

Guía para la producción de **CANOLA** en Zacatecas



**GOBIERNO
FEDERAL**

**MÉXICO
2010**

SAGARPA

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS
Centro de Investigación Regional Norte Centro
Campo Experimental Zacatecas

Folleto para Productores No. 36

Noviembre 2010

25 Aniversario Ciencia y Tecnología para el Campo



Vivir Mejor

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

Lic. Francisco Javier Mayorga Castañeda
Secretario

MC. Mariano Ruiz-Funes Macedo
Subsecretario de Agricultura

Ing. Ignacio Rivera Rodríguez
Subsecretario de Desarrollo Rural

Dr. Pedro Adalberto González
Subsecretario de Fomento a los Agronegocios

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,
AGRÍCOLAS Y PECUARIAS**

Dr. Pedro Brajcich Gallegos
Director General

Dr. Salvador Fernández Rivera
Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación

M.Sc. Arturo Cruz Vázquez
Coordinador de Planeación y Desarrollo

Lic. Marcial A. García Morteo
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. José Verástegui Chávez
Director de Planeación y Desarrollo

M.A. Jaime Alfonso Hernández Pimentel
Director de Administración

M.Sc. Agustín F. Rumayor Rodríguez
Director de Coordinación y Vinculación en Zacatecas

CONTENIDO

Páginas

INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES	2
ZONAS POTENCIALES	7
PREPARACIÓN DEL TERRENO	11
EPOCA DE SIEMBRA.....	12
MÉTODO DE SIEMBRA.....	13
DENSIDAD DE SIEMBRA	13
HÍBRIDOS Y VARIEDADES.....	14
FERTILIZACIÓN	14
CONTROL DE MALEZAS	14
CONTROL DE PLAGAS.....	18
PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES	20
COSECHA	21

GUÍA PARA LA PRODUCCIÓN DE CANOLA EN ZACATECAS

Román Zandate Hernández¹
Guillermo Medina García²

INTRODUCCIÓN

En el estado de Zacatecas, 1'350,047 hectáreas se dedican a la agricultura, de las cuales 86% se siembran bajo condiciones de temporal, con lluvia deficiente (de 250 a 550 mm), ciclo de producción corto (de 80 a 110 días) y temperaturas bajas (de 15 a 29 °C).

Entre los principales cultivos que se siembran bajo condiciones de temporal destacan: frijol, maíz, trigo y avena (para forraje y grano); además, perennes como durazno y nopal, así como algunos pastos forrajeros.

La mayor superficie agrícola tiene clima subtrópico árido templado, donde se presenta: baja productividad en los cultivos, poca rentabilidad económica, deterioro de los recursos naturales (agua y suelo principalmente) y limitada

¹ MC: Investigador del Programa de Frijol del Campo Experimental Zacatecas

² Dr. Investigador de programa de Modelaje del Campo experimental Zacatecas

adopción de tecnología. Todas las causas anteriores fueron determinantes para realizar la introducción y evaluación de nuevas especies agrícolas, como las oleaginosas, con altas posibilidades de adaptación y con buena respuesta productiva en el Estado.

La finalidad de este tipo de programas es ofrecerles a los productores del estado, que siembran bajo condiciones de temporal otras opciones o alternativas de producción, como el cultivo de canola, que produce grano con un buen porcentaje de aceite, el cual es demandado por la industria aceitera nacional para cubrir parte de las importaciones que realiza año tras año, para cubrir su demanda que es de aproximadamente 800 mil toneladas.

ANTECEDENTES

La canola es una especie oleaginosa proveniente del Sur de Europa y de Asia. Originalmente fue una maleza, que a partir del mejoramiento genético se ha transformado, primero, para la utilización de su aceite en la industria y posteriormente para la alimentación animal y humana.

La canola (*Brassica napus* L. Metzg.), también conocida con el nombre de colza (francés) y rape (inglés), es una planta de la familia de las crucíferas altamente cultivada en el mundo; la cual se deriva de la hibridación natural de la col ó repollo (*Brassica oleracea* L.) y el nabo silvestre (*Brassica campestris* L.).

