

GÉNEROS DE CHICHARRITAS (Hemiptera:Cicadellidae) PRESENTES EN EL CULTIVO DE CHILE EN EL NORTE CENTRO DE MÉXICO

RODOLFO VELÁSQUEZ-VALLE Y LUIS ROBERTO REVELES-TORRES



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

LIC. BALTAZAR HINOJOSA OCHOA
Secretario

MVZ. JORGE LUIS ZERTUCHE RODRÍGUEZ
Subsecretario de Agricultura

LIC. RAÚL ENRIQUE GALINDO FAVELA
Subsecretario de Desarrollo Rural

ING. IGNACIO LASTRA MARÍN
Subsecretario de Alimentación y Competitividad

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

DR. JOSÉ FERNANDO DE LA TORRE SÁNCHEZ
Director General

DR. RAÚL G. OBANDO RODRÍGUEZ
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

CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE CENTRO

DR. ARTURO DANIEL TIJERINA CHÁVEZ
Director Regional

DR. FRANCISCO JAVIER PASTOR LÓPEZ
Director de Investigación

ING. RICARDO CARRILLO MONSIVÁIS
Director de Administración

MC. RICARDO ALONSO SÁNCHEZ GUTIERREZ
Director de Coordinación y Vinculación en Zacatecas

GÉNEROS DE CHICHARRITAS (Hemiptera:Cicadellidae) PRESENTES EN EL CULTIVO DE CHILE EN EL NORTE CENTRO DE MÉXICO

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: 978-607-37-1055-8

Primera Edición: Noviembre 2018

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:

Velásquez-Valle, R. y Reveles-Torres L.R. 2018. Géneros de chicharritas (Hemiptera:Cicadellidae) presentes en el cultivo de chile en el Norte Centro de México. Folleto Técnico Núm 92. Campo Experimental Zacatecas. CIRNOC – INIFAP, 38 páginas.

CONTENIDO

Introducción	1
Género: <i>Aceratagallia</i>	9
Género: <i>Acinopterus</i>	12
Género: <i>Balclutha</i>	13
Género: <i>Carneocephala</i>	15
Género: <i>Circulifer</i>	16
Género: <i>Cuerna</i>	18
Género: <i>Dalbulus</i>	20
Género: <i>Draeculacephala</i>	22
Género: <i>Empoasca</i>	23
Género: <i>Exitianus</i>	26
Género: <i>Graminella</i>	27
Género: <i>Graphocephala</i>	29
Género: <i>Hordnia</i>	30
Género: <i>Ollarianus</i>	30
Género: <i>Scaphytopius</i>	31
Género: <i>Stirellus</i>	32
Género: <i>Texananus</i>	32
Literatura citada	33

GÉNEROS DE CHICHARRITAS (Hemiptera:Cicadellidae) PRESENTES EN EL CULTIVO DE CHILE EN EL NORTE CENTRO DE MÉXICO

Rodolfo Velásquez-Valle¹
Luis Roberto Reveles-Torres²

Introducción

La producción de chile para secado (*Capsicum annuum* L.) es una actividad socioeconómica más importante en los estados de Aguascalientes, Durango y Zacatecas; en el ciclo de cultivo 2012, el 60% de la superficie nacional dedicada a esta hortaliza se estableció en esta región donde también se obtuvo el 55% de la producción nacional, lo que correspondió al 49% del valor total de la producción nacional (Reveles-Hernández et al., 2014). En esta zona también se produce chile para consumo en fresco de diferentes tipos se con superficies variables.

Durante el ciclo de cultivo, que se extiende desde marzo hasta septiembre, las plantas de chile se encuentran sujetas a la acción de diversos factores bióticos de

^{1,2} Investigadores de los programas de Fitopatología y Biología Molecular del Campo Experimental Zacatecas – INIFAP, respectivamente.

interferencia que abaten su potencial productivo y reducen la calidad del producto. Entre ellos, la presencia de enfermedades causadas por patógenos, especialmente virus y bacterias, que requieren de otro organismo para infectar las plantas de Chile y diseminarse entre ellas e infectar otras parcelas. Estos organismos, llamados vectores, son generalmente insectos que pertenecen a varias familias en el orden Hemiptera.

Los hemípteros pertenecientes a la familia Cicadellidae constituyen uno de los grupos más importantes de vectores de fitopatógenos; poseen una distribución mundial y algunos géneros son capaces de transmitir virus y bacterias a los integrantes de una amplia gama de familias vegetales. En algunos de los cultivos más importantes del norte centro de México, donde se ubican los estados de Aguascalientes, Durango y Zacatecas, se ha incrementado la presencia de enfermedades transmitidas por insectos de esta familia.

A los cicadélidos, comúnmente se les conoce como chicharritas y son considerados como plagas agrícolas en la mayoría de las áreas cultivadas de la región sin embargo

poco se conoce sobre su presencia en cultivos específicos. En la presente publicación se da a conocer información sobre la incidencia de algunos géneros de cicadélidos, incluyendo algunos vectores reconocidos y otros potenciales vectores de virus y bacterias, en las parcelas comerciales de chile para secado en los estados de Aguascalientes, Durango y Zacatecas.

Durante el ciclo de cultivo primavera - verano de 2016 se recolectaron especímenes de chicharritas en 59 parcelas comerciales de diferentes tipos de chile para secado, así como algunas de chile para consumo en fresco en los estados mencionados. Las parcelas se eligieron al azar y las recolectas de cicadélidos se realizaron mediante una red entomológica de barrido. Dentro y en el borde de cada parcela se dieron 400 golpes de una red entomológica de barrido (40 cm de diámetro); los insectos capturados se colocaron inmediatamente en alcohol (70%) para matarlos y conservarlos hasta que su traslado al Campo Experimental Zacatecas (INIFAP) donde se clasificaron con auxilio de las claves taxonómicas proporcionadas por Nielson (1968).

Se identificaron 16 géneros de chicharritas (*Aceratagallia*, *Balclutha*, *Carneocephala*, *Circulifer*, *Cuerna*, *Dalbulus*, *Draeculacephala* spp., *Empoasca*, *Exitianus*, *Graminella*, *Graphocephala*, *Hordnia*, *Ollarianus* spp., *Scaphytopius*, *Stirellus* y *Texananus*) en las parcelas comerciales de Chile; sin embargo, su distribución y composición en cada sitio de muestreo no resultó uniforme; algunos de los géneros han sido previamente reportados en esta área; mientras que otros no han sido mencionados en ella. A continuación, se proporciona información específica acerca de cada uno de estos géneros. En forma adicional se incluyen figuras de los géneros de chicharritas vectores o potenciales vectores de virus y bacterias asociadas al floema.

La constancia y la agrupación de un organismo dentro de un cultivo ha sido definida como “constante” si se encuentran presentes en más del 50% de las observaciones (parcelas); “accesorios” si están presentes entre el 25 y 50% de las observaciones y “accidental”, si su presencia fue detectada en menos del 25% de las observaciones (Thomazoni, *et al.*, 2013). En el presente trabajo ninguno de los 16 géneros alcanzó la categoría de

constante; solamente tres géneros resultaron accesorios, *Circulifer*, *Empoasca* y *Aceratagallia* cuyos valores de incidencia fueron 47.4, 33.9 y 32.2% respectivamente. El resto de los géneros se clasificó como raros con valores de incidencia que fluctuaban entre 1.7 y 20.3% (Cuadro 1).

