

Áfidos en el Cultivo de la Caña de Azúcar

Ing. Agr. Jose Daniel Salazar Blanco

Resumen

Se presenta información sobre la situación de los áfidos en el cultivo de la caña de azúcar obtenida de la revisión de literatura, así como de experiencias en el cultivo y en laboratorio. Se hace una descripción sobre su biología, especies reportadas en caña de azúcar, efectos en el cultivo y su papel como vectores de virus, hospederos, enemigos naturales, así como recomendaciones para su monitoreo y manejo.

Introducción

Los áfidos son pequeños insectos chupadores que pertenecen al orden Homóptera y la familia Aphididae, que generalmente se ubican en colonias en el envés de las hojas. En las condiciones ambientales de las regiones templadas su ciclo de vida es muy complejo, mientras en el trópico siempre encuentra plantas verdes disponibles durante todo el año por lo cual su ciclo de vida es muy simple.

En el cultivo de la caña de azúcar se han considerado como insectos, que si bien tienen potencial de comportarse como plaga, se mantienen en un nivel bajo ya que por lo general, se observan brotes en focos o áreas restringidas y con una abundante presencia de enemigos naturales.

En Costa Rica se reportan tres especies como las más importantes: *Melanaphis sacchari* (Zehntner), *Sipha flava* (Forbes) y *Rhopalosiphum maidis* (Fitch). De igual manera en otros países son reportadas y consideradas como plagas de segundo orden.

Los efectos en el cultivo pueden ser daños primarios, presencia de hongos (fumagina) en el follaje y como vectores de virus. Además, su asociación con hormigas, provocan molestias en los trabajadores de campo.

Objetivo

Presentar información básica referente a los áfidos relacionados al cultivo de la caña de azúcar y las opciones de manejo para minimizar sus efectos directos o indirectos en las plantaciones.

Desarrollo

Biología

Estos insectos tienen reproducción vivípara continua de las hembras para dar origen a más hembras, sin que ocurra nunca la reproducción sexual en un proceso llamado partenogénesis. En esta condición la tasa de reproducción es mayor (Voegtlin, *et al.*, 2003).

La mayoría son insectos de menos de 4mm de longitud, de cuerpo suave y es más común observar en las plantas formas sin alas.



Figura 1. Colonias de ninfas de áfidos en una hoja de la caña de azúcar. Fotos: Salazar, 2012.

Se alimentan del floema de la planta, filtran parte de las sustancias nitrogenadas de la savia y excretan los carbohidratos (sustancias azucaradas) que inducen a una simbiosis con hormigas y la aparición de hongos sobre el follaje que limitan la fotosíntesis.

Pasan por tres estadios de vida: el huevo, la ninfa y el adulto. Dependiendo si son encontradas en zonas templadas o tropicales se pueden encontrar poblaciones únicamente de hembras, hembras vivíparas aladas y ápteras (sin alas), hembras ovíparas y machos. Los huevos no fertilizados pueden empezar su desarrollo, incluso antes de que la madre alcance la forma madura (Saborío y Rivera, 2002).

El ciclo total del desarrollo puede ser muy corto en clima húmedo y caliente, alcanzando el estado adulto en unos 8 a 14 días (según la especie) lo que indica que pueden haber dos generaciones mensuales. Dan origen a 1,4 crías/día durante 20 días consecutivos. El estado inmaduro dura 12 días (Gómez y Lastra, 1995).

Algunos áfidos a temperaturas entre 15 y 25°C presentan mayor fecundidad, menor mortalidad, menor tiempo para la madurez sexual. De manera diferente, alta precipitación y humedad relativa afectan negativamente las poblaciones. Durante periodos de lluvias intensas ocurre una disminución del vuelo y por un efecto mecánico de las gotas de lluvia sobre las alas; además cuando la humedad del ambiente y en el cultivo es mayor se da un menor hacinamiento o presencia de colonias. Durante la época seca cuando se da un bajo contenido agua en hospedero, aumenta hacinamiento y el roce entre individuos provoca la aparición formas aladas (Saborío y Rivera, 2002).

Su diseminación se da por el vuelo de adultos alados y el viento favorece la colonización de plantaciones ya que los transporta a largas distancias.

Dos aspectos que son necesarios mencionar son la asociación de algunas especies de áfidos con hormigas que se alimentan de sustancias azucaradas excretadas y que le brindan protección de algunos depredadores y la producción del hongo conocido como fumagina (*Capnodium* sp., *Meliola* sp.) en hojas bajas y que limitan de manera importante el proceso de la fotosíntesis.



Figura 2. Simbiosis entre hormigas y colonias de ninfas (izquierda) y desarrollo del hongo “fumagina” en hojas bajas de la caña de azúcar. Fotos: Salazar, 2012.

