



EL MISIONERO DEL AGRO

ENTOMOFAUNA ASOCIADA AL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR
EN VAINILLO, ECUADOR

ENTOMOFAUNA ASSOCIATED WITH SUGARCANE IN VAINILLO,
ECUADOR

Filiación:

Universidad Agraria del Ecuador
Facultad de Ciencias Agrarias

Autora:

Ing. Rossana Castro Herrera, M.Sc. ¹,
rcastro@uagraria.edu.ec

Coautores:

Ph.D. Dorys T. Chirinos ¹,
dchirinos@uagraria.edu.ec

Ph.D. Armando Vega ²
avega@uagraria.edu.ec

Ing. Yoansy García Ortega, M.Sc. ³
yogarcia@uagraria.edu.ec

Guayaquil - Ecuador

Fecha de presentación: 09/06/2016
Fecha de aceptación: 28/06/2016

Resumen

Durante el período agosto – octubre de 2015 se colocaron trampas en un sembradío de caña de azúcar, *Saccharum officinarum* L. de aproximadamente 7 ha ubicado en el sector Vainillo, Provincia de Guayas, Ecuador. Esto con el fin de monitorear poblaciones de insectos asociados con este cultivo. Se colocaron 24 trampas amarillas rectangulares de aproximadamente 1,20 x 0,5 m (largo x ancho) separadas entre sí por 10 m en un área de 300 x 240 m. Una vez retiradas las trampas fueron llevadas al laboratorio para el conteo de artrópodos discriminados en hábitos alimentarios: fitófagos, enemigos naturales (parasitoides y depredadores) y saprófagos. Dentro de los fitófagos, la familia Cicadellidae resultó la más abundante (12,3 %), mientras para enemigos naturales, *Phora* sp. (depredador) e Hymenoptera: Scelionidae (parasitoides) mostraron 14,7 y 8,8 % de abundancia, respectivamente. *Megaselia scalaris* resultó el saprófago más relevante. Los enemigos naturales resultaron los más diversos (12 taxones) y abundantes (43,9 %). Conocer la estructura taxonómica y funcional de la macrofauna asociada a un agroecosistema permite sentar las bases para evaluar aquellos organismos de importancia como alternativas para el diseño de programas de manejo de plagas basado en las interacciones que ofrece el propio agroecosistema.

Palabras claves: agroecosistema, artrópodos, diversidad.

Filiación

Universidad Agraria del Ecuador
Facultad de Ciencias Agrarias

Autora:

Ing. Rossana Castro Herrera, M.Sc. ¹
rcastro@uagraria.edu.ec

Coautores:

Ph.D. Dorys T. Chirinos ¹,
dchirinos@uagraria.edu.ec

Ph.D. Armando Vega ²
avega@uagraria.edu.ec

Ing. Yoansy García Ortega, M.Sc. ³
yogarcia@uagraria.edu.ec

Fecha de presentación: 09/06/2016

Fecha de aceptación: 28/06/2016

Abstract

During August - October 2015 traps were placed in a field of sugarcane, *Saccharum officinarum* L. located in the El Vainillo, Guayas Province, Ecuador. This in order to monitor insect populations associated with this crop. 24 rectangular yellow traps of about 1.20 x 0.5 m (length x width) separated by 10 m in an area of 300 x 240 m were placed. After removing the traps they were taken to the laboratory for counting arthropods discrimination in eating habits: phytophagous, natural enemies (parasitoids and predators) and saprophagous. Among the phytophagous, Hemiptera: Cicadellidae was the most abundant (12.3%), while for natural enemies, *Phora* sp. (Predator) and Hymenoptera: Scelionidae (parasitoid) showed 14.7 and 8.8% of abundance, respectively. *Megaselia scalaris* was the most relevant saprophagous. Natural enemies were the most diverse (12 taxa) and abundant (45.4%). Knowing the taxonomic and functional structure of the macrofauna associated with a agroecosystem provides the basis for evaluating those organizations importance as alternatives for the design of pest management programs based on the agro-ecosystem interactions offered itself.

keywords: agroecosistem, arthropods, diversity.