Cuadro 1. Clasificación de la constancia de los géneros de chicharritas detectadas en parcelas de Chile en Aguascalientes, Durango y Zacatecas.

Género	CONSTANCIA		
	Constante	Accesorio	Raro
<i>Aceratagallia</i>		x	
<i>Acinopterus</i>			x
<i>Balclutha</i>			x
<i>Carneocephala</i>			x
<i>Circulifer</i>		x	
<i>Dalbulus</i>			x
<i>Draeculacephala</i>			x
<i>Empoasca</i>		x	
<i>Exitianus</i>			x
<i>Graminella</i>			x
<i>Graphocephala</i>			x
<i>Hordnia</i>			x
<i>Ollarianus</i>			x
<i>Stirellus</i>			x
<i>Texananus</i>			x

¹ Porcentaje de parcelas positivas a un género específico de chicharritas.

El número de géneros de cicadelidos presentes en las parcelas de chile muestreadas varió entre uno y cinco, sin embargo, en poco más del 63% de las parcelas muestreadas se detectaron solamente uno o dos géneros de chicharritas. No se advierte una tendencia clara en cuanto al número de géneros de estos insectos por tipo de chile, especialmente en los principales tipos de chile para secado (Mirasol, Ancho y Pasilla) (Cuadro 2).

Cuadro 2. Presencia de géneros de chicharritas presentes por tipo de chile para secado y consumo en fresco en el norte centro de México.

Tipo de	Géneros				
	1	2	3	4	5
Mirasol	9*	5	7	5	0
Ancho	2	5	0	0	2
Pasilla	2	4	3	1	0
Puya	1	1	0	0	0
Morrón	1	0	0	0	0
Güero	1	0	0	0	0
Total	16	15	10	6	2

* Número de parcelas donde se detectó la cantidad de géneros de chicharritas indicados.

Los géneros de chicharritas con mayor abundancia relativa, independientemente del tipo de chile o localización geográfica de la parcela, resultaron *Circulifer* (28.9%), *Empoasca* (24.8%) y *Balclutha* (16.4%). Es relevante la

abundancia de *Circulifer* por su calidad de vector de virus y bacterias en esta región (Velásquez-Valle *et al.*, 2008; Swisher *et al.*, 2016). Por el contrario, los géneros con menor abundancia fueron *Carneocephala*, *Texananus* y *Ollarianus* (0.4% en los tres casos) (Figura 1).

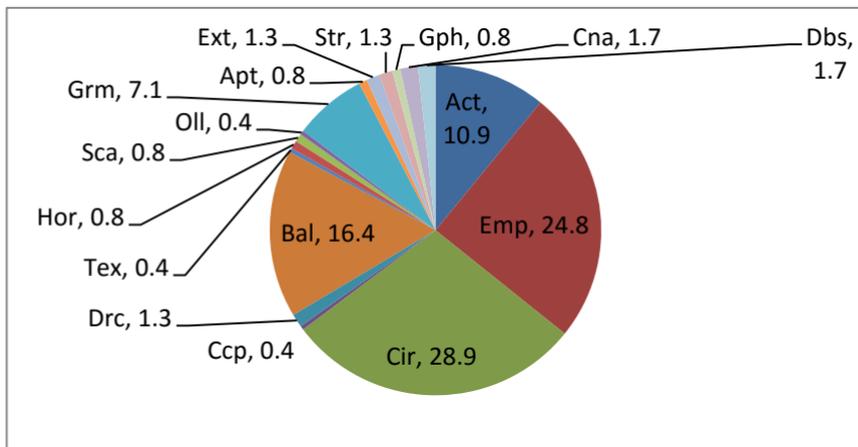


Figura 1. Abundancia relativa (%) de 16 géneros de chicharritas capturados en parcelas de chile para secado y consumo en fresco en el norte centro de México. Act: *Aceratagallia*; Emp: *Empoasca*; Cir: *Circulifer*; Drc: *Draeculacephala*; Bal: *Balclutha*; Tex: *Texananus*; Hor: *Hordnia*; Sca: *Scaphytopius*; Oll: *Ollarianus*; Grm: *Graminella*; Apt: *Acinopterus*; Ext: *Exitianus* spp.; Str: *Stirellus*; Gph: *Graphocephala*; Cna: *Cuerna*; Dbs: *Dalbulus*.

La diseminación de los géneros de chicharritas, es decir, el número de parcelas con ejemplares de un género específico, sin considerar el tipo de chile o la situación geográfica de las parcelas, fue mayor para el género

Circulifer presente en el 50.9% de las parcelas muestreadas, seguido por los géneros *Empoasca*, *Aceratagallia*, y *Graminella* con presencia en 36.4, 34.5 y 21.8% de las parcelas muestreadas respectivamente. De manera opuesta, los géneros *Carneocephala* spp., *Texanonus*, *Ollarianus* y *Stirellus*. se encontraron en el menor número de parcelas (1.8% del total muestreado en cada caso). (Figura 2).

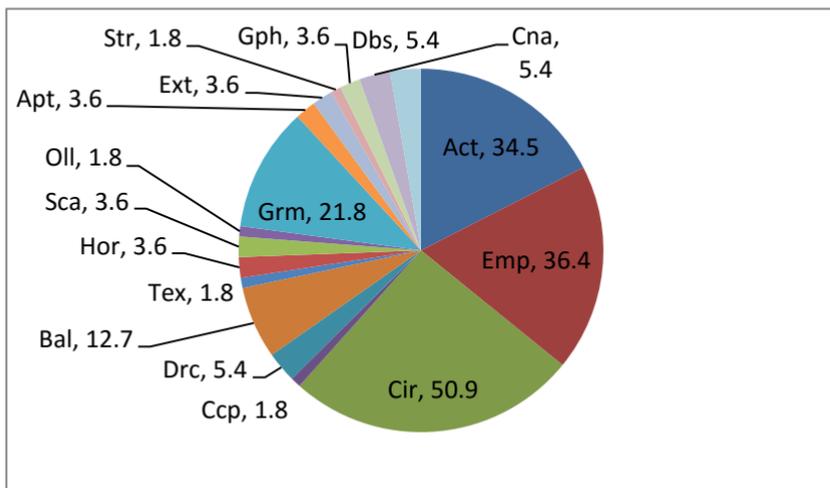


Figura 2. Diseminación (Porcentaje de parcelas infestadas) de géneros de chicharritas en parcelas de diferentes tipos de chile para secado y consumo en fresco en el norte centro de México. Act: *Aceratagallia*; Emp: *Empoasca*; Cir: *Circulifer*; Drc: *Draeculacephala*; Bal: *Balclutha*; Tex: *Texanonus*; Hor: *Hordnia*; Sca: *Scaphytopius*; Oll: *Ollarianus*; Grm: *Graminella* spp.; Apt: *Acinopterus*; Ext: *Exitianus*; Str: *Stirellus*; Gph: *Graphocephala*; Cna: *Cuerna*; Dbs: *Dalbulus*.