Su demanda se produjo durante la segunda guerra mundial para ser utilizada en la industria naval como

combustible; esto determinó la expansión del cultivo a países como Canadá, donde a través del mejoramiento genético se pusieron de manifiesto las cualidades alimenticias del aceite de canola, provocando a partir de la década de los 60's, un rápido crecimiento en el mercado

NOMBRES COMUNES EN MEXICO

En México, el uso de esta planta o de su antecesor el nabo silvestre, es común en las partes altas, como en los estados de Tlaxcala y México, así como en el noroeste y Tamaulipas. También, se le conoce con otros nombres comunes, como: colza, mostaza, mostacilla, pata de cuervo, semilla para pájaros, vaina, flor de nabo y nabo de canarios. Es una oleaginosa cuyo grano contiene más de 40% de aceite y más de 20% de proteína.

CLIMA

La canola responde mejor a las condiciones de climas templados a templados fríos, con buena humedad ambiental; se adapta bien a distintos tipos de suelo, pero los ideales son los francos, con buena fertilidad y sobre todo, que sean permeables, ya que este cultivo es muy sensible a los anegamientos superficiales. Es bastante resistente a sequías prolongadas y se recupera mejor que otros cultivos, como los cereales, a la falta de humedad.

Las heladas pueden ocasionar daño durante la etapa de cotiledón y plántula, pero una vez lograda la roseta, es

capaz de tolerar muy bajas temperaturas, por lo que las heladas tempranas no causan grandes daños.

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

La canola es una oleaginosa de invierno que pertenece a la familia de las crucíferas y al género de las Brassicas, encontrándose las especies *Brassica napus* y *Brassica campestris*, como las más difundidas a nivel comercial. Es de ciclo anual y posee un tallo erecto, que puede alcanzar hasta 1.50 m de altura en condiciones cultivadas.

Tiene una raíz principal pivotante que puede extenderse en todo el perfil del suelo y numerosas raíces secundarias. Su crecimiento comienza con la producción de hojas lanceoladas, alargadas de color verde grisáceo y azulado, formando una roseta.

Las hojas pueden medir entre 20 y 30 cm de largo y de 10 a 15 cm de ancho. Las hojas inferiores tienen un borde sinuoso y las superiores son abrazadoras del tallo y su borde es casi entero.

Después de un período vegetativo bastante lento, se produce la aparición de yemas reproductivas sobre un tallo principal, que se comienza a elongar o alargar; durante esta etapa aparecen nuevas hojas y se pueden visualizar ramificaciones secundarias en las axilas de las últimas hojas formadas.

La floración comienza con la apertura de la primera flor y puede durar entre 25 y 35 días, donde simultáneamente se abren flores que son de un color amarillo intenso y se van formando las vainas.

El fruto es una vaina llamada silicua, la cual es de color verde oscuro y miden aproximadamente entre 5 y 7 cm de longitud, produciendo hasta 18 semillas por silicua.

Las semillas son ligeramente ovoideas, de aproximadamente 2 mm de diámetro, de color verde claro, que conforme va avanzando su estado de madurez, se torna de color verde oscuro, hasta llegar a un color café oscuro o totalmente negro, con un color rojizo, dependiendo de la variedad (Figura 1).



Figura 1. Planta de canola en floración.

USOS

Los usos de la canola son muy variados, destacando los siguientes:

Producción de grano. Como alternativa más segura y rentable para siembras de temporal en el ciclo primavera - verano. La comercialización de la producción de grano tiene un mercado seguro, el cual se garantiza mediante el esquema de agricultura por contrato, asegurando al productor la recuperación inmediata de la inversión y ganancias. La producción de grano contribuye al abasto nacional de grano y se considera que a corto plazo, se podrían reducir las importaciones evitando la fuga de divisas por este concepto.

Rotación de cultivos. Se puede utilizar como una alternativa para la rotación de cultivos, ya que permite romper el ciclo de las enfermedades y plagas que comúnmente atacan al cultivo de frijol y de otros cultivos que se establecen bajo condiciones de temporal.

Abono verde. Para mejorar la fertilidad de los suelos agotados por el monocultivo de frijol que se practica año tras año, al incorporarlo como abono verde.

Miel. Es una de las mejores alternativas para la producción de miel. La periodicidad en la producción melífera en el Estado, está determinada por la presencia de flor en plantas silvestres en primavera y verano, ya sea árboles o arbustos y herbáceas

La floración en canola es muy abundante y duradera (aproximadamente de 40 días en Zacatecas), por lo que con un programa de siembras bien escalonadas de riego y temporal con riegos de auxilio, permitiría tener producción de miel durante la mayor parte del año.

Forraje. La canola produce un excelente forraje con un alto valor nutritivo, apetecible por los animales, principalmente como alimento para cerdos, gallinas, ovejas, cabras y vacas, consumido en estado fresco o seco.

