

# GUIA PARA PRODUCCION DE CEBOLLA EN ZACATECAS

Manuel Reveles-Hernández  
Rodolfo Velásquez-Valle  
Luis Roberto Reveles-Torres  
José Ángel Cid-Ríos



**SAGARPA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,  
PECUARIA Y ALIMENTACIÓN



**inirap**  
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. 62, ISBN: 978-607-37-0351-2

**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 ROSAS**  
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**  
Coordinador 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 del INIFAP

**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. HÉCTOR MANUEL LOPEZ PONCE**  
Director de Administración

**DR. FRANCISCO GPE. ECHAVARRÍA CHÁIREZ**  
Director de Coordinación y Vinculación en Zacatecas

# **GUIA PARA PRODUCCION DE CEBOLLA EN ZACATECAS**

**Manuel Reveles Hernández**

Investigador del Programa de Hortalizas  
Campo Experimental Zacatecas

**Rodolfo Velásquez Valle**

Investigador del Programa de Fitopatología  
Campo Experimental Zacatecas

**Luis Roberto Reveles Torres**

Investigador del programa de Recursos Genéticos  
Campo Experimental Zacatecas

**José Ángel Cid Ríos**

Investigador del Programa Frijol y Garbanzo  
Campo Experimental Zacatecas

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,  
AGRÍCOLAS Y PECUARIAS  
CENTRO DE INVESTIGACION REGIONAL NORTE CENTRO  
CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS  
CALERA, ZACATECAS, MÉXICO

# **GUIA PARA PRODUCCION DE CEBOLLA EN ZACATECAS**

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y  
Pecuarias  
Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina  
Delegación Coyoacán  
México, D.F.  
C.P. 04010 México, D.F.  
Teléfono (55) 3871-8700

ISBN: 978-607-37-0351-2

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 o por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito a la institución.

Cita correcta:

Reveles-Hernández, M.; Velásquez-Valle, R.; Reveles-Torres L. R. y Cid-Ríos J. A. 2014. Guía para producción de cebolla en Zacatecas. Folleto Técnico No. 62 Campo Experimental Zacatecas, CIRNOC-INIFAP. Calera, Zacatecas, México. 40 p.

# CONTENIDO

Tema	Página
INTRODUCCIÓN	1
SELECCIÓN DE VARIEDADES	2
PRODUCCIÓN DE PLÁNTULA Y	
TRASPLANTE	5
DENSIDAD DE PLANTACIÓN	6
FERTILIZACIÓN Y RIEGO	7
CONTROL DE MALEZAS	10
ENFERMEDADES	13
PLAGAS	27
LITERATURA CITADA	32

## INTRODUCCIÓN

Originaria de Asia Central, la cebolla (*Allium cepa* L.) es la hortaliza más importante de la familia Alliaceae en la alimentación de la humanidad desde hace miles de años (Shigyo and Kik, 2007; Souza y Resende, 2002, citados por Resende *et al.*, 2007), en México se establecieron 44,398 ha para el año 2012, con una producción de 1,238,602 toneladas; para ese mismo ciclo se establecieron 4,142 hectáreas en el estado de Zacatecas con una producción de 162,204 toneladas, lo que significó un rendimiento promedio estatal de 39.1 toneladas por hectárea ( SIACON, 2014).

En la productividad del cultivo de la cebolla intervienen una serie de factores que son importantes durante el ciclo de cultivo, mismos que definen la rentabilidad del sistema de producción dentro de los que destacan la variedad, la calidad de la semilla, el agua de riego, la condición del suelo, el manejo de los fertilizantes, las labores culturales, las malezas, las plagas y enfermedades (Faheem *et al.*, 2003).

En el presente folleto se presentan las tecnologías de cultivo de cebolla para las condiciones de clima y suelo del estado de Zacatecas, mismas que son producto de los avances de

investigación en este cultivo realizadas en el Campo Experimental Zacatecas.

## **SELECCIÓN DE VARIEDADES**

Es importante realizar una selección adecuada del cultivar de cebolla a establecer por lo que resulta relevante conocer las variedades específicas que se adaptan a las condiciones ambientales de cada región productora (Mohanty y Prusti, 2001).

Los cultivares de cebolla que más se cultivan en México son las que producen bulbos color blanco, estableciéndose prácticamente durante todo el año en diferentes regiones del país (Rodríguez y Luján, 2003).

El cultivo de la cebolla es sensible al fotoperiodo (duración del día), la formación y desarrollo del bulbo está influenciado directamente por el fotoperiodo ya sea corto (10 a 12 h), intermedio (12 a 13 h) o largo (más de 14 h) (Mata *et al.*, 2011), en el estado de Zacatecas tienen buena adaptación y productividad los híbridos y variedades de fotoperiodo corto e intermedio (Cuadro 1, 2 y 3) (Reveles *et al.*, 2013b; Reveles-Hernández *et al.*, 2013a y 2013b).

Cuadro 1. Características de cultivares de cebolla blanca de fotoperiodo corto que se pueden establecer en el altiplano de Zacatecas

Nombre	Época de siembra del almacigo	Época de trasplante	Días a cosecha después del trasplante
Azteca	Septiembre a noviembre	Diciembre a marzo	100-105
Cal 214			
Constanza			
Contassa			90-95
Cirrus			100-105
Early supreme			90-100
Imparial			100-105
Kristal			
Stratus			
Super Grano			
Triumph			
White Crown			
White Grano			90-95

Las variedades o híbridos de día corto se deben establecer en el almacigo durante el periodo comprendido entre septiembre y noviembre para ser trasplantadas durante los meses de diciembre a marzo, mientras que las día intermedio deben sembrarse en el almacigo de diciembre a febrero para trasplantarse de marzo a mayo (Medina *et al.*, 2009).

