

RIQUEZA TAXONÓMICA DE CHICHARRITAS (HEMIPTERA: CICADELLIDAE) OCCIDENTALES EN CULTIVOS RELACIONADOS A VEGETACIÓN SILVESTRE EN MÉXICO

J. Adilson Pinedo-Escatel y Gustavo Moya-Raygoza✉

Departamento de Botánica y Zoología, CUCBA, Universidad de Guadalajara, km 15.5 carretera Guadalajara-Nogales, Las Agujas, Zapopan, C.P. 45110, Apdo. Postal 139, Jalisco, México.

✉ Autor de correspondencia: moyaraygoza@gmail.com

RESUMEN. Las chicharritas son excelentes vectores de diversas enfermedades patogénicas en el mundo hacia plantas domesticadas y causan fuertes pérdidas económicas al sector agrario. El presente trabajo presenta a las especies de chicharritas que están habitando los cultivos de maíz en el occidente del país. Se realizaron colectas en tres estados contemplando diez localidades. Se utilizó una red de golpeo para la toma de individuos adultos sobre vegetación en márgenes del cultivo de maíz. Además, se revisó material entomológico depositado en colecciones nacionales e internacionales, enfatizando etiquetas sobre cultivo de maíz. Se encontraron 9 subfamilias, 19 tribus y 60 especies relacionadas al cultivo de maíz. La subfamilia más representada en el estudio fue Deltocephalinae. Se prevé una detallada lista todas las especies reportadas en maíz sobre el occidente del país, y a su vez se comentan notas sobre especies con importancia económica para América, *Dalbulus maidis*, *D. elimatus*, *Stirellus bicolor*, *Planicephalus flavicosta*, *Graminella sonora*, *Exitianus excavatus* y *E. picatus*. La información generada aquí destaca la importancia de varias especies por transmitir patógenos a cultivos de primordial consumo en el país, tal como lo es el maíz.

Palabras clave: Auchenorrhyncha, cicadélidos, especies plaga

Taxonomic richness of leafhoppers (Hemiptera: Cicadellidae) in west crops related to wild vegetation in Mexico

ABSTRACT. Leafhoppers are excellent vectors of various pathogenic diseases in the world to domesticated plants and cause great economic losses to the agrarian sector. The present work presents the species of leafhoppers that inhabit corn crops in the west of the country. The collections were made in three states that contemplate ten locations. A sweep net was used to capture adult individuals in the vegetation in the margins of the corn crop. In addition, the entomological material deposited in national and international collections was reviewed, emphasizing the labels on the cultivation of corn. There were 9 subfamilies, 19 tribes and 60 species related to the cultivation of corn. The subfamily most represented in the study was Deltocephalinae. A detailed list of all species reported in maize in the western part of the country is provided, as well as notes on species of economic importance to America, *Dalbulus maidis*, *D. elimatus*, *Stirellus bicolor*, *Planicephalus flavicosta*, *Graminella sonora*, *Exitianus excavatus*. and *E. picatus*. The information generated here highlights the importance of several species to transmit pathogens to crops of primary consumption in the country, such as corn.

Keywords: Auchenorrhyncha, leafhoppers, pest species.

INTRODUCCIÓN

La familia Cicadellidae (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadomorpha) contiene individuos de innumerables tamaños y formas que oscilan de los 0.2 mm hasta las 15.00 mm en estado adulto, así mismo presenta exuberantes patrones de coloración y en algunos grupos solo se refleja una tonalidad uniforme. Esta familia de insectos succionadores de savia está distribuida en todos los sistemas terrestres a excepción de los hielos perpetuos, cuenta con 22,000 especies actualmente descritas de las cuales se reportan para México 1,400, sin embargo, aun el número real de su vasta magnitud en el país permanece incierto.

Diversos cultivos de gran impacto para el consumo humano son producidos dentro de México, por ejemplo, el maíz, frijol y sorgo, los cuales son sometidos a siembra en diversas condiciones de suelos mexicanos. En México la producción de maíz se puede observar desde los 15 msnm hasta los 2100 msnm, además puede ser inducido en campos con una fisiología irregular en condiciones extremas, y generalmente, es cultivado anualmente y cosechado por única ocasión.