Introducción

La caña de azúcar es considerado uno de los cultivos de importancia en el Ecuador en términos de superficie sembrada y la actividad económica generada a través de sus productos derivados, así como el azúcar, el biocombustible (etanol) utilizado como energía renovable que ayuda a reducir la emisión de CO₂ causada por los combustibles fósiles. En Ecuador existen alrededor de 81.000 ha sembradas para este fin (CINCAE, 2013a). Así como cualquier paisaje agrícola o diversidad vegetativa también los monocultivos como la caña de azúcar albergan una gama de organismos vivos, aquellos que habitan entre y sobre la vegetación (epifitos) como aquellos que habitan en la superficie del suelo (epigeos) (Paleologos, 2008). La disponibilidad de alimento, la riqueza vegetativa y otras características como la temperatura, la humedad propician la presencia de la fauna epifita (Schmidt & Tscharncke, 2005). En la actualidad la biodiversidad de la entomofauna y sus posibles impactos están siendo considerados en estudio. Existen antecedentes donde se indica la relación positiva entre la diversidad vegetal y la entomofauna (Schwab et al., 2002).

La entomofauna juega un papel importante en los sistemas de cultivos agrícolas y demás sistemas ya sean

controlados total o parcialmente por el hombre, en la mayoría de estos hay especies de insectos que pueden ocasionar serios problemas (Santos et al., 2009) pero estos pueden ser solucionados por las interacciones existentes con otros artrópodos. Como es característico de los agroecosistemas, existen interacciones bióticas entre los insectos asociados a cualquier cultivo tanto en su capacidad de competencia, depredación, plagas y parasitismo, así también como los insectos saprófagos; sus poblaciones son evaluadas para determinar la riqueza de cualquier espacio vegetal o agrícola (Basset et al., 1992). Se considera que estas interacciones pueden mantener un equilibrio armonioso entre la población vegetal y la de los insectos. Existe información sobre las plagas existentes en el cultivo de la caña de azúcar pero de lo contrario hay poca información sobre la interacción de otros insectos asociados al mismo que determinen su diversidad, riqueza ecológica y las posibles soluciones que estas aportarían para el buen manejo agrícola. Con fines ulteriores de diseño de programas de manejo de plagas, la presente investigación representa un primer avance del estudio de la riqueza entomofaunística en el cultivo de la caña de azúcar en la localidad de Vainillo, El Triunfo Ecuador.

Materiales y Métodos

Este ensayo se llevó a cabo en la localidad de Vainillo, El Triunfo en la Provincia del Guayas, hacienda perteneciente a la Universidad Agraria del Ecuador (UAE) coordenadas 2°18'21.5"S 79°16'31.9"W. El área sembrada de caña de azúcar tiene aproximadamente 7,1 has variedad comercial Colombiana CC 8475, con una edad aproximada de 17 meses. El terreno se dividió en 8 estaciones de 30 metros de ancho y 150 metros de largo, conformado por 20 hileras de caña de azúcar. Dentro de cada estación la superficie de muestreo se dividió en tres cuadrantes de 90m² separados por 10 metros entre sí. Durante el periodo de agosto - octubre del 2015 se colocaron 3 trampas cromáticas de color amarillo (1,20 x 0,50 m) en cada estación, haciendo un total de 24 trampas. En cada trampa

se colocó un pegamento compuesto de Polibuteno al 100% (Biotac ®), luego de retirada las trampas fueron llevadas al Laboratorio de Entomología de la UAE ubicada en Guayaquil, en donde se observaron los insectos capturados en un Estereoscopio con un rango de aumento de 10x-30x. Se dividió la trampa en cuatro cuadrantes y se observaron los insectos presentes en estos y como la población estaba uniformemente distribuida se tomaron secciones de (0,30 x 0,20 m) donde se hizo el reconocimiento, el conteo y la identificación de los diferentes taxones variando la especificidad desde familia hasta especie. Una vez identificados los taxones se calculó el porcentaje de abundancia para cada uno (número de individuos por taxón / número total de individuos x 100).