Cuadro 2. Características de cultivares de cebolla blanca de fotoperiodo intermedio que se pueden establecer en el altiplano de Zacatecas

Nombre	Época de siembra del almacigo	de	Época de trasplante	de	Días a cosecha después del trasplante
Alabaster	Diciembre a febrero	a	Marzo a mayo		100-105
Aguila					
Polar					
Sierra Blanca					

Cuadro 3. Características de cultivares de cebolla morada que se pueden establecer en el altiplano de Zacatecas

Nombre	Fotoperiodo	Época de siembra del almacigo	de	Época de trasplante	de	Días a cosecha después del trasplante
Crwn 2000	Corto	Septiembre a noviembre		Diciembre a marzo		100-105
Mata Hari						
Pac192						
Red grano						
Rumba	Intermedio	Diciembre a febrero				100-105

## **PRODUCCIÓN DE PLÁNTULA Y TRASPLANTE**

Cuando la producción de plántula se realiza en almácigos a campo abierto se requieren de 30 a 40 m<sup>2</sup> de almácigo para producir la plántula necesaria para una hectárea, requiriéndose un kilogramo de semilla para densidades de plantación de 222,000 plantas por hectárea, cuando se establece a doble hilera de plantas en surcos de 76 cm de ancho; para densidades de 333,000 plantas por hectárea a establecerse en camas de seis hileras de plantas, se requiere cerca de 1.5 kg de semilla.

La plántula esta lista para el trasplante de 70 a 90 días después de la siembra, cuando el bulbo tiene un diámetro entre 3 y 7mm y la altura de la planta es de 30 a 40 cm, se ha observado que cuando el tamaño del bulbo es mayor, el arraigo y emisión de nuevas raíces es más rápido.

Se ha demostrado que la homogeneidad en el tamaño de la plántula favorece la obtención de tamaño homogéneo de bulbos a cosecha, por lo que se recomienda separar por tamaños la plántula al momento del trasplante.

## DENSIDAD DE PLANTACIÓN

Es importante tomar en cuenta la densidad de plantación antes de establecer el cultivo ya que se ha demostrado que este factor y los arreglos topológicos tienen influencia sobre el rendimiento y calidad de la cebolla, reportándose un incremento de la producción cuando se incrementa la densidad de plantación atribuible a la eficiencia en el uso de la luz interceptada convertida en materia seca (Brewster, 2001), sin embargo cuando la densidad es demasiado alta la relación es inversa con la calidad del producto ya que reporta menor tamaño de bulbos a medida que se incrementa la densidad de plantas por hectárea (Stoffella, 1996).

En Zacatecas se han evaluado densidades de plantación de hasta 526,300 plantas por hectárea establecidas en camas de 1.52 m de ancho con ocho hileras de plantas por cama, aunque la densidad de población más alta reportó rendimiento superior, fue notoria la disminución de la calidad del bulbo expresada en tamaño y peso promedio del bulbo, por lo que se recomienda establecer el cultivo en densidades de 333,000 plantas por hectárea en camas de seis hileras de siembra cuando se requiere obtener buena calidad del producto (Reveles *et al.*, 2012b Reveles *et al.*, 2013a; Reveles *et al.*, 2013c).

El uso de altas densidades de plantación ha demostrado sus beneficios en el cultivo de cebolla, en donde el sistema de siembra a seis hileras de plantas ha sido una tecnología que ha favorecido el incremento de la producción, el mantenimiento de la calidad y al ahorro de agua con relación al sistema de siembra a dos hileras de plantas establecidas en surcos.

## **FERTILIZACIÓN Y RIEGO**

Para proporcionar una nutrición balanceada se requiere hacer determinaciones del contenido de nutrientes en el suelo y en el agua de riego previo al establecimiento del cultivo; así como determinaciones en la planta durante el ciclo de cultivo, lo cual se basa en los respectivos análisis previo al establecimiento del cultivo y el análisis foliar de extracto celular del peciolo y los análisis bromatológicos correspondientes (Navarro, 2012).

El nitrógeno está considerado como el más importante de los nutrientes en el cultivo de la cebolla, dado que tiene gran influencia en el crecimiento de la planta y en el rendimiento de la misma, mientras que el potasio está considerado como elemento fundamental en la fotosíntesis del cultivo de cebolla (Dilruba *et al.*, 2006).

El riego por goteo permite una aplicación homogénea del agua y mantiene un contenido de humedad menos variable que el

riego por gravedad, además permite la aplicación de los fertilizantes y otros insumos a través del sistema de riego, estas características favorecen la obtención de mejores rendimientos y calidad del producto optimizando el uso del agua e insumos (Lipinzki, 1997, Mata *et al.*, 2011).

En el Campo Experimental Zacatecas se han realizado experimentos para definir la fertilización adecuada para la cebolla regada por gravedad, llegando a generar la recomendación general de aplicar la fórmula de fertilización para sistema de siembra a dos hileras de plantas de 200-100-50-15 expresada en kilogramos por hectárea de nitrógeno, fósforo, potasio y zinc respectivamente; sugiriendo fraccionar la dosis recomendada al menos en dos aplicaciones, suministrando todo el fósforo y el zinc, la mitad del nitrógeno y del potasio antes del trasplante; el resto del fertilizante se deberá aplicar 50 días después del trasplante.

Cuando el sistema de siembra se realiza en camas de seis hileras de plantas, se recomienda aplicar la fórmula 200-100-100-15 expresada en kilogramos por hectárea de nitrógeno, fósforo, potasio y zinc respectivamente. La aplicación debe realizarse de la siguiente manera, aplicar hasta un 40% del nitrógeno y el potasio, así como el 50% del potasio antes del trasplante; el fósforo faltante se recomienda aplicarlo a través

del sistema de riego durante los primeros 50 días a partir del trasplante del cultivo.

Cuadro 4. Aplicación de fertilizante nitrogenado y potásico durante el ciclo de cultivo de cebolla a través del sistema de riego por goteo.