Los cicadélidos son ampliamente conocidos por ser agentes patogénicos de origen viroso o bacteriano hacia plantas cultivadas en muchas regiones del mundo. A su vez, países como Brasil, Estados Unidos de América y Argentina mantienen programas rigurosos para el control de especies fitopatógenicas tal como es el caso de *Dalbulus maidis* DeLong. En México Moya-Raygoza (2002) documenta la distribución de las especies del género *Dalbulus* y menciona que la “chicharrita del maíz” *D. maidis* puede presentarse en diversas áreas de la extensión mexicana, sin embargo, no es la única especie con valor económico dado que *D. elimatus* “la chicharrita mexicana del maíz” también es transmisora de enfermedades al cultivo de maíz.

Subsecuentemente Pinedo-Escatel (2014), Pinedo-Escatel y Moya-Raygoza (2015, 2018) reportan que en los cultivos de maíz no son las únicas especies presentes de cicadélidos, sin embargo, a diferencia de *D. maidis* y *D. elimatus* se desconoce el rol biológico y la función de estas especies dentro del sistema. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es conocer las especies de chicharritas que están habitando los cultivos de maíz en el occidente del país. La presencia de otras especies dentro de este importante cultivo puede albergar o conllevar a la diseminación de enfermedades, tema que aún no ha sido estudiado a fondo en el país.

MATERIALES Y MÉTODO

El estudio se efectuó en diez localidades con producción primaria de maíz (*Zea mays* L.) sobre el Occidente de México, los sitios fueron en Jalisco: Las Agujas (20°44'43.53" N, 103°30'59.19" O a 1,662 msnm), Jocotepec (20°15'41.6"N 103°26'25.9"O a 1,762 msnm), Bosque la Primavera (20°42'26.6"N, 103°32'19.6"O a 1,762 msnm), El Salto (20°31'30.0"N 103°11'21.9"O a 1,508 msnm) y Tequila (20°53'39.6"N, 103°49'16.7"O a 1,1180 msnm), en Michoacán: Zamora de Hidalgo a 1,180 msnm) y Los Reyes de Salgado (19°58'13.0"N 102°18'17.0"O a 1,308 msnm), sobre Aguascalientes: Aguascalientes (21°51'21.9"N 102°14'17.6"O a 1,888 msnm) y finalmente en Colima: Colima (19°13'34.6"N 103°41'23.6"O a 505 msnm) y Tecomán (18°55'06.3"N 103°53'41.1"O a 35 msnm).

Se muestreo durante catorce meses iniciando en enero del 2014 hasta marzo del 2015. Se utilizó una red entomológica de barrido de 57cm de diámetro y 75 cm de profundidad emitiendo 350 redadas en promedio por sitio, las colectas siempre fueron realizadas siguiendo un transecto de 45 m de largo y un metro de ancho a cada lado exclusivo sobre plantas con material vegetativo verde que estuviera siempre rodeadas de pastos sobre sus márgenes, el muestreo fue completamente indiscriminado hacia alguna planta en específico sobre el transecto establecido.

Los especímenes capturados se depositaron en frascos con alcohol al 70% para su preservación y posterior identificación. La determinación del material colectado a nivel especie se basó únicamente para los individuos con los que se contó con ejemplares machos y los ejemplares con individuos hembras fueron condicionados a nivel supraespecífico, se siguió la metodología propuesta para proceso de muestras de Triplehorn y Johnson (2005), además se sigue la terminología y los criterios taxonómicos de Oman (1949), Kramer (1950), Dietrich (2005), Rakitov (1998) y Dmitriev (2010).

Los organismos fueron almacenados en la Colección de Auchenorrhyncha de JAPE (CAJAPE), México. Finalmente se revisó material entomológico con etiquetas sobre colectas en maíz depositado en las siguientes colecciones entomológicas: Colección Entomológica, Centro de

Estudios en Zoología, Universidad de Guadalajara, Zapopan, México (CZUG), Colección Nacional de Insectos, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (CNIN), Colección de Insectos del Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados (CEAM), Illinois Natural History Survey, Champaign, EUA (INHS) y The Ohio State University, Triplehorn Insect Collection, Columbus, EUA (OSUC).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontraron 9 subfamilias de chicharritas, 19 tribus y 60 especies relacionadas al cultivo de maíz habitando los sobre-márgenes de los campos agrícolas (Cuadro 1). La subfamilia más representada por especies fue Deltocephalinae conteniendo 26 especies, seguida de Cicadellinae con 11 especies, continuando con Typhlocybiniae (9 especies), Megophthalminae (4 especies), Iassiniae (3 especies), Neocoelidiinae (2 especies), Ledrinae (1 especie), Nioniinae (1 especie) y Aphrodinae (1 especie). Al igual que los trabajos de Moya-Raygoza (1994), Paradell (1995), La-Spina *et al.* (2005), Paradell *et al.* (2001), Albarracin *et al.* (2008) y Pinedo-Escatel y Moya-Raygoza (2015, 2018) la subfamilia con mayor relevancia en el estudio fue Deltocephalinae. De todas las especies colectadas solo algunas son conocidas por transmitir patógenos al maíz, muchas especies no fueron identificadas a un nivel específico por falta de individuos para su proceso terminal y varios estaban fragmentados.