Resultados y Discusión

Fueron observados unos 4100 insectos discriminados en este trabajo por hábitos de alimentación, es decir, fitófagos, enemigos naturales (depredadores y parasitoides), y saprófagos (Tablas 1 - 3). Las tablas mostradas a continuación reportan el 96,6 % de los insectos identificados, mientras que en menor proporción (3,4 %) se detectó la presencia de especímenes del Orden Coleoptera, Familias: Curculionidae, Elateridae, Scarabaeidae, Sthaphilinidae y Scolytidae, Orden Diptera: Tipulidae, Ceratopoginidae, Orden Isoptera, Familia: Termitidae (*Nasutitermes* sp.) y varias familias del Orden Orthoptera.

Estos resultados excluyen varias especies de Hymenoptera: Formicidae observadas en este estudio, las cuales serán objeto de un trabajo a futuro.

Fitófagos. Como fitófagos solo fueron encontradas especies en su mayoría pertenecientes al Orden Hemiptera y una especie de Thysanoptera (Tabla 1) a pesar que en este cultivo también existen especies importantes en los órdenes Lepidoptera y Coleoptera. La mayor abundancia observada en las trampas resultó para varias especies no identificadas de Cicadellidae (12,3 %). En Ecuador, ha sido señalada *Sonesimia grossa* Signoret 1854 (Hemiptera: Cicadellidae) como uno

de los insectos chupadores asociados a la caña de azúcar (Rogg, 2000). El áfido amarillo, *Sipha flava* Forbes 1885 fue el segundo grupo de insectos más abundante (7,2 %). Sin embargo, para Ecuador se encuentra reportada otra especie de áfido, *Rhopalosiphum maidis* Fitch, 1856 (Rogg, 2000).

Tabla 1.- INSECTOS FITÓFAGOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR, EN EL SECTOR VAINILLO, GUAYAS, ECUADOR. PERÍODO AGOSTO – OCTUBRE DE 2015.

Orden	Familia	Género o Especie	% Abundancia
Thysanoptera	Thripidae		1,6
Hemiptera	Aphididae	<i>Sipha flava</i>	7,2
	Cercopidae	<i>Mahanarva</i> sp.	4,4
	Cicadellidae	Varias especies	12,3
	Delphacidae	<i>Perkiensiella saccharicida</i>	5,7
	Lygaeidae	sp.	1,2
Total			32,4

Perkiensiella saccharicida Kirkaldy, 1903 también fue observado durante este estudio (5,7 %). Según CINCAE (2004a) esta especie es considerada la plaga más importante de la caña de azúcar en la región azucarera de la costa ecuatoriana, siendo originaria de Australia y reportada por primera vez en el Ecuador en 1966; a su vez, este fue el primer reporte en el continente americano. Los mismos investigadores señalan que este insecto puede ocasionar pérdidas significativas en la producción y rendimiento de la caña de azúcar, no solo por el daño directo que ocasionan al cultivo, sino también por que predisponen a la planta al ataque de enfermedades causadas por hongos, bacterias, virus y otros insectos. Uno de los principales problemas de esta especie es la transmisión del Fiji disease virus (FDV) perteneciente a la familia Reoviridae y que es capaz de matar la planta hospedera; hasta

ahora solo ha sido reportado para Australia y otros países de Asia (Ridley et al., 2008).

Otro insecto detectado en las trampas fue *Mahanarva* sp. (Hemiptera: Cercopidae). Según CINCAE (2004b) es conocida vulgarmente como "Salivazo" y es una de las plagas más importante de la caña de azúcar en varios países de América y El Caribe, género en el cual existen varias especies que difieren en sus hábitos alimenticios, donde algunas especies las ninfas son de hábitos radicales y en otras se localizan en el follaje. Sin embargo, todas tienen en común el hábito de producir una masa espumosa en forma de saliva, lo que le confiere el nombre coloquial. Los primeros registros de esta plaga en el Ecuador datan de 1968 (archivos del ingenio San Carlos), actualmente se encuentra distribuida en varios sectores del

país, especialmente en la zona de Naranjito y Milagro (Guayas), Zaruma (El Oro), Napo (Pastaza) y Nanegalito (Pichincha) (CINCAE, 2004b).