Daños y síntomas

En rebrotes o en cañas jóvenes en ciclo planta, el síntoma del ataque de algunos áfidos es una coloración roja que adquiere la hoja afectada. Igual síntoma se presenta cuando se le encuentra en gramíneas de los callejones. En tallos más desarrollados y con altas poblaciones, las hojas tienen en los bordes y extremos una coloración amarilla y finalmente terminan por secarse. En el área donde se localiza la colonia quedan huellas en forma de pecas. Algunas especies tienen sustancias tóxicas en su saliva pudiendo causar la muerte de los tejidos o provocando el encrespamiento de las hojas de la planta (Gómez y Lastra, 1995; Saborío y Rivera, 2002). La presencia de fumagina es un síntoma frecuente, pero es necesario indicar que el ataque de otros insectos como la cigarrita antillana (*Saccharosydne saccharivora*) también provocan el desarrollo del hongo.

Efecto en la producción

Al comparar datos de áreas visiblemente afectadas por *S. flava* (alta infestación prolongada en variedades susceptibles) con áreas sanas equivalentes, se han registrado disminuciones hasta del 42% en la producción de caña y hasta del 20% en el rendimiento de azúcar, para una disminución en la producción de azúcar de 54% (Londoño y Gómez, 1990).

Importancia como vectores de virus

Los áfidos son portadores de virus que pueden infectar plantas sanas después de alimentarse de tejidos de una planta enferma, por esa razón se dice que actúan como vectores de virus. Algunos autores reportan que el “pulgón amarillo” (*S. flava*) no transmite enfermedades de la caña pero si se ha demostrado que el pulgón gris (*M. sacchari*) transmite el agente causal del virus de la hoja amarilla (Gómez y Lastra, 1995). Otros investigadores (Saborío y Rivera, 2002; Coto y Saunders, 2004 y Voegtlin, *et al*, 2003) en cambio si reportan como vectores de virus a varias especies de áfidos relacionadas al cultivo de la caña de azúcar, entre ellos *S. flava*.

Con su estilete inyecta el virus dentro de las plantas, transmitiéndolo de una planta infectada a otra sana. Saborío y Rivera, 2002, haciendo referencia a otros autores indican que el “virus del mosaico de la caña” (ScMV), considerado como no persistente, se mantiene poco tiempo en el estilete del insecto y presenta ciertas características

básicas: a) periodo corto de adquisición, b) periodo corto de inoculación, c) la habilidad de transmisión del insecto se pierde en pocas horas, d) son llevados en las partes bucales del insecto y no se multiplican en el.

Los dos virus reportados en caña de azúcar en Costa Rica son:

Virus del Mosaico (ScMV) Potivirus transmitido de manera no persistente cuyos síntomas más característicos son clorosis y amarillamiento de las hojas.

Virus del Síndrome de la Hoja Amarilla (ScYLV) un Polerovirus que provoca amarillamiento y enrojecimiento de la vena media y de la lámina foliar, acortamiento de entrenudos terminales.



Figura 3. “Virus del Mosaico” (ScMV) y “Virus del Síndrome de la Hoja Amarilla” (ScYLV) en variedades susceptibles. Fotos Salazar, 2012 y Durán, 2011.

Hospederos

Muchas de las especies que son plagas presentan una amplia gama de plantas hospederas y se alimentan de especies diferentes en muchas familias de plantas. La mayoría de las especies de áfidos son relativamente selectivas (hospedero específicas) y se alimentan de especies de plantas que pertenecen a un solo género, o sobre especies de géneros relacionados (Voegtlin, *et al*, 2003). Seleccionan plantas hospederas influenciadas por factores como color, olor, textura y concentración de solutos en la planta.

Los principales áfidos reportados en caña de azúcar tienen como hospederos alternos cultivos de importancia agrícola y malezas de su misma familia (Poaceae). En el cuadro 1 se observa como cultivos de arroz, sorgo, caña de azúcar y maíz sirven de fuente de alimento a especies comunes de áfidos.

Cuadro 1. Hospederos de áfidos de importancia en el cultivo de la caña de azúcar

Planta hospedera	Afidos
Arroz <i>Oryza sativa</i> L.	<i>Sipha flava</i> , <i>Rhopalosiphum maidis</i>
Caña de Azúcar <i>Saccharum officinarum</i> L.	<i>Melanaphis sacchari</i> , <i>Aphis gossypii</i> , <i>S. flava</i>
Sorgo <i>Sorghum bicolor</i> L.	<i>S. flava</i> , <i>R. maidis</i>
Maíz <i>Zea mays</i> L.	<i>S. flava</i> , <i>R. maidis</i> , <i>A. gossypii</i>
Generalistas	<i>R. maidis</i> , <i>A. gossypii</i>
Varias especies de <i>Digitaria</i> , <i>Panicum</i> , <i>Paspalum</i>	

Áfidos reportados en caña de azúcar

Tres especies de áfidos pueden ser reportadas como las de mayor importancia en el cultivo de la caña de azúcar en Costa Rica. Las mismas han sido catalogadas como de importancia baja, pero en el periodo de lluvias (agosto a noviembre) se han venido observando brotes localizados en las plantaciones de diferentes regiones del país como San Carlos, Los Chiles, Cañas y otros.