Semana después del trasplante	Porcentaje de nitrógeno y potasio a aplicar
1	5
2	5
3	5
4	7.5
5	7.5
6	7.5
7	7.5
8	10
9	10
10	10
11	7.5
12	7.5
13	5
14	5

La dosis recomendada sugiere el seguimiento de un calendario de aplicaciones de fertilizante nitrogenado y potásico durante el ciclo de cultivo, de tal manera que se cumpla la dosis a suministrar en catorce aplicaciones, las cuales se realizan cada

semana (Cuadro 4) (Reveles, 2006; Reveles-Hernández y Velásquez-Valle, 2012; Reveles-Hernández *et al.*, 2012a).

## **CONTROL DE MALEZAS**

Las malezas significan uno de los mayores problemas para la producción de hortalizas llegando a reducir significativamente el rendimiento de los cultivos (Stopes and Millington 1991), lo anterior debido a que compiten por humedad, nutrimentos, luz y espacio; además dificultan la realización de otras actividades como la cosecha (Amador, 1988). A las malezas también se les relaciona con la presencia de otros enemigos de las plantas, tales como hongos, bacterias, nematodos e insectos, además sirven de madriguera de roedores que pueden constituir plagas en los cultivos.

El grado de daño provocado por las malezas está definido por la época de su aparición, por la duración de la competencia por estas especies y por la cantidad de malezas presentes por unidad de superficie. Las pérdidas ocasionadas por las malezas en el cultivo de cebolla llegan a significar has cerca del 70% sobre el rendimiento (Gaffer *et al.*, 1993).

El control de malezas en cebolla debe considerar varias estrategias y métodos de control de tal manera que se logre mantener el cultivo libre de malas hierbas durante todo el ciclo de cultivo, esta situación es sumamente relevante en el caso de cultivo con altas densidades de población dado que se dificulta el control manual cuando se tiene un alto número de plantas por hectárea, sin embargo este sistema de plantación usado en condiciones de fertirriego tiene la ventaja de que al existir mayor número de plantas de cebolla por unidad de superficie, se incrementa la competencia con las malezas y se reduce el número de plantas de maleza por y su efecto sobre el cultivo (Reveles-Hernández y Velásquez-Valle, 2014).

Diversas investigaciones han demostrado que se debe mantener al cultivo de cebolla libre de malezas durante los primeros 50 a 60 días después del trasplante para disminuir el efecto de competencia y contrarrestar las pérdidas de rendimiento del cultivo (Qasem, 2005).

Cuadro 5. Herbicidas recomendados para el control de malezas en el cultivo de cebolla (Reveles-Hernández y Velásquez-Valle, 2014).

Condición	Malezas	Producto comercial	Dosis por hectárea
Almácigos		Aclonifen, Acrobat, Activ, Prodigio	800 mL
Preemergencia de malezas	hoja ancha	Trotzen 240 EC, Goal, Galigan, Perencil	1.5 a 2.0 L
	hoja ancha de semilla pequeña y pastos	Dacthal W-75	8.5 a 10 L
	pastos anuales y algunas malezas de hoja ancha	Prowl, Patrol	2.5 L
Postemergencia de las malezas	malezas de hoja ancha	Trotzen 240 EC, Goal, Galigan, Perencil	1.5 a 2 L
	pastos anuales y perenes	Pantera	0.5 L
		Fusilade	0.5 a 1.25L

La eficiencia y el éxito en el uso de herbicidas está estrechamente relacionado con la aplicación, por lo que es

importante que el equipo de aplicación esté debidamente calibrado para aplicar 400 litros de agua por hectárea para las dosis recomendadas; además, se recomienda usar boquillas tipo TeeJet 8004 y aplicar suficiente presión a la aspersora para que las gotas de la solución con herbicida sean lo más fino posible; durante la calibración también se deben realizar los ajustes de boquillas de tal manera que se coloque el ingrediente activo en el lugar o espacio adecuado y en cantidad suficiente.

## **ENFERMEDADES**

La cebolla (*Allium cepa* L.) junto con el ajo (*Allium sativum* L.) constituyen las principales aliaceas cultivadas en México. En especial, la cebolla se cultiva desde el norte de México hasta algunas áreas de Morelos y Puebla en el centro sur del país. Una región tan extensa puede representar la existencia de problemas de origen parasitológico diverso, sin embargo, a últimas fechas se han generalizado dos situaciones fitosanitarias que eventualmente podrían constituir importantes fugas de rendimiento.

Actualmente se busca que el manejo de plagas y enfermedades se realice desde un punto de vista integrado donde el éxito en el control de un patógeno descansa en la

aplicación no solo de una medida, sino que sea el fruto de la puesta en práctica de una serie de tácticas, antes que intentar afectar una parte o proceso susceptible en el ciclo de la enfermedad.

A continuación se describen las principales enfermedades de la cebolla y sus principales medidas de manejo.

### **Pudrición blanca**

Esta es la enfermedad subterránea más importante de los cultivos de ajo y cebolla desde Zacatecas hasta Guanajuato; la enfermedad se reportó por primera vez en Zacatecas a inicio de la década de 1990; desde entonces, los esclerocios que provocan la enfermedad se han detectado en más del 90% de las parcelas agrícolas que se pueden destinar a la producción de ajo y cebolla en los estados de Aguascalientes y Zacatecas (Velásquez-Valle y Medina-Aguilar, 2004).

Esta enfermedad es provocada por el hongo llamado *Sclerotium cepivorum* Berk., cuya principal característica es la producción de pequeñas esferas negras llamadas esclerocios sobre la superficie de los bulbos de cebolla. Estas estructuras, que regularmente miden entre 0.3 y 0.6 milímetros de diámetro, se pueden encontrar entre el algodoncillo blanco que cubre los bulbos de las plantas enfermas.

La función de los esclerocios es la de sobrevivir en el suelo por periodos prolongados, hasta por 40 años, aun sin la presencia de plantas de ajo o cebolla y también sirven como medios de diseminación, ya que pueden viajar largas distancias en los empaques, costales u otros contenedores o en el suelo que permanece adherido a la maquinaria o transporte usado en las parcelas contaminadas con este patógeno (Velásquez-Valle y Medina-Aguilar, 2004).