Género: *Aceratagallia*

Distribución: Aguascalientes, Durango y Zacatecas.

Tipos de chile: Mirasol, Ancho, Pasilla y Puya.

Especímenes del género *Aceratagallia* (Figura 3) fueron capturados en 19 (32.7%) de las 58 parcelas muestreadas. En total se capturaron 26 individuos de éste género.



Figura 3. Vista dorsal de un espécimen perteneciente al género *Aceratagallia* spp.

La mayoría (16) de las parcelas donde se capturaron especímenes de este género se encontraban en Zacatecas; dos de ellas se localizaron en Durango y una en Aguascalientes (Figura 4).

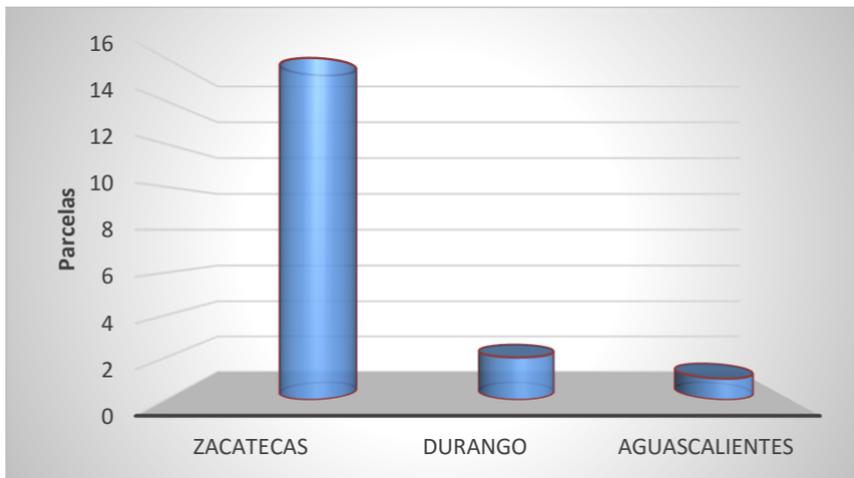


Figura 4. Distribución de adultos de *Aceratagallia* spp. capturados en parcelas de chile para secado en los estados de Aguascalientes, Durango y Zacatecas.

Se capturaron especímenes de *Aceratagallia* spp. en parcelas de chile para secado de los tipos Mirasol (57.9%), Pasilla (21.0%), Ancho (15.8%) y Puya (5.3%) (Figura 5).

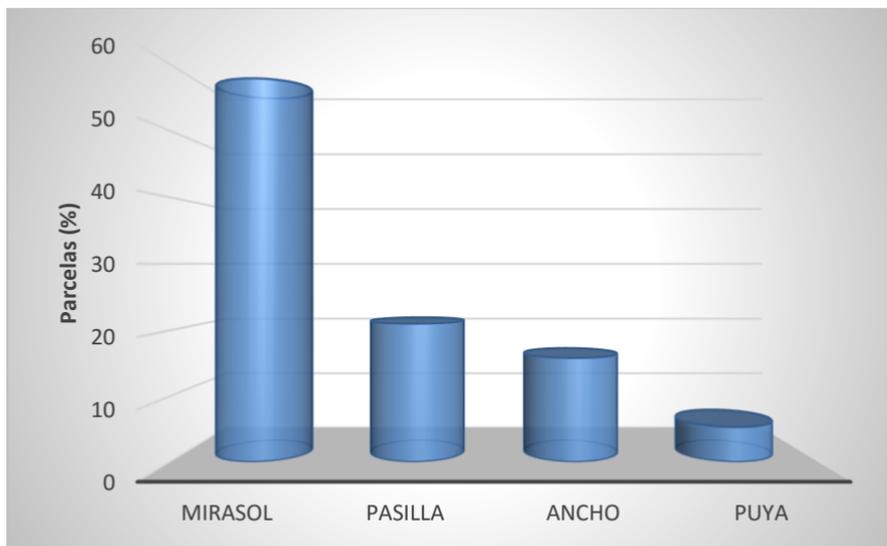


Figura 5. Distribución de adultos de *Aceratagallia* spp. capturados en parcelas de chile para secado de los tipos Mirasol, Ancho, Pasilla y Puya.

La presencia del género *Aceratagallia* spp. en parcelas de alfalfa, manchones de maleza y áreas con pasto seco en algunas regiones del norte centro de México (Aguascalientes y Zacatecas) había sido reportada durante el periodo invernal (Velásquez-Valle *et al.*, 2017). Otros reportes lo ubican en parcelas de papa en Guanajuato (Marín *et al.*, 2009). El género *Aceratagallia* spp. no es considerado como un insecto plaga en los cultivos de importancia económica en esta región de México, sin

embargo, se ha generado información local y mundial que lo coloca como potencial vector de virus y fitoplasmas (Mercado-Arteaga *et al.*, 2013; Dávila-Berúmen *et al.*, 2014).

Género: *Acinopterus*

Distribución: Zacatecas

Tipos de chile: Mirasol y Ancho

Se capturaron únicamente dos individuos de éste género, ambos en Zacatecas, en parcelas de chile de los tipos Ancho y Mirasol. De acuerdo con Linnavuori y DeLong (1977) el rango de dispersión del género *Acinopterus* se encuentra en Norte América donde son conocidas 25 especies, la mayoría en las partes áridas y semi áridas del sudoeste de los EUA. La especie *A. angulatus* Lawson fue identificada en Yucatán, México; se le menciona también como vector de una raza del virus del aster amarillo norteamericano (Nielson, 1968). Posteriormente, Quito-Ávila *et al.*, (2012) reportaron al virus *Acinopterus angulatus reovirus* (AcARV) en especímenes de *A. angulatus*.

Género: *Balclutha*

Distribución: Aguascalientes y Zacatecas.

Tipos de chile: Mirasol, Ancho y Pasilla.

En siete de las 59 parcelas muestreadas se colectaron adultos de *Balclutha*; en total se capturaron 39 individuos en siete parcelas de chile localizadas en los estados de Aguascalientes y Zacatecas, sin embargo, es oportuno mencionar que 34 (87.2%) del total de capturado se identificó en dos parcelas, ambas de tipo Mirasol en el municipio de Calera de V. R., Zacatecas. No se capturaron especímenes de *Balclutha* en las parcelas de chile en Durango. Los especímenes de *Balclutha* se capturaron en parcelas con los tres principales tipos de chile para secado Mirasol, Ancho y Pasilla (Figura 6).