Durante este estudio y en bajo porcentaje fue detectado una especie no identificada de Thysanoptera: Thripidae. Aunque para Ecuador no ha sido reportada especies de trips de importancia asociadas con caña de azúcar, dentro de esta categoría taxonómica, en otras latitudes, señalan a *Fulmekiola serrata*, Kabus 1893 como especie importante, la cual es originaria del Lejano Oriente, encontrándose además en la India, Bangladesh, Indonesia, Malasia, Taiwán, Japón, Pakistán y Mauricio (Aday et al., 2012). Se advierte por primera vez en área del Caribe en 1980, distribuido en Guyana, Barbados, Guadalupe, Puerto Rico, Trinidad, St. Kitts y otras islas del Caribe, así como países del continente americano como Venezuela (Aday et al., 2012). Probablemente se trate de la misma especie.

En este estudio, en menor proporción, fueron encontrados especímenes perteneciente a la Familia Lygaeidae. Dado que los Hemiptera constituyen un grupo importante de especies fitófagas en varios cultivos, resulta relevante conocer la presencia de estos fitófagos

chupadores asociados con este cultivo en la zona de estudio. Hernandez (1994) reportó para Cuba 15 especies de esta familia en un estudio realizado sobre los Hemiptera (Heteroptera) en el agroecosistema de la caña de azúcar.

Enemigos naturales. Este fue el grupo más diverso (12 taxones) y abundante (43,9 %) (Tabla 2). Los aspectos más relevantes de los depredadores y parasitoides se detallan a continuación.

Depredadores. El género *Phora* resultó el más abundante 13,2% (Tabla 2). Este género incluye unas 53 especies de las cuales unas pocas son conocidas en países tropicales, entre los que resalta Colombia, México y Ecuador. En líneas generales la biología de las especies de este género ha sido poco estudiada, siendo algunas señaladas como depredadoras de áfidos que se alimentan de raíces (Brown, 2000).

También fueron encontradas varias especies no identificadas de Coleoptera: Coccinellidae. Este grupo de organismos tanto sus larvas como los adultos son depredadores generalistas por excelencia y contribuyen con el control biológico de diferentes insectos principalmente de Hemiptera: Sternorrhyncha en este y otros cultivos.

Tabla 2.- PARASITOIDES Y DEPREDADORES ENCONTRADOS AL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR, EN EL SECTOR VAINILLO, GUAYAS, ECUADOR. PERÍODO AGOSTO – OCTUBRE DE 2015.

Coleoptera	Coccinellidae	Varias especies	1,7
Diptera	Dolichopididae	<i>Chrysosoma leucopogon</i>	2,8
	Phoridae	<i>Phora</i> sp.	13,2
	Tachiniidae	<i>Paratheresia claripalpis</i>	3
Hymenoptera	Aphelinidae	<i>Encarsia</i> sp.	5,1
	Chalcididae		1,3
	Encyrtidae		1,6
	Ichneumonidae		1,2
	Mymaridae		1,2
	Platygastridae		0,9
	Scelionidae	Varias especies	8,8
	Trichogrammatidae	<i>Trichogramma</i> sp.	3,2
Total			43,9

Otra especie de depredador detectada fue *Chrysosoma leucopogon* Wiedemann, 1824. La mayoría de los adultos de esta familia habitan diversos ambientes, en la arena, tierra húmeda, hierba, hojas, troncos, piedras de río, y otras superficies cerca de aguas abiertas. Estos sitios son utilizados tanto para el apareamiento y alimentación. Las moscas adultas son depredadores en los pequeños ácaros (Acari), áfidos, Aphidae (Homoptera), Psílidos, Psyllidae (Homoptera), Psocoptera, Thysanoptera, Nematocera (Diptera) y otros insectos a veces jugando un papel regulador en el ecosistema agrícola.