Áfido de la caña de azúcar (*Melanaphis sacchari*)

Las hembras vivíparas aladas miden 1,3-1,9 mm de longitud, de color verde amarillento. Reconocido como vector del “virus del síndrome de la hoja amarilla” (ScYLV). Se encuentra sola o asociada con *S. flava*. Considerada como una de las más comunes en caña debido a que se diseminan rápidamente por la presencia de numerosas formas aladas. Es considerada como poco nociva en caña, provocan un decaimiento de las hojas y el retraso en el desarrollo de las plantas. Se localizan en la parte basal de las hojas. Secreta sustancias que permiten el desarrollo de fumagina cuando las poblaciones son altas, y esto induce a que sean protegidos por hormigas (Gómez y Lastra, 1995). Las infestaciones ocurren en plantas de 2 a 8 meses de edad, sin embargo es posible encontrarlos en todo el periodo de desarrollo del cultivo. Se reporta también en el Caribe, América del Sur, África y Asia (Coto y Saunders, 2004).

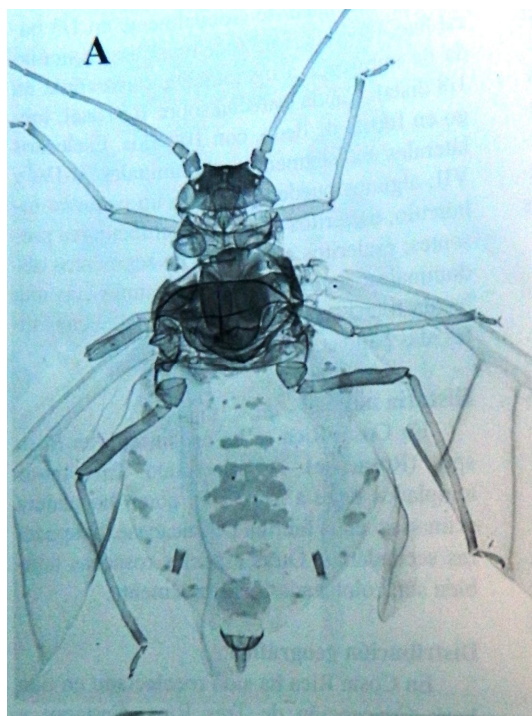


Figura 4. Montaje de adulto de *Melanaphis sacchari*. Fuente: Voegtlin, et al. 2003

Pulgón amarillo de la caña (*Sipha flava*)

Los individuos se caracterizan por su color amarillo. Viven gregariamente formando colonias en el envés de las hojas de la caña y producen una coloración roja en éstas. Los adultos son de color amarillo y de 2 mm. de largo; las formas aladas, que son menos numerosas, tienen una expansión alar de 4 mm. y venación característica en las alas

transparentes y presentan el cuerpo de color amarillo. Las hembras ápteras son vivíparas y diariamente producen partenogenicamente pocos pulgones por un período de más o menos una semana, y con un promedio total de 60 individuos. Estos se sitúan en la cara inferior de las puntas de las hojas más grandes y horizontales, preferentemente de cañas viejas, formando pequeñas colonias que succionan la savia; luego emigran hacia la parte media de las hojas y forman colonias más grandes. Probablemente posee toxinas en la saliva. Cuando las hojas se secan, los pulgones migran a otras hojas o a otras plantas. Solamente cuando el número de individuos en la colonia es muy grande pueden dirigirse al tallo de la caña o a las hojas del cogollo.

Su distribución en los lotes tiende a presentarse en focos.

Puede desarrollarse fácilmente en plantas como el arroz y el sorgo, al igual que en plantas gramíneas que se encuentran en los callejones de los lotes de caña.

Ha sido registrado en Estados Unidos, América Central, el Caribe y América del Sur (Coto y Saunders, 2004), mientras en nuestro país se reportan capturas realizadas en diferentes regiones, no necesariamente en el cultivo (Voegtlin, *et al*, 2003).

También pueden dar lugar a la formación de fumagina en las hojas. Algunos autores lo consideran como vector del “virus del mosaico de la caña” (ScMV) pero menos importante que *R. maidis*; otros en cambio consideran que al alojarse en las extremidades de las hojas viejas de la caña, está incapacitado para ser vector del mosaico.

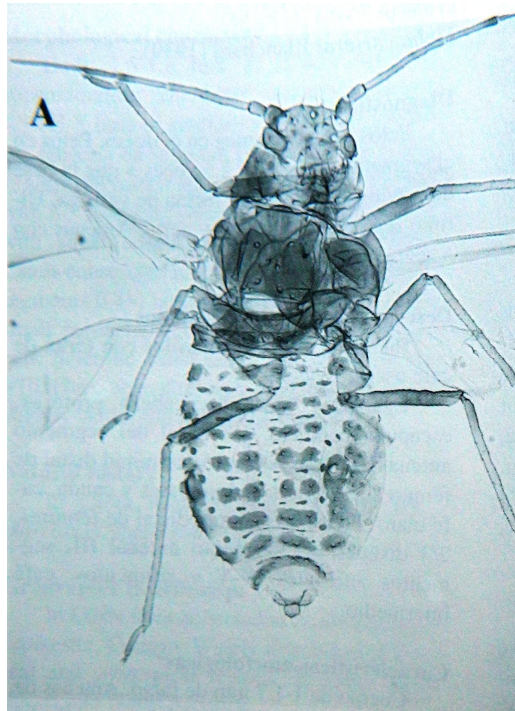


Figura 5. Montaje de adulto de *Siphia flava*. Fuente: Voegtlin, *et al*. 2003

Pulgón de la hoja del maíz. (*Rhopalosiphum maidis*)