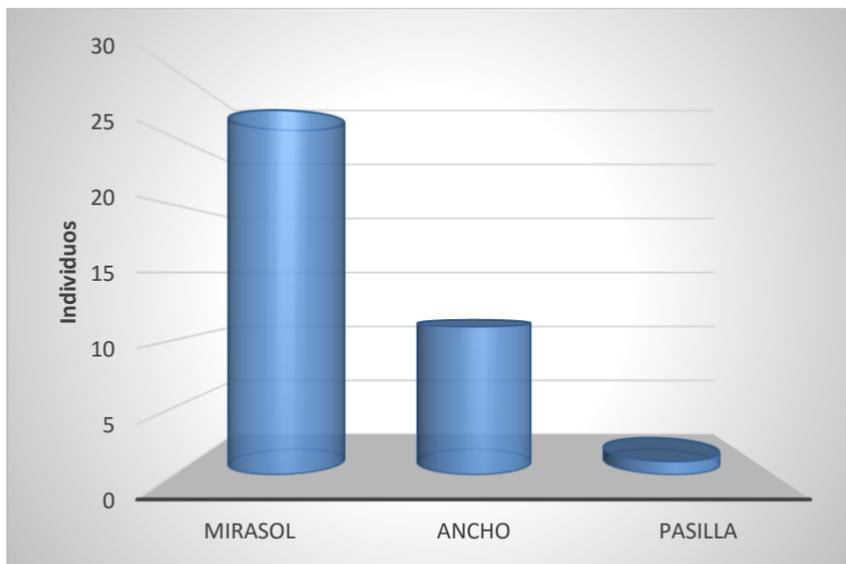


Figura 6. Distribución de adultos capturados de *Balclutha* en parcelas de Chile de los tipos Mirasol, Ancho y Pasilla.

Algunas especies de *Balclutha* han sido mencionadas globalmente (Kamitani *et al.*, 2005; Khatri *et al.*, 2011; El.Wakeil *et al.*, 2015). El género *Balclutha* spp. no había sido reportado específicamente en el norte centro de México, sin embargo, hasta 2006 se había mencionado la presencia de por lo menos 12 especies pertenecientes a éste género con distribución en México, aunque no se indica su localización geográfica específica (Zanol, 2006); en 2014 Pinedo-Escatel (2014) reportó a la especie *B.*

incisa (Matsumura) en maíz en Zapopan, Jalisco. La capacidad del género *Balclutha* como vector de fitoplasmas no ha sido reconocido, aunque ha sido considerado como un acarreador potencial de esos patógenos en huertas de almendro en Líbano (Dakhil *et al.*, 2011).

Género: *Carneocephala*

Distribución: Zacatecas.

Tipos de chile: Mirasol.

Únicamente se capturó un ejemplar de éste género en una parcela de chile tipo Mirasol en Zacatecas. Nielson (1968) señaló que el número de especies en éste género era pequeño, con la mayoría de ellas presentes en la región subtropical del hemisferio occidental. En México, este género fue señalado en parcelas de papa en Guanajuato (Marín *et al.*, 2009). Según un reporte generado en California, EUA, algunas especies del género *Carneocephala* (*C. flaviceps*, *C. triguttata* y *C. fulgida*) pudieran actuar como vectores de la bacteria *Xylella fastidiosa* en el cultivo de vid (CPPDR, 1999).

Género: *Circulifer*

Distribución: Aguascalientes y Zacatecas.

Tipos de chile: Mirasol, Ancho y Pasilla.

Se capturaron 69 ejemplares de éste género (Figura 7) en parcelas de chile para secado de los tipos Mirasol (63.8%), Ancho (14.5%) y Pasilla (21.7%) en parcelas de los estados de Aguascalientes (7.1%) y Zacatecas (92.8%) (Figuras 8 y 9).



Figura 7. Vista dorsal de un adulto perteneciente al género *Circulifer*.



Figura 8. Distribución de adultos capturados de *Circulifer* en parcelas de chile de los estados de Aguascalientes y Zacatecas, México.

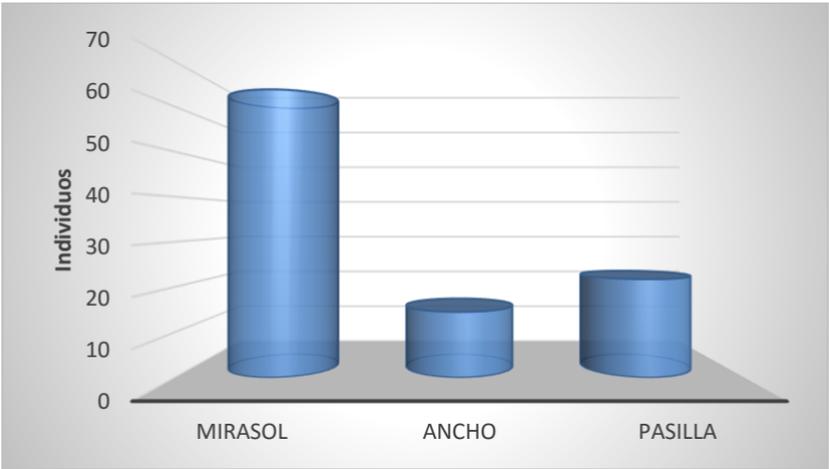


Figura 9. Distribución de adultos capturados de *Circulifer* en parcelas de chile de los tipos Mirasol, Ancho y Pasilla.

El género *Circulifer* fue reportado en el norte de México desde 1954 (Young y Frazier, 1954), aunque su origen se encuentra en la cuenca del Mediterráneo su distribución actual es amplia a nivel mundial (Nielson y Knight, 2000); ha sido consistentemente mencionado en Aguascalientes y Zacatecas (Velásquez-Valle *et al.*, 2012) y como vector de Curtovirus como el virus de la punta rizada del betabel (BCTV) y fitoplasmas (*Candidatus* Phytoplasma trifolii) en esta misma región (Velásquez-Valle *et al.*, 2008; Mauricio-Castillo *et al.*, 2015). Recientemente se reportó que especímenes de *C. tenellus* colectadas en Zacatecas se encontraban infectados por la bacteria *Spiroplasma citri*, que infecta las plantas de zanahoria en el municipio de Villa de Cos, Zacatecas (Swisher *et al.*, 2016).

Género: Cuerna

Distribución: Zacatecas y Durango.

Solamente se capturaron cuatro individuos de éste género; tres de ellos en parcelas de chile tipo Mirasol y el restante en una de chile tipo Ancho. La captura de los

especímenes de *Cuerna* spp. se realizaron en dos parcelas en Zacatecas y en una de Durango.

Previamente se había señalado la presencia de este género en Calera de V. R., Zacatecas durante la temporada invernal (Velásquez-Valle *et al.*, 2017). De acuerdo con Krishnankutty *et al.* (2015) el género *Cuerna* se haya ampliamente distribuido en Norteamérica donde se han identificado hasta 26 especies; la distribución de la especie *C. arida* Oman y Beamer, incluye a los estados de Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango y Nuevo León mientras que la especie *C. krameri* Nielson, ha sido reportada en Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí y Zacatecas. Otra especie con presencia en Durango es *C. obesa* Oman y Beamer. Para el estado de Zacatecas también se señaló la presencia de las especies *C. semibulba* Nielson y *C. angusta* Nielson.

Tipos de chile: Mirasol y Ancho.

Género: *Dalbulus*

Distribución: Durango y Zacatecas.

Tipo de chile: Mirasol y Ancho.

Adultos pertenecientes al género *Dalbulus* (Figura 10) fueron capturados en tres parcelas pertenecientes a los tipos de chile Ancho y Mirasol; en la parcela del tipo Ancho que se localizaba en Morelos, Zac., se capturó un individuo mientras que en las parcelas de tipo Mirasol en Poanas, Dgo. se capturaron tres individuos.