Parasitoides. Varias especies no identificadas de Hymenoptera: Scelionidae representaron el grupo de parasitoides con mayor abundancia. Algunos aspectos biológicos de esta familia son suministrados por Johnson (2013) y se resumen a continuación:

Todas las avispas pertenecientes a la Familia Scelionidae son parasitoides de huevos de otros artrópodos, es decir, las hembras ponen sus huevos dentro de los huevos de otras especies de insectos o arañas. La larva que eclosiona consume el contenido del huevo del huésped y se convierte en pupa dentro de este. Una amplia gama de taxones pueden ser parasitados por estas avispas: las arañas, saltamontes y grillos (Orthoptera), mantis (Mantodea), embiopteros (Embiidina), chinches (Hemiptera: tanto Heteroptera como Auchenorrhyncha), crisopas (Neuroptera), escarabajos (Coleoptera), moscas (Diptera) y mariposas y polillas (Lepidoptera). En caña de azúcar, especies de *Telenomus* (Hymenoptera: Scelionidae) han sido referidas como parasitoides de huevos de especies de *Diatrea* (Lepidoptera: Pyralidae) y del cogollero del maíz, *Spodoptera frugiperda*, Smith 1797 (Lepidoptera: Noctuidae) (Dias-

Pini et al., 2012). Otro género aquí encontrado, *Trichogramma* sp. también es parasitoide de huevos de otros artrópodos y en caña de azúcar generalmente se evalúa la importancia del mismo, como control biológico de las especies de las Lepidoptera arriba mencionadas (Dias-Pini et al., 2012).

El segundo grupo de parasitoides más importante lo constituye el género *Encarsia* (Hymenoptera: Aphelinidae) (Tabla 2). Mendoza (2008) señala a este género como enemigo natural de la escama blanca, *Diplachlonaspis divergens* (Green) (Homóptera: Diaspididae) una nueva especie fitófago asociada a este cultivo en el Ecuador desde el año 2008.

Paratheresia claripalpis Wulp, 1896, encontrado durante este estudio es un parasitoide de larva de *Diatrea saccharalis* el cual es utilizado junto con *Cotesia flavipes* (Cameron, 1891) en programas de cría y liberación masiva en los ingenios azucareros (CINCAE, 2013).

Durante los trameos también fueron encontrados parasitoides pertenecientes a la familia Encyrtidae (Hymenoptera). Existen reportadas varias especies de Encyrtidae parasitando fitófagos cochinillas y moscas blancas en el cultivo de la caña de azúcar (Hernandez, 1993; Myartzeva & Ruiz, 2010). Adicionalmente, las trampas capturaron adultos de Hymenoptera: Chalcididae. Especies de esta familia han sido encontrados parasitando larvas de *Diatrea* en caña de azúcar (Vejar-Cota et al., 2005).

Adultos de Hymenoptera: Mymaridae fueron detectados en las trampas. La biología de esta familia es descrita por Cronin & Strong (1990) y es resumida a continuación: estos insectos constituyen diminutas avispas que se distinguen por poseer cuerpos delgados y alas con setas marginales. Parasitan huevos de un amplio rango de hospederos que incluye Odonata, Psocoptera, Neuroptera, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera y Hemiptera. Aunque los Mymaridae son relevantes enemigos naturales de muchas plagas de importancia agrícola pocas veces han sido utilizados en programas de control biológico aplicado. Sin embargo, se han reportado dos casos exitosos de control biológico aplicado en Hawaii, uno de los cuales se realizó con la especie *Tytthus mundulus* controlando exitosamente el saltahoja de la caña de azúcar, *P. saccharicida*. Por esta razón se infiere que en los trameos pudieron ser colectados adultos de esta familia, los cuales podrían estar principalmente relacionados con este saltahoja pero también con huevos de alguna de las especies que atacan la caña de azúcar.