Áfidos de color verde gris a verde azulado, a menudo viviendo en grandes colonias en ambas superficies de las hojas del cogollo. Las hembras vivíparas aladas con una

longitud de 0,9 a 2,3 mm. Las ninfas son producidas por partenogénesis por hembras aladas o ápteras. Cada 8 ó 10 días se produce una generación; el rápido incremento de la población es favorecido por períodos de tiempo seco. Las colonias están frecuentemente atendidas por hormigas que se alimentan de la melaza que producen. En las hojas por debajo de las colonias se forma la fumagina.

En todos los estadios del insecto, chupan la savia de las hojas pudiendo causar amarillamiento. Son vectores del “virus del mosaico de la caña” (ScMV) y del “virus del síndrome de la hoja amarilla” (ScYLV). Otros hospedantes son el maíz, sorgo, trigo, papaya y banano. Su distribución es casi mundial (Coto y Saunders, 2004).

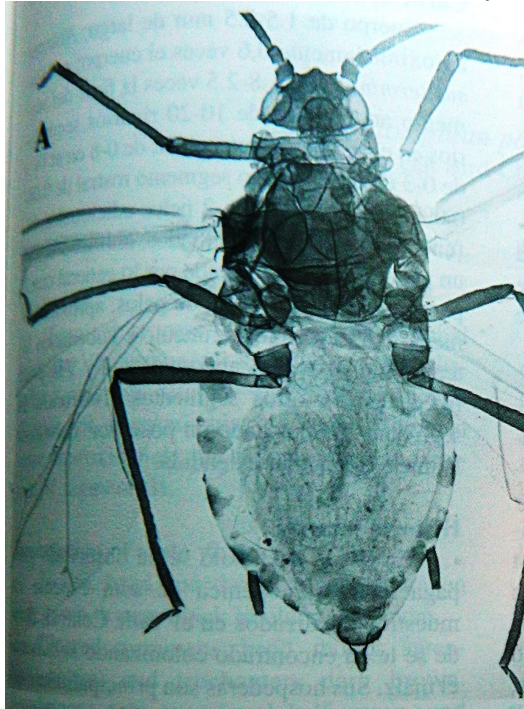


Figura 6. Montaje de adulto de *Rhopalosiphum maidis*. Fuente: Voegtlin, et al. 2003

En el cuadro se presenta la referencia de lugares en Costa Rica donde se han colectado áfidos que en mayor o menor grado se relacionan con el cultivo de la caña de azúcar.

Cuadro 2. Áfidos relacionados con el cultivo de la caña de azúcar y su potencial como vectores de virus

AFIDO	TRANSMISOR DE VIRUS	REPORTE
<i>Melanaphis sacchari</i> (Zehntner) Áfido de la Caña de Azúcar	ScYLV	Grecia, Alajuela La Vega, Boca de Arenal y Coopevega, San Carlos Arco Iris, Los Chiles Taboga, Cañas
<i>Sipha flava</i> (Forbes) Afido amarillo de la caña de azúcar	ScMV	Grecia y EEFB, Alajuela La Vega y Coopevega, San Carlos Arco Iris, Los Chiles Taboga, Cañas
<i>Rhopalosiphum maidis</i> (Fitch)	ScMV ScYLV	Sardinal, Guanacaste CATIE y Pacayas, Cartago EEFB, Alajuela
<i>Myzus persicae</i> (Sulzer)	ScMV	Costa Rica
<i>Schizaphis graminum</i> (Rondani)	ScMV	Turrialba, Cartago Grecia, Alajuela
<i>Hysteroneura setariae</i> (Thomas)	ScMV	San Carlos y EEFB, Alajuela
<i>Aphis gossypii</i> (Glover)		EEFB, Alajuela Turrialba, Cartago Sardinal, Guanacaste
<i>Hyperomyzuz lactucae</i> (L.)	ScMV	
<i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas)		Turrialba, Cartago
ScYLV: Virus del Síndrome de la Hoja Amarilla		
ScMv: Virus del Mosaico		
Fuentes: Voegtlin, et al, 2003. Saborio y Rivera, 2002. adaptado por Salazar, LAICA, 2012)		



Figura 7. Colonias de áfidos de diversas especies en el envés de las hojas de la caña de azúcar (Derecha: Boca de Arenal, San Carlos. Izquierda: La Vega, San Carlos) Fotos: Salazar, ago-2012 y oct-2009.