Dalbulus maidis es conocida por transmitir el CSS (*Spiroplasma kunkelii*), el enanismo arbustivo del maíz (MBSM) y el MRFV (*Marafivirus*) (Nault, 1979, 1980; Ebbert y Naul, 1994). Su distribución es Argentina, Brasil, Guatemala, Nicaragua, Cuba, Jamaica, Colombia, EUA y en México se ha registrado en Jalisco, Zacatecas, Puebla, Michoacán y Guerrero (Metcalf, 1967; Moya-Raygoza, 2002; Zanol, 2006; Zahniser y Dietrich, 2015). Esta especie, es especialista en *Zea* sp., y también se puede encontrar en *Tripsacum* sp. (Moya-Raygoza, 1994). Nault (1983) sugiere que su centro de origen fue en los Valles del centro de México y que su evolución está estrechamente arraigada a los antecesores del maíz. Se conoce que uno de sus enemigos naturales y un regulador eficiente de las poblaciones es *Gonatopus bartletii*.

Dalbulus elimatus transmite el CSS, MBSM y el MRFV (Nault, 1979; Nault y Madden, 1988). Su distribución se conoce desde el suroeste de EUA hasta México en los estados de Zacatecas, Michoacán, Morelos, Veracruz, Querétaro, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Guanajuato, Hidalgo y Jalisco (Metcalf, 1967; Moya-Raygoza, 2002; Zanol, 2006). También se puede encontrar en *Zea* sp. y además es la única especie del género que puede reproducirse y alimentarse de otras poaceas, las cuales son utilizadas como un hábitat para mantenerse y pasar la estación seca. (Moya-Raygoza, 2002).

Stirellus bicolor transmite el espiroplasma del achaparramiento del maíz (CSS), el virus rayado fino del maíz (MRFV) y el virus del enanismo clorótico del maíz (MCDV) (Nault, 1979; Nault *et al.*, 1980; Nault y Madden, 1998). Se encuentra distribuida en Brasil, Colombia, Cuba, Venezuela, Panamá, Costa Rica, Belice, El Salvador, Canadá, EUA y México, en este último se reportó en el Distrito Federal y Zacatecas. (Zanol, 2006, Mariño-Pérez *et al.*, 2012, Zahniser y Dietrich, 2013). Es generalista de pastos, pero también se ha encontrado en plantaciones de papayo, cítricos y café activa todo el año.

Planicephalus flavicosta es importante por transmitir el CSS, MRFV y el MBSM (Virla y Paradell, 2002). Se encuentra distribuida de Argentina hacia América Central y por los estados del golfo de México hasta el suroeste de EUA. Es abundante en malezas asociadas a los cultivos de trigo, avena y maíz. Actualmente se conoce que sus enemigos naturales pertenecen a los drinidos (*Gonatopus* sp.) que dependiendo de cada estado de desarrollo es atacado por diferente especie (Virla y Paradell, 2002).

Graminella sonora es trasmisora del sorgo truco mosaico rhabdovirus (SSMV) y es un potencial transmisor de MCDV (Creamer, 1997; Nault y Madden, 1988). Se sabe que está distribuida en Cuba, Honduras, Costa Rica, Haití, Panamá, Colombia, Nicaragua, Bahamas, EUA y México (Zanol, 2007; Zahniser y Dietrich, 2013). Se conoce que es generalista de pastos.

Otras especies de géneros como *Agallia* son conocidas por transmitir el enanismo amarillo de la patata (PYDV), el rizado brasileño del tomate (BCTV), el virus del tumor (WTV) y el rizado amarillo del tomate (TYLCV-Eg), *Acinopterus* transmite el aster amarillo de california (AY), *Scaphytopius* se conoce por la enfermedad-x del melocotón, AY y el truco del arándano. *Texananus* transmite el AY, *Draeculacephala* trasmite la enfermedad de Pierce en uvas y la racha clórica de la caña de azúcar y *Homalodisca* trasmite el melocotón falso (PPD) y la enfermedad de Pierce en uvas (Nielson, 1968).