Otra familia de parasitoide encontrada fue Ichneumonidae. Ruiz-cancino & Coronado-blanco (2012) señalan que son avispas parasitoides de otros artrópodos, principalmente de insectos holometábolos de los órdenes Lepidoptera, Coleoptera, Diptera e Hymenoptera; algunas especies atacan arañas o pseudoescorpiones y se encuentran en la mayoría de los hábitats terrestres, siendo más

abundantes y diversos en los húmedos ya sean templados o tropicales. Estos investigadores también refieren una especie de esta familia asociada con el barrenador de la caña de azúcar, *Diatrea* sp. Finalmente, aunque durante el trapeo fue detectado un porcentaje de especímenes de Hymenoptera: Platygasteridae no se encontraron referencias de asociación de este parasitoide con algún fitófago asociado a la caña de azúcar.

Saprófagos. Los saprófagos resultaron el 20,3 % de los organismos aquí encontrados (Tabla 3). Este grupo de organismos que se alimentan de materia orgánica en descomposición razón por la cual pueden ser usados en el tratamiento de residuos orgánicos (Sheppard et al., 1994).

Del total de los saprófagos observados, resultó más abundante la especie *Megaselia scalaris*, Loew, 1866 (Tabla 3). *M. scalaris* reviste de importancia debido a diversos aspectos, entre los que resaltan, su uso en medicina forense y en estudios de genética y biología, así como por el hecho de ser causante de miasis en humanos (Alcaine-Colet et al., 2015). Los mismos investigadores refieren que puede alimentarse de una gran variedad alimentos, que van desde animales vivos o muertos, frutas y hongos. Aunque esta especie es aquí colocada en el grupo de los saprófagos ha sido referida como polífaga debido a que puede ser además puede poseer hábitos herbívoros, necrófagos, parasíticos y depredadores (Vasconcelos et al., 2015).

Tabla 3.- INSECTOS SAPRÓFAGOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR, EN EL SECTOR VAINILLO, GUAYAS, ECUADOR. PERÍODO AGOSTO – OCTUBRE DE 2015.

Orden	Familia	Género o Especie	% Abundancia
Coleoptera	Nitidulidae	<i>Stelidota</i> sp.	3,4
Diptera	Phoridae	<i>Megaselia scalaris</i>	8,5
	Psychodidae	<i>Clodmia albipunctata</i>	1,8
	Drosophilidae	<i>Drosophyla</i> sp.	2,2
Blattodea	Blaberidae	<i>Pycnocelus</i> sp.	4,4
Total			20,3

En caña de azúcar en Cuba, *M. scalaris* ha sido asociada con la transmisión de del hongo causante del carbón de caña; *Ustilago scitaminea* (Koller et al., 2003). Al tener esta especie presente en el cultivo se justifican posteriores y eventuales estudios de la posible asociación de esta especie con la

transmisión de enfermedades fungosas en la caña de azúcar, un importante cultivo en la Provincia de Guayas.

La familia Nitidulidae (Coleoptera) a la cual pertenece *Stelidota* sp. pueden alimentarse de frutas frescas, secas y podridas, así como de jugos de

plantas (Neumann & Elzen, 2006). Por tales razones, en este cultivo puede estar alimentándose de los jugos de la caña especialmente aquellas plantas dentro del cultivo que estaban en fermentación. Generalmente, cuando hay daños en el tallo por *D. saccharalis* a través de los orificios y caminos dejados por este taladrador durante su alimentación, se fermentan azúcares de los cuales pueden alimentarse estos insectos. Esta situación también puede extrapolarse a *Drosophyla* sp. que se alimenta de azúcares en fermentación y que fue observada en este estudio.

La presencia de *Clodmia albipunctata* Williston, 1893 es conocida vulgarmente como “moscas de baños” por estar asociadas a la humedad

Conclusiones

Los enemigos naturales resultaron los grupos taxonómicos más diversos (12 taxones) y abundantes (43,9 %). Los fitófagos presentes y más abundantes podrían sugerir aquellos que por el desarrollo de poblaciones podrían resultar importantes como problema de plagas. Los saprófagos generalmente juegan un papel importante en el ciclaje de nutrientes dentro del agroecosistema.

De allí, la importancia de conocer las interrelaciones tróficas

de estos ambientes (Boumans et al., 2009). El haberla encontrado podría estar asociado al microclima húmedo que se establece en el agroecosistema de la caña de azúcar.