Figura 8. Colonias de áfidos de diversas especies conviviendo con hormigas y chinchas. (Derecha: Los Chiles. Izquierda: Cañas.) Fotos: Salazar, nov-2011 y Calvo, ago-2012.

Monitoreo

En condiciones de alta infestación con más de 30% de las hojas atacadas y 2 meses o más sin medidas de control, el tonelaje de una variedad susceptible se reduce en 42% y la producción de azúcar en 54% (Londoño y Gómez, 1990). Por esa razón el muestreo temprano de poblaciones en plantaciones desde los 2 a 7 meses, en el periodo del año que hay mayor presencia es básico para conocer determinar la aparición, el comportamiento y evolución de los insectos. Gómez, *et al*, 1990 han puesto en práctica un método de muestreo con una confiabilidad del 80% y una precisión de $\pm 2,5$ unidades porcentuales de infestación. Consiste en observar la infestación de áfidos en las primeras 4 hojas de 6 tallos por surco en 17 surcos por lote. Cuando se tiene un porcentaje de infestación $> 30\%$ o se detecta un foco de infestación es necesario hacer control.

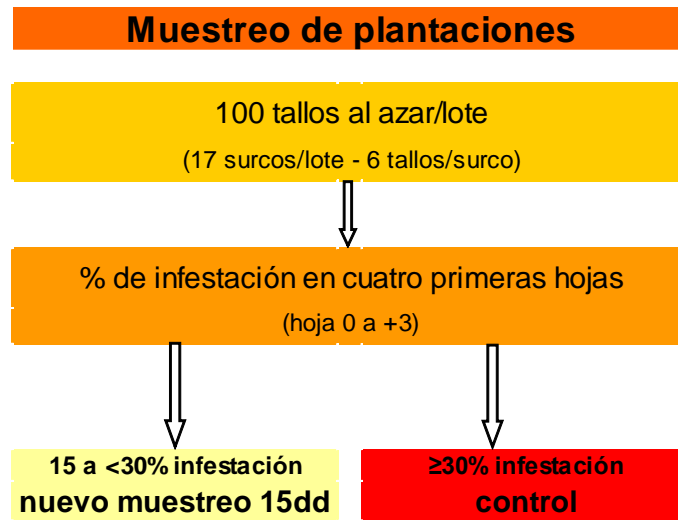


Figura 9. Propuesta de monitoreo de áfidos en plantaciones de caña de azúcar. (Gómez, CENICAÑA, 1990. Adaptado por Salazar, 2012)

Manejo de plantaciones y medidas de control

Trampas

Como con muchos otros insectos voladores, el uso de trampas de diferentes modalidades para el monitoreo y la captura masiva de adultos se torna en una herramienta eficaz para la investigación y el control de los áfidos. Estos insectos cuando inician el vuelo son atraídos por la luz ultravioleta del cielo, y posteriormente por la radiación proveniente de la tierra, principalmente la emitida por colores cercanos al infrarrojo. Las trampas de color amarillo o verde amarillento son utilizadas con los fines indicados anteriormente.

Trampas de succión (tipo aspiradora) y trampas amarillas con agua y un surfactante (recipiente de 30 cm de diámetro y 7 cm de alto) son utilizadas para capturas de alados con fines de hacer colectas para identificar especies o para establecer dinámicas de poblaciones. Para la prevención de migración y establecimiento de alados se pueden utilizar trampas adhesivas de color verde amarillento. En ambos casos las trampas se pueden usar también para monitoreos.

Control biológico

En condiciones naturales los áfidos son controlados por abundantes especies de depredadores, parasitoides y hongos entomopatógenos, aunque dependiendo de las condiciones del ambiente y la especie del áfido, sus poblaciones pueden no verse afectadas significativamente de manera temprana por lo cual se pueden establecer y afectar el cultivo.

En nuestras condiciones se pueden encontrar diferentes organismos, algunos con más frecuencia que otros controlando insectos dañinos, razón por la cual se debe manejar racionalmente las plantaciones para promover su establecimiento y reproducción. El uso de insecticidas contra áfidos u otra plaga debe realizarse de manera focalizada en aquellas áreas en donde el monitoreo lo justifique y no de manera general en amplias áreas del cultivo, para evitar efectos negativos en los organismos benéficos. En el cuadro siguiente se agrupan algunos de los insectos benéficos más frecuentes en el trópico.

Cuadro 3. Insectos reportados como enemigos naturales de los áfidos.