Los estudios realizados en Zacatecas presentan porcentajes promedio de un 14% de proteína cruda, superior al 12% que tiene la paja de frijol. Así mismo, una producción de materia fresca más que el cultivo de frijol. La canola, se puede aprovechar como forraje verde, henificado o ensilado, para la época de estiaje que existe en el Estado y llega a producir más de una tonelada de materia seca por hectárea en comparación con el cultivo de frijol. Además, si la siembra se realiza exclusivamente para la producción de forraje, se le pueden dar dos o tres cortes más a la misma siembra dependiendo si es de riego o de temporal con una buena producción de forraje en estos cortes.

ZONAS POTENCIALES

Para la determinación de las zonas con potencial para la producción de canola bajo condiciones de temporal se tomaron en cuenta sus requerimientos agroclimáticos. En este caso se consideraron la temperatura y la precipitación

media durante el ciclo de cultivo, la pendiente del terreno, la profundidad del suelo y los suelos agrícolas.

El procedimiento de identificación de las zonas potenciales para cultivos consistió en un análisis de las condiciones agroclimáticas llevado a cabo mediante un programa de computadora conocido como sistema de información geográfica. En este análisis se comparó los requerimientos de clima y suelo que requiere la canola contra las condiciones ambientales de la región de estudio. Finalmente se obtuvo la imagen de las zonas con potencial, así como el número de hectáreas que representan.

El Campo Experimental Zacatecas (CEZAC) clasificó por potencial productivo el área de temporal del Distritos de Desarrollo Rural de Río Grande y Zacatecas, definiéndola como zona de mediano y alto potencial productivo donde se puede cultivar canola en el estado de Zacatecas (véase figuras 1 y 2). También se puede cultivar en otras zonas donde se siembra frijol de temporal, aún de que no se haya determinado su potencial productivo como son los Distritos de Desarrollo Rural de Fresnillo y Ojocaliente.

PREPARACION DEL TERRENO

La canola, es un cultivo que requiere de una buena preparación del suelo, que le permita un desarrollo óptimo al sistema radicular para una máxima exploración y aprovechamiento de la humedad. A continuación se describen las labores agrícolas que deben realizarse para preparar una buena cama de siembra; las cuales podrán adaptarse de acuerdo al tipo de suelo y maquinaria disponible por parte del productor.

Subsoleo. Se realiza a una profundidad de 40 a 50 cm, en suelos compactados. Esta práctica permite la máxima captación de agua en el subsuelo y una buena penetración de la raíz.

Barbecho. Se debe realizar a una profundidad de 25 a 35 cm, con la finalidad de una mayor captación y retención de agua, airear el suelo, incorporar residuos de cosechas de cultivos anteriores y malezas. Además, actúa como control de plagas al exponer larvas y huevecillos de plagas a los rayos del sol, así como a las bajas temperaturas, facilitando su captura por pájaros y otras especies que se alimentan de insectos.

Rastreo. Esta labor se puede realizar con uno o dos pasos de rastra dependiendo si el barbecho se realizó en forma oportuna. El objetivo de esta actividad es dejar bien mullidos los terrones para una buena cama de siembra, que nos permita una buena distribución de semilla en el terreno y que facilite la emergencia de la planta. Esta labor se puede

realizar inmediatamente después del barbecho o hasta que inicie el período de lluvias.

ÉPOCA DE SIEMBRA.

En riego, se puede sembrar a partir del 21 de marzo, tratando de mantener mojados los primeros quince centímetros de la superficie del suelo, debido a que en estas fechas la temperatura del suelo todavía esta baja y la germinación es más lenta. Al mantener la capa superficial mojada se asegura una buena emergencia.

En temporal, la fecha límite es del 25 de julio, si la siembra a realizar es para la producción de grano, debido a que el cultivo de canola es muy sensible a bajas temperaturas durante la etapa de formación y llenado grano. Heladas tempranas pueden afectar el cultivo. Si la siembra a realizar es para la producción de forraje, se puede sembrar hasta el 15 de agosto, debido a que en etapa vegetativa, el cultivo de canola soporta temperaturas hasta de -4°C , sin sufrir muchos daños y el forraje lo podemos obtener en 60 días después de la siembra.