Pycnocelus sp. (Blattodea: Blaberidae) se alimenta de materia orgánica. Sánchez et al. (2007) señalan que la importancia de estos organismos dentro de un agroecosistema estriba en que participan en la descomposición de las hojas secas, lo cual constituye la vía de entrada principal de los nutrientes en el suelo y es uno de los puntos clave del reciclado de la materia orgánica y los nutrientes. Los mismos investigadores refieren al género *Pycnocelus* como parte funcional de la macrofauna en la descomposición de la gramínea, *Panicum maximun*.

(herbívoros – enemigos naturales – descomponedores) dentro del agroecosistema en este caso de la caña de azúcar. En este orden de ideas, identificar la estructura taxonómica y funcional de la macrofauna asociada a un agroecosistema permite sentar las bases para evaluar aquellos organismos de importancia como alternativas para el diseño de programas de manejo de plagas basado en las interacciones que ofrece el propio agroecosistema.

Referencias Bibliográficas

- Aday , Osmany de la C., Gil, Yulexi., Díaz, René., Rodríguez, Mérida., Blanco, José., Cadalzo, M., y Hernandez, F. (2012). Evaluación de poblaciones de trips *Fulmekiola serrata* (Thysanoptera: Thripidae) en plantaciones de caña de azúcar en Villa Clara, Cuba, 16(3), 137–146.
- Alcaine-Colet, A., Wotton, K. R., & Jimenez-Guri, E. (2015). Rearing the scuttle fly *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae) on industrial compounds: implications on size and lifespan. *PeerJ*, 3, e1085. <http://doi.org/10.7717/peerj.1085>.
- Basset, Y., Aberlenc, H. P., & Delvare, G. (1992). Abundance and stratification of foliage arthropods in a lowland rain forest of Cameroon. *Ecol. Entomol.*, 17, 310–318.
- Boumans L., J. Zimmer y F. Verheggen. (2009). First records of the “bathroom mothmidge” *Clogmia albipunctata*, a conspicuous element of the Belgian fauna that went unnoticed (Diptera: Psychodidae). *Phegea* (Vol. 14).
- Brown, B. V. (2000). The species of *Phora* (Diptera: Phoridae) of Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 48(4), 977–982.
- CINCAE. (2004a). El Salivazo de la caña de azúcar , Mahanarva andigena, Ficha Técnica 4.
- CINCAE. (2004b). El saltahojas de la caña de azúcar, *Perkiensiella saccharicida*. (Vol. 3). <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- CINCAE. (2013a). Caña de Azúcar: Cultivo para la sostenibilidad. CINCAE | Centro de Investigación de La Caña de Azúcar Del Ecuador, 1–2. Retrieved from <http://cincae.org>.
- CINCAE. (2013b). Barrenador del tallo, *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Pyralidae). Retrieved from <http://cincae.org/areas-de-investigacion/manejo-de-plagas/barrenador-del-tallo/>
- Cronin, J. T., & Strong, D. R. (1990). Biology of *Anagrus delicatus* (Hymenoptera: Mymaridae), an Egg Parasitoid of *Prokelisia marginata* (Homoptera: Delphacidae). *Annals of the Entomological Society of America*. <http://doi.org/10.1093/aesa/83.4.846>
- Dias-Pini, N. da S., Broglio, S. M. F., Costa, S. da S., Santos, J. M. dos, & Guzzo, E. C. (2012). Biological characteristics of *Telenomus alecto* and *Trichogramma galloi* reared on eggs of the sugarcane borer *Diatraea flavipennella*. *Revista Brasileira de Entomologia*, 56(4), 515–518.
- Hernandez, M. (1993). *Anagrus*

