial del Campo Experimental Ebano

M.C. Eduardo Céspedes Torres  
M.C. Eduardo Aguirre Alvarez  
M.C. Enrique Garza Urbina  
M.C. Alberto González Jiménez  
M.C. Roberto del Angel Sánchez

#### Revisión Técnica:

M.C. José Luis Barrón Contreras  
Dr. Luis A. Rodríguez del Bosque  
Dr. Gilberto E. Salinas García

#### Edición:

M.C. Humberto Gámez Torres

#### Formación:

M.C. Enrique Garza Urbina

#### Fotografías:

M.C. Enrique Garza Urbina  
Bayer de México, S.A. de C.V.  
John W. Norman

**SAGARPA-INIFAP-CIRNE**  
**Campo Experimental Ebano**  
Km 67 Carretera Valles-Tampico  
Apartado Postal # 87, Ebano, S.L.P.  
Teléfono y Fax: 01 (1)263 30 90

**GOBIERNO DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSI**

**GOBERNADOR**

Lic. Fernando Silva Nieto

**SECRETARIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y  
RECURSOS HIDRAULICOS**

Ing. José Manuel Rosillo Izquierdo

**DELEGACIÓN ESTATAL DE LA SAGARPA**

**DELEGADO EN SAN LUIS POTOSI**

Ing. Héctor Rodríguez Castro

**FUNDACION PRODUCE DE SAN LUIS POTOSÍ, A. C.**

**PRESIDENTE**

Ing. Antonio Juan Chemás García

**SECRETARIO**

M. C. José Luis Barrón Contreras

**TESORERO**

Ing. Carlos T. Velázquez Osuna

**GERENTE**

Ing. Horacio A. Sánchez Pedroza

**PRESIDENTE DEL CONSEJO CONSULTIVO REGIONAL DE LA  
PLANICIE HUASTECA**

Ing. Francisco Flores Constante

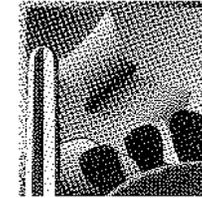


SECRETARÍA DE  
AGRICULTURA, GANADERÍA,  
DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN



**inifap**  
PRODUCE

FUNDACION PRODUCE



— SAN LUIS POTOSÍ —