Las siembras de invierno no se recomiendan en Zacatecas, ya que puede haber temperaturas muy extremosas presentándose helada hasta de -8 ó -10°C , las cuales pueden acabar con el cultivo totalmente, Durante esta estación el cultivo de canola tiene más riesgos por la presencia de plagas durante todo el ciclo de cultivo.

MÉTODO DE SIEMBRA.

La canola es una especie de fácil adaptación, lo que permite que responda bien a diferentes métodos de siembra. Los mejores resultados se han obtenido cuando se establece a hilera sencilla en surcos de 76 a 81 cm de separación. Asimismo, la siembra se tiene que realizar a tierra venida con cualquier tipo de sembradora con que cuente el productor, ya sea de precisión o clásicas con pequeñas modificaciones.

DENSIDAD DE SIEMBRA

Cantidad de semilla. Varía de acuerdo al tipo de sembradora a utilizar. Para la siembra en surcos separados a 76 o 81 cm y con una hilera de plantas, se recomienda utilizar 1.5 a 2.5 kg/ha de semilla, cantidad suficiente para lograr una población de 15 a 20 plantas por metro lineal. Esta forma de sembrar es práctica debido a que permite el uso de cultivadora para el control de malezas.

Mayores densidades de población son utilizadas cuando se utilizan sembradoras de doble hilera, donde las hileras entre plantas llevan una separación de 15 a 20 cm aproximadamente. Cuando las densidades son menores a las recomendadas, la competencia entre plantas es baja, lo que permite que se desarrollen vigorosamente muchas ramificaciones, provocando una madurez fisiológica desuniforme con silicuas tiernas y maduras al momento la cosecha.

HIBRIDOS Y VARIEDADES

Entre los híbridos y variedades disponibles en el mercado y que han mostrado la mejor adaptación y rendimiento de grano bajo condiciones de temporal en Zacatecas están: Hyola 401, Armada y Monty, que aunque no se han evaluado bajo condiciones de riego, se recomiendan también bajo esta condición para su producción comercial, Las principales características agronómicas de estos genotipos se observan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Principales características agronómicas de un híbrido y dos variedades de canola sembrados bajo condiciones de temporal en Zacatecas.

GENOTIPO	DF	DM	RENDIMIENTO DE GRANO(kg/ha)	CONTENIDO ACEÍTE (%)
HYOLA 401	37	88	1629	23.25
ARMADA	39	91	1330	27.32
MONTY	39	91	1230	23.98

DF=Días a floración; DM=Días a madurez.

FERTILIZACIÓN

Aún no se cuenta con una dosis óptima económica para siembra en áreas de temporal. Sin embargo, la dosis 100-50-30 ha respondido bien en zonas de mediano y buen potencial (Distrito de Desarrollo Rural de Río Grande), el cual presenta promedios de precipitación de 400 a 600 mm por ciclo de cultivo, aplicando la mitad del nitrógeno más

todo el fósforo, y la otra mitad al momento de la siembra y la otra mitad al momento de la primera escarda

En áreas de los Distritos de Desarrollo Rural de Fresnillo y Zacatecas con precipitación de menos de 400 mm por ciclo de cultivo, la dosis que ha dado mejor resultado es 50-20-00. La cual se puede aplicar al momento de la siembra o fraccionando el nitrógeno, aplicando la mitad al momento de la siembra y la otra mitad en la primera escarda.

Como ejemplo, para completar la dosis recomendada para el Distrito de Desarrollo Rural de Río Grande (100-50-30), la cantidad de fertilizante a utilizar, estará de acuerdo con la concentración que tenga cada uno de los productos a utilizar; Si se utiliza urea, más superfosfato de calcio triple, más cloruro de potasio. Se requieren las siguientes cantidades de estos productos:

Al momento de la siembra

Urea (46%)	109 kilogramos
Superfosfato de calcio triple	109 kilogramos
Cloruro de potasio	50 kilogramos

**Total= 268 kilogramos de
mezcla por hectárea**

Al momento de la primera escarda

Urea (46%)	109 kilogramos
-------------------	-----------------------

Si utilizamos 18-46-00, más urea, más cloruro de potasio se requieren las siguientes cantidades: de estos productos al momento de la siembra:

18-46-00	109 kilogramos +
Urea (46%)	33 kilogramos +
Cloruro de potasio (60%)	50 kilogramos
Total= 192 kilogramos de Mezcla por hectárea	

Al momento de la primera escarda

Urea (46%)	109 kilogramos
-------------------	-----------------------

Ejemplo para la dosis 50-20-00, que se puede aplicar toda al momento de la siembra en los Distritos de Desarrollo Rural de Zacatecas y Fresnillo