Los cicadélidos tienen una amplia distribución y varias especies de importancia económica. Los ecosistemas perennes permiten que sea un parche importante para que puedan mantenerse en refugio a los cambios del ambiente, protección contra enemigos naturales y estados de hibernación (Moya-Raygoza, 1994; Moya-Raygoza, 2002). Debido a que algunas especies son especialistas y están sometidas a que varias plantas puedan funcionar como un hospedero las convierte en susceptibles a diseminar diversas enfermedades, logrando que exista una asociación del virus con el maíz y los cicadélidos (Nault, 1979). Cabe destacar que la popularidad de *D. elimatus* y *D. maidis* queda simplificada a temporadas estrictas, en cambio otros individuos como *S. bicolor* y *G. sonora* se pueden refugiar en los pastos esperando a que las condiciones cambien y los recursos sean favorables (Pinedo-Escatel y Moya-Raygoza, 2018). Se resume que la importancia de los cicadélidos se debe a su gran habilidad natural para ser transmisores de patógenos a una amplia gama de plantas, que se ve favorecida por su corta tasa de vida y su elevada dispersión junto con la adaptabilidad y movilidad de las poblaciones (Moya-Raygoza y Becerra-Chiron, 2014), por lo cual su impacto biológico y económico en sistemas agrícolas no debe de ser descartado.

Cuadro 1. Lista de especies de cicadélidos reportadas en el cultivo de maíz sobre el occidente de México. Orden jerárquico en lista, Subfamilia / Tribu / especie(s)

Subfamilia	Tribu	Especie
Aphrodinae	Xestocephalini	<i>Xestocephalus desertorum</i>
Cicadellinae	Cicadellini	<i>Draeculacephala minerva</i>
		<i>D. soluta</i>
		<i>Graphocephala aurolineata</i>
		<i>G. marathonsensis</i>
		<i>Graphocephala</i> sp.
		<i>Graphocephala</i> sp. A
		<i>Graphocephala</i> sp. B
		<i>Plesiommata</i> sp.
		<i>Sibovia</i> sp.
		<i>Sibovia compta</i>
		<i>Xyphon reticulatum</i>
	Proconiini	<i>Phera lanei</i>
		<i>P. wallengreni</i>
Iassinae	Iassini	<i>Penestrangania robusta</i>
	Scarini	<i>Acuera</i> sp.
		<i>Acuera</i> sp. A
Neocoelidiinae	Neocoelidiini	<i>Neocoelidia barretti</i>
		<i>Neocoelidia</i> sp.

Cuadro 1. Continuación

Subfamilia	Tribu	Especie		
Typhlocybiinae	Dikraneurini	<i>Typhlocybella minima</i>		
	Empoascini	<i>Empoasca</i> sp.		
		<i>Empoasca</i> sp. A		
		<i>Empoasca</i> sp. B		
		<i>Empoasca</i> sp. C		
		<i>Empoasca</i> sp. D		
		<i>Empoasca</i> sp. E		
		<i>Empoasca</i> sp. F		
		<i>Empoasca</i> sp. G		
		Megophthalminae	Agallini	<i>Agallia excavata</i>
<i>Agalliopsis</i> sp.				
<i>Agalliopsis</i> sp. A				
<i>Ceratagallia</i> sp.				
Nioniinae	Nioniini	<i>Nionia palmeri</i>		
Ledrinae	Xerophloeini	<i>Xerophloea viridis</i>		
Deltocephalinae	Acinopterini	<i>Acinopterus angulatus</i>		
		<i>Cocrassana riepmai</i>		
	Athysanini	<i>Ollarianus strictus</i>		
		Chiasmini	<i>Exitianus brunneopictus</i>	
			<i>E. excavatus</i>	
			<i>E. exitiosus</i>	
			<i>E. picatus</i>	
	Deltocephalini	Deltocephalini	<i>A. necopinus</i>	
			<i>Graminella comata</i>	
			<i>G. sonora</i>	
			<i>Planicephalus flavicosta</i>	
			<i>Polyamia gangamon</i>	
			Hecalini	<i>Jiutepeca</i> sp.
				<i>Spangbergiella mexicana</i>
	Macrostelini	Macrostelini	<i>Balclutha incisa</i>	
			<i>Dalbulus maidis</i>	
			<i>D. elimatus</i>	
	Scaphoideini	Scaphoideini	<i>Osbornellus</i> sp.	
			Scaphytopiini	<i>Scaphytopius</i> sp.
	<i>Scaphytopius</i> sp. A			
<i>Scaphytopius</i> sp. B				
Stenometopiini	Stenometopiini	<i>Stirellus bicolor</i>		
		Pendarini	<i>Chlorotettix</i> sp.	
			Phlepsiini	<i>Texananus</i> sp.
<i>Texananus</i> sp. A				
<i>Texananus</i> sp. B				