Las hojas más viejas de las plantas son las primeras que manifiestan síntomas de la pudrición blanca; presentan una coloración café, se tienden en el suelo y van muriendo hasta que solo quedan vivas las hojas más jóvenes de la planta que muestran una coloración verde opaco. Estas hojas eventualmente también mueren al intensificarse el ataque en las raíces y bulbo.

El manejo integrado de la pudrición blanca se desarrolla en dos etapas que pueden clasificarse como preventivas o previas al establecimiento del cultivo o la enfermedad y en correctivas o de aplicación posterior a la aparición de la enfermedad en una parcela (Velásquez *et al.*, 2011).

Entre las preventivas se encuentran:

1) El muestreo y análisis de suelo antes del trasplante de cebolla. La población de esclerocios en una parcela puede ser estimada mediante un procedimiento de laboratorio y en base al resultado del análisis es posible recomendar o no el trasplante de cebolla.

2) El muestreo y análisis de plántula de cebolla antes de su adquisición o trasplante. Es posible detectar plántulas de cebolla con síntomas de la enfermedad aún en el almácigo, por lo que se puede iniciar la aplicación de fungicidas o bien eliminar las partes del almácigo afectadas.

3) El tratamiento químico de la plántula antes de su siembra o trasplante en terrenos infestados con el hongo. En caso de no contar con parcelas libres del patógeno es posible proteger las plántulas de cebolla en una solución de fungicidas antes de iniciar un programa de aplicaciones basado en el número de esclerocios en el suelo y en el desarrollo de la enfermedad.

En el segundo grupo de medidas de combate de pudrición blanca se encuentran:

1) La aplicación de fungicidas como el Tebuconazole por medio de la cintilla o directamente al cuello de la planta. De acuerdo con los resultados del análisis de suelo se propone un

calendario de aplicaciones y dosis de fungicida, generalmente no más de dos, dependiendo también del desarrollo de la epidemia.

2) El saneamiento de parcelas de cebolla afectadas por la enfermedad. Esta es una práctica tendiente a retrasar o detener el desarrollo de una epidemia de pudrición blanca, pero puede ser aplicada también con otras enfermedades, sobre todo de origen radicular. El saneamiento consiste en eliminar las plantas que presenten síntomas de la enfermedad, especialmente durante las primeras etapas de la enfermedad.

### **Mancha Púrpura**

La mancha púrpura es provocada por el hongo *Alternaria porri* Ellis. La enfermedad aparece en las hojas como pequeñas manchas blanquecinas con el centro de color morado o púrpura (Figura 1). Al desarrollarse estas lesiones pueden ser cubiertas por una masa negra de esporas. Bajo condiciones favorables las lesiones puedan estrangular la hoja (Walker et al., 2009).

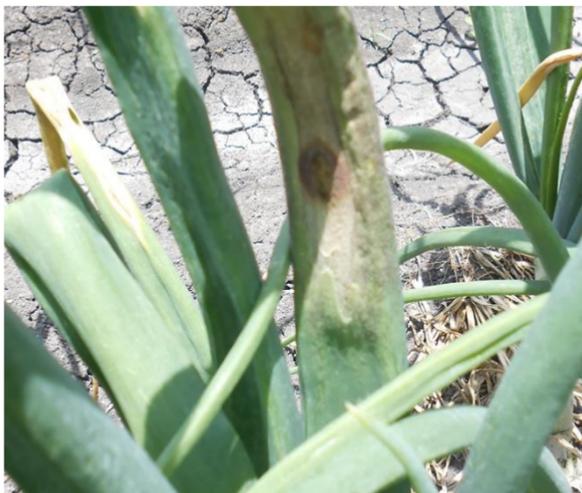


Figura 1. Lesión de mancha púrpura en una hoja de cebolla.

La enfermedad no es común hasta que se presentan precipitaciones (lluvias) acompañadas por periodos de alta temperatura. Las hojas más viejas de las plantas son más susceptibles a ser afectadas por la mancha púrpura, sin embargo sí la hojas jóvenes son severamente dañadas por altas poblaciones de trips también serán muy susceptibles a la enfermedad (Miller y Lacy, 1995).

#### Manejo de mancha púrpura

Se sugiere el empleo de fungicidas como el Mancozeb (0.8 – 3.3 kg/ha), Clorotalonil (0.6 – 3.7 Kg/ha), Zineb (1.0 – 1.8

kg/ha) o Metalaxil M + Clorotalonil (0.09 kg/ha) (Osuna y Ramírez, 2013).

El desarrollo de la mancha púrpura requiere de altas condiciones de humedad que pueden ser reducidas si la parcela mantiene un buen drenaje y se evitan las altas densidades de plantación (Miller y Lacy, 1995).

Otras prácticas como la rotación de cultivos, especialmente con gramíneas, ayuda a reducir la presencia de la enfermedad. También deben evitarse la aplicación de riegos pesados y prolongados (Osuna y Ramírez, 2013).

### **Raíz rosada**

Esta enfermedad ocurre alrededor del mundo pero es más severa en condiciones tropicales y subtropicales; es causada por el hongo llamado *Phoma terrestris* E. M. Hans (Sin. *Pyrenochaeta terrestris*), el cual es capaz de producir toxinas involucradas en el desarrollo de la enfermedad.

Las raíces de las plantas afectadas muestran inicialmente una ligera coloración rosa que eventualmente se vuelve rojo intenso y finalmente púrpura oscuro en los estados finales de la enfermedad. Las raíces severamente infectadas se desintegran; la planta emite nuevas raicillas que también son

infectadas y destruidas. Los bulbos de variedades blancas muestran manchas rojizas en las escamas exteriores cuando la planta se desarrolla en suelos infestados por este hongo (Figura 2). La parte aérea de las plantas infectadas muestra síntomas parecidos a los provocados por sequía o deficiencia de nutrientes (Sumner, 1995). La enfermedad es más severa en suelos pesados con deficiente drenaje y con bajos niveles de materia orgánica (Goldberg, 2012).



Figura 2. Bulbos de cebolla mostrando las escamas exteriores dañadas (coloración morada) por *Phoma terrestris*.

## Manejo

De ser posible, no trasplante cebolla en terrenos infestados con este hongo por periodos de tres a seis años; la enfermedad es más severa cuando la cebolla se cultiva continuamente en la misma parcela o con solo un año entre cultivos de cebolla (Sumners, 1995).

Algunas medidas culturales que pueden reducir el impacto de la enfermedad son: trasplante en suelos bien drenados; evite los sobrierriegos y provea una nutrición adecuada (Goldberg, 2012).

Solamente el Telone ha sido etiquetado para la supresión del hongo responsable de la raíz rosada, sin embargo, los suelos fumigados pueden ser rápidamente re infestados con el patógeno u otros patógenos vía suelo, residuos contaminados o agua de riego procedente de parcelas no tratadas (Schwartz, 2011).

## **Mildiu velloso**

Esta enfermedad, que posee distribución mundial, es especialmente destructiva durante periodos prolongados de clima húmedo y frío; su presencia disminuye el rendimiento y

reduce la calidad de los bulbos; el agente causal es el oomiceto *Peronospora destructor*.

Los primeros síntomas se observan en las hojas más viejas como manchas alargadas (3 – 30 cm) ligeramente pálidas o que han tomado una coloración parda a café; las puntas de las hojas se doblan y colapsan, especialmente durante clima frío; si la temperatura se eleva y la humedad desaparece, las colonias fungosas pueden desaparecer pero al volver las condiciones frías y húmedas el hongo reaparece causando nuevas lesiones. Los bulbos se infectan sistémicamente y se vuelven suaves y acuosos (Schwartz, 1995; Schwartz, 2011).

## Manejo

Los fungicidas con actividad contra este patógeno incluyen productos individuales o mezclas pre empacadas de fungicidas cúpricos, ditiocarbamatos, Clorotalonil, fosetyl-Al y Metalaxyl (Schwartz, 1995).

Se sugiere emplear parcelas con suelos bien drenados así como orientar los surcos o camas en la dirección de los vientos dominantes; las altas densidades de plantas deben ser evitadas así como la aplicación del riego por aspersión. Se

recomienda la destrucción de los residuos infectados después de la cosecha (Schwartz, 1995).

### **Virus de la mancha amarilla del Iris**

Este virus se reportó inicialmente en 1989 en parcelas de producción de semilla de cebolla en el oeste de los Estados Unidos de América; posteriormente su presencia se ha generalizado a través del mundo. En México el primer reporte de su infección ocurrió en 2008 en parcelas de cebolla en el estado de Morelos. En Zacatecas la presencia de la enfermedad se detectó en el municipio de Loreto en 2011 y desde ahí se generalizó en las principales áreas productoras de cebolla del Estado.

Este virus que infecta a la cebolla y potencialmente, al ajo pertenece al género Tospovirus; una de sus principales características es que requiere de un vector para pasar de una planta enferma a una sana. El vector de este virus es el insecto conocido como trips, sin embargo, es posible que en las plantas de cebolla se encuentren varias especies de trips pero solo la conocida como *Thrips tabaci* Lind. es capaz de diseminarlo (Gent *et al.*, 2006).

La infección por este virus provoca lesiones secas en forma de diamante o redondeadas con o sin un centro necrótico o verde

(Figura 3), especialmente en hojas y en el escapo floral; si las lesiones llegan a ser numerosas pueden estrangular el escapo floral originando la pérdida de la semilla en las parcelas dedicadas a ese fin (Velásquez *et al.*, 2010).



Figura 3. Lesiones causadas por el virus de la mancha amarilla del iris en una hoja de cebolla.

El virus que causa la mancha amarilla del iris no se transmite por semilla, ni se ha encontrado en los bulbos o raíces de plantas de cebolla y probablemente no sobreviva en el suelo. El virus puede ser transmitido únicamente por *T. tabaci*, el cual es más abundante durante periodos secos con altas temperaturas.

El virus es adquirido por las larvas o inmaduros de los trips al empezar a alimentarse sobre hojas infectadas con ese patógeno. El insecto continuará su desarrollo con el virus dentro de su cuerpo donde se reproducirá pero no matará al trips. Cuando los insectos vuelvan a alimentarse pasarán de nuevo el virus a la planta; esto es que los trips pueden re infectar la misma planta o pueden infectar una nueva planta. Es posible que el virus acompañe durante todo su desarrollo al insecto aunque no pasa a través de los huevecillos.

## Manejo

El combate integrado de esta enfermedad incluye saber que las plantas infectadas por este virus no pueden ser curadas. La mejor estrategia es usar una combinación de tácticas para en primer lugar prevenir la transmisión del virus por los trips.

Si se emplean plántulas de cebolla para trasplantar asegúrese de que sean de alta calidad y libres de trips (y por consiguiente, de virus) antes de plantar. Utilice variedades que sean menos susceptibles a los trips y al virus.

Controle los trips al inicio del ciclo antes de que las larvas tengan oportunidad de adquirir el virus al alimentarse de plantas infectadas.

Los trips se congregan cerca del cuello de las plantas, donde las nuevas hojas emergen y están en contacto una con otra. Las variedades de cebolla con hojas que se abren ampliamente en la base del cuello (menos erectas) albergarán menos trips. Esta plaga no prefiere las variedades de cebolla con hojas de color verde brillante o semibrillante.

El riego por aspersión y la lluvia pueden derribar los trips de las plantas. La cobertura con paja puede reducir la población de trips cuando es aplicada en las camas de cuatro a seis semanas antes de la formación de bulbos.

Ya que el virus puede estar presente en varias malas hierbas y plantas de cebolla entre temporadas de cultivo, es importante eliminar la maleza y plantas voluntarias de cebolla de las parcelas y sus alrededores antes y después del trasplante.

Es más probable que las plantas de cebolla desarrollen síntomas de la enfermedad bajo condiciones de stress como temperaturas extremadamente cálidas o de pérdida de agua, especialmente al inicio de la bulbificación, por lo tanto conserve la parcela de cebolla con suficiente humedad y una nutrición balanceada, sin excesos.

Controle los trips al inicio del ciclo antes de que las larvas tengan oportunidad de adquirir el virus al alimentarse de las

plantas infectadas. Al usar insecticidas se debe recordar que si la aplicación no se realiza adecuadamente el producto químico no alcanzará a los trips en las áreas interiores del cuello de la planta. También se debe recordar que los insecticidas no tendrán acción sobre los trips que se encuentran pupando en el suelo. Por otro lado, los trips se reproducen tan rápidamente que fácilmente adquieren resistencia a los insecticidas por lo que es muy importante rotar las clases de insecticidas que retardará la aparición de resistencia tanto como sea posible.

## **PLAGAS**

### **Minador de la hoja**

Los adultos de esta plaga son mosquitas que miden de dos a tres milímetros de longitud, de color gris y con manchas negras y amarillas; la hembra deposita los huevecillos en las picaduras que realiza en la epidermis de las hojas; los huevecillos requieren de dos a cuatro días para su eclosión. Se presentan tres estados larvales; en los dos primeros las larvas se alimentan del mesófilo de la hoja mientras que en el tercero se alimenta de la parte superior de la hoja dejando una huella espiral o retorcida que al principio es transparente y luego se torna café. Las larvas pasan al estado de pupa en la hoja o en

el suelo donde completa su desarrollo hasta adulto en un periodo que va de cinco a 12 días (Garza, 2001).

Las larvas producen galerías o túneles continuos de color blanquiczo o verdoso, con líneas conspicuas negras parecidas a hilos de excremento en los lados de la galería. En forma individual las galerías son de poca importancia; sin embargo, cuando la población larval es elevada pueden ser dañadas hojas enteras (Garza 2001).

### Manejo

En las épocas en que no existen parcelas de cebolla, es posible que las poblaciones del minador se encuentren en plantas de hoja ancha por lo que se sugiere su destrucción principalmente en las áreas cercanas a las futuras parcelas de cebolla. Asimismo se sugiere la destrucción de las plantas voluntarias de cebolla después de la cosecha.

En algunos lugares como San Luis Potosí se utilizan con éxito bandas de plástico de color blanco recubiertas de grasa automotriz que atraen un gran número de adultos del minador que son atraídos por el color blanco y quedan atrapados en la grasa (Garza, 2001).

El combate químico de la plaga en cultivos como chile y jitomate (Garza, 2001) se puede realizar mediante aspersiones alternas de Abamectina y Ciromacyna en dosis de 5.4 y 75 g de ingrediente activo/ha. Estos productos han revelado poca actividad contra los adultos de la plaga por lo que en caso de detectar alta actividad de adultos se puede aplicar el insecticida Clorpirifós en dosis de 750 g de ingrediente activo/ha.

## **Trips**

Los trips son un insecto plaga clave en la mayoría de las regiones productoras de cebolla en el mundo; el comportamiento alimenticio de larvas y adultos remueve la clorofila de las hojas provocando manchas de color blanco a aspecto plateado.

Los adultos de la plaga miden aproximadamente 1.5 mm de largo, el color de su cuerpo es de amarillo a café con dos pares de alas que muestran setas. Estos adultos pueden vivir hasta un mes; las hembras ovipositan por cerca de tres semanas (Alston, 2008).

Las poblaciones de trips se incrementan rápidamente en condiciones áridas, de alta temperatura. Sí la infestación de la plaga ocurre al inicio de incremento de tamaño del bulbo, los daños serán más severos. Los trips prefieren alimentarse de

las hojas jóvenes ubicadas al centro del cogollo de la planta pero si aumenta excesivamente su población pueden dispersarse hasta la punta de las hojas; el daño causado al alimentarse provoca una pérdida de agua que reduce el desarrollo de la planta que acelera su madurez y senescencia (Alston, 2008).

Otro aspecto importante es que estos insectos pueden ser vectores de virus como el virus de la mancha amarilla del iris y el de la marchitez manchada del jitomate (Alston, 2008).

### Manejo

Se recomienda establecer las parcelas de cebolla lejos de parcelas de alfalfa y cereales; se sugiere establecer las parcelas con fechas tardías de manera que el viento no traslade trips de las parcelas con fecha de trasplante temprano.

Se recomienda revisar las plántulas de cebolla antes del trasplante para evitar llevar infestaciones de trips a la parcela definitiva.

Se recomienda utilizar una franja de plantas de zanahoria, calabaza o coliflor entre las plantas de cebolla para atraer hacia esa franja las poblaciones de trips; una vez que la

población de trips se incrementa en dichas franjas, se pueden asperjar con insecticida o incorporar al suelo.

En donde no se utilice aún el riego por cintilla es recomendable el empleo de riego por aspersión que reduce la población de trips al cambiar el ambiente seco del cogollo de la planta y al crear una costra dura en el suelo que reduce la población de trips que pupan en el suelo.

El empleo de insecticidas para el manejo de esta plaga incluye la aspersión de diferentes grupos o clases:

Botánicos (Piretrinas + tierra de diatomeas)

Carbamatos (Methomil, Oxamyl)

Reguladores del desarrollo (Aziradactina, Pyriproxifen)

Microbiales (Spinosad, Spinetoram)

Organofosforados (Diazinon, Malathion, Methyl parathion)

Piretroides sintéticos (Cypermctrina, Lambda-cyhalothrin, Permethrin, Zeta-cypermethrin).

## LITERATURA CITADA

- Alston, D. G. 2008. Onion thrips (*Thrips tabaci*). Utah Pests Fact Sheet. ENT-117-08PR. Utah State University. 7 p.
- Amador R., M. D. 1988. Uso y manejo de herbicidas en maíz y frijol en Zacatecas. Folleto para productores Num. 16. Campo Experimental Zacatecas, Centro de investigación Regional Norte Centro, INIFAP, SARH. Calera de Víctor Rosales, Zac., México, 19p.
- Brewster, J. L. 2001. Las cebollas y otros Alliums. Ed. Acribia, S. A. España. 253p.
- Dilruba S.; Alam M. M.; Rahman M. A.; Hasan M. F. 2006. Influence of nitrogen and potassium on yield contributing bulb traits of onion. Internatinal Journal of Agricultural Reaserch. 1: 85-90.
- Faheem M. M. Nawaz M.; Hafeez Z. 2003. Evaluation of onion crop production, management techniques and economic status in Balochistan, Pakistan. Pakistan Journal of Agronomy, 2:70-76
- Gaffer, M. A.; Islam, M. A.; Islam, M. A. 1993. Critical period of weed competition in onion (*Allium cepa* L.).

- Garza, U. E. 2001. El minador de la hoja *Liriomyza* spp y su manejo en la planicie huasteca. Folleto Técnico No. 5. Campo Experimental Ebano – INIFAP. San Luis Potosí, SLP, México. 14 p.
- Gent, D. H., Du Toit, L. J., Fichtner, F. S., Mohan, S. K., Pappu, H. R., and Schwartz, H. F. 2006. Iris yellow spot virus: An emerging threat to onion bulb and seed production. *Plant Disease* 90:1468-1480.
- Goldberg, N. P. 2012. Extension Plant Pathology. “News you can use”. New Mexico State University. July, 2012. 2 p.
- Lipinzki, V. M. 1997. Fertilización y riego. En: Galmarini C. R. (Ed), *Manuel del cultivo de la cebolla*. Centro Regional Cuyo, INTA, Argentina. p 57-60
- Mata V. H.; Patishtán P. J.; Vázquez G. E.; Ramírez M. M. 2011. Fertirrigación del cultivo de cebolla con riego por goteo en el sur de Tamaulipas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Noreste. Campo

Experimental Las Huastecas. Villa Cuauhtémoc, Tamaulipas. México. 158p

Medina G. G.; Zegbe D. J. A.; MENA C. J.; Gutiérrez L. R., Reveles H. M., Zandate H. R.; Ruiz C. J. A.; Díaz P. G.; Luna F. M. 2009. Potencial productivo de especies agrícolas en el Distrito de Desarrollo Rural Zacatecas, Zacatecas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Norte Centro. Campo Experimental Zacatecas. Publicación Técnica No. 3, 207p

Miller, M. E. and Lacy, M. L. 1995. Purple blotch. Pp. 23-24. In: Compendium of onion and garlic diseases. (Eds. H. F. Schwartz and S. K. Mohan). The American Society of Phytopathology Press. St. Paul, MN, USA. 54 p.

Osuna, C. FdeJ. Y Ramírez, R. S. 2013. Manual para cultivar cebolla con fertirriego y riego por gravedad en el estado de Morelos. Libro Técnico No. 12. Campo Experimental Zacatepec – INIFAP. Zacatepec, Morelos, México. 155 p.

- Mohanty B. K. and Prusti, A. M. 2001. Performance of common onion varieties in Kharif seasons. *Journal of Tropical Agriculture* 39:21-23
- Navarro G. M. 2012. Efecto de una correcta nutrición en la calidad final de la cebolla. Memoria 3er Conferencia de Cebollas. Irapuato, Gto., México. s/p
- Qasem J. R. 2005. Critical Period of Weed Competition in Onion (*Allium cepa* L.) in Jordan. *Jordan Journal of Agricultural Sciences*, 1:32-42
- Resende J. T. V.; Pires D. B.; Camargo L. K. P.; Marchese A. 2007. Desempenho produtivo de cultivares de cebola em Guarapuava, Paraná. *Ambiência Guarapuava*, 3:193-199
- Reveles H., M. 2006. Fertilización y sistema de siembra a seis hileras de la cebolla en el estado de Zacatecas. *Innovaciones Tecnológicas 2005 para mejorar la competitividad y sostenibilidad de las cadenas agroalimentarias y agroindustriales. Folleto Técnico No. 4. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. p 97-98.*

- Reveles-Hernández M. y Velásquez-Valle R. 2012. Fertilización de cebolla en seis hileras de plantas con riego por goteo. XXXVII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. Zacatecas, Zac., México. p 83-85
- Reveles-Hernández M.; Velásquez-Valle R.; Trejo-Calzada R. y Ruiz-Torres J. 2012a. Fertirriego para cebolla en camas con seis hileras de plantas. Memoria 3er Conferencia de Cebollas. Irapuato, Gto., México. s/p
- Reveles H. M.; Velásquez V. R. Trejo C. R. y Ruiz T. J. 2012b. Rendimiento de cebolla en camas de siembra con 6 hileras de plantas Zacatecas. Memoria VIII Nacional Recursos Bióticos de Zonas Áridas. p 271-275
- Reveles H. M.; Cid R. A.; y Trejo C. R. 2013a. Dos densidades de plantación de cebolla de fotoperiodo corto en Calera, Zacatecas. Memoria XXV Semana Internacional de Agronomía FAZ-UJED. p 279-274
- Reveles H. M.; Cid R. A.; y Trejo C. R. 2013b. Rendimiento y calidad de siete cultivares de cebolla de fotoperiodo intermedio en Calera, Zacatecas, México. Memoria XXV Semana Internacional de Agronomía FAZ-UJED. p 675-679

- Reveles H. M.; Cid R. A.; Velásquez V. R. y Trejo C. R. 2013c. Crecimiento, rendimiento y calidad de cebolla en dos densidades de plantación de cebolla en Calera, Zacatecas, México. AGROFAZ 13: 85-92.
- Reveles-Hernández M.; Cid-Ríos, A. y Trejo-Calzada R. 2013a. Productividad y calidad de bulbo de cinco cultivares de cebolla (*Allium cepa* L.) de fotoperiodo corto en Calera, Zacatecas. Memoria del Congreso I Internacional, IX Nacional Recursos Bióticos de Zonas Áridas y VI Nacional orégano y otras aromáticas. pp 313-321
- Reveles-Hernández, M.; Cid-Ríos J. A.; Trejo-Calzada R. 2013b. Evaluación de rendimiento de cuatro cultivares de cebolla (*Allium cepa* L.) morada en Calera, Zacatecas. Memoria del Congreso I Internacional, IX Nacional Recursos Bióticos de Zonas Áridas y VI Nacional orégano y otras aromáticas. pp 322-329
- Reveles-Hernández M. y Velásquez-Valle R. 2014. Manejo de malezas en cebolla con altas densidades de plantación. Memoria Curso tecnología para producción de cebolla con altas densidades. Izucar de

Matamoros, Puebla, México. Chemtura Agrosolutions.  
P 11-21

Rodríguez M., R. y Luján F., M. 2003. Grano-Delicias y Globo-Delicias nuevas variedades de cebolla de fotoperiodo corto para el norte centro de México. Folleto Técnico Número 11. Campo Experimental Delicias. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Delicias Chih., México. 19 p

Shigyo, M. and Kik, C. 2007. Onion. Vegetable II. Fabaceae, Liliaceae, Solanaceae and Umbelliferae. In Handbook of Plant Breeding, 121-159.

SIACON-SAGARPA. 2014. Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta 1980-2012. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. México.

Stoffella, P. J. 1996. Planting arrangement and density of transplants influence sweet spanish onion yields and bulb size. HortScience 31:1129–1130.

Stopes, C. and S. Millington. 1991. Weed control in organic farming systems. Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference-Weeds. Brighton, UK. Pages 185–192

- Sumner, D. R. 1995. Pink root. Pp. 12-13. In: Compendium of onion and garlic diseases. (Eds. H. F. Schwartz and S. K. Mohan). The American Society of Phytopathology Press. St. Paul, MN, USA. 54 p.
- Schwartz, H. F. 1995. Downey mildew. Pp. 20-21. In: Compendium of onion and garlic diseases. (Eds. H. F. Schwartz and S. K. Mohan). The American Society of Phytopathology Press. St. Paul, MN, USA. 54 p.
- Schwartz, H. F. 2011a. Soil-borne diseases of onion. Crop series|Diseases. Fact Sheet No. 2.940. Extension. Colorado State University. 2 p.
- Schwartz, H. F. 2011b. Botrytis, downy mildew and purple blight of onion. Crop series|Diseases. Fact Sheet No. 2.941. Extension. Colorado State University. 2 p.
- Velásquez-Valle, R. y Medina-Aguilar, M. M. 2004. Persistencia de esclerocios de *Sclerotium cepivorum* Berk. en suelos infestados de

Aguascalientes y Zacatecas, México. Revista Mexicana de Fitopatología 22:143-146.

Velásquez, V. R., Mena, C. J., Reveles, H. M., Amador, R. M. D. y Schwartz, H. F. 2010. El virus de la mancha amarilla del iris; una nueva amenaza para el ajo y la cebolla en Aguascalientes y Zacatecas. Folleto Técnico No. 21. Campo Experimental Zacatecas – INIFAP. Calera de V. R., Zacatecas, México. 21 p.

Velásquez, V.R., Reveles, H. M. y Medina, A. M. M. 2011. Ecología del hongo causante de la pudrición blanca del ajo y la cebolla y saneamiento de parcelas infestadas. Folleto Técnico No. 32. Campo Experimental Zacatecas – INIFAP. Calera de V. R., Zacatecas, México. 24 p.

Walker, S., Goldberg, N., and Cramer, C. 2009. Onion diseases in New Mexico. Cooperative Extensión Service. New Mexico State University. Circular 538. Las Cruces, NM, USA. 12 p.

## **REVISIÓN TÉCNICA Y EDICIÓN**

Dr. Guillermo Medina García

Dr. Ramón Gutiérrez Luna

INIFAP Zacatecas

## **DISEÑO DE PORTADA**

Manuel Reveles Hernández

## **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 de 2014 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 500 ejemplares

## CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS

### DIRECTORIO

Dr. Francisco G. Echavarría Cháirez      Director de Coordinación y Vinculación

### PERSONAL INVESTIGADOR

Dr.	Guillermo Medina García	Agrometeorología y Modelaje
MC.	Nadiezhdá Y. Ramírez Cabral*	Agrometeorología y Modelaje
Dr.	Manuel de Jesús Flores Nájera	Carne de Rumiantes
Dr.	Alfonso Serna Pérez	Fertilidad de suelos y nutrición vegetal
Ing.	Miguel Servín Palestina*	Fertilidad de suelos y nutrición vegetal
Ing.	José Ángel Cid Ríos	Frijol y Garbanzo
MC	Juan José Figueroa González	Frijol y Garbanzo
MC.	Mayra Denise Herrera	Frijol y Garbanzo
Dr.	Jorge A. Zegbe Domínguez	Frutales
MC	Valentín Melero Meraz	Frutales
Ing.	Manuel Reveles Hernández	Hortalizas
Dra.	Raquel Cruz Bravo	Inocuidad de Alimentos
MC	Enrique Medina Martínez	Maíz
MC.	Francisco A. Rubio Aguirre	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Dr.	Ramón Gutiérrez Luna	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Ing.	Ricardo A. Sánchez Gutiérrez *	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Dr.	Luis Roberto Reveles Torres	Recursos Genéticos: Forestales, Agrícolas, Pecuarios y Microbianos
Dr.	Jaime Mena Covarrubias	Sanidad Forestal y Agrícola
Dr.	Rodolfo Velásquez Valle	Sanidad Forestal y Agrícola
MC.	Blanca I. Sánchez Toledano*	Socioeconomía

\* Becarios

[WWW.INIFAP.GOB.MX](http://WWW.INIFAP.GOB.MX)