Figura 10. Vista dorsal de un adulto perteneciente al género *Dalbulus* spp.

La presencia de individuos de *Dalbulus* spp en esta región ya había sido reportada; Velásquez-Valle *et al.*, (2017) consignan su captura en parcelas de alfalfa y manchones de maleza en Aguascalientes y Zacatecas durante la temporada invernal. Un estudio (Dávila-Berúmen *et al.*, 2014) asoció a adultos de este género con la transmisión de fitoplasmas en Zacatecas, sin embargo, su capacidad como vector de patógenos ha sido confirmada previamente; los resultados obtenidos por Nault (1980) señalaron a *D. maidis* y *D. elimatus* como vectores de la bacteria causante del achaparramiento del maíz (Corn Stunt Spiroplasma: CSS), *Spiroplasma kunkelli* (De Long y Wolcott) y del micoplasma que provoca el achaparramiento arbustivo del maíz (maize bushy stunt mycoplasma); más tarde, el mismo Nault (1990) consigna la habilidad de *D. maidis* para transmitir el virus del rayado fino del maíz. Posteriormente Carloni *et al.*, (2013) confirmaron la habilidad de *D. maidis* (De Long y Wolcott) para transmitir ese patógeno en maíz en la zona templada de Argentina, en tanto que de Oliveira *et al.*, (2007) sugieren que esa misma especie de chicharrita se encuentra asociada con la transmisión de *S. kunkelli* y del

fitoplasma que ocasiona la enfermedad conocida como “Maize bushy phytoplasma” en Brasil.

Género: *Draeculacephala*

Distribución: Zacatecas

Tipos de chile: Mirasol y Ancho

Se capturaron tres individuos pertenecientes al género *Draeculacephala* en tres parcelas del estado de Zacatecas; dos de ellas, ambas con chile tipo Mirasol, se localizaban en el municipio de Villa de Cos y la otra, cultivada con chile tipo Ancho, en el municipio de Fresnillo.

El género *Draeculacephala* es uno de los más comunes y diseminados en el Nuevo Mundo; la diversidad de especies es mayor en las regiones templadas y subtropicales de Norteamérica, especialmente en el sudeste de EUA aunque se le ha encontrado en países del Caribe y Argentina y Ecuador (Dietrich, 1994; Nielson y Knight, 2000). Adultos de éste género fueron colectados en 11 localidades de Aguascalientes y Zacatecas cultivadas con alfalfa o con vegetación silvestre (Velásquez-Valle *et al.*, 2016). En Guanajuato, la especie *D. minerva* Ball. se

encontró en parcelas de papa (Marín *et al.*, 2009) aunque no se especifica su papel como plaga o vector de patógenos; en parcelas de maíz de Zapopan, Jalisco, Pinedo-Escatel (2014) identificó a la especie *D. soluta* (Gibson); sin embargo, una parte importante de la población de *D. minerva* encontrada en huertas de almendros y praderas en California, Estados Unidos de América (EUA) resultó positiva a la bacteria *Xylella fastidiosa* (Daane *et al.*, 2011); previamente Nielson (1968) la había señalado como vector del agente causal de la enfermedad de Pierce en parras de California, EUA. .

Género: *Empoasca*

Distribución: Aguascalientes y Zacatecas.

Tipos de chile: Ancho, Mirasol, Pasilla, Morrón y Puya.

En 20 parcelas de chile se encontraron adultos pertenecientes al género *Empoasca*, (Figura 11) sin embargo, 19 de ellas se localizaron en Zacatecas y solamente una de ellas, trasplantada con chile tipo Ancho, en Aguascalientes.



Figura 11. Vista dorsal de un adulto perteneciente al género *Empoasca*.

Cerca de la mitad (49.1%) de los individuos de éste género fueron capturados en parcelas con chile tipo Mirasol; cantidades similares (20.3 y 18.6%) fueron atrapados en parcelas con chile Ancho y Pasilla respectivamente; el 10.2% de los adultos de *Empoasca* se capturó en parcelas con chile tipo Puya y solamente un ejemplar se capturó en una parcela trasplantada con chile Morrón (Figura 12).

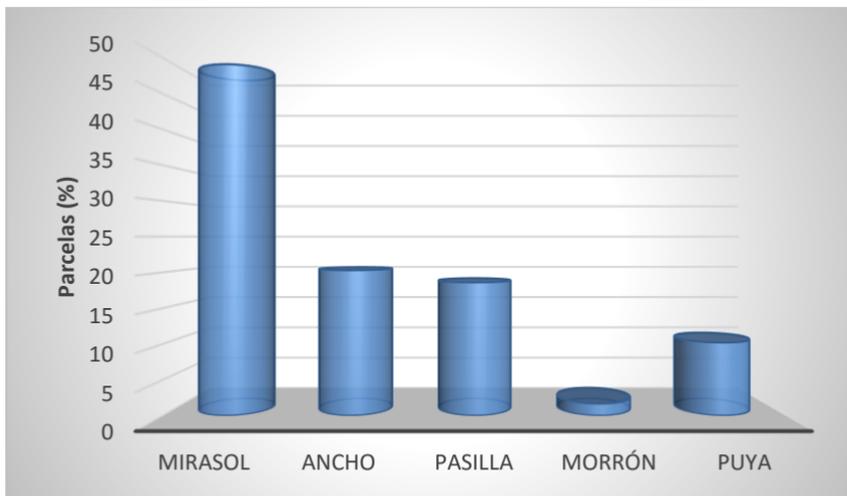


Figura 12. Distribución de adultos de *Empoasca* capturados en parcelas de chile de los tipos Mirasol, Ancho, Pasilla, Puya y Morrón.

Según Nielson (1968) se conocen numerosas especies de éste género, el cual se encuentra representado en las principales regiones zoogeográficas del mundo. En Zacatecas se ha reportado (Mena y Velásquez, 2010) la presencia de la especie *E. kraemeri* Ross & Moore infestando plantas de frijol, aunque Cervantes (1999) señala al cultivo de chile como hospedero de la especie *E. fabae* Harris. El género *Empoasca* ha sido señalado como un potencial vector de fitoplasmas en Zacatecas y otras localidades de Coahuila

y Nuevo León en el norte de México (Almeyda-León *et al.*, 2008; Dávila-Berúmen *et al.*, 2014); Galetto *et al.* (2011) demostraron bajo condiciones experimentales que *E. decipiens* Paoli se comporta como vector del fitoplasma

Género: *Exitianus*

Distribución: Zacatecas.

Tipos de chile: Mirasol y Ancho.

Se capturaron únicamente tres individuos pertenecientes al género *Exitianus*, dos en una parcela con chile Ancho y el otro en una parcela con chile Mirasol; las tres parcelas se localizaban en Zacatecas.

En el municipio de Zapopan, Jalisco se reportó (Pinedo-Escatel, 2014) a la especie *E. picatus* Gibson en maíz durante la estación lluviosa (junio a octubre); Nault (1980) mencionó a la especie *E. exitiosus* (Uhl.) como vector del CSS. Posteriormente Nault y Madden (1988) señalaron que cerca del 13% de los adultos de *E. exitiosus* actuaron como vectores del virus del enanismo clorótico del maíz (Maize chlorotic dwarf virus: MCDV).