CONCLUSIONES

La información generada en el presente estudio, demuestra la magnitud de vectores y potenciales transmisores de algún patógeno a sistemas cultivados (como en este caso al maíz) que coexisten y comparten características similares. Las especies y géneros reportados en este estudio sobre los pastos al margen del maíz pueden tener un efecto negativo en cultivos de alta importancia económica para el país, lo cual permite expandir y profundizar el conocimiento sobre los cultivos y además de ampliar la lista de vectores que se distribuyen en áreas agrícolas nacionales, tomando en cuenta el importante vínculo que existe entre los pastizales, los cultivos y sistemas agronómicos similares.

AGRADECIMIENTOS

Principalmente se agradece a Iskra Mariana Becerra-Chiron y Rosaura Torres-Moreno por sus valiosos comentarios a la estructura del manuscrito. A Christopher H. Dietrich (Illinois Natural History Survey), James N. Zahniser (United States Department of Agriculture) y Andrew Hamilton (Agriculture and Agri-Food Canada) por la confirmación del material determinado. Finalmente, el primer autor agradece a CONACyT por la beca de doctorado (CVU: 705854), además de la ayuda académica por el programa BEMARENA (U. de G. CUCBA).

LITERATURA CITADA

- Albarracin, E. L., S. Paradell, y E. G. Virla. 2008. Cicadellidae (Hemiptera: Auchenorrhyncha) associated with maize crops in northwestern Argentina, influence of the sowing date and phenology of their abundance and diversity. *Maydica* 53: 289-296.
- Creamer, R., X. He y W. E. Styer. 1997. Transmission of sorghum stunt mosaic rhabdovirus by the leafhopper vector, *Graminella sonora* (Homoptera: Cicadellidae). *Plant Disease*, 81(1): 63-65.
- Dietrich, C. H. 2005. Keys to the families of Cicadomorpha and subfamilies and tribes of Cicadellidae (Hemiptera: Auchenorrhyncha). *Florida Entomologist*, 88(4), 502-517.
- Dmitriev, D. A. 2010. Homologies of the head of Membracoidea based on nymphal morphology with notes on other groups of Auchenorrhyncha (Hemiptera). *European Journal of Entomology*, 107(4), 597.
- Ebbert, M. A. y L. R. Nault. 1994. Improved overwintering ability in *Dalbulus maidis* (Homoptera: Cicadellidae) vectors infected with *Spiroplasma kunkelii* (Mycoplasmatales: Spiroplasmataceae). *Environmental Entomology*, 23(3): 634-644.
- Kramer, S. 1950. The Morphology and Phylogeny of Auchenorrhynchous Homoptera (Insecta). *Illinois Biological Monographs*, 20: 1-111.
- La-Spina, M., A. Hermoso J. Toledo E. Albuje J. Gilabert V. Badia y V. Fayos. 2005. Prospección y estudio de la dinámica poblacional de cicadélidos (Hemiptera, Cicadellidae) en viñedos de las comarcas meridionales valencianas. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas*, 31(3): 397-406.
- Mariño-Pérez, R., I. Pacheco-Rueda y C. Dietrich. 2012. Listado preliminar de Auchenorrhyncha (Insecta: Hemiptera) de la reserva ecológica Del pedregal de San Ángel, Distrito Federal, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 28(2): 280-286.
- Metcalf, Z. P. 1967. *General catalogue of the Homoptera, Fascicle VI, Cicadelloidea*. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Research Service, Washington, 2464-2467 pp.
- Moya-Raygoza, G. 1994. Diversity of leafhoppers and their hymenopterous parasitoids in maize, teosinte and gamagrass related ecosystems. *Maydica* 39(3), 225-230.
- Moya-Raygoza, G. 2002. Distribución y hábitats de *Dalbulus* spp. (Homóptera: Cicadellidae) durante la estación seca en México. *Acta Zoológica Mexicana*, 85: 119- 128.
- Moya-Raygoza, G., y I. M. Becerra-Chiron. 2014. Overwintering biology of egg parasitoids of *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) on perennial grasses, volunteer maize, stubble, and drip-irrigated maize. *Annals of the Entomological Society of America*, 107: 926-932.
- Nault, L. R. 1983. *Origins of leafhopper vectors of maize pathogens in Mesoamerica*, 75- 82p. En: D. T. Gordon, J. K. Knoke, L. R. Nault, y R. M. Ritter. Proceedings International Maize Virus Disease Colloquium and Workshop, 2-6 August 1982. The Ohio State University, Ohio Agricultural Research and Development Center, Wooster, Ohio, 266 pp.
- Nault, L. R. 1979. Maize bushy stunt and corn stunt: a comparison of disease symptoms, pathogen host ranges, and vectors. *Phytopathology* 70(7): 659-662.