Urea (46%)	109 kilogramos
Superfosfato de calcio triple (46%)	44 kilogramos
Total= 153 kilogramos de mezcla por hectárea	

Si utilizamos 18-46-00, más urea se requieren las siguientes cantidades: de estos productos al momento de la siembra:

18-46-00	44 kilogramos +
Urea (46%)	92 kilogramos
Total= 136 kilogramos de Mezcla por hectárea	

CONTROL DE MALEZAS

Durante el desarrollo del cultivo de canola, se presenta principalmente maleza de hoja ancha, como: quelite, aceitilla, lampote y gordolobo, entre otras. El control adecuado de la maleza es un factor importante en la producción de grano de esta oleaginosa, ya que compiten con el cultivo por humedad, nutrimentos y luz, lo cual disminuye considerablemente el rendimiento.

Es importante mantener limpio el cultivo por lo menos los primeros 40 días después de la siembra, puesto que es el período crítico. Posteriormente a esta etapa, la canola puede competir con las malezas, debido a la gran cantidad de follaje que desarrolla. La población de malas hierbas se puede controlar por medio de dos cultivos o escardas, que se dan, el primero a los 25 o 35 días después de la siembra y el segundo 25 o 30 días después del primero (Figura 2).



Figura 2. Control de Malezas en Canola.

CONTROL DE PLAGAS

Las plagas no constituyen un factor limitante en la producción de canola bajo condiciones de temporal. Sin embargo, es necesario tomar medidas preventivas para detectar y controlar a tiempo posibles poblaciones de algunas especies que pueden causar daños al cultivo.

Es importante monitorear el cultivo cada ocho días, para detectar cualquiera de los insectos plagas siguientes que son los que se pudieran presentar bajo condiciones de temporal.

Chapulín. En estado adulto causa el mayor daño a la planta. Puede atacar en cualquier etapa vegetativa del cultivo, el daño principal lo hace en las hojas, el cual se puede observar visualmente, debido a que hace perforaciones de consideración.

Gusano de la col. Esta larva se puede presentar en cualquier etapa vegetativa del cultivo, aunque el ataque más fuerte de este insecto se presenta en siembras de otoño-invierno; dañando principalmente las hojas.

Pulgón. Esta plaga es la de mayor importancia económica, ya que afecta directamente al fruto. Generalmente se presenta durante la etapa de floración, Alimentándose de las yemas florales y de vainas en formación, con lo que impide la formación de grano. La presencia puede ser generalizada o se puede presentar en manchones. El daño que provoca es insignificante en siembra de primavera-verano, aunque

en siembras de otoño–invierno, el daño se puede observar con más intensidad. Se puede observar en el cuadro 2, las plagas así como los productos para su control (Figura 3).



Figura 3. Ataque de pulgón en Canola.

CUADRO 2. PLAGAS DE LA CANOLA E INSECTICIDAS Y DOSIS RECOMENDADAS PARA SU CONTROL.

PLAGAS	INSECTICIDA	DOSIS
Pulgones	Dimetoato	1.0 lt/ha
	Lannate	0.5 kg/ha
	Pirimor	0.5 kg/ha
	Metasystox	1.0 lt/ha
	Folimat	1.0 lt/ha
Gusano de col	Dimetoato	1.0 lt/ha
	Lannate	0.5 kg/ha
	Piretroides (Ambush, Cipermetrina, etc.)	0.4 l/ha
Chapulín	Thiodan	1.0 l/ha
	Lannate	0.5 kg/ha
	Piretroides (Ambush, Cipermetrina etc)	0.4 l/ha

PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES

Las enfermedades del cultivo de canola no son frecuentes en siembras de primavera-verano. Sin embargo, es posible que algunas enfermedades como las pudriciones de tallo y de raíz causadas por *Fusarium* sp y *Rhizoctonia solani*, lleguen a presentarse y causan daño en terrenos donde se forman encharcamientos al momento de las lluvias, por lo que se sugiere evitar la siembra en este tipo de terrenos o nivelar el terreno antes de sembrar.

COSECHA

El momento oportuno para realizar la cosecha es cuando las vainas o silicuas presentan una coloración café amarillento y el grano tiene entre un 12 y 15% de humedad. La cosecha se tiene que realizar preferentemente por la mañana, ya que a esta hora las plantas mantienen humedad del rocío, lo que facilita la cosecha evitando riesgos de desgrane por el golpeo del papalote de la trilladora.