Organismo	Orden	Familia	Nombre científico	Estado que afecta
Parasitoides	Hymenopteros	Braconidae	<i>Aphidius colemanii</i>	Ninfa
			<i>A. matricariae</i>	Ninfa
			<i>Lysiphlebus testaceipes</i>	Ninfa, adulto
Depredadores	Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla</i> sp.*	Ninfa, adulto
			<i>Chrysopa</i> sp.*	Ninfa, adulto
			<i>Ceraeochrysa</i> sp.	Ninfa, adulto
	Diptera	Syrphidae	<i>Ocyptamus</i> sp.	Ninfa, adulto
		Cecidomyiidae	<i>Aphidoletes</i> sp.	Ninfa, adulto
	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Coccinella</i> sp.	Ninfa, adulto
			<i>Cycloneda sanguinea</i> *	Ninfa, adulto
			<i>Olla v-nigrum</i>	Ninfa, adulto
			<i>Cryptolaemus</i> sp.	Ninfa, adulto
			<i>Adalia bipunctata</i>	Ninfa, adulto
			<i>Hippodamia</i> sp.	Ninfa, adulto

Fuentes: Saborio y Rivera, 2002; Bustillo, 2011, Coto y Saunders, 2004 y Salazar, 2012)

Se reportan parasitoides del estado de ninfa, básicamente algunas especies de avispas de los géneros *Aphidius* y *Lysiphlebus*. Las mismas colocan sus huevos en la ninfa, la cual pierde movilidad y cerca de 8-12 días después muere por acción de la larva de la avispa. Posteriormente el cadáver del áfido se torna oscuro al formarse la pupa de la avispa, a lo que se le conoce como momias. El adulto emerge unos 10 días después.



Figura 10. Avispas parasitoides ovipositando en ninfas de áfidos (izquierda) y recién emergiendo de una "momia".

De importancia significativa como enemigos naturales están los depredadores. Pertenecen a diferentes órdenes de insectos como neurópteros, dípteros y coleópteros. Muchos de ellos los podemos encontrar en las plantaciones de caña de azúcar entre las colonias. Tanto las larvas o ninfas y adultos del depredador se alimentan de ninfas y adultos de los áfidos.

A continuación se ilustra con algunos de los organismos benéficos que son depredadores.



Figura 11. Depredadores de la familia Chrysopidae. Larva y adultos de *Chrysopas*, *Chrysoperla* y *Ceraeochrysa*.



Figura 12. Mosca depredadora en su estadio larval del género *Aphidoletes*. Larva depredando y adulto.

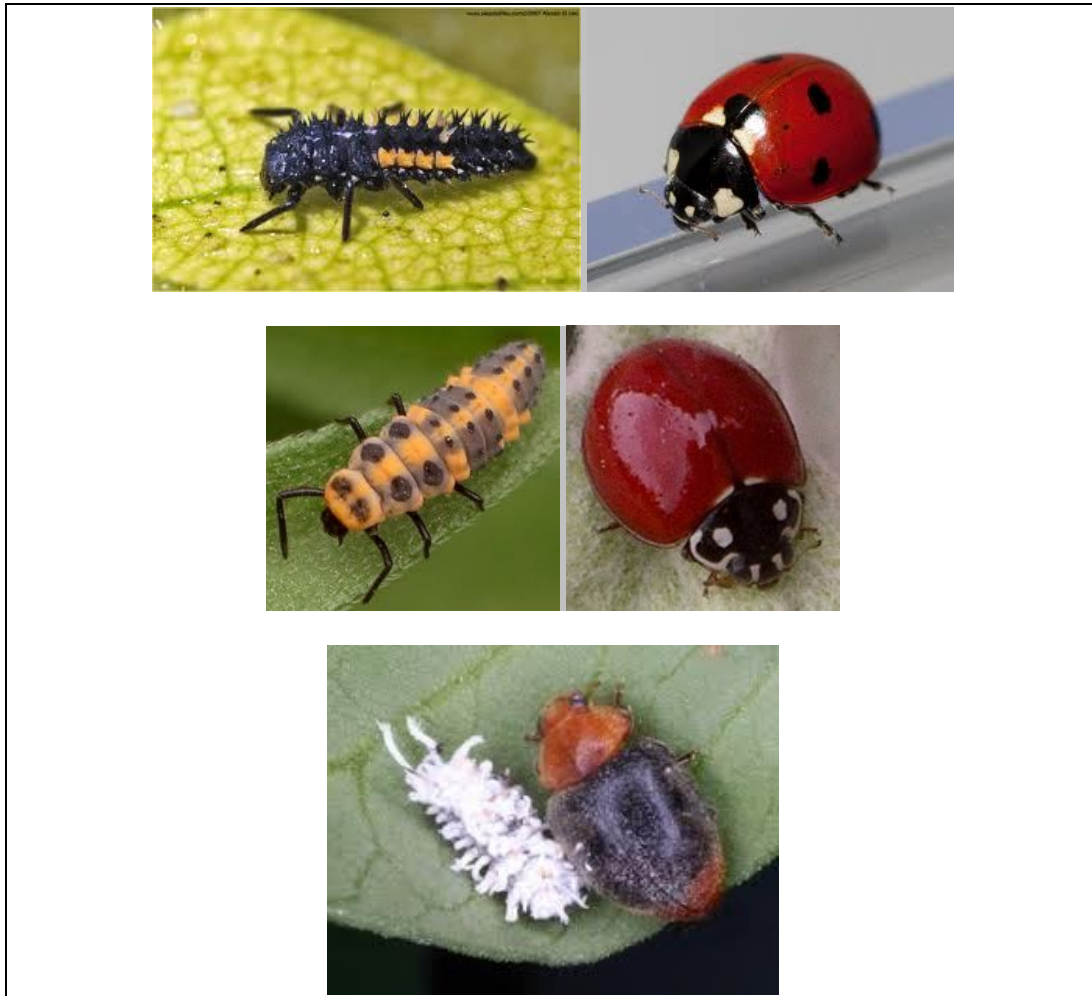


Figura 13. Depredadores de la familia Coccinellidae. Larva y adultos de *Coccinella* sp., *Cycloneda* sp. y *Cryptolaemus* sp.