- Nault, L. R., R. E. Gingery y D. T. Gordon. 1980. Leafhopper transmission and host range of maize rayado fino virus. *Phytopathology* 70(8): 709-712.
- Nault, L. R., y L. V. Madden. 1988. Phylogenetic relatedness of maize chlorotic dwarf virus leafhopper vectors. *Phytopathology* 78(12): 1683-1687.
- Nielson, M. W. 1968. The leafhopper vectors of phytopathogenic viruses (Homoptera: Cicadellidae). Taxonomy, biology and virus transmission. *United States Department of Agriculture Technical Bulletin*, No. 1382, 386 pp
- Oman, P. W. 1949. The Nearctic leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae) a generic classification and check list. *Memoirs of the Entomology Society of Washington*, 3: 1-253.
- Paradell, S. 1995. Especies argentinas de homópteros cicadélidos asociados al cultivo de maíz (*Zea mays* L.). *Revista de la Facultad de Agronomía La Plata*, 71(2), 213-234.
- Paradell, S., E. Virla y A. Toledo. 2001. Leafhoppers species richness and abundance on corn crops in Argentina (Insecta-Hemiptera-Cicadellidae). *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas*, 27(4): 465-474.
- Pinedo-Escatel, J. A. 2014. Abundancia y riqueza de membracoideos (Hemiptera: Auchenorrhyncha) en maíz durante la estación lluviosa en Las Agujas, Zapopan, Jalisco. *Dugesiana* 21(1): 49-53.
- Pinedo-Escatel, J. A., y G. Moya-Raygoza. 2015. Diversity of Leafhoppers during the Winter Dry Season on Perennial Grasses Bordering Harvested Fields of Maize. *Southwestern Entomologist*, 40(2), 263-272.
- Pinedo-Escatel, J.A. y G. Moya-Raygoza. 2018. Diversity of Leafhoppers (Hemiptera: Cicadellidae) associated with border grasses and maize during the wet and dry seasons in Mexico. *Environmental Entomology*, <https://doi.org/10.1093/ee/nvx204>.
- Rakitov, R. A. 1998. On differentiation of cicadellid leg chaetotaxy (Homoptera: Auchenorrhyncha: Membracoidea). *Russian Entomological Journal*, 6: 7-27.
- Triplehorn, C. A., y N. F. Johnson. 2005. *Borrór and DeLong's introduction to the study of insects*. Thomson Brooks/Cole, USA, 864 pp.
- Zahniser, J. N., y Dietrich, C. H. (2015). Phylogeny, evolution, and historical biogeography of the grassland leafhopper tribe Chiasmini (Hemiptera: Cicadellidae: Deltocephalinae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 175(3), 473-495.
- Zanol, K. M. R. 2006. Catalogue of the neotropical (including north of Mexico) Deltocephalinae (Hemiptera: Cicadellidae). Part I — Athysanini and Deltocephalini excluded. *Acta Biológica Paranaense*, 35(3-4): 89-161.
- Zanol, K. M. R. 2007. Catalogue of the neotropical Deltocephalinae (Hemiptera: Cicadellidae). Part II -Tribe Deltocephalini. *Acta Biológica Paranaense*, 36(1-2): 1-46.
- Virla, E. G. y S. L. Paradell. 2002. On the Biology of *Planicephalus flavicosta*, with notes about its parasitoids in Northern Argentina (Hemiptera: Cicadellidae). *Fragmenta Entomológica*, 34(1): 171-187.