Género: *Graminella*

Distribución: Durango y Zacatecas

Tipos de chile: Mirasol, Ancho, Pasilla y Puya.

Se colectaron especímenes del género *Graminella* en 12 parcelas de diferentes tipos de chile para secado en los estados de Durango (16.7%) y Zacatecas (83.3%) (Figura 13). Se identificaron 16 individuos de éste género en parcelas de chile para secado tipo Mirasol, (50%) Ancho (31.2%), Pasilla (12.5%) y Puya (6.25%) (Figura 14).



Figura 13. Vista dorsal de un espécimen perteneciente al género *Graminella*.

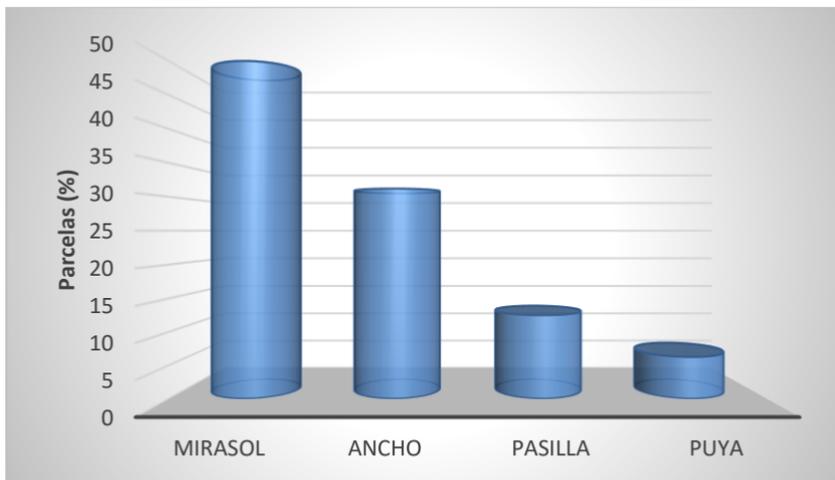


Figura 13. Distribución de adultos de *Graminella* capturados en parcelas de chile de los tipos Mirasol, Ancho, Pasilla y Puya.

El género *Graminella* fue registrado en parcelas de maíz en Zapopan, Jalisco durante la época lluviosa (Pineda-Escatel, 2014); posteriormente, Pineda-Escatel y Moya-Raygoza (2015) reportaron la especie *G. sonora* en esa misma área geográfica. Cassone *et al.* (2014) señalaron a *G. nigrifrons* (Forbes) como el único vector del virus del rayado fino del maíz. Nault y Madden (1988) apuntaron a *G. nigrifrons* como vector del MCDV. En Ontario, Canadá Arocha-Rosete *et al.*, (2011) identificaron a *G. nigrifrons* como un vector potencial de fitoplasmas en huertas de *Prunus* y *Pyrus* que incluían durazno, ciruelo y

pera. En un estudio previo (Velásquez-Valle *et al.*, 2016) se habían encontrado ejemplares de éste género en parcelas de alfalfa y manchones de maleza y pastos en Aguascalientes y Zacatecas. En otro trabajo realizado en Zacatecas, Dávila-Berúmen *et al.*, (2014) mencionaron a especímenes de este género como potenciales vectores de fitoplasmas.

Género: *Graphocephala*

Distribución: Zacatecas.

Tipo de chile: Mirasol y Ancho.

Solamente se atraparon dos ejemplares de éste género en parcelas de chile tipo Ancho y Mirasol, ambas ubicadas en Zacatecas.

Este género ocurre desde Sud América hasta Canadá (Nielson y Knight, 2000); de acuerdo con Nielson (1968) la distribución de la especie *G. cythura* (Baker) se extiende hasta México y se le reportaba como un vector de la enfermedad de Pierce.

Género: *Hordnia*

Distribución: Zacatecas.

Tipo de chile: Mirasol y Ancho.

Solamente se atraparon dos ejemplares de éste género en parcelas de chile tipo Ancho y Mirasol, ambas ubicadas en Zacatecas. Especímenes del género *Hordnia* spp. fueron colectados en la temporada invernal en sitios con maleza y parcelas de alfalfa en Aguascalientes y Zacatecas (Velásquez-Valle *et al.*, 2016). Nielson (1968) indica que la especie *H. circellata* (Baker) es un vector de la bacteria que provoca la enfermedad de Pierce.

Género: *Ollarianus*

Distribucion: Aguascalientes.

Tipo de chile: Güero.

Se capturo solamente un ejemplar en una parcela de chile para consumo en fresco (güero) en Aguascalientes. En Jamaica, Dabek (1983) reportó a la especie *O. balli* (Van Duzee) como vector de un organismo parecido a micoplasma (MLO) habitante del floema en

Rhynchosia minima (L.). Por su parte, Oldfield (1984) reportó que la especie *O. strictus* (Ball) es capaz de adquirir a la bacteria *S. citri* bajo condiciones de laboratorio, pero aparentemente no puede transmitirla.

Género: *Scaphytopius*

Distribución: Aguascaliente.

Tipo de chile: Pasilla.

Se capturaron dos ejemplares del género *Scaphytopius* en dos parcelas localizadas en Aguascalientes y cultivadas con chile tipo Pasilla. El género *Scaphytopius* había sido previamente colectado en Aguascalientes y Zacatecas en parcelas de alfalfa y manchones de maleza (Velásquez-Valle *et al.*, 2016). También se ha reportados en parcelas de papa en Guanajuato, mientras que en huertas de cítricos en Yucatán, se identificó a la especie *S. fuliginosus* (Osborn) (Marín *et al.*, 2009; Blanco-Rodríguez *et al.*, 2015). Algunas especies de este género, *S. fuliginosus* y *S. nitridus* (De Long), han sido reconocidas por su papel como vectores de patógenos como micoplasmas en soya y de

Spiroplasma citri respectivamente (Oldfield *et al.*, 1977; Fletcher *et al.*, 1984).

Género: *Stirellus*

Distribución: Durango

Tipo de chile: Mirasol

En una parcela cultivada con chile tipo Mirasol en Durango se capturaron tres especímenes del género *Stirellus*. En México, la especie *S. bicolor* Van Duzee fue reportada en parcelas de maíz y pastos alrededor de parcelas cosechadas de maíz en Jalisco (Pinedo-Escatel, 2014; Pinedo-Escatel y Moya-Raygoza, 2015). Por otro lado *S. bicolor* fue incluida como vector del MCDV que afecta a las plantas de maíz (Nault y Madden, 1988).

Género: *Texananus*

Distribución: Zacatecas.

Tipo de chile: Mirasol.

Solamente se capturó un ejemplar del género *Texananus* en una parcela de chile tipo Pasilla en Zacatecas. Este género se registró durante la temporada

invernal en manchones de maleza y parcelas de alfalfa en Aguascalientes y Zacatecas (Velásquez-Valle *et al.*, 2016).