Otro grupo de controladores biológicos de importancia son los hongos entomopatógenos que pueden provocar epizootias naturales con altos porcentajes de mortalidad. Además, otros hongos se pueden utilizar en programas de manejo y control de áfidos aplicándolos solos o en mezcla. En nuestras condiciones se encuentran altos niveles de parasitismos por *Lecanicillium* sp. en las plantaciones de caña; se tiene la experiencia de producir a nivel de laboratorio en la Estación Experimental de DIECA y después de la aplicación se logra un buen control. Se ha valorado el potencial de control con cepas de *M. anisopliae* y *B. bassiana* en laboratorio, obteniendo resultados promisorios.

Cuadro 4. Hongos entomopatógenos que afectan a los áfidos

Organismo	Orden	Nombre científico	Estado que afecta
Hongos entomopatógenos	Deuteromycetes	<i>Beauveria</i> sp.	Ninfa, adulto
		<i>Verticillium</i> sp.	Ninfa, adulto
		<i>Metarhizium</i> sp.	Ninfa, adulto
		<i>Penicillium</i> sp.	Ninfa, adulto
		<i>Aspergillus</i> sp.	Ninfa, adulto
	Entomophthorales	<i>Entomophthora</i> sp.	Ninfa, adulto
	Hypocreales	<i>Lecanicillium</i> sp.	Ninfa, adulto

Fuentes: Saborio y Rivera, 2002; Bustillo, 2011, Coto y Saunders, 2004 y Salazar, 2012)