La cosecha de la canola se puede realizar directamente, utilizando cualquier maquina combinada que se usa para la recolección de cereales, solo cambiándole el cabezal y el papalote que se utiliza para soya, evitando perdidas por el golpeo de las plantas en los travesaños del papalote.

Además se tienen que hacer los ajustes siguientes: sellar los sitios por donde se puede tirar la semilla; reducir la velocidad del cilindro de 500 a 800 rpm, lo que equivale a $1/3$ y $2/3$ de la velocidad que se utiliza para la cosecha de trigo; reducir la velocidad de avance de la maquina a por lo menos $1/3$ con respecto a la utilizada durante la trilla de los cereales; ajustar la abertura del cóncavo a 1" en la parte delantera y de $1/8$ " a $1/2$ " en la parte posterior, con esto se evita el quebrado de granos además se recomienda mantener un buen ajuste entre la velocidad del aire del abanico y la salida de la paja.

También se puede realizar con las maquinas desgranadoras de frijol tipo MASTER EXPORT II (Figura 4) de fabricación brasileña, para lo cual se puede cortar primero el cultivo con cualquier tipo de cortadora para forraje y después achorizar, para posteriormente trillar, cambiándole el sistema de mallas y zarandas, la cual ha demostrado que funciona perfectamente bien.

Cuando el grano se vaya a almacenar durante un período considerable de tiempo, es necesario reducir la humedad a un 10 %, para evitar el riesgo de afectar la calidad del mismo.



Figura 4. Trilla de Canola.

La impresión de esta publicación, fue financiada por la
Fundación PRODUCE Zacatecas, A. C.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Jaime Mena Cobarrubias, por su valiosa aportación en
el apartado que se refiere a plagas, que aparece en el
presente folleto.

COMITÉ EDITORIAL CEZAC

MC. Agustín F. Rumayor Rodríguez

Presidente

Dr. Alfonso Serna Pérez

Secretario

Formación y diseño de portada

L. C. y T. C. Diana Sánchez Montañó

Revisión Técnica y Edición

Dr. Mario D. Amador Ramírez

Ing. Manuel Reveles Hernández

Si Usted requiere de mayor información sobre el cultivo de
canola, acuda a:

Campo Experimental Zacatecas
Km 24.5 Carretera Zacatecas-Fresnillo
Tel: (01) 478 985 0198 ext. 300
FAX (01) 478 985 0363
O ESCRIBA A:

rzandate@zacatecas.inifap.gob.mx

CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS

M.C. Agustín F. Rumayor Rodríguez Dir. de Coordinación y Vinculación

PERSONAL INVESTIGADOR

Dr. Alfonso Serna PérezSuelo y Agua
M.C. Blanca I. Sánchez Toledano Socioeconomía
M.C. Enrique Medina Martínez Maíz y Frijol
M.C. Francisco Rubio Aguirre Pastizales y Forrajes
Dr. Francisco G. Echavarría CháirezSuelo y Agua
Dr. Guillermo Medina García Modelaje
Dr. Jaime Mena CovarrubiasSanidad Vegetal
Dr. Jorge A. Zegbe Domínguez Frutales Caducifolios
M.V.Z. Juan Carlos López García..... Caprinos-ovinos
I.T.A. Juan José Figueroa González Frijol
Dr. Luis Roberto Reveles Torres Recursos genéticos
M.C. Ma. Dolores Alvarado NavaValor Agregado
Ing. Ma. Guadalupe Zacatenco González..... Frutales Caducifolios
Ing. Manuel Reveles Hernández..... Hortalizas
MC. Manuel de Jesús Flores Nájera..... Ovinos-Caprinos
Dr. Mario Domingo Amador RamírezSanidad Vegetal
Dr. Miguel Ángel Flores Ortiz Pastizales y Forrajes
Ing. Miguel Servin PalestinaSuelo y Agua
M.C. Nadiezhda Y. Z. Ramírez Cabral..... Modelaje
Dr. Ramón Gutiérrez Luna..... Pastizales y Forrajes
Ing. Ricardo A. Sánchez Gutiérrez..... Bioenergéticos
Dr. Rodolfo Velásquez ValleSanidad Vegetal
M.C. Román Zandate Hernández Frijol



www.inifap.gob.mx

www.inifap-nortecentro.gob.mx

www.zacatecas.inifap.gob.mx