El género *Texananus* ha sido reportado en algunas regiones de EUA, así como en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel en México, D. F. pero no se especifica su papel como vector de patógenos (Welch y Kondratief, 1993; Munyaneza *et al.*, 2007; Mariño-Pérez *et al.*, 2012). En 1968 se informó que la distribución geográfica de las especies *T. pergradus* DeLong, *T. latipex* DeLong, *T. spatulatus* Van Duzee y *T. oregonus* (Ball), todas ellas vectores del virus del aster amarillo norteamericano, incluía a México (Nielson, 1968).

Literatura citada

- Almeyda-León, I. H., Sánchez-Salas, J. A. y Garzón-Tiznado, J. A. 2008. Vectores causantes de la punta morada de la papa en Coahuila y Nuevo León, México. *Agricultura Técnica en México* 34:141-150.
- Arocha-Rosete, Y., Kent, P., Agrawal, V., Hunt, D., Hamilton, A., Bertaccini, A., Scott, J., Crosby, W., and Michelutti, R. 2011. Identification of *Graminella nigrifrons* as a potential vector for phytoplasmas affecting *Prunus* and *Pyrus* species in Canada. *Canadian Journal of Plant Pathology* 33:465-474.
- Blanco-Rodríguez, E., Romero-Nápoles, J., Lomelí-Flores, J. R., Mora-Aguilera, G., and Dietrich, C. 2015. Cicadelidos asociados a

cítricos en la península de Yucatán, México. *Entomología Mexicana* 2:830-834.

- California Plant Pest & Disease Report (CPPDR). 1999. Pierce's disease, the glassy-winged sharpshooter, and their impact in California grape production. Special Report. *California Plant Pest & Disease Report* 18: 61-68.
- Carloni, E., Carpane, P., Paradell, S., Laguna, I., and Pecci, M. P. 2013. Presence of *Dalbulus maidis* (Hemiptera:Cicadellidae) and of *Spiroplasma kunkelli* in the temperate region of Argentina. *Journal of Economic Entomology* 106:1574-1581.
- Cassone B. J., Cisneros Carter F. M., Michel A. P., Stewart L. R., Redinbaugh M. G. 2014. Genetic insights into *Graminella nigrifrons* competence for Maize fine streak virus infection and transmission. *PLoS ONE* 9(11): e113529. doi:10.1371/journal.pone.0113529
- Cervantes, M. J. F. 1999. Plagas: diagnóstico, biología e importancia económica. *In: Hortalizas. Plagas y enfermedades. Primera Edición. Editorial Trillas, México, D.F.* 544 p.
- Daane, K. M., Wistrom, C. M., Shapland, E. B., and Sisterson, M. S. 2011. Seasonal abundance of *Draeculacephala minerva* and other *Xylella fastidiosa* vectors in California almond orchards and vineyards. *Journal of Economic Entomology* 104:367-374.
- Dabek, A. J. 1983. Leafhopper transmission of Rhynchosia little leaf, a disease associated with mycoplasma-like organisms in Jamaica. *Annals of Applied Biology* 103:431-438.
- Dakhil, H. A., Abou-Fakhr, H. E., El-Mothar, C., Abou-Jawdah, Y. 2011. Survey of leafhopper species in almond orchards infected with almond witches' broom phytoplasma in Lebanon. *Journal of Insect Science* II:60 available online: insectscience.org/II.60
- Dávila-Berúmen, F., Velásquez-Valle, R., Reveles-Torres, L.R. y Mauricio-Castillo, J.A. 2014. Detección de fitoplasmas en poblaciones de *Dalbulus*, *Empoasca*, *Graminella* y *Aceratagallia* presentes en el estado de Zacatecas, México. *Agrofaz* 14:39-45.

- Dietrich, C. H. 1994. Systematics of the leafhopper genus *Draeculacephala* Ball (Homoptera:Cicadellidae). Transactions of the American Entomological Society 120:87-112.
- El-Wakeil, N.E., Gaafar, N.M., and Abdel-Moniem, A.S.H. 2015. Diversity and abundance of leafhoppers (Hemiptera:Cicadellidae) in different crops in Egypt. Advances in Applied Agricultural Science 03:08-15.
- Fletcher, J., Irwin, M. E., Bradfute, O. E., Granada, G. A. 1984. Discovery of a mycoplasma like organism associated with diseased soybeans in Mexico. Plant Disease 68:994-996.
- Galetto, L., Marzachi, C., Demichelis, S., and Bosco, D. 2011. Host plant determines the phytoplasma transmission competence of *Empoasca decipiens* (Hemiptera:Cicadellidae). Journal of Economic Entomology 104:360-366.
- Kamitani, S., Ubaidillah, R., Kahono, S., Herwint, S., and Partomihardjo, T. 2005. Notes on the genus *Balclutha* (Hemiptera:Auchenorrhyncha:Cicadellidae) in Indonesia. ESAKIA 45:61-67.
- Khatri, I., Rustamani, M.A., Wagan, M.S., and Nizamani, S.M. 2011. Two economically important leafhoppers *Cicadulina bipunctata* (Melichar) and *Balclutha incisa* (Matsumura) (Hemiptera:Cicadellidae:Deltoccephalinae:Macrostelini) from Tando Jam, Pakistan. Pakistan Journal of Zoology 43:747-750.
- Krishnankutty, S. M., Rakitov, R., and Dietrich, C. H. 2015. Taxonomy and phylogeny of the north american leafhopper genus *Cuerna* (Hemiptera:Cicadellidae). Annals of the Entomological Society of America 108:339-371.
- Linnavuori, R. E. and DeLong, D. M. 1977. The genus *Acinopterus* (Homoptera:Cicadellidae) in Mexico and the neotropical region. Entomological News 88:249-254.
- Marín, J. A., Bujanos, M. R. y Delgadillo, S. F. 2009. Psiloideos y cicadélidos en el cultivo de la papa en el Bajío, Guanajuato, México. Agricultura Técnica en México 35:123-129.
- Mariño-Pérez, R., Pacheco-Rueda, I., Dietrich, C. 2012. Listado preliminar de Auchenorrhyncha (Insecta:Hemiptera) de la Reserva

Ecológica del Pedregal de San Ángel, Distrito Federal, México.
Acta Zoologica Mexicana (n. s.) 28:280-286.