- saccharicola Timberlake (Hymenoptera: Encyrtidae) nuevo informe para Cuba como parasito de *Saccharicoccus scchari* (CKII) en caña de azúcar. *Revista de Proteccion Vegetal*, 8, 311–313.
- Hernandez, M. (1994). Hemiptera (Heteroptera) del agroecosistema de caña de azúcar en Cuba". *Ciencias Biologica*, 27, 12–17.
- Johnson, N. (2013). *Platygastroidea: Scelionidae*. Retrieved June 11, 2016, from <http://www.filmimg-varwild.com/p-scelionidae.html>
- WQW
- Koller W., R. Andreonetti, A. M. Zanon, A. Gomes, J. B. (2003). A Mosca *Megaselia scalaris* (loew) (Diptera: Phoridae), Parasita do Carrapato Bovino *Boophilus microplus* (Canestrini): Uma Revisão. Brazil: Embrapa.
- Mendoza, J. (2008). Escama blanca, *Duplachlonaspis divergens* (Green) (Homóptera: Diaspididae), en caña de azúcar. Retrieved from <http://cincae.org/wp-content/uploads/2013/05/Duplachlonaspis-divergens.pdf>
- Myartzeva, S., & Ruiz, E. (2010). Una nueva especie de *Metaphycus Mercet* (Hymenoptera: Encyrtidae) de México y clave de especies del género que parasitan mosquitas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) en la región neotropical. *Acta Zoologica Mexicana*, 26, 17–24.
- Neumann, P., & Elzen, P. (2006). A comparative evaluation of sampling methods for *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) population estimation*. *Apidologie*, 37, 452–461. <http://doi.org/10.1051/apido>
- Paleologos, F. M., Cecilia, C., Susana, A., & Margarita, M. (2008). Abundancia y diversidad de la entomofauna asociada a ambientes semi- naturales en fincas hortícolas de La Plata , Buenos Aires , Argentina, 3(1), 28–40.
- Ridley, A. W., Dhileepan, K., Walter, G. H., Johnson, K. N., & Croft, B. J. (2008). Variation in acquisition of Fiji disease virus by *Perkinsiella saccharicida* (Hemiptera: Delphacidae). *Journal of Economic Entomology*, 101(1), 17–22.
- Rogg, H. (2000). *Manual de Entomología Agrícola de Ecuador*. Quito, Ecuador: Abya Hala.
- Ruíz-Cancino, E., & Coronado-Blanco, J. M. (2012). Ichneumonidae (Hymenoptera) En El Control Natural Y Biológico De Insectos En México. *Recursos Naturales*, 244–252.
- Sánchez-Cárdenas, S., Crespo-López, G., Hernández-Chávez, M., & García-Ortega, Y. (2007). Estudio de la descomposición de la hojarasca en un pastizal de *Panicum maximum* Jacq cv. Likoni. *Pastos Y Forrajes*, 30(4), 2007.

- Santos, M. A., Barrios, H. E., & Luna, I. G. (2009). Diversidad de insectos en cuatro especies de plantas maderables nativas establecidas en monocultivos y cultivos mixtos en Sardinilla, Panamá. *Entomotropica*, 24(1), 11–22.
- Schmidt, M. H., & Tscharrntke, T. (2005). The role of perennial habitats for Central European farmland spiders. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 105(1-2), 235–242. <http://doi.org/10.1016/j.agee.2004.03.009>
- Schwab, A., Dubois, D., Fried, P. M., & Edwards, P. J. (2002). Estimating the biodiversity of hay meadows in north-eastern Switzerland on the basis of vegetation structure. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 93(1-3), 197–209.
- Sheppard, D.C., GL. Newton, S. A. Thompson, S. S. (1994). A value-added manure management system using the black soldier fly. *Bioresource Technology*, 50, 275–279.
- Vasconcelos, S. D., Barbosa, T. M., & Oliveira, T. P. B. (2015). Diversity of forensically-important dipteran species in different environments in northeastern Brazil, with notes on the attractiveness of animal baits. *Florida Entomologist*, 98(2), 770–775.
- Vejar-Cota, G., Echeverría, N. E., & Rodríguez-Del-Bosque, L. A. (2005). Parasitism and development of *Conura acuta* (Hymenoptera: Chalcididae) on sugarcane stalkborers (Lepidoptera: Crambidae) in Mexico. *Environmental Entomology*, 34(5), 1122–1128.