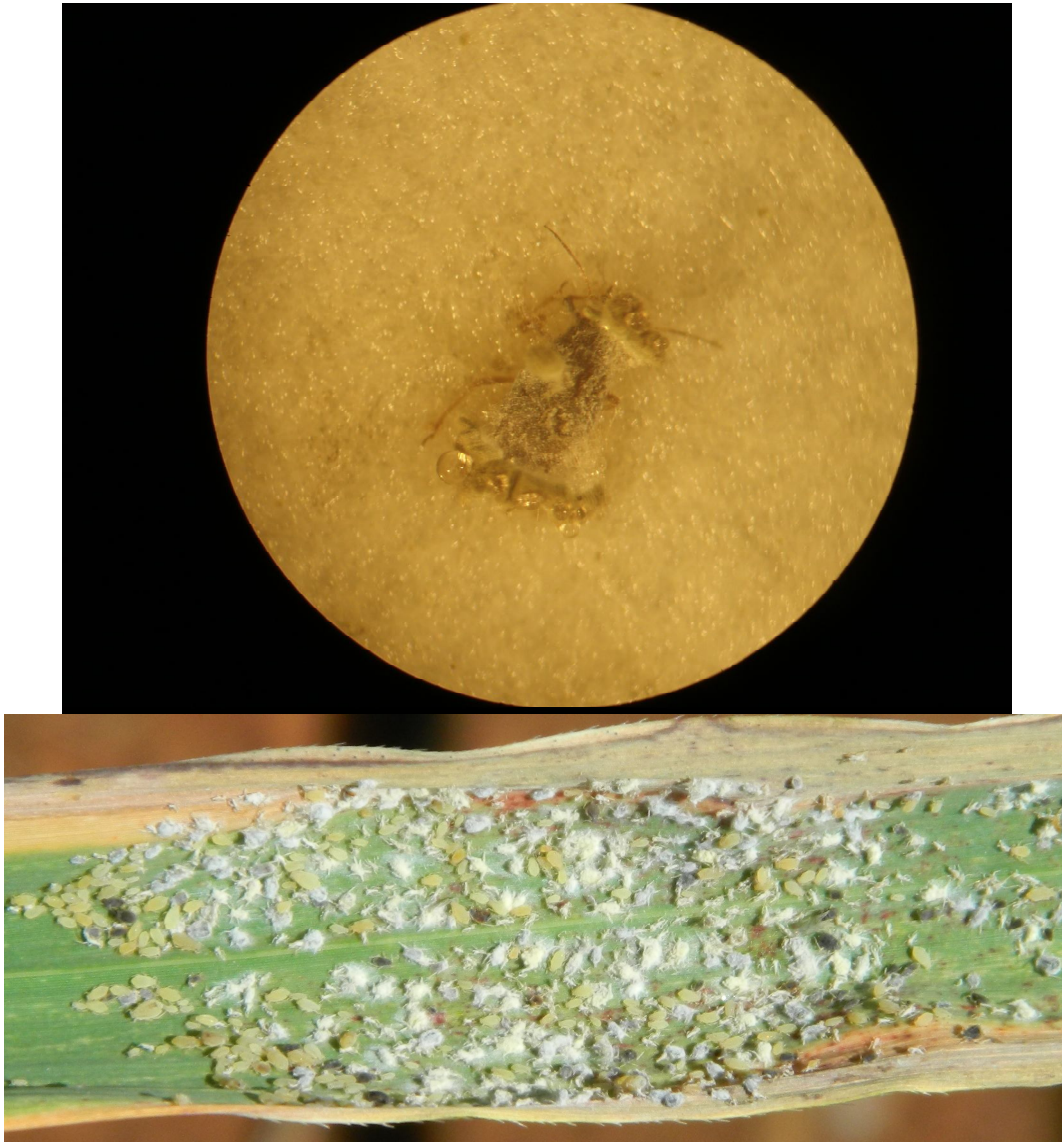


Figura 14. Arriba: Afido parasitado por *M. anisopliae* en condiciones de laboratorio. Abajo: Áfidos parasitados en el campo por *Lecanicillium* sp. (Fotos: Salazar, nov-2011 y ago-2012)

Control químico

Como en todo plan de manejo de plagas, se debe considerar antes de las aplicaciones de productos químicos, la utilización de estrategias de predicción, prevención y control alternativas para evitar desequilibrios en el ambiente y los posibles incrementos de la plagas por la reducción de los enemigos naturales. Por medio del monitoreo propuesto se puede racionalizar el uso de químicos, justificándose cuando las poblaciones alcanzan niveles muy altos, las condiciones de ambiente le favorecen, situaciones de estrés en la planta y el cultivo pueda presentar síntomas que afecten la producción. Aplicar dirigido al estrato de la planta con mayores poblaciones y localizado en las áreas críticas son formas de realizar un combate eficiente. Algunos productos recomendados para el control de áfidos son pirimicarb (Pirimor), malathion, Imidacloprid (Confidor) y Thiametoxan (Actara). (Gómez y Lastra, 1989; Coto y Saunders, 2004). La dosis a utilizar deberá ser revisada por profesionales en agronomía para el correcto uso de los productos.

Otras estrategias de manejo

El uso de semilla libre de virus en una región, es un factor necesario a considerar para evitar la propagación de los mismos por medio de los áfidos.

Consideraciones finales

- Durante la última década en la agricultura cañera, se ha incrementado la presencia de organismos que, debido a diversos factores, han modificado su comportamiento, llegando a afectar el cultivo.
- Se nota un incremento en las áreas cañeras en el país colonizadas por áfidos.
- Diferentes estrategias de manejo y control de áfidos son válidas utilizar con el objeto de evitar el incremento de poblaciones, desplazamiento entre lotes, transmisión de enfermedades y pérdidas agroindustriales.
- Las especies predominantes son *Sipha flava* y *Melanaphis sacchari*.
- En regiones con condiciones para el desarrollo de enfermedades virósicas es fundamental mantener la vigilancia sanitaria de las plantaciones.
- Se torna de importancia la evaluación temprana de variedades tolerantes en los procesos de selección.
- Existe un potencial importante de utilizar hongos entomopatógenos producidos en el laboratorio de LAICA-DIECA como *B. bassiana*, *M. anisopliae* y *Lecanicillium* sp.

Literatura consultada

Bustillo P., A.E. 2011. Parasitoides, predadores y entomopatógenos que afectan las plagas de la caña de azúcar en Colombia. En: CENICAÑA. Carta Trimestral. N° 3 y 4 de 2010. "Edición Digital"

Coto, D.; Saunders, J.L. 2004. Insectos plagas de los cultivos perennes con énfasis en frutales en América Central. Turrialba. Serie Técnica. Manual técnico/CATIE; n°52. 420p.

Gómez L., L.A.; Lastra B., L.A. 1995. Insectos asociados con la Caña de Azúcar en Colombia. En: CENGICAÑA El cultivo de la caña en la zona azucarera de Colombia, Cali, CENICAÑA, 1995. p237-263

Londoño, A.E. y Gómez, L.A. 1990. Efecto de la infestación de *Sipha flava* (Homoptera:Aphididae) sobre la producción de azúcar y posibilidades de su control mediante liberaciones de coccinélidos. En: Tercer Congreso de la Sociedad Colombiana de Técnicos de la Caña de Azúcar (TECNICAÑA). Memorias. Tomo I. p. 261-270.

Saborío, G.; Rivera, C. Áfidos de la Caña de Azúcar. 2002. Centro de Investigación en Biología Molecular, UCR. 30 pag.

Voegtlin, D.; Villalobos, W.; Sánchez, M.; Saborío, G. y Rivera, C. 2003. Áfidos alados de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, Vol. 51. Supl 2. Mayo, 2003. UCR, San José, Costa Rica. 225 pag.