- Mauricio-Castillo, J.A., Salas-Muñoz, S., Velásquez-Valle, R., Ambriz-Granados, S. y Reveles-Torres, L. R. 2015. "Candidatus Phytoplasma trifolii" (16SrVI) en Chile Mirasol (*Capsicum annuum* L.) cultivado en Zacatecas, México. Revista Fitotecnia Mexicana 38:389-396.
- Mena, C. J. y Velásquez, V. R. 2010. Manejo integrado de plagas y enfermedades de frijol en Zacatecas. Folleto Técnico No. 24. Campo Experimental Zacatecas – INIFAP. Aguascalientes, Aguascalientes, México. 83 p. ISBN: 978-607-425-353-5
- Mercado-Arteaga, N. V., Velásquez-Valle, R. y Reveles-Torres, L. R. 2013. Presencia de fitoplasmas en adultos de *Aceratagallia* spp. y plantas de *Chenopodium* spp. en Zacatecas y Chihuahua, México. Agrofaz 13:125-128.
- Munyaneza, J. E., Crosslin, J. M., and Lee, I.-M. 2007. Phytoplasma diseases and insect vectors in potatoes of the Pacific northwest of the United States. Bulletin of Insectology 60:181-182.
- Nault, L. R. 1980. Maize bushy stunt and corn stunt: a comparison of disease symptoms, pathogen host ranges, and vectors. Phytopathology 70:659-662.
- Nault, L. R. and Madden, L. V. 1988. Phylogenetic relatedness of maize chlorotic dwarf virus leafhopper vectors. Phytopathology 78:1683-1687.
- Nault, L. R. 1990. Evolution of an insect pest: maize and the corn leafhopper, a case study. Maydica 35:165-175.
- Nielson, M. W. 1968. The leafhoppers vectors of phytopathogenic viruses (Homoptera:Cicadellidae) taxonomy, biology, and virus transmission. Technical Bulletin No. 1382. Agricultural Research Service. United States Department of Agriculture. 390 p.
- Nielson, M. W. and Knight, W. J. 2000. Distributional patterns and possible origin of leafhoppers (Homoptera, Cicadellidae). Revta. Bras. Zool. 17:81-156.

- Oldfield, G. N., Kaloostian, G. H., Pierce, H. D., Calavan, E. C., Granett, A. L., Blue, R. L., and Gumpf, D. J. 1977. Transmission of *Spiroplasma citri* from citrus to citrus by *Scaphytopius nitridus*. *Phytopathology* 67:765-769.
- Oldfield, G. N. 1984. Field ecology of *Spiroplasma citri* in western North America. *Israel Journal of Medical Science* 20:998-1001.
- Oliveira de, E., Santos, J. C., Magalhaes, P. C., and Cruz, I. 2007. Maize bushy stunt phytoplasma transmission by *Dalbulus maidis* is affected by spiroplasma acquisition and environmental conditions. *Bulletin of Insectology* 60:229-230.
- Pinedo-Escatel, J. A. 2014. Abundance and richness of membracoids (Hemiptera:Auchenorrhyncha) in maize during the rainy season in Las Agujas, Zapopan, Jalisco. *Dugesiana* 21:49-53.
- Pinedo-Escatel, J. A. and Moya-Raygoza, G. 2015. Diversity of leafhoppers during the winter dry season on perennial grasses bordering harvested fields of maize. *Southwestern Entomologist* 40:263-272.
- Quito-Avila, D. F., Lightle, D., Lee, J., and Martin, R. R. 2012. Transmission biology of *Raspberry latent virus*, the first aphid-borne reovirus. *Phytopathology* 102:547-553.
- Revelés-Hernández, M., Velásquez-Valle, R. y Cid-Ríos, J. A. 2014. El chile en el norte centro de México. *In: Virus y fitoplasmas de Chile: una perspectiva regional. Libro Técnico Núm. 14. Campo Experimental Zacatecas – INIFAP. Calera de V. R., Zacatecas, México. 279 p. ISBN: 978-607-37-0540-0.*
- Swhisher, K. D., Velásquez, V. R., Mena-Covarrubias, J., and Munyaneza, J. E. 2016. Occurrence and molecular detection of *Spiroplasma citri* in carrots and its vector, *Circulifer tenellus*, in Mexico. *Journal of Plant Pathology* 98:353-360.
- Thomazoni, D., Soria, M. F., Degrande, P. E., Faccenda, O., and Silvie, P. J. 2013. Arthropods biodiversity index in bollgard® cotton (Cry1Ac) in Brazil. *Interciencia* 38:849-856.
- Velásquez-Valle, R., Medina-Aguilar, M.M., and Creamer, R. 2008. First report of *Beet mild curly top virus* infecting chile pepper in north central Mexico. *Plant Disease* 92:650.

- Velásquez-Valle, R., Reveles-Torres, L. R., Amador-Ramírez, M. D., Medina-Aguilar, M.M. y Medina-García, G. 2012. Presencia de *Circulifer tenellus* Baker y *Beet mild curly top virus* en maleza durante el invierno en el centro norte de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 3:813-819.
- Velásquez-Valle, R., Mena-Covarrubias, J. y Reveles-Torres, L. R. 2016. Presencia de chicharritas (Hemiptera:Cicadellidae) durante el invierno en Zacatecas y Aguascalientes. Folleto Técnico No. 78. Campo Experimental Zacatecas – INIFAP. Calera de V. R., Zacatecas, México. 31 p. ISBN 978-607-37-0701-5.
- Velásquez-Valle, R., Reveles-Torres, L. R., Mena-Covarrubias, J. 2017. Géneros de chicharritas presentes durante el invierno en regiones de Aguascalientes, Coahuila, y Zacatecas, México. *The Southwestern Entomologist* 42:249-259.
- Welch, J. L. and Kondratieff, B. C. 1973. Leafhopper (Homoptera:Cicadellidae) species composition of western Colorado commercial peach orchards. *Southwestern Entomologist* 18:203-211.
- Young, D. A. and Frazier, N. W. 1954. A study of the leafhopper genus *Circulifer* Zakhvatkin (Homoptera:Cicadellidae). *Hilgardia* 23:25-52.
- Zanol, K. M. R. 2006. Catalogue of the neotropical (including north of Mexico) Deltocephalinae (Hemiptera:Cicadellidae). Part I – Athysanini and Deltocephalini excluded. *Acta Biol. Par.* 35:89-161.

REVISIÓN TÉCNICA

MC. Ernesto González Gaona
INIFAP Pabellón

Dr. Gabriel Gallegos Morales
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

DISEÑO DE PORTADA

Dr. Luis Roberto Reveles Torres

CÓDIGO INIFAP

MX-0-241709-11-02-11-09-92

COMISIÓN EDITORIAL DEL CEZAC

Presidente: Dra. Raquel K. Cruz Bravo
Secretario: MC. Ricardo A. Sánchez Gutiérrez
Vocal: Dr. Luis R. Reveles Torres
Vocal: Dr. Francisco Gpe. Echavarría Cháirez
Vocal: MC. Mayra Denise Herrera

El proceso editorial de esta publicación y el formato electrónico se terminó en noviembre de 2018 en el Campo Experimental Zacatecas, Km 24.5 Carretera Zacatecas-Fresnillo. CP. 98500, Calera de V. R., Zacatecas, México.
Tel. 01 800 088 2222 ext 82328

Este documento se encuentra en formato digital, mediante página internet en descargas ilimitadas

CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS

DIRECTORIO

MC. Ricardo Alonso Sánchez Gutiérrez **Director de Coordinación y Vinculación**

Dr.	Guillermo Medina García	Agrometeorología y Modelaje
MC.	Nadiezhdha Y. Ramírez Cabral	Agrometeorología y Modelaje
Ing.	José Israel Casas Flores	Agrometeorología y Modelaje
Dr.	Manuel de Jesús Flores Nájera	Carne de Rumiantes
Dr.	Alfonso Serna Pérez	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
MC.	Miguel Servin Palestina*	Ingeniería de Riego
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
Dra.	Blanca I. Sánchez Toledano	Socioeconomía

* Becarios

WWW.INIFAP.GOB.MX

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



inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias