

Acta zoológica lilloana

Volumen **62** (Suplemento)

VI Reunión Argentina de Parasitoidólogos

La Plata, 2017

— 2018 —



Fundación Miguel Lillo

Ministerio de Educación de la Nación

Ley 12.935 – Tucumán – República Argentina

Acta zoológica lilloana

Revista científica de la Fundación Miguel Lillo. La revista consta de un volumen anual con dos fascículos de periodicidad semestral, que se publica en versión online en junio y diciembre; y una versión impresa sobre demanda. El objetivo de *Acta Zoológica Lilloana* es difundir trabajos originales sobre zoología, en campos de investigación relacionados con esta disciplina, tales como sistemática, morfología, anatomía, histología, fisiología, genética, ecología, biogeografía, paleontología, evolución, biodiversidad, conservación biológica, manejo de fauna silvestre, etología, zootecnia, bienestar animal y educación en ciencias. Está dirigida a investigadores, profesionales y estudiantes de ciencias biológicas y disciplinas afines. La revista publica trabajos en español, inglés y portugués con resúmenes en dos idiomas. Los trabajos son evaluados por árbitros externos bajo el formato de "simple ciego". *Acta Zoológica Lilloana* provee acceso abierto a su contenido y sin costo de publicación para los autores

ISSN (online) 1852-6098

URL: <http://actazoolologica.lillo.org.ar>

DOI: <https://doi.org/10.30550/j.azl>

© 2017, **Fundación Miguel Lillo**. Todos los derechos reservados.

Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo 251, (T4000JFE) San Miguel de Tucumán, Argentina

Telefax +54 381 433 0868 / www.lillo.org.ar

Editor

Mariano Ordano (Fundación Miguel Lillo y CONICET / Unidad Ejecutora Lillo, Tucumán, Argentina).

Editor gráfico

Gustavo Sánchez (Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina).

Editor web

Andrés Ortiz (Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina).

Secretaría editorial

Felipe Castro (Fundación Miguel Lillo y Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina).

Pamela Gómez (Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina).

Eduardo Martín (Fundación Miguel Lillo y Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina).

María del Pilar Medina Pereyra (Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina).

Guido van Nieuwenhove (Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina).

Florencia Vera Candiotti (CONICET / Unidad Ejecutora Lillo, Tucumán, Argentina).

María Paula Zamudio (Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina).

Consejo editorial

María de las Mercedes Azpelicueta (Universidad Nacional de La Plata y CONICET, Buenos Aires, Argentina).

Julián Bueno-Villegas (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Hidalgo, México).

Margarita Chiaraviglio (Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina).

Guillermo L. Claps (Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina).

José Antonio Corronca (Universidad Nacional de Salta y CONICET, Salta, Argentina).

Ada Echevarría (Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina).

David Flores (Fundación Miguel Lillo y CONICET / Unidad Ejecutora Lillo, Tucumán, Argentina).

Adriana Azucena Michel (Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina).

Juan J. Morrone (Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, México).

Gustavo Moya-Raygoza (Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México).

Paola Peltzer (Universidad Nacional del Litoral y CONICET, Santa Fe, Argentina).

Marcela Peralta (Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina).

Juan Timi (Universidad Nacional de Mar del Plata y CONICET / Unidad de Investigaciones Marinas y Costeras, Buenos Aires, Argentina).

Julián R. Torres Dowdall (Universität Konstanz, Baden-Wurtemberg, Alemania).

Fernando Zagury Vaz-de-Mello (Universidade Federal de Mato Grosso, Mato Grosso, Brasil).

Comité editorial (editores asociados)

Juan Pedro Bouvet (Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Concordia, INTA, Entre Ríos, Argentina).

Sonia B. Canavelli (Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Paraná, INTA, Entre Ríos, Argentina).

Mario Luis Chatellenaz (Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina).

Néstor Ciocco (Universidad Nacional de Cuyo y CONICET / Instituto Argentino de Investigaciones de Zonas Áridas, Mendoza, Argentina).

Carlos Andrés Cultid Medina (Centro Regional del Bajío, Instituto de Ecología, A.C., Michoacán, México).

María Elisa Fanjul (Fundación Miguel Lillo y Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina).

Guillermo Gil (Administración de Parques Nacionales / Centro de Investigaciones Ecológicas Subtropicales, Misiones, Argentina).

Andrea Ximena González Reyes (Universidad Nacional de Salta, Salta, Argentina).

María de los Ángeles Hernández (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Chubut, Argentina).

Marta Lizarralde (CONICET / Centro Austral de Investigaciones Científicas, Tierra del Fuego, Argentina).

María Alejandra Maglianesi (Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica).

Patricia Marconi (Fundación Yuchán, Salta, Argentina).

Mariano L. Merino (Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina).

Segundo Núñez-Campero (CONICET / Centro Regional de Investigaciones Científicas y Transferencia Tecnológica de La Rioja, La Rioja, Argentina).

Gabriela Núñez Montellano (Universidad Nacional de Salta y CONICET / Instituto de Bio y Geociencias del NOA, Salta, Argentina).

Massimo Olmi (Università degli Studi della Tuscia, Viterbo, Italia).

Facundo Xavier Palacio (Universidad Nacional de La Plata y CONICET, Buenos Aires, Argentina).

Nicoletta Righini (Universidad Nacional Autónoma de México, Michoacán, México).

Miguel E. Rodríguez Posada (Universidad Nacional de Colombia y Pontificia Universidad Javeriana, Capital, Colombia).

Fátima Romero (Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina).

Jorge R. Ronderos (Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina).

Roman Ruggera (Universidad Nacional de Jujuy y CONICET / Instituto de Ecorregiones Andinas, Jujuy, Argentina).

Mariano S. Sánchez (Universidad Nacional de Misiones y CONICET / Instituto de Biología Subtropical, Misiones, Argentina).

Natalia Schroeder (CONICET / Instituto Argentino de Investigaciones de Zonas Áridas, Mendoza, Argentina).

Claudia Szumik (CONICET / Unidad Ejecutora Lillo, Tucumán, Argentina).

Eduardo Virla (Fundación Miguel Lillo y CONICET / Planta Piloto de Procesos Industriales Microbiológicos, Tucumán, Argentina).

Publicación indexada en *Latindex* y *Periodica*.



Entre los días 18 y 20 de septiembre pasados se realizó la VI Reunión Argentina de Parasitoidólogos (VI RAP) en la ciudad de La Plata (Buenos Aires, Argentina). La finalidad de este evento fue contribuir a la consolidación de los estudios sobre parasitoides, línea temática de valor teórico y aplicado al manejo de plagas, así como incrementar el intercambio de información, experiencias y vínculos entre investigadores, dedicados a la investigación científica.

Esta Reunión fue organizada por investigadores, docentes, becarios y tesistas doctorales del Laboratorio de Ecología de Plagas y Control Biológico del Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE) (CONICET-UNLP), y de la División Entomología del Museo de La Plata.

La asistencia fue de 123 colegas nacionales y extranjeros, provenientes de 11 provincias de Argentina, así como de Uruguay, Brasil, Chile, Colombia, Italia y Francia. Durante este evento se comunicaron en forma oral 57 trabajos científicos en las siguientes sesiones: Ecología de Poblaciones y Comunidades, Taxonomía y Sistemática, Comportamiento y Ecología Química, Control Biológico, y Tesis Doctorales. También se dictaron

5 conferencias por parte de científicos nacionales e internacionales: Marta Loíacono, Norma E. Sánchez, Ranyse Barbosa Querinda Silva, Eric Wajnberg y Stefano Colazza. Además, se desarrolló una Mesa Redonda en colaboración con investigadores del Grupo de Trabajo de Parasitoides de la Región Neotropical, pertenecientes a la International Organization for Biological Control (IOBC / SRNT) (<http://www.iobcntrs.org>), titulada: «Importación de insectos parasitoides como Agentes de Control de Plagas en la Argentina, y otros países de la Región».

Esta Reunión, por demás fructífera desde el punto de vista académico y profesional, sirvió también para estrechar los lazos ya existentes entre colegas, así como para generar nuevos.

Deseamos destacar el valioso apoyo que representa la publicación de los trabajos presentados en la VI RAP en la revista *Acta Zoológica Lilloana* por parte de la Fundación Miguel Lillo, edición que realizara también con los trabajos de la V RAP llevada a cabo en 2013 en Tucumán.

A esta Fundación, a la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

(CONICET), a la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), y a la Organización Internacional para el Control Biológico (IOBC), Región Neotropical, les damos nuestro más profundo agradecimiento por el apoyo económico brindado para la realización de la VI RAP.

A todos los asistentes y participantes, y a aquellos que de una forma u otra han contribuido para su concreción, nuestro gran reconocimiento y gratitud.

Norma E. Sánchez

Presidente de la Comisión Organizadora
La Plata, Septiembre de 2017

Programa / Índice

Conferencias y mini-conferencias

- Avances de las bases teóricas y aplicadas en el estudio de parasitoides en los últimos 40 años (SÁNCHEZ, NORMA ELBA) 11
- Diversidade e taxonomía de Trichogramma na América do Sul (BARBOSA QUERINO DA SILVA, RANYSE) 13
- Información taxonómica y colecciones. Su valor en las investigaciones sobre control biológico (LOIÁCONO, MARTA S.) 14
- Parasitoids behavior and efficient biological control (WAJNBERG, ERIC) 14
- Chemical ecology of egg parasitoids for sustainable crop protection (COLAZZA, STEFANO) 15
- Flores como recursos alimenticios de un parasitoide y su hospedador plaga: efectos sobre longevidad y preferencia (VIDELA, M. Y ROSSETTI, M.R.) 15
- Rasgos de historia de vida y «hostfeeding»: un estudio comparativo en avispas parasitoides (FISCHBEIN, D. Y CORLEY J.) 16
- Programa de control biológico del pulgón del nogal *Chromaphis juglandicola* (Hemiptera: Aphididae) mediante *Trioxys pallidus* (Hymenoptera: Braconidae) en los valles de Limarí y Choapa, Coquimbo, Chile (SALAS FIGUEROA, C.) 16

Sesión Ecología de Poblaciones y Comunidades

- 1) Estudio experimental de los efectos de la insolación sobre interacciones hospedador-parasitoide en bosques fragmentados (BERNASCHINI, MARÍA LAURA; VALLADARES, GRACIELA; SALVO, ADRIANA) 18
- 2) Parasitismo de *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae), en el cinturón hortícola santafesino (BERTOLACCINI, ISABEL; CURIS, MARÍA CECILIA; LUTZ, ALEJANDRA; BOLLATI, LUCIANA; FAVARO, JUAN CARLOS) 20
- 3) Diversidad de parasitoides de Drosophilidae en cultivos orgánicos de frambuesa en Tañá del Valle (Tucumán), Argentina (ESCOBAR, LORENA I.; FUNES, CLAUDIA F.; GALLARDO, FABIANA E.; RECHE, VANINA A.; OVRUSKI, SERGIO M.; KIRSCHBAUM, DANIEL S.) 22
- 4) Estudios histológicos del sistema reproductor de *Gonatopus bonaerensis* (Hymenoptera: Dryinidae) y determinación de la ocurrencia de partenogénesis telitoquica inducida por *Wolbachia* en sus poblaciones (ESPINOSA, MARTÍN S.; VIRLA, EDUARDO G.; CUOZZO, SERGIO A.) 25
- 5) Estudios preliminares de la biología de las especies de *Oraesema* del grupo «minuta» en las provincias de Catamarca y La Rioja (TORRÉNS, JAVIER) 27

6)	Abundancia y parasitismo de <i>Psyllaephagus bliteus</i> (Hymenoptera: Encyrtidae) parasitoide específico del psílido del escudo, <i>Glycaspis brimblecombei</i> (Hemiptera: Aphalaridae) (CUELLO, ELIANA M.; ANDORNO, ANDREA V.; HERNÁNDEZ, CARMEN; LÓPEZ, SILVIA)	29
7)	Parasitoidismo larval y pupal de <i>Rachiplusia nu</i> (Lepidoptera: Noctuidae) en el cultivo de girasol (<i>Helianthus annuus</i>) (LOVERA, SANTIAGO; FRANCO ROGGIA; WALTER GUILLOT GIRAUDO; JUAN JOSÉ MARTÍNEZ; ESTELA BAUDINO)	31
8)	Aportes al conocimiento de parasitoides de <i>Spilosoma virginica</i> (Lepidoptera: Arctiidae) en la provincia de La Pampa (Argentina) (ROGGIA, FRANCO; LOVERA, SANTIAGO; GUILLOT GIRAUDO, WALTER; MARTÍNEZ, JUAN JOSÉ; BAUDINO, ESTELA)	33
9)	Primer registro de una mosca parasitoide (Diptera: Phoridae) especialista de <i>Nylanderia fulva</i> (Hymenoptera: Formicidae): ciclo de vida, dimorfismo sexual y fenología (GOMILA, CAROLINA; LE BRUN, EDWARD; PLOWES, ROBERT; FOLGARAIT, PATRICIA)	35
10)	Variación temporal de la diversidad y abundancia de los himenópteros parasitoides que atacan larvas de <i>Tuta absoluta</i> (Lepidoptera: Gelechiidae) en cultivos de tomate en Tucumán (Argentina) (SAVINO, VIVINA; COVIELLA, CARLOS. E.; LUNA, MARÍA GABRIELA; BERTA, CAROLINA; PÉREZ, EMILIA C.)	37
11)	Parasitoides que atacan al complejo de orugas cortadoras (Lepidoptera: Noctuidae) en rastrojos de soja y pasturas de alfalfa en la provincia de La Pampa (VILCHES, JULIANA; BAUDINO, ESTELA; CORRO MOLAS, ANDRÉS; GUILLOT GUIRAUDO, WALTER, MARTÍNEZ, JUAN JOSÉ)	39
12)	Dinámica poblacional de <i>Apanteles opuntiarum</i> (Hymenoptera: Braconidae), principal agente de control de <i>Cactoblastis cactorum</i> (Lepidoptera: Pyralidae) (VARONE, L.; FALTSHAUSER, A.; AGUIRRE, M.B. Y LOGARZO, G.)	42

Sesión Taxonomía y Sistemática

13)	Parasitoidismo por sarcófágidos (Diptera: Sarcophagidae) en el abejorro nativo sudamericano <i>Bombus pauloensis</i> (= <i>B. atratus</i>) (Hymenoptera: Apidae) (HARAMBOURE, MARINA; PLISCHUK, SANTIAGO; LANGE, CARLOS E.)	45
14)	Rango hospedador y prevalencia de conópidos (Diptera: Conopidae) parasitoides de <i>Bombus</i> spp. (Hymenoptera: Apidae) en Argentina (PLISCHUK, SANTIAGO; SKEVINGTON, JEFFREY H.; HARAMBOURE, MARINA; KELSO, SCOTT; LANGE, CARLOS E.)	47
15)	Primera cita de <i>Quadrastichus mendeli</i> (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae) de Argentina asociado a agallas de <i>Leptocybe invasa</i> (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae) (AQUINO, D.A., ANDORNO, A.V.; PATHAUER, P.S.; BOTTO, E.N.; LÓPEZ, S.N.)	50
16)	Nuevos registros de la subfamilia Miracinae (Hymenoptera: Braconidae) en Argentina (MARTÍNEZ, JUAN JOSÉ; SALVO, ADRIANA; CAGNOLO, LUCIANO; VALLADARES, GRACIELA)	52
17)	Nueva especie de <i>Hexacladia</i> (Chalcidoidea: Encyrtidae) y nuevo registro para Argentina de <i>H. smithii</i> como parasitoides de <i>Dichelops furcatus</i> (Hemiptera: Pentatomidae), plaga del maíz (TORRÉNS, JAVIER; FIDALGO, PATRICIO; FERNÁNDEZ, CELINA; PUNSCHKE, EDUARDO)	53

Sesión Comportamiento y Ecología Química

- 18)** Respuesta olfativa de *Aganaspis pelleranoi* (Hymenoptera: Figitidae) a volátiles de larvas de *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) (BUONOCORE BIANCHERI, MARÍA JOSEFINA; OVRUSKI, SERGIO) 56
- 19)** La posición de la larva en el hospedador influye sobre el éxito de parasitismo en el ectoparasitoide *Mallophora ruficauda* (Diptera: Asilidae) (CASTELO, M.K.; CRESPO, J.E.) 58
- 20)** Orientación olfativa de *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) y *Anagrus incarnatus* (Hymenoptera: Mymaridae) a los volátiles inducidos de dos germoplasmas de maíz (COLL ARÁOZ, MARÍA VICTORIA; HILL, JORGE G.; SALINAS, BÁRBARA; LUFT ALBARRACIN, ERICA; FERNÁNDEZ, P.C.; VIRLA, EDUARDO) 60
- 21)** Respuesta de líneas de *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) portadoras de diferentes cepas de *Wolbachia* ante el ataque del parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) (CONTE, CLAUDIA A.; NUSSENBAUM, ANA L.; MILLA, FABIÁN H.; CLADERA, JORGE L.; SEGURA, DIEGO F.; LANZAVECCHIA, SILVIA B.) 62
- 22)** Semioquímicos atrayentes del parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) para su uso en programas de control biológico (DEVESCOVI, FRANCISCO; FERNÁNDEZ, PATRICIA C.; BACHMANN, GUILLERMO E.; NUSSENBAUM, ANA L.; SCHIAVO, PABLO; SEGURA, DIEGO F.) 64
- 23)** Relevancia de corredores urbanos en interacciones hospedador-parasitoide (FENOGLIO, MARÍA SILVINA; BEATO, MAGALI; SALVO, ADRIANA) 66
- 24)** Factores que afectan el parasitismo de *Chaetoshiphon fragaefolii* (Hemiptera: Aphididae) por parasitoides generalistas (Hymenoptera: Braconidae) en frutilla (FRANCESENA, NATALIA; ARNEODO LAROCLETTE, JOEL; GRECO, NANCY) 69
- 25)** Desarrollo postembrionario de *Gonatocerus sp. near tuberculifemur* «clado 1» (Hymenoptera: Mymaridae) (LUFT ALBARRACIN, ERICA; MANZANO, CAROLINA; VIRLA, EDUARDO) 71
- 26)** Desempeño de *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae) sobre barrenadores del género *Diatraea* (Lepidoptera: Crambidae) que afectan caña para panela (OSORIO-MEJÍA, PABLO A.; BARRETO-TRIANA, NANCY) 73
- 27)** Variación en el desempeño del vuelo entre individuos de ambos sexos del parasitoide *Megarhyssa nortoni* (Hymenoptera: Ichneumonidae) (FISCHBEIN, DEBORAH; VILLACIDE, JOSÉ MARÍA; DE LA VEGA, GERARDO; CORLEY, JUAN) 77
- 28)** Estudio de la interacción entre *Anagyrus cachamai* y *A. lapachosus* (Hymenoptera: Encyrtidae), parasitoides de la cochinilla harinosa plaga de los cactus, *Hypogeococcus sp.* (Hemiptera: Pseudococcidae) (AGUIRRE, MARÍA BELÉN; BRUZZONE, OCTAVIO; TRIAPITSYN, SERGUEI; HIGHT, STEPHEN; LOGARZO, GUILLERMO) 77
- 29)** Habilidades de búsqueda y de localización de huevos del hospedador *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae), por parte de los parasitoides *Telenomus podisi* y *Trissolcus urichi* (Hymenoptera: Platygastriidae) (GINGOLANI, M. FERNANDA; BARAKAT, M. CANDELA; LILJESHTRÖM, GERARDO G.) 80
- 30)** Control biológico de la polilla del tomate *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae): eficiencia de búsqueda y capacidad de vuelo de las hembras de *Pseudapanteles dignus* (Hymenoptera: Braconidae) (SALAS GERVAISSIO, NADIA. G; VALLINA, CONSUELO; ROCCHI, VICTORIO M.; LUNA, MARÍA GABRIELA; SÁNCHEZ, NORMA E.) 82

- 44) Efecto del parasitoide *Anagrus incarnatosimilis* (Hymenoptera: Mymaridae) sobre *Neodelphax fuscoterminata* (Hemiptera: Delphacidae) en el Alto Valle de Río Negro (D'HERVÉ, FEDERICO E.; MARINO DE REMES LENICOV, ANA MARÍA; AQUINO, DANIEL A.) 116
- 45) Evaluación de la oviposición de *Goniozus legneri* Gordh (Hymenoptera: Bethyilidae) sobre distintos lepidópteros de interés frutihortícola (GARRIDO, SILVINA; CICHÓN, LILIANA; LAGO, JONATAN; NAVARRO, MARÍA DELFINA; HERRERA, MARÍA EUGENIA; BECERRA, VIOLETA) 118
- 46) Aportes para la cría masiva de *Myrmosicarius sp.* (Diptera: Phoridae), parasitoides de hormigas cortadoras de hojas *Acromyrmex spp.* (Hymenoptera: Formicidae) (GOFFRÉ DANIELA; FOLGARAIT PATRICIA J.) 121
- 47) Análisis de la interacción entre *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) y los parasitoides *Trissolcus basalís* (Hymenoptera: Playgastridae) y *Trichopoda giacomellii* (Diptera: Tachinidae) (LILJESTHRÖM, GERARDO G.; CINGOLANI MARÍA FERNANDA; ROGGIERO, MARTHA F.; RABINOVICH, JORGE E.) 123
- 48) Efecto de insecticidas selectivos sobre el parasitismo de *Copidosoma floridanum* (Hymenoptera: Encyrtidae) en *Rachuplusia nu* (Lepidoptera: Noctuidae) (LUTZ, ALEJANDRA L.; CURIS MARÍA CECILIA; GABRIEL, PAOLA M.; MAGLIANO, MARÍA FLORENCIA; SCOTTA, ROBERTO R.; BERTOLACCINI, ISABEL) 125
- 49) Depredación intragremio coincidente de coccinélidos sobre *Aphidius matricariae* (Hymenoptera: Braconidae) en berenjena (RIZZO, ESTEFANÍA; ROCCA, MARGARITA; GRECO, NANCY) 128
- 50) Prospección de infecciones de *Wolbachia pipientis* (Rickettsiales: Anaplasmataceae) en poblaciones de *Pseudapanteles dignus* (Hymenoptera: Braconidae), enemigo natural de la polilla del tomate, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae), en las provincias de Buenos Aires y Salta, Argentina (VALLINA, CONSUELO; CONTE, CLAUDIA A.; LANZAVECCHIA, SILVIA B.; SÁNCHEZ, NORMA E.; LUNA, MARÍA G.) 130
- 51) Protocolo de almacenaje en frío, con período de aclimatación, en *Trichogramma nerudai* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) (CAGNOTTI, CYNTHIA L.; LOIS, MARCELO; LÓPEZ, SILVIA N.; VISCARRET, MARIANA M.) 132
- 52) *Trichogramma sp.* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) parasitoide de huevos de *Agrotis robusta* (Lepidoptera: Noctuidae) en cultivos de maíz en la Provincia de La Pampa (VILCHES, JULIANA Y.; BAUDINO, ESTELA; MARTINEZ, JUAN JOSÉ) 135
- 53) Capacidad de desarrollo del parasitoide *Coptera haywardi* (Hymenoptera: Diapriidae) sobre pupas irradiadas de *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) (NÚÑEZ-CAMPERO, SEGUNDO; SUÁREZ, LORENA; MURÚA, FERNANDO; MOLINA, DIEGO; LARIA, OSVALDO; OVRUSKI, SERGIO) 137
- 54) Producción masiva del parasitoide exótico *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) para el control biológico aumentativo de *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) en la provincia de San Juan (SUÁREZ, LORENA; BILBAO, MARIANA; MURÚA, FERNANDO; CARTA GAENA, SILVIA; SÁNCHEZ, GUILLERMO; PANTANO, VALERIA; MOLINA, DIEGO; LARIA, OSVALDO; OVRUSKI, SERGIO) 139
- 55) Liberaciones del parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) en plantaciones de cítricos (VISCARRET, MARIANA M.; MOUSQUÉS, JUAN A.; ARIAS, DIANA; SEGURA, DIEGO F.; CONTE, CLAUDIA; CAGNOTTI, CYNTHIA L.; LÓPEZ, SILVIA N.) 141
- 56) Caracterización de insectos fitófagos, parasitoides y predadores en cultivo de olivo, en el este uruguayo (BURLA, JUAN PABLO; CASTIGLIONI, ENRIQUE) 143

- 57)** Estudio preliminar de mermítidos (Nematoda: Mermithidae) parasitoides de jejenes (Diptera: Simuliidae) en Catamarca, Argentina (VERGARA, VANESA; CAMINO, NORA B.; GONZÁLEZ, SANDRA E.; REBOREDO, GUILLERMO R.; ROSALES, MATÍAS N.) 145

Mesa redonda: Importación de insectos parasitoides como Agentes de Control de Plagas en la Argentina, y otros países de la Región

- Regulaciones para la Introducción en Argentina de Agentes de Control Biológico exóticos y nativos (SANCHEZ, MARCELO) 148
- Procedimentos para Importação de Organismos para Controle Biológico de Pragas pelo Laboratório de Quarentena «Costa Lima» Brasil (NOGUEIRA DE SÁ, LUIZ ALEXANDRE) 149
- Bioinsumos a base de microorganismos y entomófagos para el control de plagas y enfermedades agrícolas: Normativa y Registro en Uruguay (PUNSCHKE, KARINA) 149
- Risks involved in the introduction of biological control agents in Europe: A point of view involving ecology and regulation (WAJNBERG, ERIC) 150

Conferencias

AVANCES DE LAS BASES TEÓRICAS Y APLICADAS EN EL ESTUDIO DE PARASITOIDES EN LOS ÚLTIMOS 40 AÑOS

Sánchez, Norma E.

CEPAVE (CONICET – FCNyM, UNLP)
plagas@cepave.edu.ar

Desde el inicio de mis investigaciones en la Ecología de Plagas agrícolas, hacia fines de los años 70, era notorio que la práctica del manejo de plagas tenía bases teóricas limitadas. Los temas centrales de la Ecología tenían, en general, muy poco impacto en la Entomología Económica, y en particular era escasa la investigación vinculada con la ecología de poblaciones y comunidades que se aplicaba al manejo de los sistemas agrícolas. Esto obedecía, en mi opinión, a una serie de razones, bastante similares en nuestro país con las existentes en el Hemisferio Norte, las cuales, en términos generales, han ido cambiando con el tiempo. Considero que entre las fundamentales, estaba la separación de la investigación básica y la aplicada en distintas Instituciones. El INTA por un lado, que estaba impregnado de un fuerte pragmatismo, y el CONICET y las Universidades por otro, donde existía una generalizada indiferencia de los investigadores por la ciencia aplicada. A esto se sumaba el reduccionismo imperante en el enfoque con que se trataba el «tema plagas» en las Instituciones pertinentes, la necesidad de dar soluciones

en el corto plazo, y la fuerte presión de las compañías productoras de agroquímicos que resultaba en la aplicación casi exclusiva de plaguicidas químicos como técnica dominante de control.

En este contexto general, sin embargo existía a nivel mundial, una notable excepción que era el estudio de la dinámica del sistema parasitoide-hospedador, que fue uno de los principales focos de interés en estudios ecológicos y evolutivos desde principios del siglo XX. Los parasitoides, debido a sus particulares atributos biológicos y ecológicos, han estimulado mucho trabajo teórico y empírico dentro del campo de la Ecología que fueron llevados a cabo fundamentalmente por entomólogos. Los estudios de la interacción entre un parasitoide y su hospedador iniciaron la tradición del uso de modelos matemáticos para estudiar la dinámica de poblaciones. Los primeros, fueron propuestos por Thompson (1924) y Nicholson & Bailey (1935) en la década del '20 y del '30. Estos modelos, debido a su simplicidad y limitaciones, predecían oscilaciones inestables que conducían a la extinción del parasitoide, o del parasitoide y el hospedador, las cuales eran pocos satisfactorias para explicar lo observado en la naturaleza. Sin embargo, ellos realizaron un importante aporte, pues proveyeron una línea de pensamiento útil para explicar la forma en que un parasitoide y su hospedador interactúan, y fueron una herramienta fundamental para explicar los cambios poblacionales.

Durante varias décadas del siglo XX, dominó en la comunidad científica una percepción del mundo natural que impuso el paradigma del equilibrio de la Naturaleza. En este período, los ecólogos dedicaron mucho esfuerzo en tratar de identificar diferentes mecanismos, mediante los cuales un parasitoide podía regular la población del hospedador, es decir producir la estabilidad de las poblaciones naturales. Muchos aspectos, fundamentalmente del comportamiento, la mayoría vinculados con la densidad, fueron incluidos en los modelos, con el fin de proporcionar más realismo. Entre los principales se pueden destacar: a) durante la década del 50, el aporte de Holling (1959), al describir la relación entre la tasa de ataque de un enemigo natural y la densidad de la presa u hospedador, que explica la manera en que esta relación contribuía en la estabilidad de la interacción; b) durante las décadas del 60, 70 y 80 se prestó atención a otros aspectos comportamentales, tales como los mecanismos estabilizantes. Aporte de varios autores ingleses como Varley, Gradwell y Hassell, describieron la interferencia mutua, aludiendo a la reducción de la eficiencia de búsqueda de la hembra de un parasitoide a medida que su densidad incrementa, y la respuesta de agregación, para designar la capacidad de las hembras de agregarse en manchones con mayor densidad del hospedador; c) otro aspecto al que se dedicó mucho esfuerzo de investigación fue el efecto de la heterogeneidad espacial como factor estabilizante de la interacción. Esta heterogeneidad podía producir un riesgo de parasitismo diferencial entre individuos de la población del hospedador, el cual podía resultar por la agregación de las hembras en los manchones de mayor densidad del hospedador, anteriormente mencionada, o por mecanismos que no están relacionados con la densidad como la falta de sincronía entre ambas poblaciones, la diferencia fenotípica, o la presencia de defensas por parte del hospedador.

Fundamentalmente, a partir de la década del 80, comenzó a consolidarse otro enfoque en el estudio de la dinámica poblacional, que

es la dinámica del «no equilibrio». Esta visión incorpora a los modelos aspectos de dinámica poblacional compleja, la no-linealidad, los efectos de variables aleatorias y caóticas, cambios de la noción de equilibrio por la de atractor, la dimensión espacial al incorporar el concepto de metapoblación planteada por Levins en 1969, la influencia de la fragmentación del paisaje en la dinámica de la interacción parasitoide-hospedador, entre otros. Este enfoque intenta romper con la dicotomía «regulación *versus* no-regulación» y plantea que la regulación poblacional es uno de los muchos comportamientos posibles de un sistema ecológico complejo y que hay poblaciones que pueden estar reguladas, otras pueden estarlo por determinados períodos, mientras que otras pueden presentar varias combinaciones de comportamientos periódicos y caóticos.

Durante estas décadas también se hizo un notorio avance en distintas áreas, incorporando nuevos experimentos de laboratorio y de campo, que fueron aportando «más realidad» al ser incluidos en los modelos. Entre ellas se mencionan: a) estudios de Ecología Evolutiva, fundamentalmente aquellos vinculados con la teoría de la Historia de Vida que estudia la evolución de distintos atributos del ciclo de vida que influyen significativamente en el éxito reproductivo (*fitness*) de los individuos; b) Ecología del Comportamiento, con numerosas investigaciones sobre las estrategias óptimas de comportamiento de forrajeo y oviposición del parasitoide que le permiten maximizar su tasa de parasitismo; c) Ecología Química, que prestan atención al rol de los químicos volátiles provenientes de las plantas o de sus hospedadores, como claves olfatorias que les permiten a los parasitoides localizar a sus hospedadores; d) estudios de Coexistencia y Exclusión Competitiva, que indagan los mecanismos por los cuales dos o más especies de parasitoides que atacan al mismo hospedador pueden coexistir o excluirse; e) estudios Taxonómicos y Sistemáticos, llevados a cabo por numerosos entomólogos que, a lo largo de las distintas décadas, se dedicaron a la tarea de identificar y clasificar al inmenso número de

especies de parasitoides. Los mismos son una herramienta fundamental para conocer con exactitud las especies con que se está trabajando y están siendo empleadas en control biológico; f) estudios de Tramas Tróficas de Comunidades, que describen y cuantifican la abundancia e interrelaciones entre varios hospedadores y especies de parasitoides. Lo antedicho ayuda a conocer la existencia de parasitoides compartidos por los hospedadores, y a predecir la eficacia de los enemigos naturales en el Control Biológico. Hacia fines de la década del 90, la brecha existente entre teoría y práctica se fue achicando. Todos los aspectos mencionados, proveen un importante cuerpo teórico que permiten comprender los mecanismos subyacentes en la interacción entre un parasitoide y su hospedador y entre múltiples especies en una comunidad. Estas investigaciones son una base valiosa para la aplicación del Control Biológico, permitiendo entender las razones por las que en la práctica éste puede fallar o ser exitoso, es decir que su implementación deje de ser fundamentalmente una actividad de «prueba y error», así como también optimizar la eficiencia de la cría masiva de los parasitoides.

Sin embargo, la realidad parece indicar que, lamentablemente, la agricultura actual está más ocupada y preocupada por el beneficio económico en el corto plazo, que por alimentar a las personas y disminuir el impacto ambiental. Las temáticas de investigación científica vinculadas al manejo de plagas agrícolas han estado fuertemente influenciadas por los intereses de las compañías productoras de los plaguicidas de síntesis. Las mismas tienen una gran injerencia en los ámbitos de decisión y ejercen una fuerte presión en los productores. Estas empresas tienen políticas de comercialización agresivas y utilizan para vender sus productos, argumentos engañosos tal como «que no es posible producir a gran escala y lograr altos rendimientos sin usar agroquímicos» y la urgente necesidad de producir más alimentos para resolver el problema del «hambre en el mundo». Estas estrategias constituyen un típico ejemplo de la «cultura de la post-verdad».

Este panorama hace que, muchas veces, sintamos la frustración de que los avances de nuestras investigaciones no llegan a traducirse en resultados concretos en la práctica, mientras los plaguicidas continúan siendo la técnica dominante de control. Sin embargo, el potencial del Control Biológico y su integración con otros métodos no químicos para el control de plagas, ya no puede ser ignorado. Considero que los científicos nos enfrentamos al desafío de tomar parte activa en informar mejor a la sociedad y a los responsables de las políticas institucionales, sobre las consecuencias de la adopción de la tecnología de los plaguicidas químicos, planteando que ésta involucra riesgos para la sociedad y el medio ambiente que deben ser evaluados, definiendo al mismo tiempo cuáles son los objetivos e intereses que se busca satisfacer con la adopción de una determinada tecnología; y no perder de vista la relación indisociable existente entre naturaleza y sociedad. Esto nos conmina a desarrollar e implementar en nuestros países, distintas estrategias de Control Biológico que, además de tener en cuenta las condiciones ecológicas, contemplen las condiciones culturales y económicas de la sociedad que debe asimilar esta tecnología a sus prácticas productivas. Al ser la ciencia una construcción social, el desafío que se nos plantea incluye cuestiones éticas y de responsabilidad vinculadas a nuestra actividad.

DIVERSIDADE E TAXONOMIA DE *TRICHOGRAMMA* NA AMÉRICA DO SUL

Ranyse Barbosa Querino da Silva

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária,
Embrapa Meio Norte, EMBRAPA, Brasil.
rbqsilva@gmail.com

Las especies de Trichogrammatidae son parasitoides de huevos y uno de los grupos poco conocidos de Chalcidoidea. Los Trichogrammatidae están representados por 92 géneros y más de 800 especies distribuidas en todo el mundo, tanto en hábitats terrestres como acuáticos. Cincuenta y seis géneros ocurren

en el Nuevo Mundo. La mayoría de los registros sudamericanos de la familia se refieren a *Trichogramma* y Trichogrammatoidea, cuyas especies se usan comúnmente en el control biológico. A pesar de los avances recientes, la fauna local de muchas regiones permanece sin ser descubierta, aunque su conocimiento es importante para promover el uso de trichogramátidos en programas de control biológico. Uno de los representantes de la familia —el género *Trichogramma*— es uno de los ejemplos de aplicación del éxito del control biológico. Varias especies de *Trichogramma* se han utilizado en el control biológico de los lepidópteros de plagas en América del Sur. Los objetivos de esta presentación son discutir los conocimientos actuales sobre la diversidad y la taxonomía de *Trichogramma*, y la información sobre distribución, hospedadores también para mostrar una visión general sobre las especies de *Trichogramma* en América del Sur, con base en los estudios realizados en los últimos 15 años. Actualmente se conocen 234 especies de *Trichogramma* en el mundo: 60 especies se registran en América del Norte, 22 en América Central y 43 en América del Sur. En el continente sudamericano, teniendo en cuenta solo las especies nativas, en Argentina ocurren nueve especies de *Trichogramma* y Brasil —con 29 especies es el país con mayor diversidad específica—. Las especies de *Trichogramma* se asocian principalmente a lepidópteros de importancia económica, principalmente de la familia Noctuidae. Asimismo se muestra la distribución de *Trichogramma* en diferentes ambientes.

INFORMACIÓN TAXONÓMICA Y COLECCIONES. SU VALOR EN LAS INVESTIGACIONES SOBRE CONTROL BIOLÓGICO

Marta Loiácono

División Entomología Museo de La Plata, Argentina.
loiaco@fcnym.unlp.edu.ar

La taxonomía es considerada una disciplina científica multidimensional que identifica, describe, nombra, clasifica y determina relaciones entre los organismos. Su avance

ha originado el intercambio con otras disciplinas y la incorporación de innovaciones metodológicas relacionadas con la informática, la biología molecular y la microscopía electrónica. En cuanto a las investigaciones en control biológico la taxonomía aporta: identificación, literatura científica, asesoría y colecciones. Los especímenes de colección proveen información sobre la distribución geográfica, asociación con ambientes y hospedadores, y datos de métodos de recolección, que incrementan su valor y justifican la necesidad de catalogación e informatización de las colecciones biológicas para un mejor manejo y uso. La colección de microhimenópteros de la ex «Serie Parasítica» de la División Entomología del Museo de La Plata alberga aproximadamente 50.000 ejemplares montados en etiquetas y 12.900 en preparaciones microscópicas. La informatización se ha iniciado con 3.191 ejemplares tipo, revisados, validados y cuya información asociada ha sido publicada en 12 catálogos, e incorporada a la base de datos institucional, y se exportará al portal del Sistema Nacional de Datos Biológicos. Para dar continuidad al proceso de visibilidad de datos se está llevando a cabo el mismo proceso para el caso de la colección general.

PARASITIDS BEHAVIOR AND EFFICIENT BIOLOGICAL CONTROL

Eric Wajnberg

INRA, Francia.
eric.wajnberg@inra.fr

Parasitoids are fascinating insects that are using elaborated reproductive strategies to find and to attack their hosts in an efficient way in their foraging environment. For this reason, these insects have served as model species to develop a rich corpus of theory with the aim to understand what sort of behaviors they have developed in the course of the evolutionary time to maximize the number of progeny that can produce during their adult life time.

Moreover, some of these insects are produced and released in the field to control

noxious phytophagous pests though so-called biological control programs. The efficacy of such insects to control and kill their hosts, and thus their efficacy as biological control agents, is actually based on their ability to find and to attack their hosts, which is obviously determined by the foraging behavior they are adopting.

The talk will present the main behavioral components of parasitoid insects on which the scientific community worked the last decades. In all cases, the way the results obtained can be used to enhance their pest control efficacy will be discussed. The talk will aim at explaining what are the likely prospects and challenges for the next years to come in the study on the ecology and behavior of these insects and their use in efficient biological control programs.

CHEMICAL ECOLOGY OF EGG PARASITOIDS FOR SUSTAINABLE CROP PROTECTION

Colazza, Stefano

Department of Agricultural, Food and Forest Sciences University of Palermo, Palermo, Italy. stefano.colazza@unipa.it

The study of the ecological functions of semiochemicals is one of the main subjects of chemical ecology. Insect parasitoids can use various chemical cues as a reliable source of information about the presence of hosts, which are often small and inconspicuous. Among all possible chemical cues, the volatile organic compounds (VOCs) emitted by plants in response to herbivory have long been recognized as playing an important role for the in-flight searching by insect parasitoids. In the recent years, attention has been given to the role of VOCs in plant defenses, providing lines of evidence that these compounds can modify the behavior of insect natural enemies to conserve and/or enhance their efficacy for sustainable crop protection. Astonishing progresses has been made in the field of induced defenses involving the release of parasitoid-attracting volatiles by the plants. It is now recognized that plant VOCs

can be induced either by feeding (named herbivore-induced plant volatiles (HIPVs)) or by egg-laying (named oviposition-induced plant volatiles (OIPVs)). In particular, the emission of OIPVs upon herbivore egg-laying can be an effective indirect defense strategy that attracts egg parasitoids, which prevent the pest from hatching thus keeping the crop damage to a minimum. In this talk, I will present recent advances concerning egg-induced defense traits. I will first briefly discuss direct defense traits targeting directly the herbivore eggs. These include cell growth or cell death that lead to eggs desiccating, being crushed or falling off the plant. I will then discuss indirect egg-induced defenses induced by OIPVs. Such chemical cues can either be volatile compounds or contact chemical cues. Depending on the herbivore species, OIPV emission occurs without plant wounding, or it can be associated with plant damage caused by the herbivore's activities before or during oviposition. The use of semiochemicals integrated with natural enemies in IPM is still limited, despite the fact that important basic research has been done in recent years to elucidate the interactions between semiochemicals and natural enemies in a multitrophic context. Several aspects have limited the implementation of herbivore-induced plant defenses in IPM so far, and I will conclude by discussing the potential contribution of OIPVs for sustainable crop protection.

FLORES COMO RECURSOS ALIMENTICIOS DE UN PARASITOIDE Y SU HOSPEDADOR PLAGA: EFECTOS SOBRE LONGEVIDAD Y PREFERENCIA

Videla, M. y Rossetti, M. R

Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). videla.martin@gmail.com

La efectividad de la adición de flores para incrementar el control biológico de plagas depende de las respuestas de parasitoides y su hospedador a los recursos florales. Se

examinó longevidad y preferencia de un minador de hojas plaga y su principal parasitoide por flores de cilantro y cicuta. Las flores de cicuta resultaron más atractivas e igualmente beneficiosas que las de cilantro para el parasitoide aunque fue también la más beneficiosa para el minador, lo que podría comprometer su control. Resulta esencial considerar las respuestas de parasitoides y plagas a los recursos florales para desarrollar estrategias de control efectivas.

RASGOS DE HISTORIA DE VIDA Y "HOSTFEEDING": UN ESTUDIO COMPARATIVO EN AVISPAS PARASITOIDES

Fischbein, D. y Corley J.

CONICET y Grupo de Ecología de Poblaciones de Insectos, INTA EEA Bariloche.
deborah.fischbein@gmail.com

El comportamiento de alimentación de los insectos parasitoides, como en todos los animales, puede tener consecuencias importantes sobre la ecología evolutiva de las especies. En muchas especies de parasitoides, las hembras buscan a sus hospedadores no sólo para depositar sus huevos sino también para usarlos como fuente de alimento. A pesar de que existen evidencias teóricas y empíricas, a nivel intraespecífico e interespecífico, sobre el beneficio de alimentarse del hospedador (host-feeding), resulta de interés evaluar las potenciales asociaciones entre el host-feeding y los rasgos de historia de vida de los parasitoides, teniendo en cuenta niveles supra-específicos, para el orden Hymenoptera. El objetivo del presente trabajo fué evaluar correlaciones evolutivas entre el host-feeding y ciertos rasgos de historia de vida de los parasitoides, con el fin último de tener una visión integradora y una mejor comprensión de la diversidad biológica y ecológica expresada por este grupo. Para esto realizamos análisis comparativos, basándonos principalmente en contrastes filogenéticamente independientes, utilizando datos de 187 especies de parasitoides himenópteros y (1) evaluamos si el host-feeding está correlacionado con la lon-

gevidad, la fecundidad potencial y la carga máxima de huevos en un determinado momento; (2) re-evaluamos la potencial correlación evolutiva entre el host-feeding y el índice de ovigenia (indicador de la inversión reproductiva temprana) y (3) re-evaluamos la posible correlación interespecífica entre la fecundidad potencial y la longevidad, y si el host feeding afecta esta relación. De acuerdo a lo esperado, los resultados indicaron una correlación evolutiva positiva entre el host-feeding y la longevidad y entre éste y la carga máxima de huevos, y una correlación negativa con el índice de ovigenia. Por otra parte, y contrariamente a lo esperado, no se halló ninguna correlación positiva entre el host-feeding y la fecundidad potencial. Por último, en concordancia con la tendencia reportada previamente, se encontró una correlación positiva entre la fecundidad potencial y la longevidad, pero en contraste a lo predicho, el host-feeding no modificó esta relación. Si bien los parasitoides comparten un estilo de vida común, estos insectos son muy variables interespecíficamente en sus rasgos. Esperamos entonces con este trabajo ayudar a encontrar explicaciones a esta gran diversidad, además, de proponer otro posible predictor de la variación de un conjunto de rasgos de historia de vida. Esto no sólo posee un valor fundamental, sino que contribuye al desarrollo de criterios de selección para el control biológico de plagas.

PROGRAMA DE CONTROL BIOLÓGICO DEL PULGÓN DEL NOGAL *CHROMAPHIS JUGLANDICOLA* (HEMIPTERA: APHIDIDAE) MEDIANTE *TRIOXYS PALLIDUS* (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) EN LOS VALLES DE LIMARÍ Y CHOAPA, COQUIMBO, CHILE.

Salas Figueroa C.

INIA Intihuasi, Chile.
claudio.salas@inia.cl

La Región de Coquimbo cuenta con una superficie total de frutales de 27.776 hec-

táreas, de las cuales 3.000 son cultivadas con nogales. Durante el año 2008 es citado por primera vez para Chile en nocedales de la Región de Valparaíso, el áfido *Chromaphis juglandicola*. A partir de esa fecha *C. juglandicola* se ha distribuido por el territorio nacional encontrándose presente actualmente desde la Región de Coquimbo hasta la Región del Biobío. Su importancia para la producción de nueces radica en el hecho de que en altas poblaciones puede llegar a reducir el vigor de los árboles, el tamaño de las nueces, el rendimiento y la calidad de los frutos. Con el objetivo de reducir las crecientes poblaciones de *C. juglandicola* a partir de 2012 el Instituto de Investigaciones

Agropecuarias (INIA) comenzó un programa de control biológico clásico mediante la internación desde Irán de un linaje del parasitoide *Trioxys pallidus*. Entre 2013 y 2017 en una superficie aproximada de 300 hectáreas presentes en los Valles de Choapa y Limarí, fueron liberados 43.000 individuos de *T. pallidus*, periodo durante el cual se alcanzó un porcentaje de parasitismo en los sitios de liberación de 90%. A partir del año 2013 y como producto de la liberación de *T. pallidus* en los principales valles de producción de nueces de la Región de Coquimbo, ya no se realiza aplicaciones de insecticidas contribuyendo a la inocuidad de la nueces chilenas.

Ecología de poblaciones y comunidades

ESTUDIO EXPERIMENTAL DE LOS EFECTOS DE LA INSOLACIÓN SOBRE INTERACCIONES HOSPEDADOR-PARASITOIDE EN BOSQUES FRAGMENTADOS

Bernaschini, María L.; Valladares, Graciela; Salvo, Adriana

Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IM-BIV)- Universidad Nacional de Córdoba (UNC)- CONICET. Centro de Investigaciones Entomológicas de Córdoba-FCEFN, Av. Vélez Sarsfield 1611, (X5016GCA), Córdoba, Argentina.
lau.bernaschini@gmail.com

Resumen.— En este trabajo se evaluó experimentalmente el efecto de la insolación sobre interacciones fitófago-parasitoide en bosques fragmentados. Se generaron condiciones de sombreado artificial en tres microhábitats con diferente grado de insolación: interior (I) y bordes orientados al Norte (BN) y al Sur (BS) y se expusieron, durante siete días, plantas de *Commelina erecta* minadas por *Liriomyza commelinae*. La abundancia de parasitoides asociados a *L. commelinae* fue mayor bajo sombreado artificial que en el tratamiento de insolación en BN, mientras que en BS la tendencia se invirtió. El parasitismo fue mayor en bordes, pero no difirió entre tratamientos de insolación. Se discuten posibles mecanismos que explican estos resultados.

Palabras clave.— Insolación, bordes de bosques, minador de hojas, parasitismo.

Abstract.— «Experimental study of the

effects of insolation on host-parasitoid interactions in fragmented forests». Here we experimentally evaluated the effect of insolation on phytophagous-parasitoid interactions in fragmented forests». In three microhabitats with different insolation levels (forest interiors (I) and North (BN) and South (BS) facing borders) artificial shading conditions were generated and plants of *Commelina erecta* mined by *Liriomyza commelinae* were exposed for seven days. Parasitoid abundance associated with *L. commelinae* was higher under artificial shading with respect to the insolation treatment in BN whereas the inverse was observed in BS. Parasitism was higher in borders than interior of forests, but did not differ between insolation treatments. Possible mechanisms explaining these results are discussed.

Keywords.— Insolation, forest edges, leafminer, parasitism.

La radiación solar es uno de los factores abióticos más importantes a escala de microhábitat, para la distribución, desempeño e interacciones de los organismos. La intensidad de radiación solar que recibe un ambiente afecta la calidad de las plantas, los insectos herbívoros que las consumen e incluso la abundancia y eficiencia de los enemigos naturales de éstos (Stoepler *et al.*, 2013). Existen evidencias de que los parasitoides localizan mejor y parasitan más frecuentemente a sus hospedadores bajo condiciones de mayor insolación (Foggo *et al.*, 2007).

En los bosques, las zonas de borde experimentan mayor insolación en comparación con las de interior y la cantidad de radiación que llega a los bordes depende de su orientación geográfica (Murcia, 1995). En el hemisferio sur, los bordes que miran hacia el norte reciben mayor insolación que aquellos orientados hacia el sur. Estudios en el Chaco Serrano de Argentina mostraron que los parasitoides fueron más eficientes en parasitar a sus hospedadores en los bordes de bosques (Valladares *et al.*, 2006). Sin embargo, pocos estudios han investigado experimentalmente los efectos de la insolación en sistemas fitófago-parasitoide.

El objetivo de este trabajo fue analizar, mediante experimentos de campo, los efectos de diferentes niveles de insolación sobre la interacción minador-parasitoide. Considerando que mayores niveles de insolación afectarían positivamente la abundancia y riqueza de especies de parasitoides y su capacidad de búsqueda de hospedadores, se esperaba que las condiciones de sombreado artificial causarían una disminución en la abundancia y riqueza de especies de parasitoides y en las tasas de parasitismo. Además, se esperaba que la magnitud de las diferencias entre tratamientos para estas variables fuese mayor en hábitats con mayor insolación natural.

El sistema de estudio estuvo integrado por *Liriomyza commelinae* (Frost) (Diptera: Agromyzidae), minador de hojas especialista asociado a plantas de *Commelina erecta* (Commelinaceae), y sus parasitoides. El experimento se efectuó en cuatro fragmentos de bosque Chaqueño Serrano de tamaño similar, en cercanías de Pajas Blancas (20 km al norte de Córdoba Capital). En ellos se seleccionaron tres microhábitats: interior (I) a 30 m del límite del bosque y dos bordes con diferente orientación geográfica, borde norte (BN) y borde sur (BS). En cada microhábitat de los cuatro fragmentos se colocaron coberturas de 1m² de tela (80% de reducción de luz) para generar condiciones de sombra (tratamiento «sombra»). Debajo de las coberturas y en zonas de abras (tratamiento «sol») en cada microhábitat, se ubicaron 2 macetas con plantas de *C. erecta*

previamente minadas en laboratorio y se colocaron sensores de temperatura (usualmente ligada a la radiación solar). Tras siete días de exposición las macetas fueron llevadas al laboratorio para obtener adultos de minadores y parasitoides. Los datos de temperatura, riqueza de parasitoides y parasitismo fueron analizados mediante modelos lineales mixtos con tratamiento, microhábitat y la interacción entre ambos como factores fijos. Día y fragmento, anidado dentro de día, se incluyeron como factores aleatorios para el análisis de temperatura y sólo fragmento para las demás variables respuesta. Los datos de abundancia de parasitoides se evaluaron mediante modelos generalizados mixtos con distribución binomial negativa. Cuando las interacciones fueron significativas, la magnitud de las diferencias se exploró observando el valor absoluto de los coeficientes estimados del test *a posteriori* del modelo.

La temperatura media difirió entre tratamientos dependiendo del microhábitat analizado ($p=0,06$ para la interacción): sólo en el BN, la temperatura fue marginalmente mayor en el tratamiento «sol» ($t=-1,89$; $p=0,06$) que en «sombra», sin diferencias en los otros microhábitats ($p>0,05$). El BN fue el microhábitat más cálido, seguido por BS y finalmente el I ($F=149,54$; $p<0,0001$).

La abundancia de parasitoides difirió entre tratamientos dependiendo del microhábitat ($p=0,06$ para la interacción): en BN, el número de parasitoides fue mayor bajo sombra (sombra = $14,25 \pm 5,17$; sol = $8 \pm 3,63$) mientras que en BS la tendencia se invirtió (sombra = $7,25 \pm 6,92$; sol = $24 \pm 9,38$). Nuestra expectativa de mayor diferencia entre tratamientos a mayor insolación ambiental, se cumplió al menos parcialmente ya que en el I, con mínima insolación, la abundancia fue similar entre tratamientos (sombra = 0 ± 0 ; sol = $1,5 \pm 0,5$); sin embargo, el BS presentó mayor diferencia entre tratamientos que el BN (Test *a posteriori* para la interacción $p<0,05$; valor estimado BN = 0,75, BS = 1,36). Por otro lado, el número de parasitoides fue mayor en BS, seguido por BN y por último I ($c^2=1,07$; $p=0,01$). La riqueza de parasitoides fue

mayor en BN y menor en I, con valores intermedios en BS ($F=5,73$; $p=0,02$), sin que se observaran diferencias entre tratamientos ($F=0,04$; $p=0,84$) ni interacción significativa ($p=0,16$). Por último, el parasitismo fue mayor ($F=15,88$; $p=0,0004$) en ambos bordes (BN=71,67%±7,38; BS=40,39%±14,69) comparado con el I (2,32%±2,32), pero no se observaron diferencias significativas entre tratamientos de insolación ($F=0,56$; $p=0,47$, interacción no significativa, $p=0,25$).

De acuerdo a estos resultados, nuestro experimento ofrecería un apoyo muy limitado para la hipótesis de un efecto positivo de la insolación sobre los parasitoides: por un lado, al mostrar una disminución en la abundancia de estos insectos cuando los hospedadores fueron colocados bajo sombreado artificial en el BS y, por otra parte, al observarse el menor efecto del tratamiento en el I, es decir el ambiente con mínima insolación. Sin embargo, en BN el sombreado resultó en mayor abundancia de parasitoides; la moderación de la temperatura promedio asociada a la cobertura artificial en este ambiente, que fue a su vez el más cálido, podría favorecer la presencia de los parasitoides. Por otro lado, es posible que el número de réplicas empleado no haya sido suficiente como para detectar las diferencias esperadas.

En cuanto a la falta de efectos del tratamiento sobre las tasas de parasitismo, es posible que la distancia entre tratamientos en cada microhábitat fuese menor a la capacidad de dispersión de los parasitoides, de modo que las señales que permiten localizar a los hospedadores prevalecieron por sobre la insolación del lugar. En el I del bosque, el parasitismo reflejó la ausencia de efectos del sombreado artificial sobre la temperatura y abundancia y riqueza de parasitoides. Sin embargo, en los bordes existieron diferencias térmicas y de abundancia de parasitoides entre tratamientos, por lo que otros factores distintos de la insolación estarían influyendo sobre la eficiencia del parasitismo en estos microhábitats.

Literatura citada

- Foggo, A., Higgins, S., Wargent, J. J., Coleman, Y. R. A. 2007. Tri-trophic consequences of UV-B exposure: plants, herbivores and parasitoids. *Oecologia*, 154: 505–512.
- Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation I. *Trends in ecology & evolution*, 10: 58–62.
- Stoepler, T. M., Lill, J. T., Smith, A. H. 2013. Direct and indirect effects of light environment generate ecological trade-offs in herbivore performance and parasitism. *Ecology*, 94: 2299–2310.
- Valladares, G., Salvo, A., Cagnolo, L. 2006. Habitat fragmentation effects on trophic processes of insect-plant food webs. *Conservation Biology*, 20: 212–217.

PARASITISMO DE *PLUTELLA XYLOSTELLA* (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE), EN EL CINTURÓN HORTÍCOLA SANTAFESINO

Bertolaccini, Isabel¹; Curis, María Cecilia¹; Lutz, Alejandra¹; Bollati, Luciana²; Favaro, Juan Carlos¹

¹ Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. R.P. Kreder 2805 (3080) Esperanza. Tel: 54 3496 420639.

² Centro de Innovación Tecnológica Empresarial y Social S.A. (CITES-GSS), Av, Belgrano 758, Sunchoales, Santa Fe, Argentina. isabelb@fca.unl.edu.ar

Resumen.— *Plutella xylostella* (L.) es la plaga más destructiva de brassicáceas en todo el mundo y ha desarrollado resistencia a los insecticidas sintéticos. Una alternativa para su regulación poblacional es el control biológico natural. Con el objetivo de determinar causas de mortalidad en los estados inmaduros, se realizaron recolecciones semanales de larvas y pupas en repollo (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*), en el centro-este de Santa Fe, que fueron criados individualmente en laboratorio. Se determinó la presencia de *Oomyzus* spp. (Eulophidae), *Cotesia* spp. (Braconidae) y *Diadegma* spp. (Ichmeu-

monidae), responsables del 36,93; 19,10 y 14,40% de la mortalidad.

Palabras clave.— Parasitismo, polilla de las coles, repollo.

Abstract.— «Parasitism of *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera:Plutellidae), in the peri-urban horticultural area of Santa Fe town». *Plutella xylostella* (L.) is the most destructive pest of Brassicaceae plants throughout the world, and has developed resistance to almost every synthetic insecticide. An important resource is the natural biological control. With the objective to determine the main causes of mortality of the immature stages were sampling immature stages of *P. xylostella* in a cabbage crops (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*), Santa Fe province. Collected individuals were placed in laboratory conditions. It was determined the presence of: *Diadegma* spp. (Ichmeumonidae), *Oomyzus* spp. (Eulophidae) and *Cotesia* spp. (Braconidae) responsible of 36.93, 19.10 and 14.40% of mortality.

Keywords.— Parasitoids, diamondback moth, cabbage.

La «polilla del repollo», *Plutella xylostella* (L.), es una plaga cosmopolita y la más destructiva de las Brassicaceae en el mundo. En nuestro país es plaga clave del repollo, y requiere de constantes aplicaciones de insecticidas para su control, con sus consecuencias negativas en los costos de producción, el ambiente y la salud humana. Posee alta variabilidad genética que, unida al corto período generacional y a la alta fecundidad (Ulmer *et al.*, 2002) le permite lograr rápidamente resistencia a diferentes insecticidas. Los enemigos naturales constituyen un recurso a tener en cuenta en el marco de los programas de manejo integrado de plagas, sin embargo es muy poca la información disponible acerca de los mismos. A pesar de la importancia de la plaga y a la necesidad de frecuentes aplicaciones de insecticidas, se han realizado pocos trabajos que permitan determinar la presencia de enemigos naturales que contribuyan al control natural y la incidencia que éstos tienen en la densidad poblacional de la plaga. El objetivo del trabajo fue determinar

la presencia de parasitoides de *P. xylostella*, y calcular la mortalidad causada por éstos en el cinturón hortícola de la zona centro-este de la provincia de Santa Fe (Argentina).

Los muestreos se realizaron en un lote comercial de repollo (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*), ubicado en el cinturón hortícola de la ciudad de Santa Fe (31°25' S; 60°50' W). Se realizaron recolecciones de larvas y pupas de *P. xylostella* con frecuencia semanal desde el trasplante en el mes de octubre hasta la cosecha, a fines de noviembre. Los estados inmaduros se los clasificó en: larvas chicas (Lch), larvas medianas (Lm), larvas grandes (Lg) y pupas (P). Los ejemplares fueron llevados al laboratorio del Departamento de Producción Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias. Se colocaron, individualmente, en cajas de Petri de 5,5 cm de diámetro y las larvas fueron alimentadas *ad-libitum* con trozos de hojas frescas de repollo. Las cajas se revisaron diariamente hasta verificar la emergencia de la mariposa adulta o la muerte de la larva por factores naturales. Los insectos se mantuvieron en condiciones controladas a $22 \pm 2^\circ\text{C}$ y $60 \pm 5\%$ HR.

Los parasitoides emergidos se conservaron individualmente en alcohol 70° en frascos con cierre hermético, para su posterior identificación. Se determinó el porcentaje de parasitismo. Las larvas que no fueron encontradas durante o después de la cría debido a causas de manejo no fueron incluidas en el denominador (Rowell *et al.*, 2005).

Se identificaron los siguientes himenópteros parasitoides: *Diadegma* spp. (Ichmeumonidae), *Oomyzus* spp. (Eulophidae) y *Cotesia* spp. (Braconidae).

Se colectaron 1.083 individuos, los cuales correspondieron 117 a Lch, 224 a Lm, 270 a Lg y 472 a P. Del total de individuos 28,62% llegaron a adulto, el 11,08% murieron por enfermedades y el 59,37% estuvieron parasitados. *Oomyzus* sp. ocasionó un 36,93% de mortandad.

El porcentaje de individuos parasitados por *Oomyzus* sp. fue variable siendo mayor en los estadios y estados más avanzados y se registró un 7,69%, 16,52%, 24,44% y

61,02%, de Lch, Lm, Lg y P parasitados, respectivamente. Siguió en importancia la acción de *Cotesia sp.* y de *Diadegma sp.*, con el 19,10% y 14,40% de mortalidad, respectivamente. Se observó la misma tendencia que *Oomyzus sp.* en los porcentajes de parasitismo.

Los parasitoides de *P. xylostella* son importantes factores de mortalidad de la plaga en condiciones naturales y pueden ser efectivos para el control. Dentro de los parasitoides *Oomyzus sp.* fue la especie más importante para el control natural de la plaga. *Diadegma sp.* es considerado como uno de los principales enemigos de *P. xylostella*, con niveles de parasitismo que varían del 65,0 % al 97,0 %, en Brasil (Guilloux *et al.*, 2003). Nuestros resultados se asemejan a los observados por Löhr (2003), quien menciona que en Kenia es del 7,6 %. Es necesario considerar que el potencial de los parasitoides en el control de *P. xylostella* dependerá del manejo adecuado de ambas poblaciones, de la presencia de recursos alimenticios y deben centrarse en la conservación de los parasitoides nativos en sustitución de los plaguicidas, que puedan ser perjudiciales para los enemigos naturales. El presente trabajo es un aporte inicial al conocimiento sobre la presencia de agentes de control biológico, en la zona de producción hortícola de la ciudad de Santa Fe. Sin embargo, es necesario realizar estudios futuros para entender cómo los afectan las variaciones interestacionales e interanuales, y determinar cuáles son las pautas adecuadas de manejo para maximizar su efecto, incluidos los hospederos silvestres, para poder así, de este modo disminuir las aplicaciones de agroquímicos y prevenir futuras resistencias a pesticidas, ya detectadas en otros países.

Literatura citada

- Guilloux, T., Monnerat, M., Castelo-Branco, M., Kirk, A., Bordat, D. 2003. Population dynamics of *Plutella xylostella* (Lep., Yponomeutidae) and its parasitoids in the region of Brasilia. *Journal of Applied Entomology*, 127: 288-292.
- Löhr, B. 2003. Biological control of the diamondback moth in Eastern and Southern Africa. *Technological and Institutional Innovations for Sustainable Rural Development*. Deutscher Tropentag, http://www.tropentag.de/2003/abstracts/links/Loumlhr_JT5IY6Et.php Acceso 01 de septiembre de 2008.
- Rowell, B., Bunsong, N., Satthaporn, K., Phithamma, S., Doungsa-Ard, C. 2005. Hymenopteran parasitoids of diamondback moth (Lepidoptera: Yponomeutidae) in Northern Thailand. *Journal of Economic Entomology*, 98: 449-456.
- Ulmer, B., Gillot, C., Woods, D., Erlandson, M. 2002. Diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.), feeding and oviposition preferences on glossy and waxy *Brassica rapa* (L.) lines. *Crop Protection*, 21: 327-331.

DIVERSIDAD DE PARASITOIDES DE DROSOPHILIDAE EN CULTIVOS ORGÁNICOS DE FRAMBUESA EN TAFÍ DEL VALLE (TUCUMÁN), ARGENTINA

Escobar, Lorena I.^{1,6}; Funes, Claudia F.¹; Gallardo, Fabiana E.^{3,4}; Reche, Vanina A.^{3,6}; Ovruski, Sergio M.²; Kirschbaum, Daniel S.¹

¹ INTA - Estación Experimental Agropecuaria Famaillá. Ruta Prov. 301. Km 32. (4132) Tucumán, Argentina,

² PROIMI Biotecnología - CCT - CONICET. División Control Biológico de Plagas, Laboratorio Moscas de la Fruta. Avda. Belgrano y Pje. Caseros, (T4001MVB) S.M. de Tucumán, Argentina.

³ División Entomología. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata. Paseo del Bosque s/n, B1900FWA, La Plata, Argentina.

⁴ Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC)

⁵ Becaria Doctoral, Universidad Nacional de Tucumán (UNT).

⁶ Becaria Doctoral, Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

escobar.lorena@inta.gov.ar

Resumen.— Se estudió la diversidad de dípteros drosophilidos y parasitoides asociados, en cultivos orgánicos de frambuesa en Tafí del Valle (Tucumán, Argentina). Frutos próximos a madurez fueron cosechados periódicamente, colocados en bandejas plás-

ticas cubiertas con tela voile y mantenidos 15-20 días a $\approx 25^{\circ}\text{C}$ y 60-70% de HR. Además, con aspirador entomológico se colectaron muestras de insectos en frambuesas adheridas a las plantas. De los puparios obtenidos, emergieron machos y hembras de *Drosophila* spp. y parasitoides de los géneros *Ganaspis* y *Dieucoila* (Hymenoptera, Cynipoidea, Figitidae, Ganaspini), también encontrados en las colectas. *Ganaspis* está citado como parasitoide del género *Drosophila* pero *Dieucoila* carece de registro de hospedador. Las identificaciones a nivel de especie están en progreso.

Palabras clave.— *Ganaspis*, *Dieucoila*, Figitidae, *Drosophila*, biocontrol.

Abstract.— «Diversity of Drosophilidae parasitoids in organic raspberry crops in Taff del Valle (Tucumán), Argentina». The diversity of Drosophilidae and associated parasitoids were studied in organic raspberry crops in Taff del Valle (Tucumán, Argentina). Fruits were harvested periodically near maturity, placed in plastic trays covered with voile cloth and held 15-20 days at $H>25^{\circ}\text{C}$ and 60-70% RH. Additionally, insect samples were collected with an entomological aspirator, from berries attached to plants. *Drosophila* spp. females and males emerged from the puparia obtained, as well as parasitoids of the genera *Ganaspis* and *Dieucoila* (Hymenoptera, Cynipoidea, Figitidae, Ganaspini), which were also found in the samples collected with the aspirator. *Ganaspis* is cited as a parasitoid of the genus *Drosophila* but *Dieucoila* lacks host registration. Species-level identifications are in progress.

Keywords.— *Ganaspis*, *Dieucoila*, Figitidae, Tucuman, biocontrol.

Las moscas del género *Drosophila* son principalmente consumidoras de microorganismos, levaduras y bacterias asociadas con las primeras etapas de descomposición de plantas (Carson, 1971), por lo cual generalmente no son consideradas plagas. Dentro de este género está la conocida mosca del vinagre, *Drosophila melanogaster* Meigen. En contraste con los drosófilidos comunes, que depositan sus huevos en frutas podridas o

dañadas, las hembras de la mosca de las alas manchadas *Drosophila suzukii* (Matsumura), oviponen en frutas maduras sanas, mediante su afilado y aserrado ovipositor, que perfora la epidermis del fruto dañándolo físicamente y exponiéndolo a la entrada de patógenos (Cini *et al.*, 2012). El desarrollo y la alimentación de las larvas producen ablandamiento y posterior pudrición del fruto, causando pérdidas de producción. Este accionar hace de *D. suzukii* un insecto económicamente perjudicial, convertido en una plaga agrícola en varias regiones del mundo, devastando cultivos de frutos rojos tales como frutilla (*Fragaria xananassa*), zarzamora (*Rubus fruticosus*) y frambuesa (*Rubus idaeus*) (Cini *et al.*, 2012.).

En la Argentina, *D. suzukii* se detectó por primera vez en 2014 en cultivos de frambuesa en Choele-Choele (Río Negro) y de arándano en Lobos (Buenos Aires). Luego fue encontrada en naranja (*Citrus sinensis*) y morera (*Morus* sp.) en Concordia (Entre Ríos), y en trampas colocadas cerca de frutos de pera (*Pyrus comunis*) yacientes sobre el suelo en Anillaco (La Rioja) (Lue *et al.*, 2017).

La disponibilidad de insecticidas orgánicos efectivos para esta plaga es limitada, y las aplicaciones de insecticidas en producciones convencionales pueden perjudicar a los enemigos naturales, sugiriendo la necesidad de un control biológico eficaz para regular las poblaciones de *D. suzukii*. Si bien hasta el momento no hay resultados exitosos de los programas de control biológico de *D. suzukii*, la importancia de esta táctica sigue siendo reconocida en el marco del MIP. En este sentido, las perspectivas para el control biológico de este insecto en hábitats invadidos, con énfasis en los parasitoides himenópteros, son muy buenas (Asplen *et al.*, 2015). Alrededor de 16 géneros de avispa parasitoides se desarrollan en *Drosophila* spp., pero los más importantes que atacan a las drosófilas frugívoras son los parasitoides de pupa *Pachycrepoides* (Pteromalidae), *Trichopria* (Diapriidae) y los parasitoides larvales *Leptopilina*, *Ganaspis* (Figitidae) y *Asobara* (Braconidae) (Asplen *et al.*, 2015). Ante el panorama de

la plaga en Argentina, y de las perspectivas de su control biológico, los objetivos de este trabajo fueron investigar la diversidad dípteros drosofilidos y parasitoides asociados, en cultivos orgánicos de frambuesa en Tañ del Valle (Tucumán, Argentina).

Se realizaron muestreos periódicos (Feb 5, 19, 24; Mar 10 y 22, 2016) de frutos próximos a madurez comercial en un cultivo de frambuesa, var. 'Heritage', con manejo orgánico, en Tañ del Valle (26°52'22 S, 65°41'2 W, 2014 m.s.n.m.), Tucumán, Argentina. Por cada fecha de muestreo, se cosecharon muestras de 50 frutos, excepto en la primera fecha (5 Feb), donde debido al incipiente comienzo de la fase de maduración de frutos, sólo se colectaron 16 de ellos. Estos se trasladaron al Laboratorio Moscas de la Fruta del PROIMI-CONICET (Tucumán), donde se colocaron en bandejas de plástico (20 × 30cm) con piso de arena como sustrato de pupación y tapa de tela de voile para permitir el intercambio de aire y evitar que los insectos escapen. Las bandejas se mantuvieron a ≈25°C y 60-70% de HR durante 15-20 días, hasta la emergencia de adultos de moscas y parasitoides. Para complementar los muestreos en fruta, en cada fecha de muestreo se colectaron ejemplares de diferentes insectos, que visitaban los frutos, de forma manual con la ayuda de un aspirador entomológico.

De las muestras de frutos emergieron numerosos individuos machos y hembras de *Drosophila* spp. (Diptera: Drosophilidae), como así también algunos ejemplares adultos de parasitoides, que fueron colocados en tubos Eppendorf con alcohol 70%, y enviados para su identificación a la División Entomología del Museo de La Plata (FCNyM, UNLP).

La identificación de los parasitoides, tanto los emergidos de los frutos de las bandejas como los colectados, dio como resultado individuos de los géneros *Ganaspis* y *Dieucoila* (Hymenoptera, Cynipoidea, Figitidae, Ganaspini). La identificación a nivel de especie tanto de los individuos de *Drosophila* como de los parasitoides encontrados está en progreso.

El primero está citado como parasitoide del género *Drosophila* spp., no así el segundo, que aún no tiene registro de hospedador. Está documentado que el género *Ganaspis* es uno de los más eficientes parasitoides de *D. suzukii* (Cini *et al.*, 2012), con lo cual nuestras observaciones son promisorias. Los resultados obtenidos coinciden parcialmente con Lue *et al.*, (2017), quienes citaron a *Ganaspis hookeri* Crawford y *Leptopilina clavipes* (Hartig), asociados a *D. suzukii* para La Rioja. En vista de la reciente irrupción a la Argentina de la plaga invasiva *D. suzukii*, y del riesgo que representa para cultivos regionales socio-económicamente importantes, tales como el arándano, la frutilla y la frambuesa, es necesario profundizar los estudios sobre la distribución de la plaga en el resto del país, explorar los parasitoides que la atacan y evaluar la eficacia de los mismos como controladores biológicos para integrarlos a estrategias de MIP.

Literatura citada

- Asplen, M. K., Anfora, G., Biondi, A., Choi, D. S., Chu, D., Daane, K. M.; Gibert, P., Gutierrez, A. P., Hoelmer, K. A., Hutchison, W. D., Isaacs, R., Jiang, Z. L., Kárpáti, Z., Kimura, M. T., Pascual, M., Philips, C. R., Plantamp, C., Ponti, L., Véték, G., Vogt, H., Walton, V. M., Yu, Y., Zappalà, L., Desneux, N. 2015. Invasion biology of spotted wing *Drosophila* (*Drosophila suzukii*): a global perspective and future priorities. *Journal of Pest Science*, 88: 469-494.
- Carson, H. L. 1971. The ecology of *Drosophila* breeding sites. Honolulu, Harold L. Lyon Arboretum Lecture 2, University of Hawaii. 27p.
- Cini, A., Ioriatti, C., Anfora, G. 2012. A review of the invasion of *Drosophila suzukii* in Europe and a draft research agenda for integrated pest management. *Bulletin of Insectology*, 65: 149-60.
- Lue, C. H., Mottern, J. L., Walsh, G. C., Buffington, M. L. 2017. New record for the invasive spotted wing *Drosophila*,

Drosophila suzukii (Matsumura, 1931) (Diptera: Drosophilidae) in Anillaco, Western Argentina. Proceedings of the Entomological Society Washington, 119: 146-150.

ESTUDIOS HISTOLÓGICOS DEL SISTEMA REPRODUCTOR DE *GONATOPUS BONAERENSIS* (HYMENOPTERA: DRYINIDAE) Y DETERMINACIÓN DE LA OCURRENCIA DE PARTENOGENESIS TELITOQUICA INDUCIDA POR *WOLBACHIA* EN SUS POBLACIONES

Espinosa, Martín S.^{1,2}; Virla, Eduardo G.^{3,4}; Cuozzo, Sergio A.⁴

¹ Universidad Nacional de Chilecito (UNDEC), Chilecito, La Rioja, Argentina

² CONICET Chilecito-La Rioja, Argentina

³ Instituto de Entomología, Fund. M. Lillo, San Miguel de Tucumán, Argentina

⁴ PROIMI- Biotecnología - CONICET, San Miguel de Tucumán, Argentina

mespinosa_@hotmail.com

Resumen.— Se estudió el tipo de ovario en *Gonatopus bonaerensis* (Hymenoptera: Dryinidae) y la ocurrencia de *Wolbachia*. La identificación de *Wolbachia* se realizó mediante estudios el 16S rADN. Detectada la bacteria, las hembras infectadas fueron tratadas con tetraciclina. En el parasitoide los ovarios están compuestos por tres pares de ovariolas y son politróficos meroísticos. En Tucumán, los parasitoides estaban afectados por *Wolbachia*, que controlaría su reproducción en la naturaleza convirtiéndola en telitoquica. La cura de las hembras infectadas no fecundadas determinó partenogénesis arrenotóquica y la producción de machos. Este procedimiento permitió conocer por primera vez el macho de *G. bonaerensis*.

Palabras clave.— Parasitoides, reproducción, endosimbiontes, machos, ovario.

Abstract.— «Histological studies of the *Gonatopus bonaerensis* reproductive system (Hymenoptera: Dryinidae) and determination of *Wolbachia*-induced telitoquic parthenogenesis occurrence in their populations». We studied the ovarian type in *Gonatopus*

bonaerensis (Hymenoptera: Dryinidae) and the occurrence of *Wolbachia*. Identification of *Wolbachia* was performed on 16S rDNA. Infected females were treated with tetracycline to evaluate the effects of the bacteria. In the parasitoid the ovaries are composed by three pairs of ovarioles and they are polytrophic meroistic. In Tucumán, parasitoids hold *Wolbachia* endosymbiont, which seems to control the wasp's reproduction in the nature turning it into thelytokous. The cure of infected unfertilized females determined arrhenotokous parthenogenesis and the production of male offspring. This procedure allowed to know for the first time the male of *G. bonaerensis*.

Keywords.— Parasitoids, reproduction, endosymbionts, males, ovary.

Los Dryinidae (Hymenoptera: Chrysidoidea) son parasitoides exclusivos de Hemiptera Cicadomorpha y Fulgoromorpha, con relevancia como agentes de biocontrol (Olmí, 2000), pero los aspectos reproductivos en la familia son poco conocidos. En la naturaleza, los machos son poco frecuentes y la mayoría de sus especies son conocidas a través de ejemplares hembras.

El sistema reproductor femenino en insectos consiste, en general, en un par de ovarios, conectados a un oviducto; cada ovario está conformado por ovariolas, cuyo número es variable; de ellos depende la estrategia reproductiva de la especie. Los ovarios pueden ser Panoísticos o Meroísticos, a su vez, los ovarios Meroísticos se subdividen en dos tipos, Teletrófico o Politrófico. En himenópteros los ovarios típicos son de tipo Politrófico Meroístico. En parasitoides, los rasgos que van a influenciar el éxito del parasitoidismo (éxito reproductivo) son: número total de células madres u oogonios, número máximo de huevos maduros que se pueden almacenar en los ovarios y su tamaño, tasa de maduración del óvulo y capacidad de reabsorción del huevo.

La mayoría de las especies de Hymenoptera exhiben partenogénesis arrenotóquica, si bien existen reportes de reproducción por telitoquía; en este último caso, se reconocen

dos formas: la reversible y la no reversible. La primera podría estar asociada a la presencia de la bacteria *Wolbachia*, que está asociada a una gran variedad de anomalías reproductivas en artrópodos.

Gonatopus bonaerensis Virla es un drínido solitario que ataca diversas especies de Delphacidae, pero su hospedador más conocido es *Delphacodes sitarea* Remes Lenicov & Tesón (Olmi y Virla, 2014). Su reproducción es partenogenética telitóquica y hasta el presente solo se conocen especímenes hembra, lo que hace suponer que sus poblaciones podrían estar afectadas por *Wolbachia*.

Considerando la pobre información referida a diversos aspectos reproductivos de los Dryinidae y de *Gonatopus bonaerensis* en particular, se propone aquí conocer y describir el tipo de ovarios de esta especie, y determinar si la reproducción partenogenética telitóquica está determinada por la presencia de *Wolbachia*.

La morfología de los ovarios de *G. bonaerensis* se conoció a través de cortes histológicos de gásteres de 95 hembras; las mismas tenían entre 1 y 7 días de madurez, procedían de una misma colonia, y fueron alimentadas con una solución de miel y agua (50% V/V), sin exposición a hospedadores. Los ejemplares fueron fijados con solución de Bouin y, luego de pasar por una batería ascendente de etanol, se conservó en alcohol n-butílico; los gásteres fueron incluidos en una mezcla de n-butanol-histowax (1/1) a 60°C por 24 horas, para después realizar cortes seriados de 6 μ m, y teñidos con hematoxilina-eosina.

Para determinar la presencia de *Wolbachia* afectando a poblaciones de *G. bonaerensis*, se realizaron muestreos quincenales en un pastizal compuesto principalmente por *Stenotaphrum secundatum* (Poaceae), en Las Talitas, Tucumán (Argentina). Los especímenes del drínido se obtuvieron desde *D. sitarea* parasitoidizados, que se aislaban individualmente en tubos conteniendo estolones del pasto. Estos servían para alimentar a los delfácidos y como sustrato de pupación para el parasitoide. Los adultos de drínidos se conservaron e identificaron a nivel de especie.

La presencia de *Wolbachia* se evaluó, previa extracción de ADN total, mediante PCR usando cebadores específicos, para lo cual, se inició una colonia de *G. bonaerensis* obtenida a partir de ejemplares de campo. La colonia se mantuvo utilizando *D. sitarea* como hospedador y *S. secundatum* como planta huésped.

50 hembras recién emergidas del Dryinidae fueron alimentadas durante toda su vida con tetraciclina disuelta en miel; para complementar la alimentación y asegurar su supervivencia, estas hembras eran provistas diariamente con 25 ninfas de *D. sitarea*. Se obtuvo la descendencia de estas hembras tratadas y como control se consideró la descendencia de 10 hembras del drínido mantenidas con miel y hospedadores, sin tratamiento antibiótico.

Las hembras de *G. bonaerensis* poseen ovarios con tres pares de ovariolas, del tipo meroístico y, debido a la presencia de trofocitos asociados a cada oocito dentro del folículo, se la clasifica como politróficas.

De los muestreos de campo, se obtuvieron 117 *D. sitarea* parasitoidizadas, pero solo 46 parasitoides alcanzaron el estado adulto, resultando todas hembras de *G. bonaerensis*.

La presencia de *Wolbachia* sp. se detectó por primera vez en 25 especímenes de *G. bonaerensis*, por amplificación de PCR, y se confirmó que todas ellas pertenecían a la cepa *Wolbachia* sp. WRi.

Después del tratamiento con antibiótico, las hembras que lograron sobrevivir produjeron sólo progenie macho, mientras que las hembras vírgenes no tratadas (control) se reprodujeron por telitoquia y produjeron sólo hembras. El posterior estudio por PCR de las hembras tratadas con tetraciclina y de cinco machos (F1) demostró la ausencia del endosimbionte.

Mediante este procedimiento se logró obtener por primera vez al macho de la especie.

Este es el primer estudio histológico realizado en Dryinidae y se demostró que las hembras de *G. bonaerensis* poseen ovarios del tipo politróficomeroístico, coincidiendo con lo descrito en general para Hymenoptera.

Los resultados sugieren fuertemente que *Wolbachia* es responsable de telitoquia encontrado en poblaciones naturales de *G. bonaerensis* de Las Talitas. La cepa wRi se mencionó anteriormente como endosimbionte de dos especies de *Drosophila* (Diptera: Drosophilidae), y experimentalmente en *Anopheles gambiae* Giles (Diptera: Culicidae). Sin embargo, no existían registros de esta cepa en otros himenópteros.

En los Dryinidae, el dimorfismo sexual es tan acentuado que la clasificación se basa principalmente en las hembras; la posibilidad de telitoquia en sus especies por infecciones de *Wolbachia* es alta. El tratamiento antibiótico como herramienta puede proporcionar «machos inducidos», posibilitando resolver problemas taxonómicos en la familia.

Literatura citada

- Olmi, M. 2000. Bio-ecología degli Imenotteri Driinidi e loro impiego in programmi di lotta biologica. En: Lucchi A (ed) *La Metcalfa negli ecosistemi italiani*. ARSIA, Firenze. 93-117.
- Olmi, M., Virla, E. G. 2014. Dryinidae de la región Neotropical (Hymenoptera: Chrysidoidea). *Zootaxa*, 3792: 1-534.

ESTUDIOS PRELIMINARES DE LA BIOLOGÍA DE LAS ESPECIES DE ORASEMA DEL GRUPO "MINUTA" EN LAS PROVINCIAS DE CATAMARCA Y LA RIOJA

Torréns, Javier

Centro Regional de Investigaciones Científicas y Transferencia Tecnológica de La Rioja (CRILAR). Entre Ríos y Mendoza s/n, (5301) Anillaco, La Rioja.
jtorrens@crilar-conicet.gov.ar

Resumen.— En este trabajo se dan a conocer aspectos de la biología de las especies del género *Orasema* correspondiente al grupo «minuta»; incluyendo un nuevo registro de parasitoidismo, planta hospedadora y estados inmaduros.

Palabras clave.— *Orasema*, grupo minuta, biología.

Abstract.— «Preliminary biology studies of species of *Orasema* minuta-group from Catamarca and La Rioja». In this work we present aspects of the biology of the species of *Orasema* minuta-group. New record of parasitoidism, host plant and immature states are provided.

Keywords.— *Orasema*, minuta-group, biology.

Todos los miembros conocidos de la familia Eucharitidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) son parasitoides de hormigas, siendo el grupo más diverso atacando a insectos eusociales. Su biología es muy particular, las hembras colocan sus huevos lejos del huésped en los tejidos vegetales de ciertas plantas y las larvas de primer estadio («planidias») llegan al hormiguero por forosis adheridas a una hormiga o utilizando a un huésped intermediario. En el hormiguero la planidia se fija a la larva de la hormiga y permanece inactiva hasta que ésta llega a la madurez (estado de prepupa/pupa) recién entonces se activa y comienza a alimentarse; luego el eucarítido empupa y emerge como adulto dentro del nido de las hormigas.

En Argentina se encuentran dos subfamilias de Eucharitidae, Eucharitinae y Oraseminae, esta última está representada por un solo género, *Orasema* Cameron (Torréns, 2013). Se trata de un grupo monofilético y se encuentra restringido al Nuevo Mundo según recientes estudios (Burks *et al.*, 2017). Las hormigas que parasitoidizan corresponden a especies de la subfamilia Myrmicinae, en su mayoría de los géneros *Pheidole* Westwood y *Solenopsis* (Westwood) (Heraty, 1994).

Morfológicamente las especies de *Orasema* son similares, aunque existen algunos grupos que se pueden diferenciar por ciertas características y que, mediante análisis moleculares, se los puede separar más fácilmente. En este trabajo se trata uno de esos grupos, el «grupo minuta» y se dan a conocer aspectos de su biología.

Los especímenes de eucarítidos se recolectaron en: Villa Vil (Catamarca), Anjullón, Santa Vera Cruz y Bazán (La Rioja). En total se recolectaron aproximadamente 30 ejem-

plares de *Orasema* sp. y se excavaron ocho nidos de *Pheidole* sp.; además se tomaron muestras de la planta donde ovipusieron los parasitoides y las hormigas que visitaban a dicha planta.

Las zonas de Villa Vil, como Anjullón y Santa Vera Cruz, corresponden a la ecoregión del monte, aunque se caracterizan por ser algo más húmedas por encontrarse en las quebradas de las sierras del Ambato y del Velasco según la provincia. En el caso de Bazán (La Rioja), corresponde a la ecoregión de Chaco, aunque el área de recolección se caracteriza por ser más húmeda debido a la acumulación de agua en las épocas de lluvia.

Los eucarítidos se hallaron sobre *Lantana xenica* (Verbenacea) donde se pudo constatar las incisiones producidas al oviponer. El método de oviposición, como en todas las especies de *Orasema*, consiste en incisiones producidas en el tejido vegetal por el ovipositor dentado, éstas se disponen en hileras o en zigzag y se concentran en los pedúnculos, sépalos de las flores y en las nervaduras principales de las hojas cercanas a las flores.

En el laboratorio se analizaron muestras tomadas de las plantas, y se hallaron huevos frescos colocados uno por cada incisión; y además se observó la presencia de planidias vivas entre medio de las inflorescencias. En varias oportunidades se observaron planidias sobre tisanópteros y ácaros residentes de la flor.

Sobre las plantas se pudo observar especímenes de dos géneros que son comunes como hospedadores de *Orasema*, *Pheidole* y *Solenopsis*. Sólo se encontraron hormigueros de *Pheidole*, de los cuáles sólo en uno de ellos, pertenecientes a la especie *P. bergi*, se hallaron pupas y larvas de tercer estadio de *Orasema*, aunque el porcentaje de parasitoidismo fue muy bajo.

Por los datos obtenidos hasta el momento, se puede reconstruir el ciclo de vida de las eucarítidos de la siguiente manera: una vez que las avispas salen del hormiguero copulan cerca de la planta utilizada para la oviposición (se recolectaron ambos sexos en la planta y zonas cercanas a esta); luego las hembras oviponen en las estructuras verdes

de las flores y las hojas que la rodean; una vez que eclosionan los huevos, las planidias se desplazan hacia las flores donde se ponen en contacto con un hospedero intermedio o simplemente esperan a las hormigas; éstas, al visitar las flores por su néctar o en busca de presas (trips generalmente), se ponen en contacto con las planidias; luego las hormigas vuelven al nido para alimentar los estadios inmaduros y de esta manera las planidias se adhieren a sus larvas; cuando estas llegan a estado de prepupa, las larvas de *Orasema* comienzan a alimentarse pasando por otros dos estadios antes de empupar; luego nacen los adultos y salen del hormiguero para reanudar el ciclo.

Literatura citada

- Burks, R. A., Heraty, J. M., Mottern, J., Dominguez, C., Heacox, S. 2017. Biting the bullet: revisionary notes on the Oraseminae of the Old World (Hymenoptera, Chalcidoidea, Eucharitidae). *Journal of Hymenoptera Research*, 55: 139–188. <https://doi.org/10.3897/jhr.55.11482>.
- Heraty, J. H. 1994. Biology and importance of two eucharitid parasites of *Wasmania* and *Solenopsis*. En: D. Williams (ed.), *Exotic Ants: Biology, Impact and Control of Introduced Species*, Westview Press, Boulder, Colo, USA, pp. 104–120.
- Torréns, J. 2013. A Review of the biology of Eucharitidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) from Argentina. *Psyche*, Volume 2013, Article ID 926572, 14 pp. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/926572>.

ABUNDANCIA Y PARASITISMO
DE *PSYLLAEPHAGUS BLITEUS*
(HYMENOPTERA: ENCYRTIDAE)
PARASITOIDE ESPECÍFICO DEL
PSÍLIDO DEL ESCUDO, *GLYCASPIS*
BRIMBLECOMBEI (HEMIPTERA:
APHALARIDAE)

Cuello, Eliana M.; Andorno, Andrea V.;
Hernández, Carmen; López, Silvia

Insectario de Investigaciones Lucha Biológica – IMYZA – INTA Castelar. Nicolás Repetto y Los Reseros, s/n, C.C. 25, [1712] Castelar, Buenos Aires, Argentina.
cuello.eliana@inta.gob.ar

Resumen.— *Glycaspis brimblecombei* es una plaga exótica de *Eucalyptus* spp. Se registró en la Argentina en 2005 junto con su parasitoide, *Psyllaephagus bliteus*. Los objetivos del trabajo fueron analizar las fluctuaciones en la abundancia del parasitoide y evaluar el parasitismo natural sobre una población de *G. brimblecombei* en *Eucalyptus camaldulensis* en la localidad de Castelar (Provincia de Buenos Aires). La abundancia de *P. bliteus* fue baja con picos en primavera-verano. El parasitismo registrado también fue bajo cuando la población plaga se encontraba en mayor abundancia. Es necesario conocer más sobre la fenología del parasitoide y diseñar estrategias que tiendan a mejorar su potencial como biocontrolador de *G. brimblecombei*.

Palabras clave.— Control biológico, *Eucalyptus*, insecto exótico invasor, plaga forestal.

Abstract.— «Abundance and parasitism of *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae) specific parasitoid of the red gum lerp psyllid *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Aphalaridae).» *Glycaspis brimblecombei* is an exotic insect pest of *Eucalyptus* spp. It was recorded in Argentina in 2005 along with its parasitoid, *Psyllaephagus bliteus*. The objectives of this study were to analyze the fluctuations in the abundance of the parasitoid and to evaluate the parasitism on a population of *G. brimblecombei* on *E. camaldulensis* in Castelar (Buenos Aires). The abundance

of *P. bliteus* was low with peaks in spring-summer seasons. The parasitism was low when psyllid population was more abundant. It is necessary to know more about its phenology and design strategies in order to improve its potential as biocontrol agent of *G. brimblecombei*.

Keywords.— Biological control, *Eucalyptus*, forest pest, invasive exotic insect.

Glycaspis brimblecombei Moore (Hemiptera: Aphalaridae) es un insecto exótico invasor que se alimenta específicamente de hojas de *Eucalyptus*. Originaria de Australia, esta especie se ha dispersado a diversos países convirtiéndose en una importante plaga a nivel mundial. El daño que produce se debe principalmente al hábito alimenticio de ninfas y adultos que succionan los fotosintatos de las hojas de diversas especies de *Eucalyptus*. Sus infestaciones son fácilmente reconocibles debido a la presencia de una estructura cónica blanquecina (escudo), construida por las ninfas a partir de sustancias azucaradas que excretan y debajo de la cual se desarrollan hasta el estado adulto. Entre las especies hospederas identificadas, *Eucalyptus camaldulensis* es mencionada como la más susceptible al ataque de esta plaga puesto que permite el desarrollo completo del psílido y exhibe una defoliación intensa a causa de su ataque. *G. brimblecombei* fue registrado en la Argentina en el año 2005 y a partir de entonces se ha dispersado a lo largo del país con una distribución actual que comprende desde la región Noroeste hasta el norte de la Patagonia. Junto con el psílido también ingresó de manera accidental su parasitoide, *Psyllaephagus bliteus* Riek (Hymenoptera: Encyrtidae) (Bouvet *et al.*, 2005). Este parasitoide ovipone preferentemente sobre ninfas de tercer y cuarto estadio del psílido, retrasando su desarrollo hasta que el hospedero alcanza el final del cuarto o principio del quinto estadio ninfal. Luego, la ninfa parasitada se momifica cuando la avispa alcanza el estado de pupa. Si bien este parasitoide se encuentra establecido en la Argentina desde hace más de una década, poco se conoce sobre los cambios estacionales en sus pobla-

ciones y el impacto que puede estar teniendo sobre la plaga. Por este motivo, los objetivos del presente trabajo fueron registrar las fluctuaciones en la abundancia del parasitoide y evaluar su nivel de parasitismo natural sobre una población estable de *G. brimblecombei* en *E. camaldulensis*.

Para determinar las fluctuaciones en la abundancia del parasitoide se llevaron a cabo muestreos en el campo experimental de INTA Castelar desde diciembre de 2012 a abril de 2015, con una frecuencia quincenal. Se seleccionaron al azar 10 ejemplares de *E. camaldulensis* pertenecientes a una forestación lineal (cortina forestal). Se emplearon dos técnicas de muestreo con el fin de evaluar al parasitoide en distintos estados de desarrollo: 1) los adultos se monitorearon mediante el empleo de trampas pegajosas amarillas, de 6 x 7 cm, suspendidas de una rama a no más de 2 m de altura y 2) para los estadios inmaduros se tomaron muestras de ramas de 40 cm de largo (30-50 hojas) cortadas de la canopia a 4 m de altura. En las trampas se contabilizó la cantidad de adultos capturados mientras que en las muestras de ramas se contó el número de ninfas sanas y de momias (ninfas parasitadas). Para el período octubre de 2013 a octubre de 2014 se discriminó el número de ninfas sanas según su estadio lo que permitió calcular el parasitismo (P) a campo empleando la ecuación:

La abundancia de *P. bliteus* a lo largo de cada año de muestreo fue, en general, baja. Sin embargo los períodos de mayor presencia de adultos y momias del parasitoide en el campo fueron evidentes y se registraron hacia fines de la primavera – principios del verano (momias/rama (media \pm ES): enero 2013 = $1,9 \pm 1,3$; diciembre 2013 = $1,5 \pm 0,6$; diciembre 2014 = $5,7 \pm 2,3$; adultos/trampa (media \pm ES): diciembre 2012 = $2,1 \pm 1,1$; enero 2014 = $1,9 \pm 1$; noviembre 2014 = $8,3 \pm 1,8$; marzo 2015 = $3,25 \pm 0,94$) excepto en una oportunidad donde se registró un promedio relativamente alto de momias en otoño (6 mayo 2014 = $1,4 \pm 0,8$). Se pudo observar también que los promedios registrados a finales de 2014 fueron mucho más altos que los registrados en

años anteriores. El parasitismo observado fue igualmente bajo a lo largo del año evaluado. Los valores de P registrados, teniendo en cuenta los períodos de mayor abundancia de ninfas susceptibles, fueron 0,96% y 4,14% en noviembre y diciembre de 2013 cuando las ninfas alcanzaron promedio de 10.10 ± 3.8 y 16.20 ± 6.5 N₅/rama, respectivamente y 3,68% y 0,98% en septiembre y octubre de 2014 cuando la abundancia de ninfas fue 13.10 ± 3.30 y 20.30 ± 8.5 N₅/rama, respectivamente. Por el contrario, cuando las N₅ fueron poco abundantes P alcanzó valores de hasta el 50% (19 mayo 2014, 0.20 N₅/rama).

Psyllaephagus bliteus ha sido introducido en países como EEUU, México y Chile (Daane *et al.*, 2012; Lozano, *et al.*, 2007; Ide *et al.*, 2006) donde ha tenido un éxito variable como agente de control del psílido del escudo. En general, los niveles de parasitismo observados en estos países han sido fluctuantes y probablemente dependientes de las condiciones climáticas de cada región, en particular las altas temperaturas (Daane *et al.*, 2012). Si bien *P. bliteus* parece haberse establecido en cada sitio donde se encuentra su huésped, en el presente trabajo no se observó un impacto significativo sobre la población plaga dado que no impide la aparición de brotes del psílido cada año. En este sentido resulta necesaria la implementación de estrategias destinadas a mejorar el potencial de *P. bliteus* como biocontrolador de *G. brimblecombei*; por ejemplo aumentando la abundancia del parasitoide en el campo, mediante su cría sobre plantines de *Eucalyptus* infestados con ninfas de *G. brimblecombei* para su posterior liberación a modo de plantas banco en forestaciones con altos niveles de infestación con la plaga.

Literatura citada

- Bouvet, J. P. R., Harrand, L., Burckhardt, D. 2005. Primera cita de *Blastopsylla occidentalis* y *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) para la República Argentina. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, 64: 99-102.

- Daane, K. M., Sime, K. R., Paine, T. D. 2012. Climate and the effectiveness of *Psyllaephagus bliteus* as a parasitoid of the red gum lerp psyllid. *Biocontrol Science and Technology*, 22: 1305-1320.
- Ide, S. M., Muñoz, C. A., Beéche, M. C., Mondaca, J. E., Jaques, L. R., Gonzáles, P. E., Goycoolea, C. P. 2006. Detección y control biológico de *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Psyllidae). Unidad de Comunicaciones, Servicio Agrícola y Ganadero, Chile, 32 pp.
- Lozano, J. L. R., Jiménez, J. G., Cibrián To-var, D., Gálvez, E. S. 2007. Análisis económico del control biológico del psílido del eucalipto en la ciudad de México. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 13 (1): 47-52.

PARASITOIDISMO LARVAL Y PUPAL DE *RACHIPPLUSIA NU* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EN EL CULTIVO DE GIRASOL (*HELIANTHUS ANNUUS*)

Lovera, Santiago¹; Roggia, Franco¹; Guillot Giraudo, Walter¹; Martínez, Juan José² Baudino, Estela¹

¹ Facultad de Agronomía-Universidad Nacional de La Pampa.

² CONICET.

baudino@agro.unlpam.edu.ar

Resumen.— El cultivo de girasol usualmente es atacado por *Rachiplusia nu* (Guenée). Este lepidóptero, en condiciones naturales es afectado por parasitoides que pueden regular su densidad poblacional. Los objetivos del presente trabajo fueron reevaluar el porcentaje de parasitoidismo de *R. nu* en el cultivo de girasol e identificar la diversidad de parasitoides presentes. Los muestreos se realizaron en cultivos tempranos y tardíos, sin aplicación de insecticidas. Del total de larvas y capullos pupales de *R. nu* recolectados (n = 1563), un 74% se encontró parasitado en ambas temporadas. El 97% de las larvas estuvieron parasitadas por *Copidosoma floridanum* (Hymenoptera: Encyrtidae), también en ambas temporadas.

Palabras clave.— Girasol, *Rachiplusia nu*, parasitoides, Hymenoptera, Diptera.

Abstract.— «Larval and pupal parasitism of *Rachiplusia nu* (Guenée) (Lepidoptera: Noctuidae) in sunflower crops (*Helianthus annuus*)». Sunflower crop is usually damaged by *Rachiplusia nu* (Guenée), which under natural conditions is attacked by parasitoids that can contribute in regulating pest's population densities. The objectives of the present work were to determine the levels of parasitism of *Rachiplusia nu* on sunflower crops and to identify the diversity of the parasitoids complex. Sampling was performed on crops planted in two seasons (early and late cropping) and free of pesticides. From the total of *R. nu* larvae and cocoons collected (n= 1563), a 74% were found parasitized, and from those parasitized, approximately 97% were attacked by the egg-prepupal endoparasitoid *Copidosoma floridanum* (Hymenoptera: Encyrtidae), in early and late crops.

Keywords.— Sunflower, *Rachiplusia nu*, parasitoids, Hymenoptera, Diptera.

El cultivo de girasol (*Helianthus annuus* L.) es uno de los más importantes para Argentina y para la provincia de La Pampa. La superficie sembrada y la producción durante la campaña 2015-2016 alcanzaron 230.000 ha y 471.240 t para la provincia, lo que representa un 16% de la superficie y un 32% de la producción de esta oleaginosa, a nivel nacional (MAGYP, 2017).

Las orugas defoliadoras son importantes plagas de girasol, ya que consumen tejidos fotosintéticos reduciendo el área foliar y en última instancia reduciendo el rendimiento potencial del cultivo. Una de las orugas defoliadoras más importantes de este cultivo es *Rachiplusia nu* (Guenée) (Lepidoptera: Noctuidae), denominada comúnmente como «oruga medidora». Esta especie es polífaga (Griot, 1944) y es una de las isocas más difundidas en toda la Argentina (Villata & Ayassa, 1994).

En condiciones naturales, las orugas son atacadas por diferentes enemigos naturales

que disminuyen su densidad poblacional. Estos enemigos se clasifican en entomopatógenos, depredadores y parasitoides. En un trabajo previo (Guillot Giraud, 2013) se citaron numerosas especies de parasitoides de *R. nu* en girasol en Catrillo, provincia de La Pampa. Dentro de los himenópteros, *Copidosoma floridanum* (Ashmead) (Encyrtidae), *Euplectrus* sp. (Eulophidae), *Aleiodes brethesi* Shenefelt (= *Rogas nigriceps* Brèthes) (Braconidae), *Cotesia* sp. (Braconidae), *Microplitis* sp. (Braconidae), *Casinaria plusiae* (Blanchard) (Ichneumonidae), *Brachymeria ovata* (Say) (Chalcididae) y *Conura* sp. (Chalcididae), y dípteros de la familia Tachinidae: *Voria ruralis* Fallén y *Chetogena* sp. Debido a que los antecedentes para la región comprenden solo estudios anuales no consecutivos los objetivos del presente trabajo fueron re-evaluar los niveles de parasitoidismo de *R. nu* en cultivos de girasol en esa localidad, e identificar la diversidad de parasitoides presentes.

El área de estudio comprendió un predio ubicado aproximadamente a 11 km al oeste de la localidad de Catrillo, en la región Noreste de la provincia de La Pampa. Los muestreos se realizaron semanalmente, durante la campaña 2014 – 2015, en lotes de girasol sembrados en dos fechas, 22 de octubre de 2014 (temprana) y 3 de diciembre (tardía) y sin ser tratado con productos químicos, fundamentalmente insecticidas. Cada semana se seleccionaron en los dos lotes 10 sub-unidades de muestreo, donde se eligieron a su vez 10 plantas en cada una. Las larvas y capullos pupales de *R. nu* se recolectaron en forma manual revisando mediante observación directa la planta completa. Las larvas capturadas se colocaron en recipientes plásticos con tapa y rotulados, y fueron alimentadas durante la cría con material verde proveniente de los campos muestreados. El material recolectado se llevó a la cámara de cría de la Cátedra de Zoología Agrícola (Facultad de Agronomía - UNLPam) para ser criado hasta obtener los adultos de la oruga o de los parasitoides, en caso de que hubiese parasitoidismo. Se siguió un registro del lugar y la fecha de muestreo, fecha de siem-

bra del cultivo, y tamaño de estado larval colectado. Cada insecto capturado (larva o capullos) fue colocado luego en forma individual en recipientes plásticos, utilizando como tapa papel film adherente lo que permite el intercambio de oxígeno con el exterior. Cada recipiente se rotuló con el número de muestra, la siembra del cultivo y fecha de recolección de la misma. Los recipientes se mantuvieron en condiciones controladas de humedad relativa y temperatura (60% y 18 – 25°C, respectivamente).

La revisión del material en la cámara se realizó cada dos días. En el caso en que se completó el ciclo del lepidóptero, se registró además la fecha de emergencia del adulto. En caso de obtenerse parasitoides, se registró la fecha de emergencia de los mismos, y se conservó el espécimen para su posterior identificación.

Se recolectaron un total de 1563 individuos de *R. nu*. La mayor frecuencia de aparición de la especie se constató en la primera quincena de febrero para los cultivos de ambas temporadas, libres de plaguicidas. En general, el lote de siembra temprana tuvo una frecuencia de aparición superior a la siembra tardía. Del total de orugas medidoras recolectadas, el 73,96% se encontró parasitado. Considerando sólo las larvas parasitadas, el 96,97% fue atacado por el himenóptero parasitoide poliembriónico *C. floridanum*, mientras que, otros parasitoides mostraron porcentajes bajísimos: el ectoparasitoide *Euplectrus* sp. un 0,43%, avispa sin identificar de las familias Braconidae y Chalcididae un 1,3 % y 0,43 % por dípteros pertenecientes a la familia Tachinidae.

Al comparar las temporadas de siembra, la colecta de larvas defoliadoras fue mayor en la de siembra temprana (1010 individuos), en relación a la tardía (553 individuos). En cuanto a la densidad promedio de orugas por planta, se observaron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre ambas fechas de siembra, 2,25 individuos por planta en siembra temprana y 1,23 en siembra tardía. Por otra parte, el mayor número de orugas colectadas en el girasol temprano mostró un parasitoidismo algo menor (71,88%) en

comparación con el tardío (77,76%). Un patrón similar de abundancia fue exhibido por *C. floridanum*, el parasitoide más importante registrado, ocasionando un 96,14% y 98,37% de parasitoidismo en los cultivos de siembra temprana y tardía, respectivamente.

A partir del estudio se comprobó que el parasitoidismo natural de *R. nu* en cultivos de girasol es importante, siendo la principal especie de parasitoide del complejo el endoparasitoide ovo-larval *C. floridanum*. Por lo tanto se debería contemplar la reducción del uso de insecticidas para favorecer la acción de este enemigo natural, que contribuye al control de la plaga de forma espontánea.

Agradecimientos.— A la Facultad de Agronomía por proporcionar los medios de movilidad para realizar los muestreos. A los ingenieros agrónomos Carlos Ferrero y Pablo Arnaiz, encargados de los ensayos donde se realizaron los muestreos, como así también a la Lic. en Cs. Biológicas Juliana Vilches por su colaboración en los muestreos. Los ensayos se encontraron enmarcados en un Convenio de Cooperación entre la Facultad de Agronomía UNLPam y la Empresa Lartirigoyen y Cía.

Literatura citada

- Griot, M. 1944. Oruga que vacía las cápsulas del lino. Revista Argentina de Agronomía Buenos Aires, 11 (1): 44-57.
- Guillot Giraudo, W. 2013. Estudio de los parasitoides de dos especies de orugas defoliadoras «medidora» (*Rachiplusia nu*) y «gata peluda norteamericana» (*Spilosoma virginica*) en cultivo de girasol en la región semiárida pampeana. Trabajo final de graduación. Dirección: Dra. Baudino, Estela M. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa. Disponible en línea: http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/rdata/tesis/a_guiest434.pdf
- MAGYP 2017. Datos Abiertos Agroindustria. Ministerio de Agroindustria, Presidencia de la nación. Disponible en línea: <https://datos.magyp.gob.ar/>. Consultado el 01 de Abril de 2017.

- Villata, C. A., Ayassa, A. M. 1994. Manejo integrado de plagas en soja. Agro de Cuyo. Fascículo 7. INTA, EEA Manfredi, 72 pp.

APORTES AL CONOCIMIENTO DE PARASITOIDES DE *SPILOSOMA VIRGINICA* (LEPIDOPTERA: ARCTIIDAE) EN LA PROVINCIA DE LA PAMPA (ARGENTINA)

Roggia, Franco¹; Lovera, Santiago¹; Guillot Giraudo, Walter¹; Martínez, Juan José²; Baudino, Estela¹

¹ Facultad de Agronomía-Universidad Nacional de La Pampa.

² CONICET.

baudino@agro.unlpam.edu.ar

Resumen.— En la provincia de La Pampa (Argentina) *Spilosoma virginica* (Fabricius) se encuentra presente principalmente en los cultivos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) y girasol (*Helianthus annuus* L.). Los objetivos del presente trabajo fueron identificar parasitoides y ponderar la incidencia de estos como reguladores de la población de *S. virginica* en la provincia de La Pampa. Los muestreos se realizaron en cultivos de girasol sembrados en dos fechas y sin ser tratados con productos químicos. Las larvas de lepidópteros presentaron únicamente moscas (Diptera) como parasitoides. El parasitoidismo fue de 13,93%. Los dípteros parasitoides pertenecen a la familia Tachinidae.

Palabras clave.— *Spilosoma virginica*, parasitoides, Diptera.

Abstract.— «Contribution to knowledge of parasitoids of *Spilosoma virginica* (Lepidoptera: Arctiidae) in the province of La Pampa (Argentina)» In the province of La Pampa (Argentina), *Spilosoma virginica* (Fabricius) is present mainly in the soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) and sunflower (*Helianthus annuus* L.) crops. The objectives of the present work were to identify parasitoids and to evaluate their incidence as regulators of the population of *S. virginica* in the province of La Pampa. Sampling was performed on sunflower crops planted on two dates and untreated with chemicals. Lepidopteran lar-

vae presented only flies (Diptera) as parasitoids. The parasitoidism reached 13.93%. The parasitoid dipterans belong to the Tachinidae family.

Keywords.— *Spilosoma virginica*, parasitoids. Diptera.

Spilosoma virginica (Fabricius) (Lepidoptera: Arctiidae), conocida vulgarmente como gata peluda norteamericana, es una especie polífaga que puede afectar oleaginosas, cereales, forrajeras leguminosas, hortícolas, cultivos industriales, forestales, frutales, ornamentales y también algunas malezas (Navarro *et al.*, 2009). En la provincia de La Pampa produce daños principalmente en los cultivos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) y girasol (*Helianthus annuus* L.). Esta especie aparece desde mediados a fines de febrero en girasol, y desde de fines febrero y marzo en soja (Navarro *et al.*, 2009). En la naturaleza existen enemigos naturales que reducen la población de este lepidóptero entre los que podemos encontrar entomopatógenos, predadores y parasitoides objeto de estudio del presente trabajo. Si bien *S. virginica* presenta un control biológico limitado (Navarro *et al.*, 2009), se han encontrado citas sobre algunos enemigos naturales tales como los dípteros *Euparafrofrontina martinezi* (Bréthes), *Phorocera* sp. y *Lespesia* sp. (Diptera: Tachinidae) (Rizzo, 1979). Navarro *et al.* (2009) citan como controladores biológicos de esta defoliadora a los parasitoides *Ophion* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae) y *Patelloa similis* Townsend (Diptera: Tachinidae), al entomopatógeno *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson (Ascomycota: Hypocreales) y al hemíptero predador *Podisus aenescens* Stål. En La Pampa se han registrado previamente dos especies de himenópteros parasitoides: *Cotesia* sp. (Braconidae) y *Copidosoma floridanum* (Encyrtidae) (Guillot Giraud, 2013). Los objetivos del presente trabajo fueron identificar parasitoides y ponderar la incidencia de estos como reguladores de la población de *S. virginica* en la provincia de La Pampa.

El área de estudio comprendió un predio ubicado aproximadamente a 11 km al

oeste de la localidad de Catrilló en la región Noreste de la provincia de La Pampa. Los muestreos se realizaron semanalmente en un lote de cultivos de girasol sembrado en diferentes fechas (temprano y tardío) y sin ser tratado con productos químicos (insecticidas). En cada fecha se seleccionaron 10 sitios de muestreo sobre los cultivos revisando 10 plantas en cada sitio. Se recolectaron estadios larvales de *S. virginica*, revisando mediante observación directa la planta completa. El material recolectado se llevó a la cámara de cría de la Cátedra de Zoología Agrícola (Facultad de Agronomía - UNLPam) para ser criado hasta obtener los adultos o los parasitoides, en caso de que hubiese parasitoidismo. Para tal fin, las muestras recolectadas en el área de estudio se colocaron en recipientes plásticos con tapa y rotulados para ser trasladadas hasta el lugar de cría. Asimismo se recolectó material verde con destino a alimentación de las larvas durante la cría. En la cámara de cría cada larva fue colocada en forma individual en recipientes plásticos utilizando como tapa papel film adherente lo que permite el intercambio de oxígeno con el exterior. Cada recipiente se rotuló con el número de muestra, la siembra del cultivo y fecha de recolección de la misma. En planillas se registró el lugar y la fecha de muestreo, fecha de siembra del cultivo y tamaño del estadio larval. Los recipientes se mantuvieron en condiciones controladas de humedad relativa y temperatura (60% y 18 – 25°C respectivamente).

La revisión del material en la cámara se realizó cada dos días registrándose los cambios observados con la fecha correspondiente en una planilla. En el caso en que se completó el ciclo de *S. virginica*, se registró la fecha de emergencia del adulto. Si lo que emergió fue un parasitoide se registró la fecha de emergencia del mismo y se conservó el espécimen para su posterior identificación. Los dípteros fueron identificados como taquípidos por especialistas del Museo Argentino de Ciencias Naturales y se está avanzando en su identificación a nivel específico.

En total se recolectaron 603 larvas de *S. virginica*. La mayor presencia de la defolia-

dora en el campo se observó a mediados del mes de marzo. A mediados del mes de febrero el 92,5% de éstas poseían un tamaño inferior a 1,5 cm. De la totalidad de larvas de gata peluda recolectadas, la fecha de siembra tardía presentó el 79,27% de las mismas. Sobre el total de individuos recolectados se encontró un parasitoidismo del 13,93%. En todos los casos emergieron moscas (Diptera: Tachinidae) parasitoides.

Debido a la escasa información que existe sobre parasitoides de esta especie de lepidóptero creemos en que el presente trabajo será un buen aporte para el manejo integrado de plagas cómo también que es necesario continuar con este tipo de estudios para seguir sumando información de los enemigos naturales de este Arctiidae.

Literatura citada

- Guillot Giraudo, W. 2013. Estudio de los parasitoides de dos especies de orugas defoliadoras «medidora» (*Rachiplusia nu*) y «gata peluda norteamericana» (*Spilosoma virginica*) en cultivo de girasol en la región semiárida pampeana. Trabajo final de graduación. Dirección: Dra. Baudino, Estela M. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa. Disponible en línea: http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/rdata/tesis/a_guiest434.pdf
- Navarro, F. R.; Saini, E. D., Leiva, P. D. 2009. Clave pictórica de polillas de interés agrícola, agrupadas por relación de semejanza. Primera edición. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA – Estación Experimental Agropecuaria Pergamino e IMyZA-CNIA Castelar / Facultad de Ciencias Naturales e Instituto «Miguel Lillo», Universidad Nacional de Tucumán. Buenos Aires, Argentina. 100 p.
- Rizzo, H. F. E. 1979. Biología de *Spilosoma virginica* (F.) (Lepidoptera: Arctiidae). Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, 38 (1-4): 83-90.

PRIMER REGISTRO DE UNA MOSCA PARASITOIDE (DIPTERA: PHORIDAE) ESPECIALISTA DE *NYLANDERIA FULVA* (HYMENOPTERA: FORMICIDAE): CICLO DE VIDA, DIMORFISMO SEXUAL Y FENOLOGÍA

Gomila, Carolina¹; Le Brun, Edward²; Plowes, Robert²; Folgarait, Patricia¹

¹ Laboratorio de Enemigos Naturales de Organismos Plaga, Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes. Roque Saenz Peña 352. Bernal (1876), Buenos Aires, Argentina.

² Brackenridge Field Laboratory, University of Texas-Austin, Texas 81776, EEUU. carolinagomilam@gmail.com

Resumen.— Se reporta por primera vez un parasitoide de la Familia Phoridae, *Pseudacteon convexicauda*, como especialista de la hormiga loca, *Nylandería fulva*. Se colectaron en Corrientes, Argentina. El desarrollo larval fue de 20 días y el pupal de 17 días a 22-24°C/HR de 75%. La pupa se desarrolla en la cabeza de su hospedador. La hembra no difiere en tamaño del macho. Durante el otoño es cuando se registra la mayor abundancia, coincidiendo con la mayor actividad del hospedador. Este trabajo sienta las bases para un estudio que evalúe la potencialidad de este parasitoide como candidato al control biológico de *N. fulva*.

Palabras clave.— Control biológico, desarrollo juvenil, hormigas plaga, tamaños.

Abstract.— «First record of a fly parasitoid (Diptera: Phoridae) specialist of *Nylandería fulva* (Hymenoptera: Formicidae): life cycle, sexual dimorphism and phenology». We report for the first time a phorid parasitoid, *Pseudacteon convexicauda*, specialist of the tawny crazy ant *Nylandería fulva*. Both were sampled in Corrientes, Argentina. Larvae developed in 21 days and pupae in 17 days at 22-24°C/75% RH. Pupae develop in the host head. This parasitoid is active year round except in the summer when its host is not active. March, April and May were the months of greater abundance. This work offers the basic information needed for a future evalu-

ation regarding the potential of this phorid as a biological control candidate for the control of *N. fulva*.

Keywords.— Biological control, development, sizes, pest ants.

La hormiga loca, *Nylanderia fulva*, es una hormiga que poseen nidos permanentes y transitorios. Los mismos siempre se encuentran asociados a suelos húmedos, ya sea en áreas urbanas, periurbanas y ambientes naturales (Zenner Polanía, 1990). Suele formar mega colonias de tamaños variables. Esta hormiga es nativa de Sudamérica (La Polla *et al.*, 2011) y ha sido reportada como plaga en varios lugares del mundo produciendo efectos negativos en la biodiversidad local de los ensambles de insectos (Le Brun *et al.*, 2013). Recientemente ha invadido el sur y este de los EEUU por lo que existe gran preocupación e interés en controlarla.

Los parasitoides de la familia Phoridae se caracterizan por oviponer en hormigas obreras que se encuentran fuera del nido. La larva se alimenta de los tejidos internos de la hormiga hasta empupar, momento en el cual mata a su hospedador. Además de producir mortalidad directa, estos parasitoides se caracterizan por alterar las normales conductas de búsqueda de alimento de las hormigas que atacan. Debido a este doble efecto es que estos parasitoides son considerados buenos candidatos para el control.

En este trabajo se reporta por primera vez el único parasitoide conocido para estas hormigas. Se estudió el ciclo de vida de *Pseudacteon convexicauda*, sus períodos de desarrollo, su fenología y la presencia de dimorfismo sexual.

Para esto se muestreó a lo largo de 1.5 años en Carlos Pellegrini dentro de la provincia de Corrientes. Una vez por mes se visitó el lugar y se recorrió el pueblo en busca de *Nylanderia fulva*. Al ser encontradas, se colectaban, y colocaban en recipientes con fluon en sus paredes para evitar que las hormigas se escaparan. Sistemáticamente se revisaban los sitios donde se hallaban hormigas, en busca de parasitoides, se colocaban bandejas de hormigas como atracción para

los mismos. Si eran abundantes se dejaba todas las bandejas con hormigas abiertas y se observaban los ataques de los foridos, en caso de que los parasitoides fueran escasos en el campo, los mismos se atrapaban y se colocaban para atacar en recipientes con hormigas cerrados, obligándolos de este modo a oviponer. Después de observarse el ataque de estas hormigas, las mismas fueron trasladadas a recipientes de transporte para ser llevadas al laboratorio donde se les daba alimento hasta que morían. Los cadáveres fueron inspeccionados día por medio, hasta observar la pupa, tiempo en el cual finalizaba su desarrollo larval. Luego de medir el ancho de la cabeza de la hormiga se colocaron las pupas en forma conjunta en recipientes adecuados hasta la emergencia del adulto, que fue sexado y medido (ancho de mesonoto). Los parasitoides se criaron en cuartos climatizados a 22-24°C y 75% de humedad relativa. Los datos se analizaron con estadística no paramétrica y se reportan como medianas con su cuartil del 25% y 75%.

Pseudacteon convexicauda es un parasitoide pequeño de 0.3 mm con muy poca variabilidad en su tamaño corporal (SE +/- 0.33); y con machos de igual tamaño que las hembras (U = 33; p > 0.57). Las hembras se caracterizan por un ovipositor unilobado, suavemente curvado. Las pupas se desarrollan en la cabeza del hospedador, siendo similares los tamaños de las cabezas que dieron lugar a machos y a hembras, promedio 0.63 mm (SE +/- 0.05). A pesar de que *N. fulva* es considerada una hormiga monomórfica, existen diferencias pequeñas en el tamaño de las obreras, los parasitoides se desarrollaron en hormigas con cabezas levemente, pero significativamente (U = 233, p < 0.00001), más grandes (0.63 mm; 0.60-0.66) que las hormigas no parasitadas (0.6 mm; 0.57-0.63). El desarrollo total de este parasitoide es de 35 días siendo su período larval de 20 días y el pupal de 17 días. *P. convexicauda* está activo todo el año excepto en verano, cuando su hospedador tampoco está activo. El otoño es la época de mayor abundancia mientras que en la primavera e invierno su abundancia disminuye. Sin em-

bargo, si el invierno es cálido la población no disminuye.

Este trabajo sienta las bases para el estudio posterior de especificidad de este parasitoide y de su impacto sobre las hormigas hospedadoras para determinar su potencial como candidato a control biológico de la hormiga loca.

Literatura citada

La Polla, J., Brady, S. G., Shattuck, S. O. 2011. Monograph of *Nylanderia* (Hymenoptera: Formicidae) of the world: An introduction to the systematics and biology of the genus. *Zootaxa*, 3110: 1-9.

Le Brun, E. G., Abbott, J., Gilbert, L. E. 2013. Imported crazy ant displaces imported fire ant, reduces and homogenizes grassland ant and arthropod assemblages. *Biological Invasions*, 15: 2429-2442.

Zenner-Polanía, I. 1990. Biological aspects of the «hormiga loca», *Paratrechina (Nylanderia) fulva* (Mayr), in Colombia. En: R. K. V. Meer, K. Jaffe y A. Cedeno. (eds.) *Applied Myrmecology: A World Perspective*. Westview Press; Boulder, CO, USA, pp. 290-297.

VARIACIÓN TEMPORAL DE LA DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LOS HIMENÓPTEROS PARASITOIDES QUE ATACAN LARVAS DE *TUTA ABSOLUTA* (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) EN CULTIVOS DE TOMATE EN TUCUMÁN (ARGENTINA)

Savino, Vivina¹; Coviella, Carlos. E.¹; Luna, María Gabriela²; Berta, Carolina^{3,4}; Pérez, Emilia C.³

¹ Programa de Ecología Terrestre, Departamento de Ciencias Básicas e Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable (INEDES). Universidad Nacional de Luján y CONICET, Ruta 5 y Avda. Constitución, (6700) Luján, Argentina.

² Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores CEPAVE (CONICET-UNLP), Boulevard 120 entre 60 y 64, (1900) La Plata, Argentina.

³ Instituto de Entomología, Fund. M. Lillo 251, T4000 JFE, San Miguel de Tucumán, Argentina

⁴ UEL CONICET. Fund. M. Lillo, Miguel Lillo 251, T4000 JFE, San Miguel de Tucumán, Argentina. savinovivina@gmail.com

Resumen.— Se presentan los resultados de investigaciones de 15 años (1997-2012) sobre el complejo de himenópteros parasitoides que atacan a *Tuta absoluta* en plantaciones comerciales de tomate del centro de la provincia de Tucumán (Argentina). Mediante muestreos de hojas de tomate dañadas por la plaga, se identificaron 13 especies de parasitoides, siendo el gremio de los endoparasitoides larvales el más representado. *Pseudapanteles dignus* y *Dineulophus phthorimaeae* tuvieron presencia constante en todo el período de estudio y dominaron numéricamente el complejo. *Earinus sp.* exhibió altos valores de parasitoidismo en los primeros años, siendo reemplazado en años posteriores por *Neochrysocharis formosa*.

Palabras clave.— Enemigos naturales, comunidad, *Lycopersicon esculentum*, control biológico, conservación.

Abstract.— «Temporal variation of diversity and abundance of hymenopteran parasitoids attacking *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) larvae in tomato crops of Tucumán (Argentina)». This work summarizes the results of a 15-year research (1997 – 2012) on the hymenopteran parasitoid complex that attacks *Tuta absoluta* in commercial tomato plantations in Central Tucumán province, Argentina. By sampling tomato leaves with signs of *T. absoluta* damage, 13 species of parasitoids were identified, being the larval endoparasitoid guild the most represented guild. *Pseudapanteles dignus* and *Dineulophus phthorimaeae* had a constant presence throughout the studied period and numerically dominated the complex. *Earinus sp.* exhibited high values of parasitoidism in the early years, being replaced later by *Neochrysocharis formosa*.

Keywords.— Natural enemies, community, *Lycopersicon esculentum*, biological control, conservation.

En Argentina, una de las plagas que plantea los mayores problemas sanitarios en el

tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) es la polilla de tomate *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). El daño producido se registra principalmente en las hojas, pudiendo atacar también frutas, flores, brotes y tallos. El umbral de daño actual para su manejo está determinado en 2 folíolos con daño fresco/planta. En la provincia de Tucumán, el cultivo del tomate se realiza casi completamente en campos abiertos durante todo el año y el control químico es casi exclusivamente la práctica de manejo sanitario, con aplicaciones preventivas de insecticidas sintéticos hasta tres veces a la semana. Tal manejo está generando el desarrollo de poblaciones de insectos resistentes y la preocupación creciente por sus efectos sobre la salud humana y el ambiente. Los enemigos naturales pueden desempeñar un papel crucial en la regulación de las densidades de esta plaga. Mejorar nuestro conocimiento sobre la diversidad y abundancia de enemigos naturales de *T. absoluta* es esencial para la implementación de programas de control biológico, como una alternativa al uso de pesticidas.

En Argentina, se han registrado 17 especies de parasitoides himenópteros atacando 5 gremios de la plaga; 11 de ellos están registrados en la Provincia de Tucumán (Colomo *et al.*, 2002). En un agroecosistema, el complejo de enemigos naturales de la polilla del tomate varía en el tiempo debido a varios factores tales como el clima, las prácticas agrícolas (variedades de cultivos, maquinaria, medidas de protección de cultivos, valor de mercado del producto) y también debido a variaciones naturales. El objetivo de este estudio fue comparar el complejo de parasitoides de *T. absoluta* y sus niveles de ataque durante un período de 15 años de investigación y campañas de muestreo no consecutivas, en cultivos de tomate en la provincia de Tucumán, Argentina. Para ello, se evaluaron: 1- cambios en la composición de especies, 2- mortalidad de la plaga asociada con cada especie de parasitoide; y 3- el nivel de parasitoidismo para cada especie de parasitoide.

Se seleccionaron cuatro localidades den-

tro de esta región: Lules, La Bolsa, San Miguel de Tucumán y El Colmenar (EEAOC). Durante los años 1997-98; 2003-2004; 2009 y 2011-12, se muestrearon cultivos a campo abierto convencionales en etapa de post-producción (octubre-noviembre) para asegurar la mayor diversidad de parasitoides. En cada temporada de muestreo, se tomaron 1200-1600 hojas de tomate con daño de *T. absoluta*, recogidas al azar en cada campo y se conservaron individualmente. En el laboratorio, se examinó cada hoja bajo microscopio estereoscópico para contar el número de larvas de *T. absoluta* vivas y ectoparasitadas, y galerías vacías para buscar pupas o muda de parasitoides. Todos los parasitoides inmaduros encontrados se colocaron individualmente en tubos de vidrio Kahn con agua y miel. Las larvas vivas de la plaga se conservaron individualmente en placas de Petri en las mismas hojas para detectar la posible presencia de endoparasitoides. Todo el material se mantuvo en condiciones controladas ($25 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 5\%$ RH y 14:10 L:D) revisándose diariamente. Los gremios de parasitoides fueron identificados según Mills (1994). A partir de los datos recogidos se calcularon las abundancias relativas y la importancia relativa de cada especie de parasitoide. Para analizar la dinámica de la mortalidad de larvas de *T. absoluta* por parasitismo en cada temporada se estimó la mortalidad anual de la plaga causada por todas las especies de parasitoides registradas y el porcentaje (%) de parasitismo para cada especie de parasitoide y cada año.

Se detectó un total de 13 especies de parasitoides pertenecientes a tres familias de himenópteros en larvas de *T. absoluta* durante todo el período de muestreo. De acuerdo a Mills (1994) se clasificaron en cuatro gremios: 1) Endoparasitoides larvales: *Agathis* sp., *Braconlucileae* (Marsh), *Earinus* sp., *Diadegma* sp., *Orgilus* sp., *Pseudapanteles dignus* (Muesebeck), *Temelucha* sp., y *Neochrysocharis formosa* (Westwood), 2) Ectoparasitoides larvales: *Dineulophus phthorimaeae* (De Santis), 3) Endoparasitoides de huevo-prepupa: *Chelonus* sp. y 4) Endoparasitoides de larva-pupa: *Campoplex haywardi* (Blanchard)

y Agathidinae (no clasificada). Las especies *Agathis* sp., *Orgilus* sp., *C. haywardi*, *Diadegma* sp., *Temelucha* sp. y *Copidosoma* sp. no fueron registradas durante las temporadas 2009, 2011-2012. La acción colectiva de todos los parasitoides larvarios determinó un aumento de la mortalidad larval a lo largo de los años estudiados, desde un promedio del 22% entre los años 1996-97 hasta 65% en 2009, manteniéndose un intermedio 50% durante 2011-12. Las especies con mayor impacto en la mortalidad de larvas de *T. absoluta* fueron el *P. dignus* y *D. phthorimaeae*, con tasas de ataque de 51% y 42% respectivamente en 1997 y 1998. Estas especies estuvieron presentes en el agroecosistema de tomate en todos los años muestreados. *Earinus* sp. alcanzó el 25%, del parasitoidismo, siendo la tercera especie en abundancia relativa, pero su presencia no fue detectada después de la temporada 2003. Las restantes especies de parasitoides sólo se encontraron esporádicamente y alcanzaron niveles <1%. A partir del año 2011, se registró a *N. formosa* con tasas de parasitoidismo que aumentaron a lo largo del año siguiente.

Este estudio es el primer muestreo exhaustivo de larvas de especies de parasitoides atacando *T. absoluta* en Tucumán, una región hortícola muy importante del país. La acción de enemigos naturales comúnmente encontrados en la región puede aumentar el nivel de control biológico de una plaga cuando muestran algunas estrategias de partición de nichos. Esto se confirmó en parte en este estudio: se encontraron cuatro gremios de parasitoides larvales, lo que indica un nicho parcial dividido por el complejo parasitoide atacando *T. absoluta*. Los endoparasitoides larvales fueron dominantes con 10 especies presentes. Las especies prevalentes a lo largo de este estudio fueron *P. dignus* y *D. phthorimaeae*, lo que indicaría que son componentes importantes del complejo de enemigos naturales de *T. absoluta* en el agroecosistema de tomate, ya que pueden colonizar y también permanecer en este cultivo alcanzando altos porcentajes de parasitoidismo natural. El estudio de la diversidad y abundancia de enemigos naturales de *T. absoluta* proporcio-

na información que será útil para desarrollar técnicas de control biológico aumentativas o por conservación (van Lenteren, 2012). Esto permitiría controlar las poblaciones de la plaga de manera ambientalmente amigable, mediante la utilización de parasitoides nativos, adaptados a la región bajo estudio.

Literatura citada

- Colomo, M. V., Berta, D. C., Chocobar, M. J. 2002. El complejo de himenópteros parasitoides que atacan a la «polilla del tomate» *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) en la Argentina. *Acta Zoológica Lilloana*, 46 (1): 81-92, Tucumán
- Mills N. J. 1994. Parasitoid guilds: defining the structure of the parasitoid communities of endopterygote insect hosts. *Environmental Entomology*, 23: 1066-1083, U.S.A.
- Van Lenteren, J. C. 2012. The state of commercial augmentative biological control: plenty of natural enemies, but a frustrating lack of uptake. *BioControl*, 57: 1-20, U.S.A.

PARASITOIDES QUE ATACAN AL COMPLEJO DE ORUGAS CORTADORAS (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EN RASTROJOS DE SOJA Y PASTURAS DE ALFALFA EN LA PROVINCIA DE LA PAMPA

Vilches, Juliana¹; Baudino, Estela¹;
Coro Molas, Andrés^{1,2}; Guillot Guiraudó,
Walter¹; Martínez, Juan José³

¹ Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa.

² AER INTA General Pico – EEA Anguil /Fac. Agronomía UNLPam.

³ CONICET. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UNLPam.

juli_vilches@hotmail.com

Resumen.— La provincia de La Pampa presenta una importante actividad agropecuaria, la cual se ve afectada por diferentes plagas, entre ellas, el complejo de orugas cortadoras, compuesto de cuatro especies: *Agro-*

tis robusta, *Feltia deprivata*, *Feltia gypaetina* y *Peridroma saucia* (Lepidoptera: Noctuidae). Las poblaciones de orugas cortadoras se ven afectadas por enemigos naturales que pueden incorporarse en un enfoque de manejo integrado de plagas. El objetivo del estudio fue identificar las familias de parasitoides de orugas cortadoras en cultivos de alfalfa (*Medicago sativa*) y rastrojos de soja (*Glycine max*) en la región semiárida pampeana. Se realizaron muestreos en dichos cultivos, donde se recolectaron larvas y pupas de orugas cortadoras. El material recolectado se llevó a laboratorio para su identificación y posterior cría hasta la obtención de parasitoides. Se confirma la presencia y se aportan datos del ciclo biológico de parasitoides pertenecientes a las familias Ichneumonidae y Braconidae (Hymenoptera). Por otro lado, se amplía el rango parasitoides de orugas cortadoras a las familias Encyrtidae (Hymenoptera) y Tachinidae (Diptera).

Palabras clave.— Noctuidae, parasitoides, manejo integrado de plagas, alfalfa, soja.

Abstract.— «Parasitoids attacking the complex of cutworms (Lepidoptera: Noctuidae) in soybean and pastures of alfalfa in La Pampa province». The province of La Pampa has a strong agricultural activity, which is affected by several pests. Among them, the complex of cutworms, composed of 4 species: *Agrotis robusta*, *Feltia deprivata*, *Feltia gypaetina* and *Peridroma saucia* (Lepidoptera: Noctuidae). The population of cutworm is affected by natural enemies that can be incorporated into an integrated pest management. The objective of this study was to identify the parasitoid families of cutworms in alfalfa (*Medicago sativa*) and soybean (*Glycine max*) crops in the semiarid region pampeana. Samples were taken in these crops, and cutworms larvae and pupae were collected. The collected material was taken to the laboratory for identification and incubated until the emergence of parasitoids. The presence and data are provided from the biological cycle of parasitoids belonging to the families Ichneumonidae and Braconidae (Hymenoptera) are confirmed. On the other hand, the families Encyrtidae

(Hymenoptera) and Tachinidae (Diptera) are incorporated into the group of the parasitoids cutworms.

Keywords.— Noctuidae, parasitoids, integrated pest management, alfalfa, soybean.

El complejo de orugas cortadoras compuesto de cuatro especies principales donde *Agrotis gypaetina* (Guenée) y *Agrotis malefida* (Guenée) son las más abundantes mientras que *Peridroma saucia* (Hubner) y *Pseudoleucania bilitura* (Guenée) son de aparición esporádica; pertenecen a la familia Noctuidae (Lepidoptera) y producen daños a los cultivos primavera-estivales, en la Provincia de La Pampa, Argentina (Baudino, 2004).

Todas estas especies tienen enemigos naturales y las interacciones entre ellos son esenciales para la regulación de las poblaciones de lepidoptera (Baudino 2004, 2005). Aragón y Imwinkelried (1995) mencionan niveles de parasitismo de 50% a 70 % en larvas y pupas de *A. malefida* y *A. gypaetina* por parte de avispas parasitoides del género *Ophion* Fabricius (Hymenoptera: Ichneumonidae) en cultivos de alfalfa del oeste y sur de Córdoba. Baudino (2005), en estudios realizados en el mismo cultivo, menciona a *Alophosphion* sp., *Campoletis* sp. y *Glyptapanteles bourquini* (Blanchard) como los parasitoides potencialmente más importantes para su uso en control biológico. Todos ellos estuvieron presentes en alfalfa en la provincia de La Pampa, parasitando a *A. gypaetina*, *A. malefida* y *P. saucia*. Algunas especies de ichneumonoideos tienen un ciclo sincronizado con su huésped, como en el caso de *Alophosphion* sp., cuyos adultos recién emergen en mayo o junio del año siguiente a la formación del capullo (Baudino, 2005).

El principal método de control para orugas cortadoras es el empleo de agro-químicos. Aplicaciones sucesivas de insecticidas pueden provocar una pérdida de eficiencia de control en el tiempo y afectar el medio ambiente. Por ello, es necesario identificar los factores de mortalidad naturales que contribuyan al Manejo Integrado de Plagas (MIP). Para lograr el éxito del control biológico es necesario identificar y cuantificar

el efecto de los parasitoides sobre las poblaciones plaga.

El objetivo del estudio fue identificar las familias de parasitoides de orugas cortadoras en pasturas de alfalfa y rastrojos de soja en la región semiárida pampeana.

En el noreste de la provincia de La Pampa se realizaron muestreos quincenales en tres parcelas con pasturas de alfalfa y tres con rastrojos de soja desde agosto de 2014 a noviembre de 2016. Cabe destacar que estas parcelas corresponden a predios particulares, con criterio propio de manejo. En cada lote se seleccionaron, al azar, cinco sitios de muestreo de 1 m² cada uno. Las larvas de orugas cortadoras se recolectaron en forma manual y se llevaron a laboratorio para su identificación y cría. La misma se llevó a cabo en la Cátedra de Zoología Agrícola de la Facultad de Agronomía (U.N.L.Pam). Las identificaciones se realizaron utilizando microscopio estereoscópico, aumento ocular 10 x 22. A cada larva se le asignó un número de colección, se registró su tamaño, fecha y localidad de recolección. Las larvas se colocaron individualmente en recipientes plásticos, convenientemente rotulados, de 10,5 cm de alto y 7,5 cm de diámetro, cuya boca se tapó con papel film adherente y se colocó en un laboratorio de cría. Las larvas se alimentaron con una dieta artificial utilizada por Baudino (2004), renovada cada dos o tres días. Los especímenes fueron mantenidos en laboratorio con temperatura y humedad controlada. Las observaciones se hicieron cada 48 horas hasta el momento de la emergencia de los parasitoides adultos.

El número total de larvas recolectadas fue de 954 en rastrojos de soja y 574 en pasturas de alfalfa. El porcentaje de parasitismo fue de 4,6 % y 6,08 % para rastrojo de soja y pastura de alfalfa respectivamente. En rastrojo de soja, el 2,51 % de los parasitoides emergidos pertenecen al orden Diptera y 2,09% al orden Hymenoptera, mientras que en pastura de alfalfa fue de 1,21% y 4,87% respectivamente.

La especie predominante del complejo de orugas cortadoras fue *A. robusta* (identificada erróneamente en estudios anteriores como

A. malefida) mientras que *Feltia deprivata*, *Feltia gypaetina*, *Peridroma saucia* aparecieron en menor proporción. *Agrotis robusta* es una especie frecuente en sistemas agrícolas que ha sido erróneamente identificada como *A. malefida* en estudios anteriores.

La emergencia de parasitoides se registró entre los meses de septiembre y noviembre. En campos con rastrojo de soja, se colectaron 2 especies de avispas parasitoides pertenecientes a las familias Ichneumonidae (Hymenoptera) y una especie de la familia Braconidae (Hymenoptera). Estos registros coinciden con lo observado por Baudino (2005) pero se agregan una especie de la familia Encyrtidae (Hymenoptera) y otra de la familia Tachinidae (Díptera).

En el cultivo de alfalfa la diversidad fue menor, los parasitoides obtenidos correspondieron a las familias Ichneumonidae y Tachinidae. Esta primera familia fue citada por Baudino (2005) en parasitoides que emergieron del estado de pupa mientras que la segunda es citada por primera vez en la región.

Los parasitoides obtenidos de las dos especies de la familia Ichneumonidae son solitarios mientras que los de las familias Braconidae y Encyrtidae son gregarios, pero todos koinobiontes. Las larvas de especies de ichneumonoideos presentaron un ciclo sincronizado con su huésped, formaron el capullo en septiembre – octubre y los adultos emergieron en mayo - junio del año siguiente. Las larvas de las especies de la familia Braconidae y Encyrtidae formaron capullos en septiembre y los adultos emergieron 15 a 20 días después. Los parasitoides adultos del orden Diptera (Tachinidae) emergieron entre septiembre y octubre en pastura y rastrojo. De acuerdo a lo anterior, debería analizarse el efecto de tratamientos químicos realizados durante setiembre y octubre sobre las poblaciones de parasitoides de orugas cortadoras.

Los resultados obtenidos permitieron confirmar la presencia de parasitoides pertenecientes a las familias Ichneumonidae y Braconidae y su sincronía con el hospedador, ya citadas por autores previamente. Por otro

lado, se incorpora al conjunto de parasitoides de orugas cortadoras a las familias Encyrtidae y Tachinidae.

Agradecimientos.— Grupo de trabajo: INTA Pico (Ghironi Eugenia) CIALP (Moreno Paula, Portu Carlos) Fac. Agronomía UNLPam (Ferrero Carlos, Niveyro Selene, Guillot Giraudo Walter, Vilches Juliana).

Literatura citada

- Aragón J., Imwinkelried J.M. 1995. Plagas de la alfalfa. En: E.H. Hijano, A. Navarro (eds.) *La alfalfa en la Argentina*. INTA. Subprograma alfalfa. Enciclopedia Agro de Cuyo, manuales, pp. 82-104.
- Baudino, E. 2004. Presencia y distribución temporal del complejo de orugas cortadoras (Lepidoptera: Noctuidae) en pasturas de alfalfa (*Medicago sativa* L.) del área fisiográfica Oriental de la provincia de La Pampa, Argentina. *Rev. Fac. Agronomía*. UNLPam. 15 (1,2): 31-42.
- Baudino, E. 2005. Ichneumonoideos (Hymenoptera) parasitoides del Complejo de Orugas Cortadoras en Pasturas de Alfalfa (*Medicago sativa* L.) en la Argentina Central. *Neotropical Entomology* 34 (3): 407-414.

DINÁMICA POBLACIONAL DE APANTELES OPUNTIARUM (HYMENOPTERA: BRACONIDAE), PRINCIPAL AGENTE DE CONTROL DE CACTOBLASTIS CACTORUM (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE)

Varone, Laura; Faltlhauser, Ana; Aguirre, María B.; Logarzo, Guillermo

Fundación para el Estudio de Especies Invasivas. Bolívar 1559 (1686), Hurlingham, Buenos Aires, Argentina.
lauvarone@fuedei.org

Resumen.— La tuna, *Opuntia ficus-indica*, posee importancia agronómica por sus usos múltiples y capacidad de crecer en ambientes degradados. Las larvas de *Cactoblastis cactorum* se alimentan del género *Opuntia*, pudiendo causar la muerte de las plantas y siendo la principal plaga de la tuna. *Apan-*

teles opuntiarum es un parasitoide larval y el principal candidato para el control de *C. cactorum* por su especificidad, frecuencia de aparición y prevalencia. El objetivo de este trabajo fue estudiar la dinámica poblacional de *A. opuntiarum* mediante tablas de vida sobre poblaciones naturales de *C. cactorum*. Se estimó el impacto, tasas de parasitismo y proporción de sexos del parasitoide.

Palabras clave.— Polilla de la tuna, control biológico, *Apanteles*, tasas de parasitismo.

Abstract.— «Population dynamics of *Apanteles opuntiarum* (Hymenoptera: Braconidae), main biological control agent of *Cactoblastis cactorum* (Lepidoptera: Pyralidae)». The prickly pear, *Opuntia ficus-indica*, possesses agronomic importance because it has multiple uses and it can grow on degraded soils. The larvae of *Cactoblastis cactorum* feed gregariously on the genus *Opuntia*, causing the death of plants and being the main pest of *O. ficus-indica*. *Apanteles opuntiarum* is a gregarious larval parasitoid and the main biological control candidate of *C. cactorum* by its specificity, occurrence, and prevalence. The objective of this work was to study the population dynamics of *A. opuntiarum* by constructing life tables on *C. cactorum* natural populations. It was estimated the impact, parasitism rates and sex ratio of the parasitoid.

Keywords.— Cactus moth, biological control, *Apanteles*, parasitism rates.

La tuna, *Opuntia ficus-indica* L. (Miller), ha adquirido creciente importancia por tratarse de un cultivo emergente que puede crecer en suelos severamente degradados, inadecuados para otros cultivos. Las principales razones de su importancia agronómica son el uso multipropósito y su habilidad para crecer en ambientes rústicos. En la Argentina, existen actualmente cerca de 2.000 hectáreas dedicadas a su cultivo para fruta, y alrededor de 10.000 hectáreas de tunales extensivos destinados a la producción de forraje, que forman parte de las economías de subsistencia familiar (Lobos, 2006). *Cactoblastis cactorum* Berg, la polilla de la tuna,

es nativa de Sudamérica y se encuentra en forma natural en la Argentina, Uruguay, Paraguay y el sur de Brasil. Sus larvas se alimentan de manera gregaria de cactus del género *Opuntia* (Mann, 1969). El daño a las plantas atacadas es potenciado por infecciones bacterianas secundarias que pueden matar a la planta entera en una sola estación. En la Argentina, *C. cactorum* es la principal plaga de *O. ficus-indica*, ocasionando daños a la estructura de la planta, reducción de la cantidad de fruta, retraso de su entrada en producción, y disminución de la longevidad de las plantaciones (Lobos, 2006). *Apanteles opuntiarum* Martínez & Berta, es un parasitoide larval gregario y hasta el momento el candidato más promisorio para el control de *C. cactorum* por su especificidad, frecuencia de aparición y prevalencia (Mengoni Goñalons *et al.*, 2014; Varone *et al.*, 2015).

Sin embargo, no se conocía el impacto que genera en las poblaciones de *C. cactorum*. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue estudiar la dinámica poblacional de *A. opuntiarum* a través de la construcción de tablas de vida. Se estimó su abundancia, tasas de parasitismo y proporción de sexos del parasitoide, en dos poblaciones naturales de *C. cactorum* sobre *O. ficus-indica*, una ubicada en Pampa Muyojo (S 28°11'54,9"; O 65°12'55,8", 241 m.s.n.m.), Santiago del Estero, y la otra en Villa Quilino (S 30°12'16,4"; O 64°28'30,9", 421 m.s.n.m.), Córdoba. Se realizaron los experimentos durante 2 y 3 años, tomando muestras en Pampa Muyojo durante 6 generaciones, y en Villa Quilino durante 9 generaciones, ya que *C. cactorum* tiene 3 generaciones discretas por año. Así, se confeccionaron 15 tablas de vida (una por generación/año/sitio) y se estimaron los factores de mortalidad. *Apanteles opuntiarum* fue el principal parasitoide larval encontrado. Su abundancia se determinó mediante muestreos periódicos y sistemáticos de larvas del último estadio (sexto), que es cuando empupan y evidencian la presencia del parasitoide. Cuando las larvas del sexto estadio están listas para empupar, dejan la planta y bajan al suelo buscando sustratos que les confieran protec-

ción. Por lo tanto, para capturar las pupas se proveyeron sustratos artificiales antes de que las larvas comiencen su migración hacia el suelo. Se emplearon dos métodos para la colección de pupas: colocando bolsas de tela en los cladodios con larvas de 5° estadio; y poniendo una tela de 20 m² debajo de las plantas, con los bordes doblados varias veces, para que empuparan allí. La presencia de larvas parasitadas fue registrada 3 veces por semana durante los períodos de pupación, hasta que todas las larvas abandonaron las plantas. Las pupas fueron transportadas al laboratorio para la emergencia de las avispas y la estimación de la proporción de sexos. Se coleccionaron pupas en 8-10 plantas/sitio/generación, donde el número de larvas variaba entre 300-400/planta según el número de larvas iniciales (estimado al inicio de cada generación). Para determinar los porcentajes de larvas parasitadas, se registró la cantidad de larvas que llegaban al último estadio. Para ello, se estimó la mortalidad secuencialmente en cada uno de los 6 estadios larvales. Primero, se determinó el número inicial de larvas por postura (entre 30-80 huevos) que penetraron con éxito un cladodio como el número de huevos eclosionados menos la proporción de larvas que murió durante la penetración. Luego, como la mortalidad larval entre 2°-6° estadio ocurrió dentro de los cladodios, mientras que las larvas se alimentaban y crecían, se la estimó como la diferencia entre el número inicial de larvas que efectivamente entraban a las plantas, y el número de larvas del último estadio que dejaban los cladodios para pupar en el suelo. Así, se calcularon las tasas de parasitismo de larvas de *C. cactorum* con *A. opuntiarum* en cada generación/año/sitio. Además, se estimó la proporción de sexos de los adultos parasitoides que emergían. En ambos sitios, las tasas de parasitismo oscilaron entre 0-18% de las larvas de *C. cactorum*, con un promedio de 8,2%, donde las mayores tasas de parasitismo ocurrieron en las larvas que estuvieron expuestas al parasitoide y completaron su desarrollo durante el verano. En el caso de Pampa Muyojo, el inicio de la primera generación de *C. cactorum*

(cuando emergen los adultos de la polilla, se aparean y ponen huevos) fue registrada en septiembre, la segunda comenzó en febrero, y la tercera en mayo, repitiéndose este patrón los dos años. Asimismo, las tasas de parasitismo promedio fueron 5,4; 15,6 y 3,1% en la primera, segunda y tercera generación, respectivamente, con un promedio de 8,3% de las larvas parasitadas ($n = 1970$ larvas colectadas). En Villa Quilino, el inicio de las generaciones de *C. cactorum* estuvieron un mes adelantadas con respecto a Pampa Muyoj, y fueron encontradas en agosto, diciembre y marzo, repitiéndose a lo largo de los 3 años que duraron los experimentos. Las tasas de parasitismo promedio fueron 10,8; 4,8 y 9,3% en las primeras, segundas y terceras generaciones, respectivamente ($n = 3364$ larvas colectadas). Si bien en el caso de la población de Pampa Muyoj, el aumento en las tasas de parasitismo se observa entre la primera y la segunda generación, y en la población de Villa Quilino el aumento se da entre la segunda y la tercera generación, estos aumentos coinciden en que ocurren en la generación que inicia mayormente hacia el fin del verano (febrero y marzo). Toda esta información obtenida sobre la dinámica poblacional de *A. opuntiarum* en poblaciones naturales de *C. cactorum* provee una estimación del impacto del parasitoide y contribuye a diseñar y establecer tácticas de manejo biológicamente racionales, como el control biológico, a fin de reducir el impacto de *C. cactorum* sobre *Opuntia* sp.

Literatura citada

- Lobos E. 2006. Control de *Cactoblastis cactorum* Berg. Principal plaga de la tuna en Argentina. In: FAO-ICARDA, (Ed.), Taller de aprovechamiento integral de la tuna. International Technical Co-operation Network on Cactus Pear - FAO, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina.
- Mann J. 1969. Cactus-feeding insects and mites. United States National Museum Bulletin. Smithsonian Institution Press, Washington D. C., USA pp. 158.
- Mengoni Goñalons C., Varone L., Logarzo G.A., Guala M.E., Rodriguero M., Hight S.D., Carpenter J.E. 2014. Geographical range and laboratory studies on *Apanteles opuntiarum* (Hymenoptera: Braconidae) in Argentina, a candidate for biological control of *Cactoblastis cactorum* (Lepidoptera: Pyralidae) in North America. Florida Entomologist, 97: 1458-1468.
- Varone L., Logarzo G.A., Martínez J.J., Navarro F., Carpenter J.E., Hight S.D. 2015. Field host range of *Apanteles opuntiarum* (Hymenoptera: Braconidae) in Argentina, a potential biocontrol agent of *Cactoblastis cactorum* (Lepidoptera: Pyralidae) in North America. Florida Entomologist, 98: 803-806.

Taxonomía y sistemática

PARASITOIDISMO POR SARCOFÁGIDOS (DIPTERA: SARCOPHAGIDAE) EN EL ABEJORRO NATIVO SUDAMERICANO *BOMBUS PAULOENSIS* (= *B. ATRATUS*) (HYMENOPTERA: APIDAE)

Haramboure, Marina^{1,2}; Plischuk, Santiago^{1,2}; Lange, Carlos E.^{1,3}

¹ Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CCT La Plata CONICET-UNLP). Boulevard 120, La Plata (1900), Argentina.

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

³ Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires (CICPBA).
marinaharamboure@gmail.com

Resumen.— Las moscas sarcófagidas (Diptera: Sarcophagidae) rara vez son halladas parasitoidizando abejorros. En enero de 2014 fue recolectado en el noreste de la provincia de Buenos Aires, un individuo macho del abejorro nativo *Bombus pauloensis*, el cual hospedaba tres larvas de díptero en la cavidad metasomal. Algunas características de estas larvas, tales como: la presencia de espiráculos posteriores dentro de una depresión profunda, y peritrema abierto con los extremos no convergentes sugieren que los estados inmaduros aislados pertenecen a la familia Sarcophagidae. Se registra por primera vez para Sudamérica la asociación entre sarcófagidos y abejorros (*Bombus pauloensis*).

Palabras clave.— Esqueleto cefalofaríngeo, nuevo registro, Oestroidea, parasitoid.

Abstract.— Flesh flies (Diptera: Sarcophagidae) are rarely reported as parasitoids of bumble bees. One male of the native bumble bee *Bombus pauloensis* collected in northeastern Buenos Aires province, Argentina, in January 2014 was found harboring three dipteran larvae in the metasomal cavity. Larval features as the presence of posterior spiracles inside a deep depression and their peritreme opened with ends not convergent suggest that these immature larval instars belong to family Sarcophagidae. The association between sarcophagids and bumblebees (*Bombus pauloensis*) is recorded for the first time to South America.

Keywords.— Cephalopharyngeal skeleton, new record, Oestroidea, parasitoid.

Los miembros de la familia Sarcophagidae (Diptera) son moscas necrófagas, coprófagas, depredadoras, cleptoparásitas o parasitoides. Actualmente se acepta que esta familia es un grupo monofilético que pertenece a la superfamilia Oestroidea, junto con las familias Calliphoridae, Oestridae, Rhinophoridae y Tachinidae. Se han registrado cerca de 840 especies en el Neotrópico (Pape *et al.*, 2012) y se conocen 39 especies pertenecientes a 13 géneros en la provincia de Buenos Aires, la mayoría miembros de la subfamilia Sarcophaginae. Sin embargo, el conocimiento sobre la familia Sarcophagidae en esta región es aún limitado y se cree que el número de especies podría ser considerablemente mayor (Mello-Patiu *et al.*,

2014). Los sarcófagidos adultos son generalmente de color gris con tres rayas oscuras longitudinales en el mesonoto, meron con setas en una fila y subescutelo poco desarrollado (Mello-Patiu *et al.*, 2014). Las hembras son ovovivíparas, dándose la eclosión del huevo en el oviducto o inmediatamente después de la puesta. La identificación de los sarcófagidos a nivel específico se basa en el estudio de ejemplares adultos (principalmente de machos) mientras que las larvas poseen escasos caracteres diagnósticos que por lo general resultan ser insuficientes para una identificación exitosa (Mello-Patiu *et al.*, 2014).

En esta contribución se informa el hallazgo de tres larvas de Sarcophagidae parasitando el mismo espécimen del abejorro nativo, *Bombus pauloensis* Friese (= *B. atratus*), en el noreste de la provincia de Buenos Aires, Argentina; se describen brevemente los caracteres larvales más relevantes.

Como parte de muestreos regulares realizados en el área durante enero de 2014, se recolectaron cuatro ejemplares adultos machos de *B. pauloensis* mientras se alimentaban sobre flores de *Duranta erecta* L. (Verbenaceae) en la localidad de City Bell, provincia de Buenos Aires (34°52'08" S, 58°03'17" O). Luego de corroborar su identificación, las muestras se congelaron y almacenaron a -32 °C. Finalmente, se llevaron a cabo disecciones individuales en busca de enemigos naturales parasíticos utilizando una lupa estereoscópica Nikon SMZ745T (x10, x40) (Plischuk *et al.*, 2017). Durante el examen se observó que uno de los individuos albergaba tres larvas de díptero en la cavidad metasomal, las cuales eran casi indistinguibles entre sí. Luego de su aislamiento y medición, una larva fue almacenada en etanol absoluto para análisis de ADN, la segunda fue tratada con KOH 10% a fin de fotografiar estructuras esclerosadas, y la tercera fue conservada en etanol absoluto como material de colección. Los caracteres larvales más relevantes fueron medidos y fotografiados mediante el uso de un microscopio compuesto Nikon E200 (x400, x1000). Las medidas se obtuvieron utilizando el software Micrometrics SE Pre-

mium 4.5.1. Para su descripción se adoptó la terminología utilizada por Mello-Patiu *et al.* (2014).

Las tres larvas presentaron las siguientes características: coloración castaña, sub-cilíndricas (ligeramente comprimidas lateralmente), de 5,92 mm de longitud y 1,52 mm de ancho máximo, en promedio; Extremo anterior aguzado y posterior romo; Cuerpo con bandas de espinas monocúspides puntiagudas. Las principales estructuras visibles en el pseudocéfalo fueron un par de antenas incipientes, un par de palpos maxilares, un esqueleto cefalofaríngeo oscuro, esclerotizado, y una abertura ventral flanqueada por crestas orales incipientes. Entre el pseudocéfalo y la región torácica se observó un par de espiráculos anterolaterales en forma de abanico con nueve papilas dispuestas una al lado de la otra formando una sola fila. El último segmento mostró una cavidad profunda alrededor de dos espiráculos posteriores. Éstos presentaron un peritrema esclerotizado abierto, circundando un par de hendiduras espiraculares cada uno.

Otros hallazgos de dípteros parasitoides asociados a *Bombus* spp. en la región han sido reportados en Brasil (Conopidae y Tachinidae), Argentina (Conopidae y Phoridae), y Uruguay (Conopidae) (Plischuk *et al.*, 2017 y ref.). De los mismos, sólo una especie pudo ser identificada como *Physocephala nervosa* (Conopidae) permitiendo que la larva complete su ciclo e identificando al adulto recién emergido (De Santis, 1989). Otra técnica empleada actualmente, se basa en la secuencia genética de un fragmento del gen COI a partir del ADN larval, el cual es comparado luego con una base de datos previa (Plischuk *et al.*, 2017). En el presente caso, debido a que el individuo hospedador se almacenó a -32 °C, la segunda técnica fue la única opción. El análisis molecular se realizó siguiendo técnicas estándar (Plischuk *et al.*, 2017) aunque no se logró amplificar ninguna secuencia (datos no presentados). No obstante, caracteres larvales como la presencia de un par de espiráculos posteriores dentro de una cavidad profunda («cavidad espiracular»), así como un peritrema escle-

rotizado incompleto sin una cicatriz ecdisial distintiva sugieren que las larvas encontradas pertenecen a la familia Sarcophagidae (Papeet *al.*, 2012; Mello-Patiu *et al.*, 2014).

La presencia de sarcófagidos parasitoidizando ejemplares de *Bombus* es algo inusual puesto que no encontramos registros previos sobre este complejo huésped-parasitoide en América del Sur. Por lo tanto, teniendo en cuenta la rareza de este hallazgo como así también la naturaleza oportunista de los sarcófagidos (Mello-Patiu *et al.*, 2014), el presente caso parecería representar una vinculación accidental más que una asociación huésped-parasitoide bien establecida.

Literatura citada

- De Santis L. 1989. Parasitoide e hiperparasitoide de un insecto polinizador de Argentina, Bolivia, Paraguay, Uruguay y sur de Brasil. *Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria*, 43 (2): 5-8.
- Mello-Patiu C.A., Mariluis J.C., Silva K.P., Patitucci L.D., Mulieri P.R. 2014. Sarcophagidae. En: S. Roig-Juñent, L.E. Claps & J.J. Morrone (eds.), *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*, vol. 4. INSUE, U.N.T. ediciones, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina, pp. 475-490.
- Pape T., Dahlem G., Mello Patiu C.A., Giroux M. 2012. *The World of Flesh Flies* (Diptera: Sarcophagidae). http://www.zmuc.dk/entoweb/sarcoweb/sarcweb/sarc_web.htm
- Plischuk S., Salvarrey S., Arbulo N., Santos E., Skevington, J.H., Kelso, S., Revainera, P.D., Maggi, M.D., Invernizzi, C., Lange C. E. 2017. Pathogens, parasites, and parasitoids associated with bumble bees (*Bombus* spp.) from Uruguay. *Apidologie*, 48 (3): 298-310.

RANGO HOSPEDADOR Y PREVALENCIA DE CONÓPIDOS (DIPTERA: CONOPIDAE) PARASITOIDES DE *BOMBUS* SPP. (HYMENOPTERA: APIDAE) EN ARGENTINA

Plischuk, Santiago^{1,2}; Skevington, Jeffrey H.³; Haramboure, Marina^{1,2}; Kelso, Scott³; Lange, Carlos E.^{1,4}

¹ Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CCT La Plata CONICET-UNLP). Boulevard 120 # 1460, La Plata (1900), Argentina.

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

³ Canadian National Collection of Insects, Arachnids and Nematodes, Agriculture and Agri-Food Canada, Ottawa, Canadá.

⁴ Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires (CICPBA). santiago@cepave.edu.ar

Resumen.— El ciclo vital de las moscas de la familia Conopidae («conópidos») requiere de una fase parasitoide que afecta generalmente a himenópteros uortopteroides. La prevalencia e identidad de conópidos asociados a abejorros (*Bombus* spp.) en Argentina son casi desconocidas. Se prospectaron 2.897 abejorros desiete especies diferentes que fueron recolectados en nueve provincias, registrándose su presencia en cuatro huéspedes con un rango de prevalencia entre 1,8% y 31,2%. El análisis del gen COI fue exitoso en 18 muestras y permitió identificar a *Physocephala nervosa* ampliando su distribución a Córdoba, San Luis y Formosa, e incorporando *B. bellicosus* y *B. opifex* como especies huéspedes junto al previamente registrado *B. pauloensis* (= *B. atratus*).

Palabras clave.— *Brachycera*; Abejorros; COI; Nuevos registros; *Physocephala nervosa*.

Abstract.— «Host range and prevalence of conopid flies (Diptera: Conopidae), parasitoids of *Bombus* spp. (Hymenoptera: Apidae) in Argentina». The life cycle of flies of the family Conopidae («conopids») requires a parasitoid stage that often affects hymenopterans as well as orthopteroids. Both the identity and prevalence of conopid harbored by bumblebees (*Bombus* spp.) in Ar-

Argentina are almost unknown. A total of 2,897 bumble bees belonging to seven species were collected from nine provinces in Argentina. Presence of conopids was registered in four hosts, with a prevalence range from 1.8% to 31.2%. Analysis of the COI gene was successful in 18 samples allowing the identification of *Physocephala nervosa*, expanding its geographic distribution to the provinces of Córdoba, Formosa, and San Luis, as well as adding *B. bellicosus* and *B. opifex* as host species along with the previously recorded *B. pauloensis* (= *B. atratus*).

Keywords.— *Brachycera*; Bumblebees; COI; New records; *Physocephala nervosa*,

Los dípteros de la familia Conopidae poseen una amplia distribución, habiéndose registrado prácticamente en todo el planeta, excepto en Antártida e islas del océano Pacífico. Para completar su ciclo de vida requieren una etapa larval parasitoide en himenópteros u ortopteroides. Durante esta etapa, además de verse alterada la homeostasis del insecto huésped, pueden desencadenarse respuestas de comportamiento anormales junto al correspondiente efecto deletéreo a nivel individual y/oa nivel colonial, en caso de afectar especies sociales como abejas o abejorros. Al igual que en la mayoría de las especies de dípteros, la identificación de los conópidos a nivel de especie se basa casi exclusivamente en el análisis del ejemplar adulto, siendo sus estructuras bucales y su venación alar los principales caracteres diagnósticos. Las larvas presentan características morfológicas que solo permiten una identificación supragenérica, es decir que no resultan ser suficientes para una determinación específica inequívoca. Por tal motivo, las claves para su identificación son escasas y solo unas pocas larvas han sido descritas (Gibson *et al.*, 2014; Plischuk *et al.*, 2017). Para alcanzar la identificación a nivel específico de los conópidos parasitoides, dos metodologías pueden emplearse: I) conservar los huéspedes parasitoidizados vivos a fin de permitir que la larva complete su ciclo en dichos individuos, e identificar al adulto neonato (De Santis, 1989), o II) ob-

tener la secuencia genética de un fragmento del gen mitocondrial que codifica para la proteína citocromo oxidasa I (COI) a partir del ADN larval y compararla con una base de datos previa obtenida de ejemplares adultos (Plischuk *et al.*, 2017). A partir del presente estudio se pretende esclarecer posibles nuevas asociaciones entre conópidos parasitoides y *Bombus* spp., como así también nuevos registros distribucionales de conópidos parasitoides, a partir de técnicas moleculares, en Argentina.

Se recolectó un total de 2.897 abejorros adultos, mediante el uso de redes entomológicas, entre Septiembre de 2009 y Abril de 2016 en 56 localidades de las provincias de Buenos Aires, Chubut, Córdoba, Formosa, Misiones, Río Negro, Salta, San Luis y Santa Fe. Luego de su captura, cada uno de los abejorros fue identificado y conservado en alcohol etílico 70% o bien a -32°C hasta su disección. Cada espécimen fue disecado bajo una lupa estereoscópica Nikon SMZ745T (x10, x40), registrando la presencia de estadios larvales parasitoides en su cavidad metasomal. El tercio medio de cada larva hallada fue seccionado para la extracción de ADN, conservando los tercios anterior y posterior a fin de analizar tanto el esqueleto cefalofaríngeo así como los espiráculos posteriores, ambas estructuras esclerotizadas y de valor taxonómico. El tejido blando de los tercios anterior y posterior de cada larva fue digerido en KOH 10%, y las estructuras esclerotizadas se recuperaron y conservaron en alcohol etílico absoluto. Para llevar a cabo los análisis moleculares se obtuvo ADN a partir del tejido blando del tercio medio de cada larva, siguiendo el protocolo de extracción *Proteinase K-based total DNA*. Los procesos de amplificación, purificación, y secuenciación se llevaron a cabo según lo descrito en Plischuk *et al.* (2017). Las secuencias obtenidas se identificaron mediante BLAST (Basic Local Alignment Search Tool).

Los abejorros colectados pertenecieron a siete de las diez especies de *Bombus* presentes en el país: *B. pauloensis* Friese, *B. opifex* Smith, *B. bellicosus* Smith, *B. brasiliensis* Lepelletier, *B. dahlbomi* Guérin-Ménéville, *B.*

terrestris L., y *B. ruderatus* (Fabricius). Se hallaron larvas de conópidos, identificadas como tales en base a caracteres morfológicos, en 86 abejorros de cuatro especies nativas [*B. pauloensis*, *B. opifex*, *B. bellicosus*, y *B. brasiliensis*], tanto en machos como en hembras obreras. Se logró identificar a nivel específico, por medio de técnicas moleculares, 18 ejemplares de las 89 larvas obtenidas reportando compatibilidad en todos los casos con *Physocephala nervosa* Krober. Las secuencias obtenidas fueron depositadas bajo los números de acceso KX536522 y correlativamente de KX536525 a KX536540. La presencia de esta especie en Sudamérica solo había sido registrada en las provincias de Mendoza (Camras, 1957), Buenos Aires (De Santis, 1989), y Entre Ríos (Gibson *et al.*, 2014).

A fin de estimar la prevalencia para cada especie huésped, y debido a la imposibilidad de identificar a nivel específico todas las larvas obtenidas, se consideró al total de muestras como un solo grupo de Conopidae *sensu lato*. *Bombus pauloensis* (n = 1.906) presentó el menor porcentaje de casos por temporada (prom.: 4,6%; rango: 1,8% - 16,8%) y su presencia se registró en todas las temporadas excepto una (2013-2014). En *B. bellicosus* (n = 164) se detectaron conópidos en dos temporadas, con prevalencias de 7% (temp. 2015-2016) y 13,6% (temp. 2011-2012), promediando 10,3%. *Bombus brasiliensis* (n = 6) y *B. opifex* (n = 16) se hallaron en mayores porcentajes (16,67% y 31,25% respectivamente), pero solo en una temporada (2014-2015 y 2011-2012, respectivamente). En todos los casos se aisló una larva por huésped, excepto en dos individuos de *B. bellicosus* y uno de *B. pauloensis*, los cuales alojaban dos larvas cada uno. No se hallaron parasitoides en *B. terrestris* (n = 796), *B. ruderatus* (n = 8), ni *B. dahlbomii* (n = 1).

Aunque el complejo parasitoide-huésped Diptera-Hymenoptera se ha registrado en forma ocasional en otras regiones del mundo, el conocimiento actual sobre los dípteros albergados por *Bombus* spp. en Sudamérica es escaso, limitado a registros aislados de

conópidos, taquínididos (Tachinidae), y fóridos (Phoridae) en Brasil y Argentina (Plischuk *et al.*, 2017 y ref.). A partir del presente trabajo, la distribución de *P. nervosa* se extiende a las provincias de Córdoba [Capilla del Monte (en *B. bellicosus*, *B. pauloensis*), Salsacate (*B. bellicosus*), Villa Giardino (*B. bellicosus*), La Cumbre (*B. opifex*)], San Luis [Cuesta Larga (*B. bellicosus*), Merlo (*B. opifex*)] y Formosa [Palo Santo (*B. pauloensis*)]. Recientemente, como parte de este estudio, también se detectó a *P. nervosa* en dos localidades del Uruguay [Colonia del Sacramento y Sarandí Grande (Plischuk *et al.*, 2017)]. Estos resultados sugieren que esta especie tiene una distribución más amplia de la conocida e incluso, en base al carácter generalista de los conópidos (Gibson *et al.*, 2014), podría ser capaz de estar asociada a más especies de las detectadas hasta el momento.

Literatura citada

- Camras S. 1957. Descriptions and records of neotropical Conopidae (Diptera). *Psyche*, 64 (1): 9-16.
- De Santis L. 1989. Parasitoides e hiperparasitoides de un insecto polinizador de Argentina, Bolivia, Paraguay, Uruguay y sur de Brasil. *Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria*, 43 (2): 5-8.
- Gibson J. F., Skevington J. H., Camras S. 2014. Conopidae. En: S. Roig-Juñent, L. E. Claps, J. J. Morrone (eds.), *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*, vol. 4. INSUE – U.N.T. ediciones, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina, pp. 491-497.
- Plischuk S., Salvarrey S., Arbulo N., Santos E., Skevington J. H., Kelso S., Revainera P. D., Maggi M. D., Invernizzi C., Lange C. E. 2017. Pathogens, parasites, and parasitoids associated with bumble bees (*Bombus* spp.) from Uruguay. *Apidologie*, 48 (3): 298-310.

PRIMERA CITA DE *QUADRSTICHUS MENDELI* (HYMENOPTERA: EULOPHIDAE: TETRASTICHINAE) DE ARGENTINA, ASOCIADO A AGALLAS DE *LEPTOCYBE INVASA* (HYMENOPTERA: EULOPHIDAE: TETRASTICHINAE)

Aquino, D.A.¹; Andorno, A.V.²; Pathauer, P.S.³; Botto, E.N.²; López, S.N.²

¹ Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CONICET-UNLP). Boulevard 120 e/60 y 64, B1902CHX, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

² Insectario de Investigaciones para la Lucha Biológica, IMYZA, CICVYA-INTA Castelar. C.C.25 (1712) Castelar, Buenos Aires, Argentina.

³ Grupo Forestales. Instituto de Recursos Biológicos, CIRN-INTA Castelar, Argentina. daquino@fcnym.unlp.edu.ar, andorno.andrea@inta.gob.ar

Resumen.— Se cita por primera vez en la Argentina la presencia de *Quadrastichus mendeli* Kim & La Salle (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae) asociada a agallas producidas por *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae) en eucaliptos de la provincia de Buenos Aires. *Quadrastichus mendeli* es originaria de Australia y fue introducida en Israel en el año 2007, para ser utilizada como biocontrolador de la «avispa de la agalla», importante plaga de los cultivos de *Eucalyptus*.

Palabras clave.— Control biológico, *Eucalyptus*, especies exóticas, dispersión, avispa de la agalla.

Abstract.— «First record of *Quadrastichus mendeli* (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae) in Argentina associated with galls of *Leptocybe invasa* (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae)». *Quadrastichus mendeli* Kim & La Salle (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae) is reported for the first time in Argentina, associated to galls produced by *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae). It was found in *Eucalyptus* crops in Buenos Aires province. *Quadrastichus mendeli* is native to Australia and it was introduced into Israel in 2007 to be used as a natural enemy of the eucalyptus gall wasp.

Keywords.— Biological control, *Eucalyptus*, exotic species, dispersion, gall wasp.

La «avispa de la agalla del eucalipto», *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle, originaria de Australia, es actualmente considerada una importante plaga a nivel mundial en plantaciones de *Eucalyptus* L'Héritier, produciendo daños particularmente en los brotes jóvenes de diferentes especies de este género. En ataques masivos, las plantas suelen deformarse e incluso el crecimiento puede detenerse. A nivel mundial, el control de esta plaga se efectúa básicamente a través del uso de enemigos naturales, ya que no existen productos químicos que puedan controlar de manera eficiente a esta especie. En Australia, *L. invasa* posee un complejo de enemigos naturales nativos, principalmente de la subfamilia Tetrastichinae, entre los cuales se destacan *Selitrichodes krycery* Kim & La Salle, *S. neseri* Kelly & La Salle y *Quadrastichus mendeli* Kim & La Salle (Kim *et al.*, 2008; Kelly *et al.*, 2012).

En el año 2007 fueron introducidos los parasitoides *S. krycery* y *Q. mendelien* Israel como parte de un programa de control biológico clásico, obteniéndose un rápido establecimiento y dispersión de ambas especies. Estas dos especies de biocontroladores parasitoidizan larvas de *L. invasa* en el interior de las agallas, con tasas de parasitismo que varían entre 46,4 a 59,0% para *S. krycery* y entre 61,8 a 84,2% para *Q. mendeli*, con una duración del ciclo de desarrollo de aproximadamente 30 días (Kim *et al.*, 2008). Asimismo, en Sudáfrica se importó desde Australia otra de las especies de enemigos naturales de la avispa de la agalla, *S. neseri*. Este parasitoides mostró tasas de parasitismo de hasta 70% en condiciones de laboratorio.

Posteriormente, en 2013 fue reportada la presencia de *Q. mendeli* en Italia y a pesar de que nunca había sido introducido deliberadamente, luego de tres años, el parasitoides logró dispersarse por el centro y sur del país determinando en algunos sitios el control de la plaga (Nugnes *et al.*, 2016). En septiembre de 2014, la División de Protección Agrícola y Forestal del SAG Chile importó desde Israel

las especies de parasitoides *Q. mendeli* y *S. kryceri* sin lograr éxito en la multiplicación en laboratorio.

En la Argentina, *L. invasa* se halla presente desde el 2009 y por ser una especie exótica se reducen las posibilidades de hallar en el ámbito local enemigos naturales específicos capaces de regular su abundancia poblacional (Aquino *et al.*, 2011). A fines de diciembre de 2016, se importó desde Chile la especie de parasitoide *S. neseri*. Tras obtener el alta cuarentenaria, los adultos de *S. neseri* fueron liberados, en una primera etapa, en condiciones controladas de semicampo (mangas de tela encerrando en su interior ramas de eucalipto con agallas producidas por *L. invasa*) en parcelas del INTA Castelara fin de que completen su desarrollo. Posteriormente las mangas fueron retiradas y actualmente se está evaluando la instalación y eficacia sobre *L. invasa* bajo condiciones de campo.

En noviembre y principios de diciembre de 2016 se realizaron relevamientos en un estaquero de *Eucalyptus* con el objetivo de seleccionar agallas de *L. invasa* con potencial para ser parasitadas por *S. neseri*. En estos relevamientos, realizados previo a la liberación del parasitoide importado, se detectó la presencia de un parasitoide no registrado en la Argentina hasta el momento. Dicho estaquero está conformado por 84 clones de *E. camaldulensis* Dehnhardt, *E. tereticornis* Smith, *E. dunnii* Maiden, *E. grandis* Hill, *E. botryoides* Smith e híbridos interespecíficos, dispuestos en parcelas al azar con 10 réplicas por clon, ubicado en INTA Castelar. Luego de la primera detección, se realizó un muestreo sistemático en abril de 2017, en el mismo sitio en donde el parasitoide fue hallado cincomeses antes. Para ello se marcaron al azar 10 individuos pertenecientes a diferentes clones de *E. tereticornis*, *E. camaldulensis* e híbridos de *E. tereticornis* x *E. grandis*, con agallas maduras de *L. invasa*. De cada una de las estacas se cortó una rama de 60 cm de longitud y en el laboratorio se acondicionó el material de agallas en frascos de vidrio con papel absorbente humedecido. Las muestras fueron colocadas en una cámara

con condiciones controladas (T: 25±2°C, HR: 50-70% e iluminación natural) hasta la emergencia de los adultos, los cuales fueron contabilizados. Luego, los ejemplares adultos fueron remitidos a la División Entomología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata para su identificación. Los especímenes fueron montados mediante técnicas convencionales e identificados a través de la clave de Gibson *et al.* (1997) y posteriormente comparado con la descripción original (Kim *et al.* 2008). La especie recolectada fue identificada como *Quadrastichus mendeli*. Según Kim *et al.* (2008), *Q. mendeli* es muy similar a *S. kryceri*, aunque pertenecen a distintos géneros. Se diferencia principalmente de por poseer una seta dorsal en la vena submarginal y la antena con artejos funiculares más largos que anchos. Generalmente el gáster de *Q. mendeli* es un poco más largo y angosto y presenta 3-4 bandas oscuras dorsales. Se trata de una especie uniparental o telitóquica.

Se desconoce la vía de llegada de *Q. mendeli* a la Argentina. El hecho de haber sido hallado previo a la liberación del material introducido desde Chile descarta la posibilidad de una introducción accidental junto con el parasitoide *S. neseri*.

En función de este hallazgo y en el marco del programa de control biológico para el manejo de la avispa de la agalla, se prevé realizar futuros estudios que contemplen la utilización de múltiples especies de enemigos naturales. De esta manera se espera potenciar el accionar de cada especie de parasitoide y mejorar los niveles de control de la plaga en plantaciones de *Eucalyptus*.

Literatura citada

- Aquino D. A., Botto E. N., Loiácono M. S., Pathauer P. 2011. Avispa de la agalla del eucalipto, *Leptocybe invasa* Fischer & Lasalle (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae), en Argentina. Revista de Investigaciones Agropecuarias, 37 (2): 159-164.
- Kim I-K., Mendel Z. V. I., Protasov A., Blumberg D., La Salle J. 2008. Taxonomy,

biology and efficacy of two Australian parasitoids of the eucalyptus gall wasp, *Leptocybe invasa* Fisher & LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae). *Zootaxa*, 1910: 1-20.

Kelly J., La Salle J., Harney M., Dittich-Schröder G., Hurley B. 2012. *Selitrichodes neserin* sp., a new parasitoid of the eucalyptus gall wasp *Leptocybe invasa* Fisher & LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae). *Zootaxa*, 3333: 50-57.

Nunges F., Gebiola M., Gualtieri L., Russo E., Sasso R., Bernardo U. 2016. When exotic biocontrol agents travel without Passport: first record of *Quadrastichus mendeli*, parasitoid of the blue-gum chalcid *Leptocybe invasa*, in Italy. *Bulletin of Insectology*, 69 (1): 85-91.

NUEVOS REGISTROS DE LA SUBFAMILIA MIRACINAE (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) EN ARGENTINA

Martínez, Juan José^{1,2}; Salvo, Adriana^{1,3}; Cagnolo, Luciano^{1,3}; Valladares, Graciela^{1,3}

¹ CONICET.

² Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa.

³ Centro de Investigaciones Entomológicas. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal.

jjmartinez80@hotmail.com

Resumen.— Miracinae es una pequeña subfamilia de la familia Braconidae con algo menos de 50 especies descritas, en su mayoría en el género *Mirax* Haliday. En la región Neotropical el número de especies asciende a 16 y apenas una especie se ha mencionado para Argentina. El estudio de material criado de minadores del Bosque Chaqueño Serrano y de colecciones realizadas en bosques andino patagónicos de Neuquén permitió reconocer al menos tres especies presentes en el país y reportar los primeros registros biológicos del género en la Argentina.

Palabras clave.— Bosques Andino-Patagónicos, Bosque Chaqueño Serrano, *Mirax*, lepidópteros minadores.

Abstract.— «New records of the subfamily Miracinae (Hymenoptera: Braconidae) from Argentina». Miracinae is a small braconid subfamily with less than 50 described species Worldwide, mostly in the genus *Mirax* Haliday. In the Neotropical region, there are 16 valid species and only one has been mentioned for Argentina. The study of specimens reared from leaf mining Lepidoptera from Córdoba and from material collected in Patagonian Andean forests from Neuquén revealed the presence of at least three species in the country, and provide the first biological information for southern South American miracines.

Keywords.— Patagonian Andean forests, Chaco Serrano, *Mirax*, leaf mining Lepidoptera.

La subfamilia Miracinae (Hymenoptera: Braconidae) perteneciente al llamado «grupo Microgastroide» fue por mucho tiempo incluida en la subfamilia Microgastrinae, aunque en la actualidad hay consenso en darle rango de subfamilia. Incluye el género nominotípico, *Mirax* Haliday, un segundo género, *Centistidea* Viereck (en ocasiones tratado como subgénero de *Mirax*), y probablemente deban erigirse nuevos géneros, aunque el grupo no ha sido estudiado en profundidad a nivel mundial (Whitfield, 1997). Incluye 46 especies de todos los continentes excepto Antártida (Yu *et al.*, 2012; Papp, 2013); sus representantes se caracterizan por desarrollarse como endoparasitoides larvales solitarios de lepidópteros minadores de las familias Nepticulidae y Heliozidae, y en menor medida Gracillariidae y Tischeridae. Es un grupo ampliamente distribuido y relativamente común, aunque está poco representado en las colecciones biológicas por no incluir especies asociadas a plagas importantes (Whitfield, 1997).

Morfológicamente, son muy fácilmente reconocibles por el patrón de esclerotización del primer y segundo tergos del metasoma.

El primer tergo es muy delgado con laterotergitos membranosos, y el segundo presenta un esclerito en forma de Y muy característico. La venación es similar a la de la subfamilia hiperdiversa Microgastrinae, de la que se distingue por las estructuras metasomales mencionadas anteriormente y por presentar siempre 14 antenómeros (Whitfield, 1997).

En la región Neotropical, la subfamilia Miracinae incluye 16 especies, en su mayoría de regiones tropicales o subtropicales. Solo una especie ha sido mencionada para la Argentina, *Mirax topali* Papp, de los bosques Andino-Patagónicos de la provincia de Río Negro. Actualmente dicha especie es conocida solo por la serie tipo (Papp, 1993). El estudio de muestras recolectadas en la provincia de Neuquén y de ejemplares criados de lepidópteros minadores del Chaco Serrano, Córdoba, permitió reconocer tres especies presentes en el país, *Mirax topali* y dos especies aun indeterminadas, probablemente nuevas para la ciencia asociadas a lepidópteros minadores de las familias Gracillariidae y Tischeridae. Material examinado: *Mirax cf. topali* Papp. Argentina, Neuquén, Villa Trafal, S40.53352 W71.64956 un macho, 16-xii-2010; Neuquén, Lago Currhué Chico S39.91296 W71.30387, dos hembras, 20-xii-2010. *Mirax sp1*. Argentina, Córdoba, Pajas Blancas, 5 hembras criadas de larvas de Gracillariidae sobre *Janusia guaranitica* (Malthigiaceae), ii-2002. *Mirax sp2*. Argentina, Córdoba, Pajas Blancas, 3 hembras criadas de larvas de Tischeriidae sobre *Eupatorium inulaefolium* (Asteraceae), ii-2002; Córdoba, Dique la Quebrada, 1 hembra criada de minador en *Eupatorium inulaefolium*, ii-2002

Literatura citada

- Papp J. 1993. New braconid (Hymenoptera: Braconidae) wasps in the Hungarian Natural History Museum 4. Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici 85: 155-180.
- Papp J. 2013. Eleven new *Mirax* Haliday, 1833 species from Colombia and Honduras and key to the sixteen Neotropical *Mirax* species (Hymenoptera: Braconidae: Miracinae). Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 59: 97-129
- Whitfield J.B. 1997. Subfamily Miracinae. En: Wharton, R.A., Marsh, P.M., y Sharkey, M.J. (eds), Identification Manual to the New World Genera of Braconidae. Special Publication of the International Society of Hymenopterists 1, pp 371-373.
- Yu D., van Achterberg C., Horstmann K. 2012. Taxapad 2012 - World Ichneumonoidea 2011. Taxonomy, biology, morphology and distribution. On USB Flash drive. www.taxapad.com Vancouver, Canada.

NUEVA ESPECIE DE *HEXACLADIA* (CHALCIDOIDEA: ENCYRTIDAE) Y NUEVO REGISTRO PARA ARGENTINA DE *H. SMITHII* COMO PARASITOIDES DE *DICHELOPS FURCATUS* (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE), PLAGA DEL MAÍZ

Torréns, Javier¹; Fidalgo, Patricio¹; Fernández, Celina²; Punschke, Eduardo²

¹ Centro Regional de Investigaciones Científicas y Transferencia Tecnológica de La Rioja (CRILAR). Entre Ríos y Mendoza s/n (5301) Anillaco, La Rioja.

² Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario. Campo Experimental J. Villarino, C.C. 14, (S2125ZAA) Zavalla, Santa Fe. jtorrens@crilar-conicet.gob.ar

Resumen.— Adultos diapausantes del pentatómido *Dichelops furcatus* (F.) (plaga del maíz) colectados sobre rastros de soja en la provincia de Santa Fe, fueron parasitoidizados por dos especies de *Hexacladia* Ashmead (Chalcidoidea: Encyrtidae); una corresponde a una nueva especie, *Hexacladia sp. A*, y la otra se identificó como *Hexacladia smithii* Ashmead, ambas especies endoparasitoides gregarias. En este trabajo se detallan las diferencias de *Hexacladia sp. A* del resto de las especies del género y se registra por primera vez a *H. smithii* sobre *Dichelops furcatus* para Argentina.

Palabras clave.— *Dichelops furcatus*, maíz, parasitoides, *Hexacladia*.

Abstract.— «New species of *Hexacladia* (Chalcidoidea: Encyrtidae) and new record of *H. smithii* as parasitoids of corn pest, *Dichelops furcatus* (Hemiptera: Pentatomidae) for Argentina». Diapausing adults of the pentatomid *Dichelops furcatus* (F.) (corn pest) collected on soybean stubble in the province of Santa Fe, were parasitoidized by two species of *Hexacladia* Ashmead (Chalcidoidea: Encyrtidae); one corresponds to a new species, *Hexacladia* sp. A, and the other was identified as *Hexacladia smithii* Ashmead, both gregarious endoparasitoid. In this work the differences of *Hexacladia* sp. A of the rest of the species and a new record of *H. smithii* on *Dichelops furcatus* for Argentina were presented.

Keywords.— *Dichelops furcatus*, corn, parasitoids, *Hexacladia*.

Los miembros del género *Hexacladia* (Chalcidoidea: Encyrtidae) son parasitoides gregarios de ninfas maduras y/o adultos de Pentatomidae, Coreidae, Pyrrhocoridae y Scutelleridae (Hemiptera) (Burks, 1972; Noyes, 2010), emergiendo de su hospedador vivo. *Hexacladia* es el único encírtido en poseer un pecíolo diferenciado; esta característica junto con una inserción antenal alta, scutellum en forma de domo, infuscación y setación característica del ala anterior y las antenas ramificadas de los machos hacen de este género fácil de reconocer (Noyes, 2010).

Para Sudamérica han sido citadas hasta el momento seis especies: *H. blanchardi* De Santis (Argentina y Brasil), *H. impiros* Noyes (Ecuador y Perú), *H. linci* Rasplus (Perú), *H. smithii* Ashmead (Argentina, Brasil y Venezuela), *H. supina* Noyes (Ecuador), *H. townsendi* (Crawford) (Perú, Ecuador y Venezuela). *H. smithii* es la especie que más huéspedes registra en la literatura y es también la más ampliamente distribuida ya que se encuentra en Argentina, Brasil, Costa Rica, México, Nicaragua, Puerto Rico, Trinidad y Tobago, USA y Venezuela.

Dichelops furcatus (F.) conocida como

«chinche furcada» o «chinche de los cuernos» se la considera plaga del maíz ya que, a causa de las toxinas inyectadas en el tallo durante su proceso de alimentación, perjudica el vigor de las plántulas produciendo una detención de su crecimiento, malformaciones en algunos casos y hasta muerte de las mismas por ataques intensos en los estados más susceptibles.

En este trabajo se mencionan las especies Sudamericanas de *Hexacladia* y se detallan las diferencias de *Hexacladia* sp. A del resto de las especies del género y se registra por primera vez a *H. smithii* sobre *Dichelops furcatus* para Argentina.

Ambas especies de *Hexacladia* emergieron de adultos en diapausa de *Dichelops furcatus* en rastrojos de soja. El material provino del Campo experimental J. Villarino de la Facultad de Ciencias Agrarias en Zavalla, provincia de Santa Fe; la fecha de colecta fue en Agosto de 2015, Marzo y Mayo de 2016. En total se colectaron 33 hembras y 2 machos de *H. sp. A*, y 4 hembras y 4 machos de *H. smithii*. El material se conservó en alcohol y luego se montaron en seco; de algunos de ellos se hicieron preparados microscópicos.

Para la identificación de las especies se siguió la clave de Burks (1972) y Noyes (2010) y el trabajo de Cuzzo & Fidalgo (1997).

Hexacladia smithii ya fue registrada como parasitoide de *Dichelops furcatus* en Brasil (Panizzi & Da Silva, 2010). Esta especie es fácilmente reconocible por los siguientes caracteres morfológicos: color general del cuerpo marrón oscuro a rojizo, hembras con tonalidades algo más claras; alas normales, llegando al ápice del gáster y con setas marginales presentes; alas anteriores con manchas amarronadas en el área subapical conectadas a bandas oscuras en la región media, en los machos usualmente estas manchas son menos visibles; celda costal dorsalmente con 10 o un poco menos de setas, y ventralmente con 2 o 3 setas.

Hexacladia sp. A se diferencia del resto de las especies por los siguientes caracteres: color general del cuerpo marrón oscuro a negro; alas pequeñas, alas anteriores 1,3X la

longitud del tórax; hembras con celda costal con pocas setas (4 a 5), tercio distal del margen superior sin setas marginales, manchas oscuras del disco alar bien evidentes; en los machos, tercio basal del ala anterior con pocas setas (8 a 9); celda costal con abundantes setas (27), tercio distal del margen superior con setas marginales; manchas oscuras del disco alar apenas suavemente marcadas. Esta especie se diferencia de *H. linci* (especie más relacionada) en: color general del cuerpo marrón oscuro a negro, incluyendo cabeza; funículo marrón oscuro (versus color general del cuerpo marrón; cara amarillenta; funículo amarillento, los dos primeros flagelómeros y el escapo dorsalmente más oscuro, ápice de la maza negra; pleuras marrón-amarillentas); antena de la hembra con el primer flagelómero de igual longitud a los 3 segmentos que le siguen (versus primer flagelómero casi tan largo como los 4 segmentos siguientes), antena del macho con rama del sexto flagelómero un tercio de la longitud del flagelómero (versus rama del sexto flagelómero tan o más larga que el flagelómero); ala anterior con setas marginales continuas (versus setas marginales ausente o discontinuas), alas anteriores y posteriores con setas presentes en el tercio basal (versus tercio basal de alas libre de setas).

Dos especies fueron citadas con anterioridad para Argentina; una es la antes mencionada *Hexacladia smithii*, que se diferencia de *Hexacladia* sp. A principalmente por su coloración y forma, tamaño y setación de las alas anteriores; mientras que de la otra especie, *H. blanchardi*, los machos se diferencian en: rama del primer flagelómero dos veces más larga que el flagelómero y rama del sexto flagelómero la mitad del largo del flagelómero (versus rama del primer flagelómero 11 a 12 veces más largo que el flagelómero y rama del sexto flagelómero rudimentaria); séptimo flagelómero 2 veces más largo que el sexto flagelómero (versus séptimo flagelómero apenas 1,2X más largo que el sexto flagelómero); alas anteriores 1,2 mm. de

longitud llegando a la mitad del metasoma (versus 1,9 mm. de longitud, llegando al extremo posterior del cuerpo); tercio basal de las alas con unas pocas setas (versus tercio basal completamente setoso).

Con respecto a los datos de parasitoidismo, fueron muy pocas las ocasiones en que fueron encontrados por lo que la tasa de parasitoidismo es sólo estimativa: emergieron entre 5 y 8 adultos por chinche y llegó hasta un 10% durante el 2015 y hasta un 7,5% en el 2016; dichos datos se refieren a ambas especies en conjunto. Desde la recolección hasta la emergencia, demoraron aproximadamente 30 días. El parasitismo de chinches diapausantes contribuye a disminuir las poblacionales de *D. furcatus* que ocasionan los primeros daños en cultivos de maíz.

Literatura citada

- Burks B.D., 1972. The genus *Hexacladia* Ashmead (Hymenoptera: Encyrtidae). Proceeding of Entomological Society of Washington 74 (4): 363-371.
- Cuezzo F. & Fidalgo P. 1997. *Hexacladia smithii* Ashmead (Hymenoptera: Encyrtidae): a new record for Argentina and two new pentatomid hosts recorded, *Antiteuchus variolosus* Westwood and *Edessa meditabunda* F. (Hemiptera: Pentatomidae). The Entomologist 116 (1): 11-14.
- Noyes J. S., 2010. Encyrtidae of Costa Rica (Hymenoptera: Chalcidoidea), 3. Subfamily Encyrtinae: Encyrtini, Echthroplexiellini, Discodini, Oobiini and Ixodiphagini, parasitoids associated with bugs (Hemiptera), insect eggs (Hemiptera, Lepidoptera, Coleoptera, Neuroptera) and ticks (Acari). Memoirs of the American Entomological Institute, 84: 1-848.
- Panzizzi A. R. & Da Silva J. J. 2010. New Records of Pentatomids as Hosts of *Hexacladia smithii* Ashmead (Hymenoptera: Encyrtidae) in Southern Brazil. Neotropical Entomology 39 (4): 678-679.

Comportamiento y ecología química

RESPUESTA OLFATIVA DE AGANASPIS PELLERANOI (HYMENOPTERA: FIGITIDAE) A VOLÁTILES DE LARVAS DE CERATITIS CAPITATA Y ANASTREPHA FRATERCULUS (DIPTERA: TEPHRITIDAE)

**Buonocore Biancheri, María Josefina;
Ovruski, Sergio**

LIEMEN, División Control Biológico de Plagas, PRO-IMI Biotecnología, Avda. Belgrano y Pje. Caseros. [T4001MVB] San Miguel de Tucumán, Argentina. mjbuonocoreb@hotmail.com

Resumen.— Se proveen datos preliminares de la respuesta olfativa del parasitoide nativo *Aganaspis pelleranoi* a extractos de larvas de *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus* bajo condiciones de elección y no-elección en laboratorio. Se utilizó un olfatómetro tubo en Y, en el cual se analizó una cepa del parasitoide criada sobre *A. fraterculus*. Se usaron modelos lineales generalizados en el análisis estadístico. Las hembras del parasitoide manifestaron preferencia por los olores del hospedador en situación de no-elección y no discriminaron entre especies de tefrítidos en una condición de elección.

Palabras clave.— Mosca de la fruta, parasitoides, olfatómetro, estímulos químicos.

Abstract.— «Olfactory response of *Aganaspis pelleranoi* (Hymenoptera: Figitidae) to volatiles of *Ceratitis capitata* and *Anastrepha fraterculus* larvae (Diptera: Tephritidae)». The olfactory responses of the native

parasitoid *Aganaspis pelleranoi* to extracts of both *Ceratitis capitata* and *Anastrepha fraterculus* larvae were evaluated under lab conditions in no-choice and dual-choice tests. Trials were performed using a glass Y-tube olfactometer. A parasitoid strain reared on *A. fraterculus* larvae was assessed. Generalized linear models were used for statistical analysis. There was a preferential response of parasitoid females to host larval odors. Furthermore, they didn't discriminate between tephritid species.

Keywords.— Fruit flies, parasitoids, olfactometer, chemical cues.

En el proceso de localización del hospedador por parte de los parasitoides, éstos pueden percibir estímulos olfativos provenientes tanto del propio fitófago como así también de la planta de la cual el hospedador se alimenta. Sin embargo, este proceso de búsqueda y localización puede ser afectado por varios factores, entre ellos la experiencia previa del parasitoide (Bernstein & Driessen, 1996) y el nivel de infestación. En general, las especies de parasitoides asociadas con dípteros tefrítidos frugívoros son fundamentalmente atraídas por olores de frutas infestadas por su hospedador (Stuhl *et al.*, 2012). Un ejemplo de esto, es el parasitoide figítido nativo *Aganaspis pelleranoi* (Brèthes), ampliamente distribuido en la región Neotropical y especialmente asociado con tefrítidos del género *Anastrepha*. Contrario a las especies de braconidos parasitoides

des de *Anastrepha* Schiner, las hembras del fígitido *A. pelleranoi* son capaces de entrar en contacto directamente con la larva del tefrítido y atacarla en el interior del fruto, mediante el ingreso del adulto a la pulpa (Aluja *et al.*, 2009). Ante este interesante comportamiento de búsqueda del hospedador, el presente estudio se realizó con el objetivo de evaluar si las hembras de *A. pelleranoi* serían particularmente eficientes en detectar olores directamente producidos por larvas de su hospedador nativo, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), más que aquellos emanados por larvas del tefrítido exótico *Ceratitis capitata* (Wiedemann), ante una situación de elección y en ausencia del fruto hospedero de ambos tefrítidos. El conocimiento de la respuesta olfativa de *A. pelleranoi* es de suma importancia en el manejo de este parasitoide para su utilización en control biológico de tefrítidos plagas, tales como *A. fraterculus* y *C. capitata*. Por tal motivo, el presente trabajo pretende brindar información biológica básica que contribuya a la evaluación del potencial de *A. pelleranoi* como agente de biocontrol para su empleo en programas de control/erradicación de moscas de la fruta en Argentina.

Los insectos, parasitoides y tefrítidos, utilizados en el estudio provenían del insectario del Laboratorio de Investigaciones Ecoetológicas de Moscas de la Fruta y sus Enemigos Naturales (LIEMEN), División Control Biológico de Plagas, PROIMI Biotecnología-CONICET. Los individuos de *A. pelleranoi* fueron originalmente obtenidos de duraznos y guayabas silvestres infestados con larvas de *A. fraterculus*. Las frutas fueron colectadas en sectores de bosque secundario en la localidad de Horco Molle, Tucumán, entre enero y marzo de 2015. Los ensayos se realizaron en una cámara de cría del LIEMEN, acondicionada a $25 \pm 1^\circ\text{C}$; $75 \pm 5\%$ HR y 12:12 hs (L:O). Se utilizó un olfatómetro tubo en Y, con un flujo de aire de 300 ml/min, en el cual se analizó una cepa del parasitoide criada en laboratorio sobre *A. fraterculus*. Tres tratamientos fueron realizados: (T1)= macerado de larvas de *C. capitata* vs solvente (1 ml de hexano); (T2)= macerado de larvas

de *A. fraterculus* vs solvente (1 ml de hexano); y (T3)= macerado de larvas de *A. fraterculus* más hexano vs macerado de larvas de *C. capitata* más hexano. Por cada réplica en cada bioensayo se utilizó una hembra del parasitoide de 4-6 días de edad, copuladas, sin experiencia previa en oviposición y larvas del 3er estadio de ambas especies de tefrítidos. Se realizaron en total 100 repeticiones por experimento. Se usaron modelos lineales generalizados (MLG) en el análisis estadístico.

Las hembras de *A. pelleranoi* manifestaron una significativa preferencia por los olores emanados de las larvas hospedadoras en una situación de no-elección (Wald $X^2 = 334,576$, $gl = 1$, $P < 0.0001$, para *C. capitata*; Wald $X^2 = 274,026$, $gl = 1$, $P < 0.0001$, para *A. fraterculus*). No obstante, las hembras del parasitoide no discriminaron entre las especies de tefrítidos en una condición de elección (Wald $X^2 = 0,229$, $gl = 1$, $P < 0.632$).

Los resultados del estudio demuestran que *A. pelleranoi* percibiría señales químicas del propio hospedador durante el proceso de búsqueda del mismo. Recientemente, Stuhl *et al.* (2011) encontraron que las larvas de diversas especies de tefrítidos producen un compuesto químico que estimula el comportamiento de forrajeo del parasitoide braconido *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead), aunque fundamentalmente el volátil estimularía la oviposición en el hospedador. La no preferencia por parte de las hembras de *A. pelleranoi* por larvas de *A. fraterculus* o *C. capitata* es un dato importante para fines aplicativos al control de estas dos plagas de la fruticultura nacional. El uso del parasitoide *A. pelleranoi* en un programa de control biológico de moscas de la fruta, implicaría una notable disminución de los costos de producción masiva, como así también de la liberación aumentativa del agente.

Literatura citada

- Aluja M., Ovruski S., Guillén L., Oroño L., Sivinski J. 2009. Comparison of the host searching and oviposition behaviors of the tephritid (Diptera) parasitoids

- Aganaspis pelleranoi* and *Odontosema anastrephae* (Hymenoptera: Figitidae, Eucolilinae). *Journal of Insect Behavior*, 22: 423-451.
- Bernstein C., Driessen G. 1996. Patch marking and optimal search patterns in the parasitoid *Venturia canescens*. *Journal of Animal Ecology* 65: 211-219.
- Stuhl C., Sivinski J., Teal P., Paranhos B., Aluja M. 2011. A compound produced by fruigivorous Tephritidae (Diptera) larvae promotes oviposition behavior by the biological control agent *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae). *Environmental Entomology*, 40(3): 727-736.
- Stuhl C., Sivinski, J., Teal P., Aluja M. 2012. Responses of Multiple Species of Tephritid (Diptera) fruit fly parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Opiinae) to sympatric and exotic fruit volatiles. *Florida Entomologist*, 95(4): 1031-1039.

LA POSICIÓN DE LA LARVA EN EL HOSPEDADOR INFLUYE EN EL ÉXITO DE PARASITISMO EN EL ECTOPARASITOIDE *MALLOPHORA RUFICAUDA* (DIPTERA: ASILIDAE)

Castelo, Marcela K.; Crespo, José E.

Laboratorio de Entomología Experimental, Grupo de Investigación en Ecofisiología de Parasitoides y otros Insectos (GIEP), Departamento de Ecología, Genética y Evolución, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires / IEGEBA (CONICET). Ciudad Universitaria, Pabellón II, 4º piso, Laboratorio 99.
marcecastelo@gmail.com.

Resumen.— En los ectoparasitoides que experimentan superparasitismo existen factores importantes que definen cuál de las larvas tendrá éxito en el desarrollo. En este trabajo estudiamos si existen posiciones de anclaje preferenciales de las larvas de *Mallophora ruficauda* en el hospedador *Cyclocephala signaticollis* y si dicha posición tiene influencia en el éxito de competencia en hospedadores superparasitados. Encontramos que las larvas prefieren anclarse en la zona

de la pata III en hospedadores monoparasitados y que las larvas que se encuentran en esta ubicación en hospedadores biparasitados tienen mayor probabilidad de éxito de ganar la competencia a nivel larval.

Palabras clave.— Superparasitismo, competencia larval, preferencia, *Mallophora ruficauda*, *Cyclocephala signaticollis*.

Abstract.— «Parasitoid larval anchorage position influences parasitism success in the ectoparasitoid *Mallophora ruficauda* (Diptera: Asilidae)». In ectoparasitoid species, when superparasitizing hosts, there are some key factors that greatly influence which larva will develop successfully. In this work we studied whether there are anchorage preferential positions in larvae of *Mallophora ruficauda* on its host *Cyclocephala signaticollis*. We also studied whether this position influences the competition success in superparasitized hosts. We found that larvae prefer to anchor on the third leg in singly parasitized hosts and that larvae in that position have greater success probability of winning competition in biparasitized hosts.

Keywords.— Superparasitism, larval competition, anchorage preference, *Mallophora ruficauda*, *Cyclocephala signaticollis*.

Mallophora ruficauda Wiedemann (Diptera: Asilidae) es un ectoparasitoide del tercer estadio larval de *Cyclocephala signaticollis* Burmeister (Coleoptera: Scarabaeidae), (gusanos blancos del suelo) y es depredador de insectos en estado adulto. El ciclo de vida es anual y durante el verano las hembras depositan sus huevos en sustratos altos, lo que maximiza la dispersión anéfila de larvas (Castelo *et al.*, 2006). Tras nacer, la larva cae al suelo, se entierra y busca activamente al hospedador siguiendo claves químicas provenientes de su rumen (Groba & Castelo, 2012). Debido a que la dispersión de las larvas es pasiva, bajo algunas circunstancias coexisten muchas larvas en una pequeña área de suelo, lo que genera alta competencia y el frecuente superparasitismo de los hospedadores. En este parasitoide, sólo un adulto puede emerger por hospedador superparasitado, con lo cual la competencia resulta un

factor importante en el éxito de parasitismo. Las larvas de *M. ruficauda* pueden discriminar a los hospedadores superparasitados (Crespo & Castelo, 2009), sin embargo, una vez parasitado el hospedador las larvas no cambian de individuo aunque posteriormente se produzca el superparasitismo. Por otro lado, se ha observado que algunas larvas pueden parasitar tempranamente al estadio II del hospedador, lo cual le podría conferir algún tipo de ventaja en su desarrollo y acceso a alguna posición corporal privilegiada. El objetivo de este trabajo fue estudiar si existe una posición preferencial de anclaje de la larva parasitoide en la larva del hospedador y si dicha posición tiene influencia sobre el éxito de competencia en hospedadores superparasitados.

Los estudios fueron realizados en los años 1999-2016 utilizando gusanos mono-parasitados y biparasitados naturalmente en el campo y parasitados en el laboratorio. Los hospedadores *C. signaticollis* de estadio larval II y III fueron recolectados en pastizales naturales y lindantes a cultivos ubicados en localidades de la provincia de Buenos Aires asociados a la presencia de *M. ruficauda*. Los gusanos fueron extraídos manualmente de pozos realizados en la tierra y luego fueron llevados al laboratorio para determinar el número de larvas parasitoides. Para los procedimientos de parasitismo artificial se utilizaron larvas de *M. ruficauda* obtenidas de desoves recolectados en los mismos pastizales. Los desoves se almacenaron individualmente y una vez nacidas las larvas se separaron de a 100 en frascos con 100ml de tierra y fueron mantenidas a temperatura $25,0 \pm 2,5^{\circ}\text{C}$.

Por un lado, se estudió en hospedadores naturalmente mono-parasitados la frecuencia de distribución de la posición de anclaje en diferentes partes del cuerpo del hospedador, y se registró qué posición estaba anclada cada larva. Se definieron las siguientes regiones corporales: cabeza (C), pata I (PI), pata II (PII), pata III (PIII), tórax dorsal (TD), tórax ventral (TV), abdomen dorsal (AD) y abdomen ventral (AV). A continuación, se determinó la frecuencia de uso de cada re-

gión en los gusanos de estadio II (N=22) y de estadio III (N=717). Luego de la muda de los gusanos mono-parasitados de estadio II a estadio III, se determinó nuevamente la posición de anclaje de la larva. Por otro lado, se estudió en hospedadores biparasitados de campo y de laboratorio, la frecuencia de ubicación de ambas larvas en las distintas posiciones y si la posición de la larva en el hospedador afectaba la definición del ganador de la competencia, cuando las larvas se encontraban ocupando diferente posición. Para ello se realizaron procedimientos de parasitismo artificial para lo que se utilizaron hospedadores sanos donde se parasitó secuencialmente a un gusano con dos larvas parasitoides a intervalos de 7-30 días entre la primera y segunda larva. Se registraron las posiciones de ambas larvas y se realizó un seguimiento semanal de las larvas para registrar su supervivencia (N=121).

En los gusanos mono-parasitados naturalmente, se encontró que la mayoría de las larvas se encontraban aferradas en las posiciones PIII y TD (41,1 y 23,4%, respectivamente, $\chi^2=738,43$, $df=7$, $p<0,0001$; resto de las posiciones: C: 0,6%, PI: 2,2%, PII: 11,3%, TV: 7,5%, AD: 4,6%, AV: 9,2%), lo que indica que existe una preferencia por estas partes del cuerpo del hospedador. En los hospedadores mono-parasitados estadio II, luego de la muda a estadio III se observó que todas las larvas se reubicaron en las patas, de las cuales el 68,2% ocupó la posición PIII. Luego, para los gusanos biparasitados naturalmente, también se encontró que la frecuencia de parasitismo respecto a la posición fue significativamente mayor en PIII y TD (35,0 y 24,8%, respectivamente, $\chi^2=161,07$, $df=7$, $p<0,0001$; resto de las posiciones: C: 2,9%, PI: 1,5%, PII: 8,7%, TV: 4,4%, AD: 7,8%, AV: 15,0%), lo que demuestra que estas son las dos partes del cuerpo preferidas. En los hospedadores biparasitados artificialmente, se encontró que la ubicación de las larvas entre las posiciones también fue diferente pero curiosamente su frecuencia fue distinta a la de los gusanos biparasitados naturalmente ($\chi^2=265,06$, $df=7$, $p<0,0001$; C: 1,6%, PI: 1,3%, PII: 13,0%, PIII: 7,3%, TD:

39,9%, TV: 8,5%, AD: 13,9%, AV: 13,9%). Sin embargo, se encontró que solamente las larvas que ocuparon PIII ganaron la competencia con mayor frecuencia que en el resto de las posiciones (80,0%, N=20, Prueba Binomial Exacta $p < 0,01190$).

Preliminarmente, se sugiere que la posición de la larva en el hospedador sería un factor determinante en la definición de la competencia, ya que el orden de llegada de las larvas no tiene influencia sobre este proceso por poseer ambas igual probabilidad de ganar la competencia (Barrantes, 2009). Por otro lado, la diferencia en la frecuencia de ubicación de las larvas de *M. ruficauda* en gusanos biparasitados natural y artificialmente y la reubicación de las larvas luego de la muda, todas en patas, sugiere que el proceso de parasitismo se daría en mayor grado y tempranamente durante el estadio II de *C. signaticollis*. Existen evidencias en otros ectoparasitoides que sostienen que la posición de anclaje de la larva tiene relevancia durante la etapa de regulación y uso del hospedador por acción de las secreciones salivales. Este control del hospedador se produce por alteración fisiológica asociada a beneficios nutricionales y de desarrollo para las larvas, como modificación del metabolismo, redirección de recursos nutricionales y movilización de nutrientes de los tejidos, e inmunosupresión. La elucidación de los mecanismos subyacentes a estos procesos en *M. ruficauda* requiere de una ulterior investigación.

Literatura citada

- Barrantes M. E. 2009. Asignación de los recursos energéticos obtenidos durante la ontogenia en el parasitoide *Mallophora ruficauda* (Diptera: Asilidae): Influencia sobre el estado fisiológico y el éxito reproductivo. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.
- Castelo M. K., Ney-Nifle M., Corley J. C., Bernstein C. 2006. Oviposition height increases parasitism success by the parasitoid *Mallophoraruficauda* (Diptera: Asilidae). Behavioral Ecology and Sociobiology, 61: 231-243.
- Crespo J. E., Castelo M. K. 2009. Insights to the host discrimination and host acceptance behavior in a parasitoid (Diptera: Asilidae): Implications for fitness. Journal of Insect Physiology, 55 (11): 1072-1078.
- Groba H. F., Castelo M. K. 2012. Chemical interaction between a dipteran parasitoid larva and its coleopteran host: A case of exploitation of the communication system during the searching behaviour? Bulletin of Entomological Research, 102 (3): 315-323.

ORIENTACIÓN OLFATIVA DE *DALBULUS MAIDIS* (HEMIPTERA: CICADELLIDAE) Y *ANAGRUS INCARNATUS* (HYMENOPTERA: MYMARIDAE) A LOS VOLÁTILES INDUCIDOS DE DOS GERMOPLASMAS DE MAÍZ

Coll Aráoz, María Victoria¹; Hill, Jorge G.¹; Salinas, Bárbara²; Luft Albarracin, Erica¹; Fernández, P.C.³; Virla, Eduardo^{1,4}

¹ PROIMI-CONICET.

² Fac. de Ciencias Naturales e IML.

³ INBA-CONICET, Instituto de Investigaciones en Biociencias Agrícolas y Ambientales. INTA-CONICET, Estación Experimental Agropecuaria Delta del Paraná.

⁴ Fundación Miguel Lillo. victoriacoll@hotmail.com

Resumen.— Cuando son atacadas las plantas de maíz, emiten volátiles que repelerían los herbívoros y atraerían enemigos naturales. Como consecuencia de la domesticación, estos podrían perderse. Evaluamos esta hipótesis en un híbrido transgénico y una raza de maíz blanco, utilizando el herbívoro *Dalbulus maidis* y su parasitoide *Anagrus incarnatus*. *D. maidis* prefirió plantas de maíz blanco sanas sobre las atacadas, pero no discriminó el transgénico atacado del sano. *A. incarnatus*, eligió plantas atacadas sobre las sanas, independientemente del germoplasma. El híbrido transgénico no produciría volátiles para repeler al herbívoro. *A.*

incarnatus utilizaría otros semioquímicos, probablemente del huevo, para localizar su hospedador.

Palabras clave.— Domesticación, semioquímicos, parasitoide, vector.

Abstract.— «Maize plants emit induced volatile compounds that repel herbivores and attract natural enemies». Domestication might have led to the loss of such signals. We tested this hypothesis with a maize landrace and a transgenic hybrid, using the herbivorous insect *Dalbulus maidis* and its parasitoid *Anagrus incarnatus*. *D. maidis* chose healthy maize over induced maize in the landrace, but failed to discriminate healthy from induced in the transgenic hybrid. *A. incarnatus* chose induced plants over non induced, regardless of the germoplasm. The transgenic hybrid would fail to produce volatiles to repel herbivores. *A. incarnatus* probably uses other semiochemicals for host location.

Keywords.— Domestication, semiochemicals, parasitoid, vector.

La domesticación y el mejoramiento genético de los cultivos ha priorizado la selección de características agronómicas tales como el rendimiento, calidad en frutos o semillas, etc., en detrimento de otras características menos tangibles, como la producción de metabolitos secundarios involucrados en la resistencia a los herbívoros (Maag *et al.*, 2015). Entre estos últimos se encuentran los compuestos volátiles emitidos por las plantas, que pueden servir como: 1) alomonas, señales químicas que benefician al emisor al disuadir a un herbívoro de utilizar esa planta como fuente de alimento u oviposición; 2) sinomonas, señales que benefician al organismo emisor al atraer un enemigo natural; y 3) kairomonas, señales químicas que benefician al organismo receptor y perjudican al emisor al atraer a sus enemigos naturales, sonlas utilizadas por los parasitoides para localizar sus huéspedes en un sistema tritrófico.

Dalbulus maidis (DeLong) (Hemiptera: Cicadellidae), es una de las plagas más importantes del maíz en Latinoamérica, fundamentalmente por ser vector de *Corn Stunt*

Spiroplasma (CSS), *Maize Rayado Fino Virus* (MRFV) y *Maize Bushy Stunt Micoplasm* (MBSM). Por su parte, *Anagrus incarnatus* Haliday (Hymenoptera: Mymaridae) es un parasitoide de huevos de auquenorrincos (Hemiptera: Auchenorrhyncha) como *D. maidis*. Algunos autores han sugerido que *A. incarnatus* utiliza una combinación de sinomonas de la planta, más kairomonas de los huevos para localizar a su hospedador (Chiappini *et al.*, 2012).

En el presente trabajo se evaluó la capacidad de dos germoplasmas de maíz, un híbrido transgénico (altamente seleccionado) y una raza de maíz blanco dulce (poco seleccionado), de emitir volátiles que repelan al herbívoro *D. maidis* y atraigan al parasitoide *A. incarnatus*.

Se realizaron ensayos de olfatometría utilizando hembras de *D. maidis* y *A. incarnatus* provenientes de una cría estable, mantenida en un invernáculo bajo condiciones controladas (24 ± 2 °C, 60 - 80% HR, y fotoperiodo natural) en el laboratorio de la División de Control Biológico de PROIMI (Tucumán), y plantas de *Zea mays* L. (Poales: Poaceae) (maíz) en estadio V2 de un híbrido transgénico templado P1780YR (PIONNER) y una raza de maíz blanco dulce. Los ensayos consistieron en exponer hembras de *D. maidis* y de *A. incarnatus* a plantas de maíz V2 sanas o previamente inducidas por el ataque de 6 hembras de *D. maidis* durante 24 hs (donde se evidenciaban posturas). Para ambas especies se contrastaron plantas de maíz blanco sano vs. maíz blanco inducido, y maíz templado P1780YR sano vs. P1780YR inducido.

Para conocer la preferencia en la selección de plantas de *D. maidis*, se utilizó un olfatómetro de fase estacionaria, que consistía en una cámara central de liberación de 5 x 5 x 2 cm y dos tubos de vidrio laterales de 1 cm de diámetro conectados a las fuentes de olor (maíz V2 sano o inducido) en cajas de vidrio rectangulares de 20 x 5 x 5 cm. Para los ensayos con *A. incarnatus* se utilizó un olfatómetro en Y con flujo de aire calibrado en 140mL/min. En ambos casos la respuesta se consideró como positiva cuando el insecto

sobrepasaba 4 cm desde el inicio de la rama del olfatómetro. Se realizaron 20 réplicas con hembras de *D. maidis* y 15 réplicas con hembras recién emergidas de *A. incarnatus*. Para determinar las diferencias estadísticas en la elección de la planta (sana vs. inducida), se empleó la prueba de bondad de ajuste (χ^2). Los datos fueron analizados mediante el programa estadístico InfoStat (2008).

Dalbulus maidis eligió significativamente las plantas de maíz blanco sanas sobre las inducidas en un porcentaje de 75% ($\chi^2=24,38$; $p < 0,05$), sin embargo no discriminó entre plantas de maíz transgénico templado sano y plantas inducidas por el ataque previo de otras hembras de *D. maidis*.

Anagrus incarnatus, por el contrario, discriminó entre ambos tratamientos, eligiendo significativamente las plantas con posturas, ya sea en los ensayos con maíz blanco como los ensayos con maíz templado ($\chi^2=15$; $p < 0,05$).

Nuestros resultados apoyan la hipótesis que, como consecuencia de la domesticación y el mejoramiento genético, se pierde la capacidad de emitir señales químicas volátiles, alomonas que produciría la planta de maíz atacada, y que actuarían disuadiendo el ataque de nuevas hembras de *D. maidis*. Como evidenciaron los resultados, estas señales químicas son producidas por las plantas de maíz blanco, pero no serían producidas por el híbrido templado.

Aunque podría pensarse que los parasitoides utilizan esos mismos compuestos volátiles para localizar a sus hospedadores, aparentemente se orientarían solo por kairomonas de los huevos o por otros compuestos químicos volátiles inducidos, diferentes a las alomonas que utiliza *D. maidis*, actuando en sinergia con las kairomonas de los huevos.

Actualmente estamos trabajando en la caracterización de dichas señales químicas volátiles.

Literatura citada

Chiappini E., Salerno G., Berzolla A., Iacovone A., Reguzzi M. C., Conti E. 2012. Role of volatile semiochemicals in host

location by the egg parasitoid *Anagrus breviphragma*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 144: 311-316.

Maag D., Erb M., Bernal J. S., Wolfender J. L., Turlings T. C.J., Glauser G. 2015. Maize Domestication and Anti-Herbivore Defences: Leaf-Specific Dynamics during Early Ontogeny of Maize and Its Wild Ancestors. *Plos One*, DOI:10.1371/journal.pone.0135722.

RESPUESTA DE LÍNEAS DE ANASTREPHA FRATERCULUS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) PORTADORAS DE DIFERENTES CEPAS DE WOLBACHIA ANTE EL ATAQUE DEL PARASITOIDE DIACHASMIMORPHA LONGICAUDATA (HYMENOPTERA: BRACONIDAE)

Conte, Claudia A.¹; Nussenbaum, Ana L.^{1,2}; Milla, Fabián H.; Cladera, Jorge L.¹; Segura, Diego F.^{1,2}; Lanzavecchia, Silvia B.¹

¹ Laboratorio de genética de insectos de importancia económica. IGEAF-CICVyA-INTA.

² CONICET.

clauconte@yahoo.com.ar

Resumen.— En este trabajo se estudió el efecto de la presencia de *Wolbachia* en larvas de *Anastrepha fraterculus* sobre la parasitación por parte de *Diachasmimorpha longicaudata*. Los resultados indican que las larvas infectadas con *Wolbachia* poseen una menor susceptibilidad al parasitoidismo. Esto apoya el estudio de la influencia de *Wolbachia* en la respuesta inmune de la larva hacia el huevo del parasitoide.

Palabras clave.— Parasitoidismo, *Diachasmimorpha longicaudata*, *Wolbachia*, respuesta inmune.

Abstract.— «The effect of the presence of *Wolbachia* on larvae of *Anastrepha fraterculus* on parasitism by *Diachasmimorpha longicaudata* was studied». The results indicate that larvae infected with *Wolbachia* have a lower susceptibility to parasitism. We will continue with the study of the influence of *Wolbachia* on the immune response of the larva towards the egg of the parasitoid.

Keywords.— Parasitism, *Diachasmimorpha longicaudata*, *Wolbachia*, immune response.

Anastrepha fraterculus (Weidemann) es una mosca plaga de las frutas, ampliamente distribuida en América. Actualmente se llevan a cabo estudios genéticos, etológicos, citológicos y moleculares de la mosca con el objetivo de recabar información para la implementación de técnicas de control amigables con el medio ambiente. *Diachasmimorpha longicaudata* Ashmead es un parasitoide de estadios larvales de moscas tefrítidas que se lo ha utilizado como agente de control biológico en varias especies y potencialmente podría ser aplicado para el control de *A. fraterculus*. Recientemente se ha descrito la presencia de la bacteria endosimbionte *Wolbachia* en poblaciones naturales y en cepas de laboratorio de *A. fraterculus* (Prezzotto *et al.*, 2017). La *Wolbachia* es una bacteria perteneciente al grupo de las alfa-proteobacterias cuya infección provoca mecanismos de parasitismo reproductivo tendientes a aumentar su propia dispersión. Los fenómenos asociados a la infección por *Wolbachia* mejor descritos son: incompatibilidad citoplasmática, *malekilling*, partenogénesis y feminización (Werren *et al.*, 2008). Entre otros efectos se ha descrito la influencia de *Wolbachia* en la respuesta inmune de su hospedador frente a infecciones virales, bacterianas y parasitoidismo (Fytrou *et al.*, 2006).

En nuestro laboratorio se ha descrito la ausencia de la endobacteria en *D. longicaudata* y la presencia en poblaciones naturales y de laboratorio de *A. fraterculus*, observándose de forma persistente en el 100% de las poblaciones analizadas. Tal infección ha sido confirmada mediante el uso de antibiótico y caracterizada a nivel molecular a través del sistema de MLST encontrándose un único *SequenceType* (ST, que define un único perfil alélico para el sistema MLST descrito en Baldo *et al.* 2006) y dos variantes alélicas para el gen *wsp* (*wAfraCast1* y *wAfraCast2*). A partir de líneas purificadas de *A. fraterculus* infectadas con las distintas cepas de *Wolbachia* (*AfraCast2*, *AfraCast1*) y líneas curadas de *Wolbachia* mediante el uso del

antibiótico rifampicina en dieta larval (*Rif-AfraCast2*, *Rif-AfraCast1*), se buscó determinar si la infección de *Wolbachia* está asociada a una menor o mayor susceptibilidad al parasitoidismo.

Larvas de *A. fraterculus* en estadio 2 tardío y 3 temprano (7 a 10 días desde la colecta de huevos) de las líneas portadoras y curadas de *Wolbachia* (50 larvas por línea), fueron ofrecidas a hembras vírgenes del parasitoide sexualmente maduras (7 días post emergencia). La parasitación fue inducida siguiendo el protocolo (Devescovi *et al.*, 2017), en el cual las larvas son ofrecidas individualmente a los parasitoides. Se considera que la larva se encuentra parasitada cuando ocurren 4 pasos: 1) una hembra del parasitoide contacta la larva con el ovipositor; 2) la larva y el parasitoide permanecen inmóviles por al menos 30 segundos; 3) la hembra de parasitoide retira el ovipositor; 4) la larva recupera lentamente la movilidad. Las larvas parasitadas fueron acondicionadas en dieta larval para continuar su desarrollo. Una vez obtenidas las pupas se esperó la emergencia de adultos y se registraron: número de pupas, número de moscas emergidas, número de parasitoides emergidos, tasa sexual de parasitoides. Se calculó el porcentaje de parasitismo obtenido para cada una de las líneas analizadas. El mismo fue corregido luego de la disección de las pupas no emergidas. El porcentaje de parasitismo de cepas infectadas y curadas fue comparado mediante una prueba de t para muestras pareadas. La presencia de *Wolbachia* fue determinada mediante la amplificación por PCR de un fragmento del gen *16S rRNA* y del *wsp* (*Wolbachia* surface protein) en larvas y en adultos de las líneas utilizadas para el ensayo. En el caso de larvas libres de *Wolbachia* se dejaron transcurrir dos generaciones sin antibiótico en dieta larval.

El porcentaje de pupas recuperadas a partir del ensayo de larvas expuestas fue mayor al 99% para todas las cepas luego del parasitismo inducido, lo que demuestra que el procedimiento experimental realizado asegura el parasitismo y no afecta la viabilidad de las larvas. El porcentaje de parasitismo fue sig-

nificativamente distinto entre las larvas de *A. fraterculus* curadas e infectadas con la cepa wAfraCast2 ($t=2,901$; $p = 0,027$; $g.l. = 6$), donde las cepas curadas mostraron mayor porcentaje de parasitismo (infectada = $82,4 \pm 6,5\%$, curada = $94,0 \pm 5,1\%$). Respecto a las larvas infectadas con la otra cepa de *Wolbachia* (wAfraCast1) no se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de parasitismo entre larvas infectadas y curadas ($t=0,841$; $p = 0,432$; $g.l. = 6$). A pesar de encontrar la misma tendencia que con wAfraCast2, es decir, mayor porcentaje de parasitismo en las cepas curadas (infectada = $87,0 \pm 10,7\%$, curada = $91,5 \pm 1,0\%$), los datos fueron más variables y no se observaron diferencias estadísticas.

Los resultados obtenidos indican que la presencia de *Wolbachia* tendría un efecto positivo en la larva de *A. fraterculus* al enfrentarse al parasitismo por *D. longicaudata*. Se sugiere una potenciación en la respuesta inmune de las larvas infectadas. Se continuará con estudios moleculares sobre la expresión de genes candidatos a participar en la respuesta de la mosca ante la presencia del huevo del parasitoide.

Literatura citada

- Baldo L., Hotopp J. C. D., Jolley K. A., Bodenstern S. R., Biber S. A., Choudhury R. R., Hayashi C., Maiden M. C., Tettelin H., Werren J. H. 2006. Multilocus sequence typing system for the endosymbiont *Wolbachia pipiens*. *Applied and environmental microbiology*, 72(11): 7098-7110.
- Devescovi F., Bachmann G. E., Nussenbaum A. L., Viscarret M. M., Cladera J. L., Segura D. F. 2017. Effects of superparasitism on immature and adult stages of *Diachasmimorpha longicaudata* Ashmead (Hymenoptera: Braconidae) reared on *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae). *Bulletin of Entomological Research*. <https://doi.org/10.1017/S000748531700027X>
- Fytrou A., Schofield P.G., Kraaijeveld A. R., Hubbard S. F. 2006. *Wolbachia* infection

suppresses both host defence and parasitoid counter-defence. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 273 (1588): 791-796.

- Werren J. H., Baldo L., Clark M.E. 2008. *Wolbachia*: master manipulators of invertebrate biology. *Nature Reviews Microbiology* 6 (10): 741-751.

SEMIOQUÍMICOS ATRAYENTES DEL PARASITOIDE *DIACHASMIMORPHA LONGICAUDATA* (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) PARA SU USO EN PROGRAMAS DE CONTROL BIOLÓGICO

Devescovi, Francisco^{1,2}; Fernández, Patricia C.^{2,3}; Bachmann, Guillermo E.^{1,2}; Nussenbaum, Ana L.^{1,2}; Schiavo, Pablo; Segura, Diego F.^{1,2}

¹ Instituto de Genética "E.A. Favret" (IGEAF), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), El Nandú y Aristizábal s/n, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina.

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

³ Estación Experimental Agropecuaria Delta del Paraná, INTA, Río Paraná de la Palmas y Canal Laurentino Comas, 4ta. Sección de Islas CC 14, (2804) Campana, Buenos Aires Argentina.

devescovi.francisco@inta.gov.ar

Resumen.— Un cebo atrayente para el parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* sería de utilidad para estimar su abundancia y distribución en programas de control de moscas de los frutos. Los objetivos de este trabajo fueron, por un lado, el de tratar de confirmar que los estímulos que generan el comportamiento de atracción son químicos volátiles, y por el otro, el de identificar los compuestos por GC-MS, para esto se utilizaron fuentes atrayentes específicas evaluadas en un trabajo previo. Mediante bioensayos en un olfatómetro en Y se demostró que la atracción se basa en la percepción de compuestos volátiles. Se identificaron 3 compuestos compartidos por las fuentes atractivas, que servirán como candidatos para evaluar en futuros bioensayos.

Palabras clave.— Control biológico, *Diachasmimorpha longicaudata*, *Ceratitis capi-*

tata, ecología química, atrayentes orgánicos volátiles.

Abstract.— «An attractive bait for *Diachasmimorpha longicaudata* would be useful for the estimation of its abundance and distribution in the field when released for the control of tephritid fruit flies». A previous work determined that specific treatments on fruit were attractive to female parasitoids. Here, the aim was to confirm that this behavior is triggered by volatile compounds and to identify them chemically. By means of a Y-olfactometer we showed that volatile compounds cause the attraction. Also, three compounds shared by all of the treatments were identified by GC-MS analyses. Synthetic analogues will be used in future bioassays.

Keywords.— Biological control, *Diachasmimorpha longicaudata*, *Ceratitis capitata*, chemical ecology, volatile organic attractants.

El control biológico de moscas de la fruta de importancia económica está siendo implementado en algunas zonas de la provincia de San Juan, Argentina (Suarez *et al.*, 2014) y en otras partes del mundo mediante el endoparasitoide larvo-pupal *Diachasmimorpha longicaudata* Ashmead (Hymenoptera: Braconidae). Para su producción y liberación masiva se requieren protocolos que minimicen los costos y maximicen el control de la plaga. En este sentido, un cebo atrayente permitiría el monitoreo de la abundancia y distribución de este agente de control, lo que brindaría información para una mejor planificación. Como en muchos insectos, las hembras de esta especie son capaces de ubicar el hábitat y localizar a su hospedador mediante información química (semioquímicos). Dicho hospedador, al momento de ser atacado por el parasitoide se encuentra alimentándose y desarrollándose dentro de los frutos de numerosas especies frutales. En un estudio previo, mediante un olfatómetro de flujo estacionario, sin contacto visual, se determinó que naranjas [*Citrus sinensis* Osbeck var. *navel*] infestadas con larvas de la mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata*

Wiedemann (Diptera: Tephritidae) o con distintos grados de maduración generan una atracción significativamente mayor de hembras de este parasitoide al ser ofrecidas frente a naranjas no tratadas y en buen estado fenológico (Segura *et al.*, 2012). Los objetivos del presente trabajo fueron, el de confirmar las bases químicas del comportamiento de orientación de *D. longicaudata* hacia su hospedador, *C. capitata*, mediante la utilización de un olfatómetro dinámico en Y (Experimento 1) y el de identificar compuestos químicos candidatos asociados a este comportamiento (Experimento 2). Se evaluaron naranjas infestadas con larvas de mosca (NI), naranjas que fueron infestadas por larvas que ya abandonaron el fruto (NA) y naranjas sin infestación pero en avanzado grado de maduración (NM). Como control se utilizaron naranjas no infestadas y maduras (NC). Las naranjas fueron adquiridas del mercado local, y lavadas vigorosamente con agua. Para los tratamientos NI y NA, las naranjas fueron colocadas durante 4 hs en jaulas de cría de *C. capitata* con 60 hembras fecundadas, mientras que para los tratamientos sin infestación (NM y NC) las frutas fueron procesadas de la misma forma, pero sin usar moscas. Luego, todas las naranjas fueron acondicionadas individualmente en recipientes ventilados hasta obtener el estado requerido. Para el Experimento 1, un parasitoide hembra fecundado de entre 5-10 días de edad fue evaluado frente a una naranja tratada (NI/NA/NM) y a una naranja no tratada (NC), ambas fueron ofrecidas en un olfatómetro en Y, sin contacto visual. La hembra fue liberada en el brazo principal, registrándose la primera elección realizada al entrar en uno de los brazos secundarios por donde fluían los compuestos volátiles de cada tratamiento. Se evaluaron 40 hembras (réplicas) por tratamiento y se comparó la frecuencia de elección hacia cada tipo de fruta mediante una prueba de G. Para el Experimento 2 se utilizaron los mismos tipos de naranjas para coleccionar los respectivos compuestos volátiles. Cada naranja fue colocada en una bolsa para horno (*B.p. Premium*) y cerrada herméticamente. Durante 4 hs se

aplicó un flujo de aire limpio (filtrado con carbón activado) mediante una bomba y tubos de teflón, se conectaron una entrada y una salida a la bolsa con la naranja. A la salida se colocó un filtro adsorbente (Haye-Sep) para retener dichos volátiles, que luego fueron eluidos con 250 μ l de diclorometano y recogidos en un vial. Se obtuvieron al menos 5 réplicas de cada tratamiento. Estas muestras fueron analizadas mediante cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas. Utilizando la base de datos NIST se identificó un gran número de compuestos. Se consideró que un compuesto determinado era propio del tratamiento si era detectado en al menos 3 muestras. Mediante comparaciones de los perfiles cromatográficos se determinaron los compuestos únicos o compartidos por dos o todos los tipos de frutas. En el Experimento 1 hubo una frecuencia significativamente mayor en la elección de cada tipo de naranja tratada (NI/NA/NM) frente a las naranjas no tratadas (NC). Los análisis químicos realizados en el Experimento 2 revelaron al menos tres compuestos compartidos por los tres tipos de naranjas tratadas, y no presentes en el tratamiento control: β -terpineno, terpinen-4-ol y \pm -terpinol. Por otro lado, también se encontraron compuestos exclusivos de cada tratamiento: NI: acetato de isopentilo, acetato de geranilo, E-dihidrocarvona, longifoleno, \pm -terpinoleno y acetato de bencilo, entre otros; NA: \pm -copano y Alloaromadendreno; NM: \pm -felandreno, lactona de lavanda, acetato de terpinilo y óxido de cis-lonalool. Los resultados etológicos del Experimento 1 demostraron que la atracción de las hembras de *D. longicaudata* es provocada por estímulos volátiles, aunque no exclusivamente asociados a la infestación por su hospedador *C. capitata*, sino que también se debe al avance natural en la maduración y putrefacción de la fruta. Los tres compuestos volátiles compartidos por las naranjas atractivas servirán como candidatos a ser evaluados en próximos bioensayos de atracción con compuestos sintéticos análogos, con la finalidad de obtener un cebo atrayente para su uso en el monitoreo de este parasitoide en el campo.

Literatura citada

- Segura D.F.; Viscarret M. M., Ovruski S. M., Cladera J. L. 2012. Response of the fruit fly parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata* to host and host-habitat volatile cues. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 143: 164-176.
- Suarez L., Murua F., Lara, N., Escobar J., Taret G., Rubio J. L., Van Nieuwenhove G., Bezdjian L., Schliserman P., Ovruski S. M. 2014. Biological Control of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in Argentina: Releases of *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) in Fruit-Producing Semi-Arid Areas of San Juan. *Natural Science*, 6: 664-675.

RELEVANCIA DE CORREDORES URBANOS EN INTERACCIONES HOSPEDADOR-PARASITOIDE

Fenoglio, María Silvina; Beato, Magali; Salvo, Adriana

Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IM-BIV)- Universidad Nacional de Córdoba (UNC)- CONICET. Centro de Investigaciones Entomológicas de Córdoba-FCEFyN, Av. Vélez Sarsfield 1611, (X5016GCA), Córdoba, Argentina.
msfenoglio@unc.edu.ar

Resumen.— En ambientes urbanos, los corredores verdes podrían favorecer la conectividad entre parches, aunque no hay estudios sobre sus efectos en interacciones hospedador-parasitoide. Aquí se evaluó la relevancia de corredores urbanos en comunidades de parasitoides e hiperparasitoides de *Aphis gossypii* en jacarandá. Parasitismo e hiperparasitismo fueron mayores en parches conectados que en no conectados, sin embargo parches que a priori se consideraron como fuentes no estarían funcionando como tal, al menos en términos de abundancia de insectos. Los efectos del corredor y de la fuente *per se* no pueden descartarse ya que restan explorar variaciones en la riqueza de parasitoides.

Palabras clave.— Áfidos, ciudades, conectividad, fragmentación, parasitismo.

Abstract.— «Relevance of urban corridors in host-parasitoid interactions». In urban environments, green corridors could favor connectivity between patches; however there are no studies on their effects on host-parasitoid interactions. Here we evaluated the role of urban corridors in communities of parasitoids and hyperparasitoids associated with *Aphis gossypii* in jacaranda. Parasitism and hyperparasitism were higher in connected than in non-connected patches, however those patches a priori considered as sources would not be functioning as such, at least in terms of abundance of insects. The effects of the corridor and the source *per se* cannot be ruled out as variations in the richness of parasitoids remain to be explored.

Keywords.— Aphids, cities, connectivity, fragmentation, parasitism.

En ambientes urbanos, la fragmentación del paisaje es una de las principales amenazas a la biodiversidad en general (Beninde *et al.*, 2015) y de parasitoides en particular (Bennet y Gratton, 2012). Entre las características estructurales del paisaje urbano que pueden favorecer la conectividad entre parches de hábitat insertos en una matriz de cemento inhóspita, se encuentran los corredores verdes (franjas de hábitat que conectan parches de hábitat similar). En paisajes naturales fragmentados se ha demostrado que los corredores favorecen el movimiento de plantas y animales, con un impacto positivo en las interacciones bióticas (Tewksbury *et al.*, 2002).

Un estudio reciente ha evaluado el impacto de los corredores urbanos en la biodiversidad de artrópodos benéficos (arañas, estafilínidos y carábidos) en jardines domésticos (Vergnes *et al.*, 2012). Sin embargo, no existen evidencias hasta el momento de los efectos de corredores urbanos en interacciones hospedador-parasitoide. El objetivo del presente estudio fue evaluar la relevancia de corredores urbanos en comunidades de parasitoides e hiperparasitoides asociados al áfido *Aphis gossypii* Glover, que se alimenta de flores de jacarandá. La hipótesis de trabajo general sostiene que un aumento en la

conectividad entre parches verdes urbanos favorece el movimiento de los individuos, y por ende la diversidad y funcionamiento de las comunidades de parasitoides. Se espera que el parasitismo e hiperparasitismo de *A. gossypii* sean mayores en árboles de jacarandá conectados por el corredor a una potencial fuente de insectos, que en árboles no conectados. Además, se predice que si la fuente y el corredor estuviesen funcionando como tales, las tasas de parasitismo e hiperparasitismo del áfido en la fuente y el parche conectado a ésta serían similares. Estudios preliminares en el sistema realizados por los autores indican que las especies de parasitoides primarios más comunes son *Lysiphlebus testaceipes* Cresson, *Diaeretiella rapae* (McIntosh) (Hymenoptera: Braconidae), y *Aphelinus mali* Haldeman (Hymenoptera: Aphelinidae); en tanto que existen registros de especies de hiperparasitoides: *Pachyneuron* sp., *Asaphes vulgaris* Walker (Hymenoptera: Pteromalidae), y *Dendrocerus* sp. (Hymenoptera: Megaspilidae).

El estudio se llevó a cabo en la ciudad de Córdoba, donde se seleccionaron 6 sitios que presentaron la siguiente configuración espacial: a) un parche verde representado por un conjunto de más de 10 árboles (por ejemplo, ubicados en un parque o plaza) considerado a priori como fuente de parasitoides; b) un corredor verde (espacio verde lineal); c) un parche conectado a la fuente vía el corredor, y c) un parche desconectado del corredor, a una distancia similar a la fuente que el parche conectado. Los seis sitios estuvieron ubicados en barrios de la ciudad con alto nivel de urbanización y baja diversidad de recursos vegetales, asegurando que las flores de jacarandá constituyan el principal recurso para el áfido. Durante la época de floración del jacarandá (octubre-noviembre 2016) se muestrearon los árboles seleccionados (3 árboles en la fuente, un árbol en el parche conectado y un árbol en el desconectado), tomando 10 inflorescencias al azar, para estimar la abundancia de áfidos y de sus parasitoides primarios. Cinco de dichas inflorescencias fueron llevadas al laboratorio para la cría del material a fin de obtener

parasitoides primarios y secundarios, los cuales fueron contabilizados. En cada sitio y hábitat, se determinó la densidad de jacarandás/m² a fin de descartar posibles efectos de árboles vecinos.

Las variables respuesta que se analizaron fueron: abundancia de áfidos y momias, tasas de parasitismo (nro de momias/nro de momias+áfidos) y tasas de hiperparasitismo (n° de hiperparasitoides/n° de parasitoides + hiperparasitoides). Los datos se analizaron con modelos lineales generalizados mixtos donde tipo de parche (fuente-conectado-no conectado) fue incluido como efecto fijo y tipo de parche anidado dentro de sitio como efecto aleatorio, a fin de tener en cuenta la falta de independencia de los tratamientos y de los árboles dentro de la fuente. Para los datos de conteos se asumió una distribución Poisson de los errores en tanto que las proporciones fueron modeladas con distribución binomial. El número de sitios incluidos en los análisis dependió de la presencia y del número de insectos mínimo para estimar las variables (>5).

En general el parasitismo de *A. gossypii* fue bajo y no superó el 10% (n=65.413). Tanto para la abundancia del áfido y de parasitoides, como para las tasas de parasitismo e hiperparasitismo se observó un efecto significativo del tipo de hábitat. La abundancia de áfidos fue significativamente mayor ($\chi^2=7,06$; $p=0,03$) en el parche no conectado ($x=3596,40$; $ee=1105,15$) que en el conectado ($x=1342,80$; $ee=336,87$); mientras que la fuente presentó valores intermedios ($x=2679,67$; $ee=634,28$) no diferenciándose del resto. La abundancia de parasitoides por su parte, también difirió entre tratamientos ($\chi^2=6,89$; $p=0,03$), siendo en este caso mayor en el parche conectado ($x=536,40$; $ee=370,93$) que en la fuente ($x=130,47$; $ee=74,55$), y con valores intermedios en el no conectado ($x=167,40$; $ee=84,21$).

En cuanto a las tasas de parasitismo, éstas fueron significativamente mayores ($\chi^2=8,20$; $p=0,02$) en el parche conectado ($x=0,39$; $ee=0,22$) que en el aislado ($x=0,08$; $ee=0,05$) y la fuente ($x=0,04$; $ee=0,02$). Los hiperparasitoides, por su

parte, siguieron el mismo patrón que los parasitoides primarios ($\chi^2=7,82$; $p=0,02$) ya que las tasas de hiperparasitismo alcanzaron valores promedios de 0,86 ($ee=0,07$) en el parche conectado, y de 0,28 ($ee=0,12$) y 0,30 ($ee=0,12$) en el no conectado y la fuente, respectivamente.

Los resultados indican que solamente se cumplió una parte de las predicciones. Si bien las tasas de parasitismo e hiperparasitismo de *A. gossypii* fueron mayores en parches conectados que en no conectados, se corroboró que las potenciales fuentes de parasitoides no estarían funcionando como tales, al menos en términos de abundancia. Un posible efecto de dilución podría resultar en un menor parasitismo del áfido en las fuentes, en tanto que en parches aislados el menor parasitismo observado podría deberse a una menor colonización de las especies parasitoides, a causa de limitaciones en la dispersión. Los efectos del corredor y de la fuente *per se* no se descartarían totalmente, ya que restan explorar cambios en la riqueza de parasitoides. Es probable que parches conectados a la fuente sean más ricos en especies que parches no conectados, lo cual podría favorecer un aumento en el parasitismo especie-dependiente.

Literatura citada

- Bennett A.B., Gratton C. 2012. Local and landscape scale variables impact parasitoid assemblages across an urbanization gradient. *Landscape and Urban Planning* 104: 26-33.
- Beninde J., Veith M., Hochkirch A. 2015. Biodiversity in cities needs space: a meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation *Ecology Letters* 18: 581-592.
- Tewksbury J.J., Levey D.J., Haddad N.M., Sargent S.; Orrock J.L., Weldon A., Danielson B.J., Brinkerhoff J., Damschen E.I., Townsend, P. 2002. Corridors affect plants, animals, and their interaction in fragmented landscapes. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99: 12923-12926.

Vergnes A., Le Viol I., Clergeau P. 2012. Green corridors in urban landscapes affect the arthropod communities of domestic gardens. *Biology Conservation* 145: 171- 178.

FACTORES QUE AFECTAN EL PARASITISMO DE *CHAETOSIPHON FRAGAEFOLII* (HEMIPTERA: APHIDIDAE) POR PARASITOIDES GENERALISTAS (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) EN FRUTILLA

Francesena, Natalia¹; Arneodo Larochette, Joel²; Greco, Nancy^{1,3}

¹ CEPAVE (CONICET-UNLP), Boulevard 120 e/ 60 y 64 s/n. La Plata. Argentina.

² IMYZA-INTA / CONICET, Nicolas Repetto y de los Reseros s/n, (1686) Hurlingham, Argentina.

³ CICBA

ngreco@cepave.edu.ar

Resumen.— *Chaetosiphon fragaefolii*, plaga en frutilla, no posee parasitismo a campo. Su ubicación en planta, comportamiento y/o microbiota endosimbionte podrían ser responsables de este efecto. Se evaluó el parasitismo por *Aphidius matricariae* en esta y otra especie comúnmente parasitada (*Aphisgossypii*). *A. matricariae* no tuvo contacto ni acercamiento con *C. fragaefolii*. *A. gossypii* fue parasitada, menos en brotes que en hojas, mostrando comportamientos anti-parasitoide. El brote constituiría un refugio, pero ni éste ni el comportamiento explicarían la ausencia de parasitismo en *C. fragaefolii*. Tampoco fue detectada la bacteria *Hamiltonella defensa*. Se investigará el rol de señales químicas, setas capitadas y presencia de otras bacterias endosimbiontes.

Palabras clave.— *Aphidiusmatricariae*, *Chaetosiphon fragaefolii*, parasitismo, control biológico.

Abstract.— «Factors affecting the parasitism of *Chaetosiphon fragaefolii* (Hemiptera: Aphididae) by general parasitoids (Hymenoptera: Braconidea) in strawberry». No field parasitism is observed in *Chaetosiphon fragaefolii*, a strawberry pest. This could be attributed to their position on the plant, behavior and/or microbiota composition.

Parasitism of *C. fragaefolii* and *Aphis gossypii* (commonly parasitized) by *Aphidius matricariae* was evaluated. *A. matricariae* did not approach to *C. fragaefolii*, whereas *A. gossypii* was less parasitized in shoots than in leaves, showing anti-parasitoid behavior. The shoots would constitute a refuge; however, neither this nor the behavior explains the lack of parasitism of *C. fragaefolii*. The protective bacteria *Hamiltonella defensa* was also not detected. The role of chemical signals, knobbed setae and the occurrence of additional bacteria is under research.

Keywords.— *Aphidius matricariae*, *Chaetosiphon fragaefolii*, parasitism, biological-control.

Los áfidos son insectos muy bien adaptados para desarrollar su actividad fitófaga sobre una gran variedad de cultivos, en todos los ecosistemas del mundo, y muchas especies son reconocidas como importantes plagas (Moran, 1992). Varios parasitoides y depredadores son eficientes agentes de control biológico de áfidos y su potencial para limitar el crecimiento poblacional de estos herbívoros depende de su biología y ecología. Sin embargo, los mecanismos de defensa de los áfidos, tales como el uso de refugios, los comportamientos anti-depredación y/o parasitismo, y la composición de su microbiota pueden afectar algunas interacciones específicas y por ende el control biológico. En el Cinturón Hortícola de La Plata (CHP), las especies de áfidos más frecuentes en el cultivo de frutilla, *Aphis gossypii* Glover, *Myzus persicae* Sulzer, *Macrosiphum euphorbiae* Thomas y *Chaetosiphon fragaefolii* Cockerell (Cédola y Greco, 2010), suelen causar daños directos e indirectos al cultivo, siendo transmisoras de virus. En particular, *C. fragaefolii* transmite tres virus, y es reconocido como plaga en el cultivo de frutilla en numerosos países, ubicándose preferentemente en los brotes y hojas jóvenes. Varios parasitoides considerados generalistas, de los géneros *Aphidius* Nees, *Aphelinus* Dalman, *Praon* Haliday y *Lysiphlebus* Foerster, parasitan diferentes especies de áfidos en el cultivo de frutilla (Cingolani *et al.*, 2015), sin em-

bargo no han sido registrados parasitoides de *C. fragaefolii* en Canadá, USA, Brasil y Argentina. Las hipótesis de este trabajo son: 1) *C. fragaefolii* posee mecanismos destacados de comportamiento defensivo contra los parasitoides, en relación a las especies que son comúnmente parasitadas; 2) los brotes constituyen un refugio para *C. fragaefolii* de la acción de los parasitoides 3) *C. fragaefolii* posee bacterias endosimbiontes facultativas con posible acción defensiva. En este trabajo se estimó y comparó el parasitismo por *A. matricariae*, un endoparasitoide polífago considerado como agente de control biológico efectivo de áfidos a nivel mundial, sobre adultos de *C. fragaefolii* y de *A. gossypii* ubicadas dentro de los brotes y en las hojas maduras de la planta de frutilla. Se evaluaron y compararon también los comportamientos de búsqueda del hospedador y la oviposición de *A. matricariae* sobre adultos de ambos áfidos, así como el comportamiento de estos últimos frente al parasitoide. Asimismo se evaluó la presencia de bacterias endosimbiontes en *C. fragaefolii*. Para la realización del ensayo de parasitismo se utilizaron 15 hembras de *A. matricariae* (1-3 días de edad) expuestas a cópula y sin experiencia previa de oviposición. Cada hembra fue evaluada individualmente (durante 24, 48 y 72h) en una arena experimental conformada por un vaso plástico de 10,5 cm de altura y 8,5 cm de diámetro que contenía: a) un brote de frutilla con 25 adultos de *C. fragaefolii*, b) una hoja madura expandida de frutilla con 25 adultos de *C. fragaefolii*, c) un brote de frutilla con 25 adultos de *A. gossypii*, d) una hoja madura expandida de frutilla con 25 adultos de *A. gossypii*. El parasitismo fue estimado como número de adultos parasitados / número total de adultos ofrecidos. En la realización de los ensayos de comportamiento se utilizaron 15 hembras de *A. matricariae* con las mismas características y condiciones que en el ensayo anterior. Cada hembra fue evaluada individualmente en una arena experimental (cápsulas de Petri) que contenía una hoja de frutilla con: a) 6 adultos de *C. fragaefolii* b) 6 adultos de *A. gossypii*. El comportamiento de la hembra del

parasitoide y del osáfidos fue evaluado por observación directa durante 20 minutos. Se registraron para el parasitoide los comportamientos de búsqueda (el tiempo transcurrido hasta el primer contacto con el hospedador y la frecuencia de palpación del hospedador), el tiempo de manipulación total de cada hospedador, la frecuencia de pruebas de oviposición y la frecuencia de oviposición propiamente dicha. Para el áfido se registró la frecuencia de «patadas», rotación, empuje antenal y eliminación de sustancias a través de los cornículos abdominales. Para la detección de endosimbiontes se tomaron ejemplares en tres sitios distintos del CHP y se siguió la metodología utilizada por Arneodo y Ortego (2014). *A. matricariae* no parasitó a *C. fragaefolii* en ninguna ocasión. El parasitismo de *A. gossypii* fue mayor en las hojas que en los brotes, a las 48 y 72 horas (brote-hoja $F=56,56$; $g.l= 1, 84$; $P<0,001$; Tiempo: $F= 17,30$; $g.l= 2, 84$; $P<0,001$; Interacción: $P=0,27$). No se observaron comportamientos de búsqueda y oviposición en las hembras de *A. matricariae* expuestas a *C. fragaefolii*, solo se observaron comportamientos de limpieza y búsqueda fuera de la hoja y los contactos con la misma fueron escasos. En cambio, todas las avispa exhibieron los comportamientos de búsqueda (contacto y palpación antenal) cuando fueron expuestas a *A. gossypii*. El tiempo transcurrido antes del primer contacto fue de 4min ($\pm 2,7$) y palparon al hospedador 4, 13 ($\pm 1,12$) veces/20 min. El tiempo de manipulación total fue de 1,93 min ($\pm 0,8$), la frecuencia de pruebas de oviposición 7,66 ($\pm 2,03$) y de oviposición 1,2 ($\pm 0,17$). En presencia de las hembras del parasitoide, se observaron todos los comportamientos defensivos mencionados, siendo el más frecuente la eliminación de sustancias ($X^2=12,6$; $g.l= 3$; $P= 0,005$). El análisis preliminar de la biota endosimbionte reveló que *Hamiltonella defensa* (bacteria «defensiva») no fue encontrada en ninguno de los sitios evaluados y que *Regiella insecticola* Moraes la bacteria más comúnmente asociada a *C. fragaefolii*. El brote podría constituir un refugio para los áfidos en general, ya que *A. gossypii* fue menos parasitado cuando se

encontró en esta estructura, y los comportamientos defensivos típicos de los áfidos fueron desencadenados por la presencia de *A. matricariae*. Sin embargo, hasta el momento los resultados indican que la falta de parasitismo de *C. fragaefolii* por *A. matricariae* no se explicaría ni por el refugio en el brote ni por comportamientos anti-parasitoide como así tampoco por la presencia de endosimbiontes, por lo cual podrían estar mediando tal interacción señales químicas emitidas por el áfido. La morfología y producción de sustancia químicas por las setas capitadas de este áfido, así como la presencia de otras bacterias posiblemente involucradas están siendo también investigadas.

Literatura citada

- Arneodo J.D., Ortego J. 2014. Exploring the bacterial microbiota associated with native South-American species of Aphis (Hemiptera: Aphididae). *Environmental Entomology* 43: 589-594.
- Cédola C., Greco N. 2010. Presence of the aphid, *Chaetosiphon fragaefolii*, on strawberry in Argentina. *Journal of Insect Science* 10: 1-9.
- Cingolani M.F., Lijesthrön G.G., Greco N.M. 2015. Los áfidos, sus parasitoides e hiperparasitoides en distintos órganos de la planta de frutilla en cultivos del cinturón hortícola platense. IX Congreso Argentino de Entomología.
- Moran N.A. 1992. The evolution of aphid life cycles. *Annual Review of Entomology*, 37: 321-348.

DESARROLLO POSTEMBRIONARIO DE *GONATOCERUS* SP. NEAR *TUBERCULIFEMUR* "CLADO 1" (HYMENOPTERA: MYMARIDAE)

Luft Albarracin, Erica¹; Manzano, Carolina¹; Virla, Eduardo^{1,2}

¹ PROIMI – Biotecnología (CONICET), Av. Belgrano y Pje. Caseros, S.M. de Tucumán, Tucumán, Argentina.

² Instituto de Entomología, Fund. M. Lillo. Miguel Lillo 251, (T4000JFE) San Miguel de Tucumán, Argentina.
erluft@hotmail.com

Resumen. En este estudio se describen los estados de desarrollo del parasitoide, *Gonatocerus* sp. Near *tuberculifemur* «Clado 1» sobre los huevos de la chicharrita *Tapajosa rubromarginata*. El huevo es fusiforme, con una pequeña proyección en el extremo caudal. Se reconocieron dos estadios larvares: el primer estadio es la larva típica mimariforme y el segundo estadio es sacciforme. Las dos larvas son móviles, y la prepupa es inmóvil. La duración media del estado de huevo es de un día, los estadios larvares aproximadamente cinco-seis días, prepupa un día y pupa de cinco-siete días. El adulto emerge 12 días después de la oviposición.

Palabras clave.— Mymaridae, *Gonatocerus*, estados de desarrollo, desarrollo larval, *Tapajosa rubromarginata*.

Abstract.— «Postembryonic development of *Gonatocerus* sp. near *tuberculifemur* «Clado 1» (Hymenoptera: Mymaridae)». The stages of development of the parasitoid, *Gonatocerus* sp. near to *tuberculifemur* «Clado 1» on the eggs of leaf hopper *Tapajosa rubromarginata* are described. The ovarian egg is fusiform, and bears a long slender pedicel at the caudal end. Two larval instars were recognized: the first instar is the mymariform and the second instar is sacciform. The larval instars are mobile, and the prepupa is motionless. The average duration of the egg state is one day, the larval stages about five-six days, prepupa one day and pupa five-seven days. The adult emergence occurs after the 12th days following oviposition.

Keywords.— Mymaridae, *Gonatocerus*, developmental stages, larval development, *Tapajosa rubromarginata*.

Los mimáridos son avispa pequeñas, que se comportan en su mayoría como parasitoides solitarios de huevos de insectos, aunque se han registrado especies gregarias. Los hospedadores primarios son Hemiptera y Coleoptera, aunque también atacan Odonata, Orthoptera y Psocoptera. Muchas de sus especies tienen una relativa importancia económica por parasitoidizar insectos plaga.

El conocimiento del desarrollo post embrionario de Mymaridae, es escaso; Clausen (1940) compiló la descripción general para algunas especies de *Anagrus* Haliday, *Anaphes* Haliday, *Caraphractus* Walker y *Polyne-ma* Haliday mientras que, para *Gonatocerus* Nees, solamente se conoce el desarrollo post-tembrionario de dos especies (Sahad, 1982; Chen *et al.*, 2006).

Gonatocerus sp. Near *tuberculifemur* (Ogloblin) «Clado 1» es un parasitoide oófilo, nativo de Argentina y norte de Chile; sus hospedadores conocidos son los cicadélidos *Tapajosa rubromarginata* (Signoret), *Oncometopia tucumana* Schroder y *Anacuerna-centro línea* (Melichar). Virla *et al.* (2005) aportaron las principales características biológicas de esta especie, como tiempo de desarrollo, proporción de sexos, porcentaje de parasitoidismo y emergencia, entre otros datos. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es escaracterizar el desarrollo de los estados inmaduros de esta especie con *T. rubromarginata* como hospedador.

Los adultos del parasitoide fueron obtenidos a partir de posturas de *T. rubromarginata* depositadas en sorgo de alepo, en San Miguel de Tucumán. La colonia del parasitoide se mantuvo utilizando huevos de *T. rubromarginata* en hojas de cítricos, bajo condiciones controladas ($25 \pm 1^\circ\text{C}$, 70%HR y 12L:12O), en PROIMI-Biotecnología (CONICET). Se utilizaron huevos de la chicharrita de d» 48 horas de desarrollo, que fueron expuestos a hembras del parasitoide por cuatro horas. Para estudiar los distintos estados y estadios en desarrollo se realizaron, a diferentes in-

tervalos de tiempo, disecciones de los huevos parasitoidizados, en portaobjetos excavados conteniendo solución salina. Se realizaron mediciones de los huevos y larvas considerando su longitud y ancho máximo. Además, 15 hembras vírgenes de esta avispa, de d» 48 horas de vida y sin contacto previo con el hospedador, fueron disectadas en solución salina, a fin de contar el número de oocitos contenidos en las ovariolas y valorar su grado de maduración.

El número de oocitos, fue variable, tanto entre individuos como en las ovariolas de un mismo individuo. El promedio de oocitos maduros por hembra fue 38,4 (rango: 32-50), y el número de oocitos entre las ovariolas en una misma hembra varía en dos a cinco huevos. En las ovariolas, los oocitos siempre estaban orientados con el pedúnculo hacia el extremo posterior del cuerpo de la hembra. Solo se encontró un huevo en cada huevo hospedador.

El huevo (largo = $240 \mu\text{m}$) tiene forma fusiforme, con una delgada proyección peduncular; son translúcidos a blanquecinos, su superficie es lisa. Los huevos ováricos son prácticamente idénticos a los ovipuestos, excepto por su tamaño que aumenta a las pocas horas de haber sido depositados por la hembra. El periodo de desarrollo del huevo es de aproximadamente un día.

Se registraron dos estadios larvales; Clausen (1940) reporta que el número de estadios larvales en los mimáridos varía de dos a cuatro. Chen *et al.* (2006) registraron tres estadios larvales para *Gonatocerus ashmeadi* Girault, parasitoide de *Homalodiscavi tripennis* Germar, mientras que Sahad (1982) describió dos larvas en *Gonatocerus* sp.

La larva del primer estadio (largo = $480 \mu\text{m}$) fue registrada el día posterior a la oviposición, es «mimariforme», con cuerpo segmentado, curvado y carente de pelos; presenta dos procesos y una cola bien desarrollada, representando la mitad de la longitud del cuerpo, y un segundo proceso más pequeño en el extremo apical conteniendo la boca. Es similar a la «mimariforme» descrita por Clausen (1940) para especies de *Anaphes*, *Ooctonus* Haliday y *Polyne-ma*, pero

sin setas en el cuerpo y se diferencia de las de *Gonatocerus* sp. Conocidas por no presentar mandíbulas evidentes. Dos días después, la larva torna a subcilíndrica, comienza a retraer la cola (es proporcionalmente más pequeña), y la zona cefálica aumenta de tamaño, estando bien diferenciada. El período de desarrollo del primer estadio larval dura aproximadamente dos días.

El segundo estadio larval (largo= 650 μm) se registra entre los tres y cinco días posteriores a la oviposición. Tiene forma cilíndrica sin segmentación aparente, ni procesos, espinas o setas; tiene pocos caracteres distinguibles excepto por las mandíbulas extruidas, ligeramente curvadas y esclerosadas; muestra una marcada movilidad y ocupa cerca de la mitad del huevo hospedador. Al final de su desarrollo ocupa casi todo el huevo (largo= 1,42 mm), presentando pigmentación anaranjada. El segundo estadio larval dura tres a cuatro días.

Posteriormente, la larva madura queda totalmente inmóvil (prepupa), con pigmentación anaranjada intensa y después de unas 24 horas, se transforma en pupa. Las pupas se detectan a partir del séptimo día posterior a la oviposición, es exarada y presenta pigmentación anaranjada intensa. En esta etapa de desarrollo es posible diferenciar el sexo: antenas filiformes (machos) o clavadas (hembra). El período de desarrollo de la pupa dura entre cinco y seis días. El adulto permanece farado entre el once y doceavo día posterior a la oviposición, después de lo cual emergen haciendo una abertura redondeada con sus mandíbulas, en el tercio apical del huevo hospedador y atravesando el tejido de la hoja.

El tiempo de desarrollo (desde oviposición hasta la emergencia del adulto) varía entre 12 y 14 días; resultados similares fueron registrados para esta especie sobre este hospedador (Virla *et al.*, 2005), y también al desarrollarse en huevos de la chicharrita de alas cristalinas, *Homalodiscavi tripennisi* Germar, principal plaga de los cultivos en California, USA.

Literatura citada

- Chen W.L., Leopold R. A., Harris M. 2006. Parasitism of the glassy-winged sharpshooter, *Homalodisca coagulata* (Homoptera: Cicadellidae): Functional response and superparasitism by *Gonatocerus ashmeadi* (Hymenoptera: Mymaridae). *Biological Control* 37 (1): 119-129.
- Clausen C.P. 1940. *Entomophagous insects*. McGraw-Hill, Publications in Zoological Sciences, New York. 688 pp.
- Sahad K.A. 1982. Biology and morphology of *Gonatocerus* sp. (Hymenoptera, Mymaridae), an egg parasitoid of the green rice leafhopper, *Nephotettix cincticeps* Uhler (Homoptera, Deltocephalidae).II. Morphology. *Kontyû* 50 (3): 467-476.
- Virla E.G., Logarzo G.A., Jones W.A., Triapitsyn S. 2005. Biology of *Gonatocerus tuberculifemur* (Hymenoptera: Mymaridae), an egg parasitoid of the sharpshooter, *Tapajosa rubromarginata* (Homoptera: Cicadellidae). *Florida Entomologist* 88 (1): 67-71.

DESEMPEÑO DE *COTESIA FLAVIPES* (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) SOBRE BARRENADORES DEL GÉNERO *DIATRAEA* (LEPIDOPTERA: CRAMBIDAE) QUE AFECTAN CAÑA PARA PANELA

Osorio-Mejía Pablo Andrés; Barreto-Triana Nancy

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria —Corpoica—, C. I. Tibaitatá.
posorio@corpoica.org.co
nbarreto@corpoica.org.co

Resumen.— En Colombia la caña de azúcar destinada a la elaboración de panela presenta barrenadores del género *Diatraea* que ocasionan daños considerables. Para evaluar el desempeño de *Cotesia flavipes* sobre tres de estas especies, se criaron avispas mediante larvas de *D. saccharalis*. Avispas hembra de *C. flavipes* de 24 horas alimentadas y copuladas se sometieron a pruebas de parasitismo sin elección sobre larvas criadas

en laboratorio de *D. rosa*, *D. saccharalis* y *D. busckella*. No se encontraron diferencias significativas en el número de avispas emergidas, número de hembras y relación hembra:macho. Se concluye que *C. flavipes* no exhibe preferencia hacia las especies estudiadas.

Palabras clave.— Parasitoide, selección, hospedero, controlador biológico.

Abstract.— «Fitness of *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae) on sugarcane borers of the genus *Diatraea* (Lepidoptera: Crambidae)». In Colombia sugarcane crops for brown sugar loaf manufacturing are affected by *Diatraea* spp. borers that produce important damages. To evaluate the fitness of *Cotesia flavipes* on three borer species, wasps were reared in *D. saccharalis* larvae. *C. flavipes* female wasps of 24 hours old, feeded and mated were subjected to parasitism assay without election on laboratory reared larvae of *D. rosa*, *D. saccharalis* and *D. busckella*. It was not founded significant differences in number of emerged wasps, female number, neither female: male proportion. In conclusion *C. flavipes* shows no preference for to the studied species.

Keywords.— Parasitoid, selection, host, biological controller.

Los barrenadores *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae) se consideran como la principal plaga del cultivo de la caña *Saccharum officinarum* L. (Poaceae) destinada tanto a la producción de azúcar como de panela. *Cotesia flavipes* Cameron, 1891 (Hymenoptera: Braconidae) es un endoparasitoide gregario de larvas originario de la región indo oriental, donde parasita larvas de *Chilo* spp. y otros lepidópteros plaga de gramíneas (Muirhead *et al.* 2012). En Brasil, donde anualmente se siembra extensivamente caña de azúcar, se emplea *C. flavipes* como principal agente de control de *D. saccharalis* (Pinto *et al.* 2006). Estudios realizados en Colombia sobre la distribución de especies de barrenador y sus enemigos naturales asociados en cinco departamentos productores de caña para la industria panelera, permitieron establecer la presencia de *D. saccharalis* (Fabricius, 1794), *D. indigenella* Dyar &

Heinrich, 1927, *D. busckella* Dyar & Heinrich, 1927, *D. tabernella* Dyar, 1911 y *D. rosa* Heinrich, 1931 y los parasitoides *C. flavipes*, *Billaea claripalpis* (Wulp, 1895), *Genea* sp. y *Alabagrus* sp. (Osorio-Mejía *et al.* 2014).

Considerando que en los principales municipios productores de caña panelera de Colombia se ha determinado la presencia de varias especies de *Diatraea* y del agente de control biológico promisorio *C. flavipes* se planteó como objetivo general del presente estudio: Determinar el desempeño de la avispa parasitoide *C. flavipes* sobre tres especies de barrenadores del género *Diatraea* en condiciones de laboratorio.

Se estableció una cría de *C. flavipes* en condiciones de laboratorio (temperatura 22,5°C ± 2,5; humedad relativa 45% ± 10; fotoperiodo 12:12 horas L: O) y en incubadora donde también se desarrollaron las larvas parasitadas (temperatura 26°C ± 0,9; humedad relativa 65% ± 5; fotoperiodo 12:12 horas L: O). La cría se estableció mediante avispas hembra emergidas de larvas de *Diatraea* spp. recolectadas en campo, sobre larvas de *D. saccharalis* de 0,05 a 0,10 g, provenientes de la cría del laboratorio de entomología del Centro de Investigaciones Tibaitatá de Corpoica. Las larvas de *Diatraea* spp. se criaron mediante dieta artificial modificada de Henseley & Hammond (1968), empleada en Brasil. La edad de las avispas madre fue de 12 a 24 horas, tiempo durante el cual estuvieron en libertad de copular con machos presentes en el mismo recipiente y de alimentarse de gotas de miel de abeja. La técnica de parasitación consistió en sujetar cada larva mediante una pinza suave y aproximarla a una pequeña abertura sobre la tapa del recipiente que contenía las avispas emergidas, hasta la salida de una hembra que se posara sobre la larva verificando su parasitación (cuando inclinaba el abdomen y plegaba las alas) (Botelho y Macedo 2002).

Se realizó un ensayo de parasitismo de *C. flavipes* sin elección sobre larvas en estadios intermedios (con un peso entre 0,05 y 0,10 g) de *D. saccharalis*, *D. busckella* y *D. rosa*. Las larvas empleadas procedían de posturas de adultos, emergidos a su vez, de

Tabla 1. Resultado de las variables medidas durante el ensayo de parasitismo sin elección de *Cotesia flavipes* sobre *Diatraea* spp. (*) Medias con igual letra en la misma fila no son significativamente diferentes según prueba de Tukey significación 0,05.

variable	<i>D. saccharalis</i>		<i>D. rosa</i>		<i>D. busckella</i>	
	n	promedio	n	promedio	n	promedio
porcentaje de parasitismo	43	41,9	17	41,2	30	56,7
días a formación de capullos	43	16,5 ± 0,3 B	17	23,3 ± 1,4 A	30	17,5 ± 0,5 B
días a emergencia	43	5,8 ± 0,2 AB	17	6,4 ± 0,4 A	30	4,5 ± 0,3 B
días parasitismo-emergencia	43	21,9 ± 0,7 B	17	29,7 ± 1,4 A	30	22,0 ± 0,5 B
No. avispas emergidas	43	27,8 ± 2,5 A	17	16,3 ± 3,8 A	30	26,7 ± 2,7 A
No. avispas hembra	43	10,1 ± 2,3 A	17	12,9 ± 3,5 A	30	9,3 ± 1,7 A
No. avispas macho	43	17,7 ± 2,3 A	17	3,4 ± 0,6 B	30	15,7 ± 2,2 AB
relación hembra/macho	43	1,7 ± 0,5 A	17	2,3 ± 0,8 A	30	1,1 ± 2,2 A

larvas recolectadas en campo en fincas de los departamentos de Boyacá y Santander. Cada larva se parasitó sólo una vez con una nueva avispa de 12 a 24 horas alimentada y copulada mediante la técnica antes descrita. El ensayo se implementó bajo un diseño completamente aleatorizado con diferente número de repeticiones y separado en el tiempo, evaluando al menos dos especies cada vez, siendo una de ellas *D. saccharalis*. De acuerdo con Uehara (2005), para cada especie hospedera se evaluaron variables de desempeño del parasitoide como: porcentaje de parasitismo, días a formación de capullos, días a emergencia de adultos, días desde parasitismo a emergencia, número de avispas de la descendencia, número de hembras y proporción de sexos. Se realizó análisis de varianza y pruebas de comparación de medias de las variables mencionadas mediante el programa SAS.

El ciclo parasitación-emergencia de *C. flavipes* sobre *D. saccharalis* fue de $24,3 \pm 2,4$ días ($n = 10$) en condiciones de laboratorio, mientras que, en incubadora tardó $23,2 \pm 4,4$ días ($n = 10$). El porcentaje de parasitismo de *C. flavipes* sobre *D. saccharalis* fue de 31,2%, para *D. rosa* 41,5% y en *D. busckella* fue de 56,7%. Se encontraron diferencias significativas entre *D. rosa* y las dos especies restantes respecto del tiempo en días a formación de capullos. Además se hallaron diferencias significativas entre *D. rosa*

y *D. busckella* en la duración en días desde capullo hasta emergencia de avispas. Entre *D. rosa* y *D. saccharalis* se encontraron diferencias significativas en cuanto a la duración en días desde parasitismo a emergencia de avispas. Tales diferencias pueden obedecer a la mayor duración del ciclo de *D. rosa* con respecto al de *D. saccharalis*, 42 y 85 días, respectivamente (Sandoval *et al.* 2016).

Con respecto a las variables número de avispas emergidas, número de hembras emergidas y proporción hembra: macho no se encontraron diferencias significativas entre las tres especies (Tabla 1). El número promedio de avispas de la prole de 27,8 sobre *D. saccharalis* obtenido en el presente ensayo, es cercano al observado por Uehara (2005), con 24,14 avispas en larvas parasitadas por *C. flavipes*; mientras que Wiedenmann *et al.* (1992) encontraron de 45,7 a 62 avispas en la descendencia.

Mediante estudios realizados por Salamanca *et al.* (2015) sobre las especies de barrenador presentes en el Valle del Cauca, no se encontraron diferencias en la proporción de hembras de *C. flavipes* obtenidas al parasitar larvas de *D. saccharalis*, *D. busckella*, *D. indigenella* y *D. tabernella*. Por su parte, Wiedenmann *et al.* (1992) hallaron proporciones hembra: macho de 5,84 y 6,33 para *D. saccharalis*. En Brasil, Silva *et al.* (2012) encontraron que *C. flavipes* no exhibe preferencia hacia *D. saccharalis* (Fabricius, 1794)

y *D. flavipennella* Box, 1931 y es capaz de localizar ambas especies.

En conclusión, dado que el ensayo de parasitismo de *C. flavipes* sin elección sobre *D. saccharalis*, *D. rosa* y *D. busckella* no arrojó diferencias significativas para las variables: «número de avispas emergidas», «número de avispas hembra», y «relación hembra: macho», se infiere que el desempeño de la avispa sobre las especies evaluadas presentó similitud. De este modo, el parasitoide *C. flavipes* constituye una alternativa promisorio frente al complejo de especies de *Diatraea* presentes en las regiones colombianas productoras de caña para la industria panelera.

Literatura citada

- Botelho P. S., Macedo M. N. 2002. *Cotesia flavipes* para o controle de *Diatraea saccharalis*. En: J. R. Parra, P. S. M. Botelho, B. S. Correa Ferreira, J. M. S. Bento (eds.), Controle Biológico no Brasil. Parasitóides e Predadores. São Paulo, Brasil, Editora Manole Ltda. p. 409-426.
- Hensley S. D., Hammond A. M. 1968. Laboratory techniques for rearing the sugar cane borer on an artificial diet. *Journal of Economic Entomology* 61 p. 1742-1743.
- Muirhead K. A., Murphy N. P., Sallam N., Donnellan S. C., Austin A. D. 2012. Phylogenetics and genetic diversity of the *Cotesia flavipes* complex of parasitoid wasps (Hymenoptera: Braconidae), biological control agents of lepidopteran stemborers. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 63 p. 904-914.
- Osorio-Mejía P. A., Barreto-Triana N., Sandoval Y. P., Gómez J., Sotelo P., Gómez J., Villamizar L., Barrera G. Reconocimiento de especies, parasitoides y entomopatógenos de *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae) en caña panelera *Saccharum officinarum* L. en Colombia. Resúmenes, Congreso Colombiano de Entomología. 41, Congreso SOCOLEN. Cali, Valle del Cauca, 15 al 18 Julio de 2014. Sociedad Colombiana de Entomología – SOCOLEN. USB. Cali, Valle del Cauca. pp. 131.
- Pinto A. S., Garcia J. F., de Oliveira H. N. 2006. Manejo das principais pragas da cana-de-açúcar. p. 257-279. Em: Segato, S., Pinto, A.S., Jendiroba, E., Nóbrega, J.C. (organizadores). Atualização em produção de cana-de-açúcar. Piracicaba. 415 p.
- Salamanca L., Rondón M., Vargas G., Manzano M. 2016. Eficacia biológica de dos cepas de *Cotesia flavipes* (Cameron) (Hymenoptera: Braconidae) sobre *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae). Resúmenes, Congreso Colombiano de Entomología. 43, Congreso SOCOLEN. Manizales, Caldas, 27-29 de Julio de 2016. Sociedad Colombiana de Entomología - SOCOLEN. pp.84
- Sandoval Y., Osorio P., Sarmiento Z., Barreto-Triana N. 2016. Biología del complejo de barrenadores del género *Diatraea* (Lepidoptera: Crambidae) en dieta artificial. Resúmenes, Congreso Colombiano de Entomología. 43, Congreso SOCOLEN. Manizales, Caldas, 27-29 de Julio de 2016. Sociedad Colombiana de Entomología - SOCOLEN. pp.186
- Silva C. C. M., Marques E. J., Oliveira, J. V., Valente E. C. M. 2012. Preference of the parasitoid *Cotesia flavipes* (Cam.) (Hymenoptera: Braconidae) for *Diatraea* (Lepidoptera: Crambidae). *Acta Scientiarum. Agronomy* 34(1), 23-27.
- Uehara M. T. 2005. Estratégias de parasitismo da vespa parasitóide *Cotesia flavipes*, Cameron, 1891 (Hymenoptera: Braconidae). These Doutora em Ciências. Universidade de São Paulo Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Programa de Pós-Graduação em Entomologia. Ribeirão Preto – Brasil. 126 p.
- Wiedenmann, R. N., Smith, J. W. y Darnell, P. O. 1992. Laboratory rearing and biology of the parasite *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae) using *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Pyralidae) as a host. *Environmental Entomology* Vol. 21, no. 5, 1160-1167.

VARIACIÓN EN EL DESEMPEÑO
DEL VUELO ENTRE INDIVIDUOS DE
AMBOS SEXOS DEL PARASITOIDE
MEGARHYSSA NORTONI
(HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE)

Fischbein Deborah^{1,2}; Villacide José María²;
de la Vega Gerardo^{1,2}; Corley, Juan^{1,2}

¹ CONICET.

² Grupo de Ecología de Poblaciones de Insectos,
INTA EEA Bariloche, S.C. de Bariloche, Río Negro,
Argentina.

deborah.fischbein@gmail.com

El movimiento de los animales es un comportamiento multi-causal sujeto a fuertes presiones selectivas y, como tal, resulta altamente variable entre individuos de una misma población. Para insectos voladores, el movimiento mediado por el vuelo activo implica un alto costo metabólico, y comúnmente se correlaciona en forma negativa con otros rasgos de historia de vida como la supervivencia o la reproducción. En este trabajo estudiamos las diferencias inter-individuales en el desempeño del vuelo de la avispa parasitoide *Megarhyssa nortoni* (Hymenoptera; Ichneumonidae), un importante enemigo natural utilizado en los programas de control biológico de la avispa plaga de los pinos, *Sirex noctilio* (Hymenoptera: Siricidae), en distintas regiones del mundo. Utilizando molinos de vuelo, exploramos en machos y hembras de diferentes edades (i) las características del vuelo, (ii) el efecto de rasgos morfológicos sobre el vuelo y (iii) el costo del vuelo en términos de longevidad y pérdida de masa corporal. Los resultados principales muestran por un lado, diferencias significativas en algunos de los parámetros de vuelo entre sexos, siendo las hembras las que muestran un mayor desempeño. Por otro lado, se observa una relación positiva entre los 8 parámetros de vuelo estudiados y rasgos morfológicos para ambos sexos. Por último, las hembras son más longevas que los machos, sin embargo, el vuelo no disminuye significativamente el tiempo de vida adulta para ninguno de los sexos. Con respecto al impacto del vuelo sobre la pérdida de masa corporal, es mayor para los machos que para las hembras, inde-

pendientemente de la distancia volada. Discutimos estos resultados en base a las estrategias comportamentales y de historia de vida específicas de cada sexo de los parasitoides y sus implicancias sobre la expansión geográfica de este parasitoide en liberaciones, bajo programas de control biológico.

ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN
ENTRE *ANAGYRUS CACHAMAI* Y
A. LAPACHOSUS (HYMENOPTERA:
ENCYRTIDAE), PARASITOIDES DE LA
COCHINILLA HARINOSA PLAGA DE
LOS CACTUS, *HYPOGEOCOCCUS* SP.
(HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE)

Aguirre, María Belén¹; Bruzzone, Octavio²;
Triapitsyn, Serguei³; Hight, Stephen⁴;
Logarzo, Guillermo⁵

¹ CONICET-FuEDEI, Simón Bolívar 1559, Hurlingham,
Buenos Aires, Argentina.

² CONICET- INTA EEA Bariloche. Modesta Victoria
4450, CC 277. San Carlos de Bariloche (8400),
Río Negro- Argentina.

³ Entomology Research Museum, Department of
Entomology, University of California, Riverside, Ca-
lifornia, 92521, USA.

⁴ Research Entomologist, USDA-ARS, Tallahassee,
Florida, USA.

⁵ FuEDEI, Simón Bolívar 1559, Hurlingham, Buenos
Aires, Argentina.

redbell_@hotmail.com

Resumen.— Se evaluó la competencia intragemio entre dos parasitoides mediante el estudio de su respuesta funcional, y fuerza competitiva. Los experimentos fueron realizados con *Anagyrus cachamai* y *A. lapachosus*, parasitoides de la cochinilla plaga de cactus *Hypogeococcus* sp. El análisis de datos se efectuó utilizando un enfoque Bayesiano. Ambas especies mostraron una respuesta funcional de tipo III, *A. cachamai* tuvo menor tiempo de manipulación. *Anagyrus lapachosus* fue mejor competidor, prefirió oviponer sobre ninfas parasitadas, y *A. cachamai* las evitó. El parasitoide en llegar en último término tuvo ventajas en la competencia. *Anagyrus lapachosus* es un competidor por interferencia y *A. cachamai* por explotación.

Palabras clave.— Control biológico, res-

puesta funcional, competencia, modelos, plaga.

Abstract.— «Study of the interactions between *Anagyrus cachamai* and *A. lapachosus* (Hymenoptera: Encyrtidae), parasitoids of the cactus mealybug pest, *Hypogeococcus* sp. (Hemiptera: Pseudococcidae)». It was assessed intraguild competition between two parasitoids by studying their functional response and competitive strength. Experiments were conducted with *Anagyrus cachamai* and *A. lapachosus*, both parasitoids of the cactus mealybug pest *Hypogeococcus* sp. The data were analyzed through a Bayesian approach. Both species showed a type III functional response, *A. cachamai* had lower manipulation time. *Anagyrus lapachosus* was the strongest competitor, and preferred oviposit in parasitized nymphs, while *A. cachamai* avoided them. The parasitoid arriving in last term had competitive advantage. *Anagyrus lapachosus* was a competitor by interference and *A. cachamai* by exploitation.

Keywords.— Biological control, functional response, competition, models, pest.

Las interacciones intragremiales entre enemigos naturales ocurren cuando utilizan el mismo recurso, pudiendo ser tanto positivas como negativas. Analizar este tipo de interacciones es de suma importancia para entender cómo las comunidades de insectos están estructuradas o cuando se diseñan programas de control biológico (Follett *et al.*, 2000). El estudio de la competencia intragremial es clave a la hora de establecer si se realizarán liberaciones múltiples de enemigos naturales ya que la competencia, sea por explotación o por interferencia, reduce la efectividad de los agentes de control (Rosenheim & Harmon, 2006).

La cochinilla harinosa, *Hypogeococcus* sp. (Hemiptera: Pseudococcidae), nativa de Sudamérica, es una seria plaga de cactus columnares en Puerto Rico y representa una amenaza para los cactus de muchas islas del Caribe. Desde 2010 se están realizando relevamientos de enemigos naturales de este pseudocócido en Argentina, Paraguay y Brasil. Los parasitoides *Anagyrus cachamai*

Triapitsyn, Logarzo & Aguirre y *A. lapachosus* Triapitsyn, Aguirre & Logarzo (Hymenoptera: Encyrtidae), han sido seleccionados como candidatos prometedores para controlar a esta plaga.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la competencia intragremial entre los parasitoides *A. cachamai* y *A. lapachosus* mediante el estudio de su respuesta funcional, fuerza competitiva, orden de llegada y efecto del número de ataques sobre la mortalidad del huésped *Hypogeococcus* sp.

Todo el material para los experimentos fue colectado sobre *Cleistocactus baumannii* Lem, *C. smaragdiflorus* (F.A.C. Webber) Britton y Rose, *Harrisibonplandii* (Parm. ex Pfeiff.) Britton y Rose y *Harrisia pomanensi* (F.A.C. Webber ex K. Schum) Britton y Rose (Cactaceae) en las localidades de El Portezuelo, Catamarca y Los Lapachos, Salta y criado en la FuEDEI desde abril 2013.

La competencia interespecífica entre los parasitoides se evaluó parasitando ninfas de *Hypogeococcus* sp. con una hembra de un parasitoide (*A. cachamai* o *A. lapachosus*), pasadas 24 horas, las ninfas expuestas al parasitoide fueron expuestas a la segunda especie de parasitoide. Se realizaron 10 tratamientos con densidades de 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 y 100 ninfas para cada especie de parasitoide y de cada tratamiento se realizó 1 réplica. En todos los casos se registró el número y especie de parasitoides emergidos y el número de pseudocócidos parasitados. Luego estos resultados se compararon con las curvas de respuesta funcional de cada parasitoide cuando no existe competencia. Además se desarrolló un índice que permite describir la preferencia/rechazo/indiferencia de las hembras de *A. cachamai* o *A. lapachosus* por ninfas previamente parasitadas, donde valores iguales o cercanos a 1 indican que las hembras prefieren parasitar ninfas parasitadas, mientras que valores iguales o cercanos a -1 implican el rechazo por parte de las hembras de ninfas previamente atacadas.

Utilizando esta información se formularon una serie de modelos para explicar los patrones observados en los resultados de los

experimentos. Los parámetros de todos los modelos se calcularon utilizando cadenas de Markov Montecarlo, y los mejores se eligieron por medio del algoritmo Reversible Jump (Gelman *et al.*, 2003). El análisis estadístico se realizó mediante el método Bayesiano.

Al analizar la competencia entre parasitoides, de los 64 modelos propuestos, se seleccionaron 4, los cuales tienen entre 17-19 parámetros cada uno. El 100 % de los modelos elegidos comparten que los parasitoides *A. cachamai* y *A. lapachosus* poseen una respuesta funcional de tipo III, aunque presentaron diferencias en su tiempo de manipulación. *Anagyrus cachamai* mostró tener menor tiempo de manipulación ($0,003 \pm 0,002$ días) que *A. lapachosus* ($0,020 \pm 0,004$ días), sin embargo no se observaron diferencias en su tasa de ataque ($TAA. cachamai = 0,102 \pm 0,026$ días⁻¹; $TAA. lapachosus = 0,099 \pm 0,045$ días⁻¹).

En todos los modelos seleccionados se encontró que estas especies compiten, siendo *A. lapachosus* la especie más exitosa en el 67% de los modelos elegidos. Por otra parte se observó que tanto para *A. cachamai* como para *A. lapachosus*, el segundo parasitoide en llegar al huésped (ninfa de *Hypogeococcus sp.*) tenía ventaja competitiva sobre el primero, independientemente de su fuerza competitiva. Esto puede ser debido a que la especie que llega en segundo término tiene menor probabilidad de morir a causa de la encapsulación de sus huevos inducida por el sistema inmune del huésped (la intensidad de encapsulación de los huevos disminuye con el número de puestas); o porque la segunda hembra en llegar utilice su ovipositor para eliminar a la larva de la avispa que llegó primero (Tena *et al.*, 2008).

Al analizar la preferencia/rechazo/indiferencia de las hembras por ninfas parasitadas se encontró que *A. cachamai* rechaza ninfas parasitadas mientras que *A. lapachosus* las prefiere. Las hembras de *A. cachamai* y *A. lapachosus* rechazaron ninfas no aptas para su desarrollo en un 17%, esto se observó en el 31% de los modelos seleccionados.

En el 33% de los modelos las ninfas de *Hypogeococcus sp.* al ser atacadas por *A. cachamai* o *A. lapachosus* sufrieron un incremento

en su mortalidad del 16% con el ataque de un único parasitoide, aumentando este valor con el número de ataques.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, se deduce que *A. lapachosus* es un mejor competidor por interferencia, ya que presentó mayor fuerza competitiva y prefirió oviponer sobre ninfas parasitadas, mientras que *A. cachamai* lo es por explotación, dado que mostró menor tiempo de manipulación en su respuesta funcional.

Literatura citada

- Follett, P.A.; Duan, J.; Messing, R.H. & Jones, V.P. 2000. Parasitoid drift after biological control introduction: re-examining Pandora's box. *The American Entomologist* 46: 82-94.
- Gelman, A.; Carlin, J.B.; Stern, H.S. & Rubin, D.B. 2003. *Bayesian Data Analysis*. 2nd edn. Boca Raton, Florida: Chapman & Hall.
- Rosenheim, J.A. & Harmon, J.P. 2006. The influence of intraguild predation on the suppression of a shared prey population: an empirical reassessment. In: Brodeur J., Boivin G. (Eds.). *Trophic and Guild Interactions in Biological Control*. Springer. Dordrecht, pp 1: 20.
- Tena, A.; Kapranas, A.; Garcia-Marí, F. & Luck, R.F. 2008. Host discrimination, superparasitism and infanticide by gregarious endoparasitoid. *Animal Behaviour*, 76, 789-799.

HABILIDADES DE BÚSQUEDA Y DE LOCALIZACIÓN DE HUEVOS DEL HOSPEDADOR *PIEZODORUS GUILDINII* (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE), POR PARTE DE LOS PARASITOIDES *TELENOMUS PODISI* Y *TRISSOLCUS URICHI* (HYMENOPTERA: PLATYGASTRIDAE)

Cingolani, María Fernanda; Barakat, María Candela; Liljeshtröm, Gerardo G.

CEPAVE (CONICET-UNLP). Boulevard 120 entre 60 y 64, (1900) La Plata, Buenos Aires, Argentina. fernandacingolani@hotmail.com

Resumen.— Varios parasitoides explorando simultáneamente un hospedador pueden experimentar competencia entre los adultos (extrínseca) ó entre sus larvas dentro del hospedador (intrínseca). Un competidor intrínsecamente inferior coexistirá con otro intrínsecamente superior si localiza al hospedador más fácilmente. *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae) es una importante plaga de soja y sus principales enemigos naturales son los parasitoides oófagos *Telenomus podisi* y *Trissolcus urichi* (Hymenoptera: Platygastriidae). Nuestro objetivo fue valorar la habilidad de estos parasitoides de localizar y parasitar al hospedador. No hubo diferencias en el manipuleo del hospedador por parte de estos parasitoides, y los dos tendrían similares habilidades de localización de hospedadores.

Palabras clave.— Parasitoides oófagos, chinches, competencia, coexistencia.

Abstract.— «Searching ability of *Telenomus podisi* and *Trissolcus urichi* (Hymenoptera: Platygastriidae), when searching for the host *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae)». Several parasitoids simultaneously exploring a host may experience competition between adults (extrinsic) or between their larvae within the host (intrinsic). An intrinsically inferior competitor will coexist with an intrinsically superior one if it locates the host more easily. *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae) is an important soybean pest and its main natu-

ral enemies are the oophagous parasitoids *Telenomus podisi* and *Trissolcus urichi* (Hymenoptera: Platygastriidae). Our objective was to evaluate the ability of these parasitoids to locate and parasitize hosts. There were no differences in host manipulation between these parasitoids, and both would have similar host location abilities.

Keywords.— Stink bugs, oophagous parasitoids, competition, coexistence.

En la interacción hospedador-parasitoides, los parasitoides exploran diferentes estímulos durante la búsqueda de hospedadores. La localización y reconocimiento de hospedadores adecuados son procesos complejos, especialmente en parasitoides oófagos, porque los huevos son menos evidentes que los estados móviles y cada huevo está disponible por corto tiempo. Además, cuando varios parasitoides exploran simultáneamente al mismo hospedador, se desencadenan interacciones de competencia intra o interespecíficas, que pueden reducir la capacidad de parasitismo individual afectando la dinámica de la interacción. Estas interacciones influyen sobre la coexistencia de las especies y la estructura de las comunidades de parasitoides, y pueden producirse tanto entre adultos del parasitoides (competencia extrínseca) como entre larvas en desarrollo dentro de un mismo hospedador (competencia intrínseca). En un hábitat homogéneo, un competidor intrínsecamente inferior podrá coexistir con otra especie que es intrínsecamente superior si tiene mejores habilidades de búsqueda y localización de hospedadores, es decir, si es un competidor extrínsecamente superior. Esto se denomina «competencia compensada» (Zwölfer, 1971). Respecto de las habilidades de búsqueda y localización para que el parasitismo resulte exitoso, se deben cumplimentar los siguientes pasos por parte de los parasitoides: 1) contactar el hábitat donde se encuentran los hospedadores, 2) contactar aquellas plantas que probablemente estén relacionadas con el hospedador, 3) moverse en la planta hasta encontrar el hospedador, 4) estimar si el hospedador es el adecuado, y 5) parasitario (Vinson, 1981).

En la pampa ondulada *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae) es una importante plaga suctopícora de semillas de diversos cultivos, particularmente de soja (*Glycine max* Merrill) (Fabaceae: Fabales). Es también plaga en Brasil, Uruguay y el sur de los Estados Unidos. Al alimentarse reduce la calidad del fruto y puede vehiculizar enfermedades. Los más importantes enemigos naturales de *P. guildinii* son los parasitoides oófagos, siendo *Telenomus podisi* y *Trissolcus urichi* (Hymenoptera: Platygasteridae) los más relevantes en la provincia de Buenos Aires (Argentina). Cingolani *et al.* (2013) estudiaron el multiparasitismo (dos parasitoides de distinta especie atacan un mismo huevo del hospedador) encontrando que *T. podisi* y *T. urichi* no evitaron multiparasitar huevos de *P. guildinii* y que la emergencia de adultos de *T. urichi* fue siempre superior a la de *T. podisi*. Estos resultados indican que *T. urichi* sería mejor competidor intrínseco que *T. podisi*. Sin embargo, el registro del parasitismo en campo mostró que *T. podisi* fue la especie predominante en posturas de *P. guildinii*, apareciendo *T. urichi* solo cuando la densidad del hospedador fue alta.

Bajo la hipótesis de que *T. podisi* es un parasitoide extrínsecamente superior a *T. urichi*, el objetivo de este trabajo fue evaluar la habilidad de *T. podisi* y de *T. urichi* de localizar posturas de *P. guildinii*.

La respuesta de los parasitoides hacia posturas del hospedador fue evaluada en una arena, la cual consistió en una hoja de papel de filtro de 6 cm de diámetro cubierta por una cápsula de Petri de igual diámetro en la que se colocó una postura de *P. guildinii* de 12 huevos (tamaño promedio de una postura, Cingolani 2012) en uno de los bordes de la arena. Una avispa hembra de una u otra especie, copulada y de 2 días de edad (edad de mayor fecundidad, Cingolani 2012), fue liberada en el borde opuesto de la arena. Se registró: 1) el tiempo transcurrido desde que la avispa fue liberada en la arena hasta que contactó la postura, 2) el tiempo desde que contactó la postura hasta que comenzó a parasitar, y 3) el tiempo que tardó en parasitar cada huevo individual. Se

realizaron 13 réplicas para cada especie de parasitoide, y los datos fueron analizados mediante ANOVA.

En promedio, *T. podisi* tardó 25,996 minutos y *T. urichi* 16,744 minutos en contactar la postura, pero las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($F=1,672$; $gl=1$; $p=0,205$). Tampoco se encontraron diferencias significativas en el tiempo que tardó una y otra especie de avispa desde que contactó la postura por primera vez hasta que comenzó a parasitar el primer huevo del hospedador ($F=1,285$; $gl=1$; $p=0,267$), siendo en promedio de 11,899 ($\pm 4,829$ EE) minutos para *T. podisi* y de 3,075 ($\pm 6,177$ EE) minutos para *T. urichi*. También fue similar el tiempo promedio que tardó una y otra especie de avispa en parasitar cada huevo del hospedador ($F=0,015$; $gl=1$; $p=0,903$) (4,896 minutos para *T. podisi* y 4,786 minutos para *T. urichi*).

Los resultados encontrados sugieren que no hay diferencias en la capacidad de detectar y parasitar al hospedador por parte de las dos especies de parasitoides, al explotar posturas de *P. guildinii*. Si bien se conoce que *T. urichi* posee mejores habilidades que *T. podisi* para la competencia intrínseca, las dos especies de avispas tendrían similares habilidades en la búsqueda y aceptación de hospedadores, dos características que influyen en la competencia extrínseca. Es posible que a otras escalas, tales como la planta o el cultivo, existan diferencias en la capacidad de localización de las posturas del hospedador por parte de estos parasitoides, que permitan la coexistencia de ambos parasitoides en la región.

Comprender las interacciones competitivas entre los parasitoides es importante para mejorar el control biológico de plaga, ya que las mismas pueden afectar la mortalidad del hospedador.

Literatura citada

Cingolani, M.F. 2012. Parasitismo de huevos de *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae) por *Trissolcus basalidis* y *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae) en el

- noreste de la provincia de Buenos Aires. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (Argentina).
- Cingolani, M.F.; Greco, N.M. & Liljesthröm, G.G. 2013. Multiparasitism of *Piezodorus guildinii* eggs by *Telenomus podisi* and *Trissolcus urichi*. *BioControl*, 58: 37-44.
- Vinson, S. B. 1981. Habitat location. En: D. A. Nordlund, R. L. Jones y W. J. Lewis (eds.), *Semiochemicals: Their Role in Pest Control*, Wiley, New York, pp. 51-77.
- Zwölfer, H. 1971. The structure and effect of parasite complexes attacking phytophagous host insects. En: P. J. den Boer & G. R. Gradwell (eds.), *Dynamics of numbers in populations: Proceedings of the advanced study institute on Dynamics of numbers in populations*, Center for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, The Netherlands, pp. 405-418

CONTROL BIOLÓGICO DE LA POLILLA DEL TOMATE *TUTA ABSOLUTA* (LEPIDÓPTERA: GELECHIIDAE): EFICIENCIA DE BÚSQUEDA Y CAPACIDAD DE VUELO DE LAS HEMBRAS DE *PSEUDAPANTELES DIGNUS* (HYMENOPTERA: BRACONIDAE)

Salas Gervasio, Nadia. G; Vallina, Consuelo; Rocchi, Victorio M.; Luna, María Gabriela; Sánchez, Norma E.

CEPAVE (CONICET - FCNyM, UNLP), Boulevard 120 e/ 60 y 64 s/n. La Plata. Argentina.
nadiasalas@cepave.edu.ar

Resumen.— En este trabajo se estudió la eficiencia de búsqueda de las hembras de *Pseudapanteles dignus* para encontrar y parasitar a larvas de *Tuta absoluta* y la capacidad de vuelo de las mismas en un invernáculo experimental. Las hembras mostraron una baja eficiencia de parasitismo y una buena capacidad de vuelo durante el período de observación ensayado.

Palabras clave.— Control biológico de plagas, parasitoides, cultivo de tomate.

Abstract.— «Biological control of tomato leaf miner *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae): *Pseudapanteles dignus* (Hymenoptera: Braconidae) females searching efficiency and flying capacity». In this work we studied the search efficiency of *Pseudapanteles dignus* females to find and parasitize larvae of *Tuta absoluta* and their flying capacity in an experimental greenhouse. The females showed low parasitism efficiency and good flying capacity during the observation period.

Keywords.— Biological control of pest, parasitoids, tomato crop.

La selección de candidatos como agentes de control biológico de plagas requiere de estudios previos acerca de distintos atributos biológicos y ecológicos de los mismos, y en particular, el estudio de las actividades del comportamiento resulta un requisito relevante para tal fin (Wajnberg *et al.*, 2008).

El Laboratorio de Ecología de Plagas y Control Biológico del CEPAVE (CCT-CONICET- UNLP), desde hace una década desarrolla investigaciones para evaluar posibles candidatos como agente de control de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), una plaga clave del cultivo de tomate, *Solanum lycopersicum* L. (Solanales: Solanaceae), en la Argentina, con la finalidad de encontrar una estrategia de control que permita reducir o prescindir del uso de plaguicidas sintéticos en este cultivo (Luna *et al.*, 2015). Dichas investigaciones, conducidas en el Cinturón Hortícola Platense (CHP), han aportado valiosos conocimientos sobre la interacción de la plaga con distintos enemigos naturales en esta región.

Dentro del complejo de enemigos naturales de presencia espontánea que atacan a *T. absoluta* en el CHP, el endoparásitoide larval *Pseudapanteles dignus* (Muesebeck) (Hymenoptera: Braconidae) es el dominante y uno de los más estudiados (Luna *et al.*, 2015; Nieves *et al.*, 2015)

A fin de avanzar en el conocimiento de este parasitoide como un posible agente de

control de *T. absoluta*, el objetivo de este trabajo fue estudiar la eficiencia de búsqueda del hospedador y la capacidad de vuelo de las hembras de *P. dignus* en un invernáculo experimental, representando las condiciones típicas de la producción de tomate del CHP.

Para llevar a cabo esta experiencia se instaló un invernáculo experimental (5 m x 4 m x 4 m alto x ancho x largo), cerrado y adecuadamente desinfectado. En el interior del mismo se distribuyeron plantas de tomate de ~1 m de altura en macetas individuales (2 plantas por metro lineal, ~ 40 plantas), infestadas con 2 larvas de *T. absoluta* cada una). Posteriormente, en un punto central y prácticamente al ras del suelo, se liberó una hembra adulta de *P. dignus* (48 h de edad), previamente apareada y se observó su comportamiento durante un período de 45 minutos, luego del cual fue recapturada para dar inicio a una nueva liberación/observación de otra hembra en las mismas condiciones. Durante la prueba, dos observadores vestidos completamente de negro se colocaron en las esquinas del invernáculo con binoculares y un cronómetro. De esta manera, sobre un plano previamente confeccionado en el que se indicaban el número de cada planta y la distancia entre ellas, fueron registrados los distintos movimientos de búsqueda del parasitoide, así como la duración de cada uno de ellos.

Se tuvieron en cuenta los siguientes comportamientos: 1) vuelo; 2) posarse sobre una hoja infestada o no infestada; 3) caminata rápida o búsqueda general; 4) caminata lenta o búsqueda intensiva y detención con movimientos de antenas; 5) movimientos de sondeo con el ovipositor; 6) aseo; 7) reposo o estado inmóvil y 8) parasitismo (Al Wahaibi y Walker, 2000). Para determinar la capacidad de vuelo las variables medidas fueron: a) el tiempo total de vuelo (TTV) directo o errante, en minutos; b) la trayectoria del desplazamiento (TD), en metros, y c) la distancia máxima desde el punto central de suelta. Esta prueba fue repetida 15 veces durante tres días en la misma franja horaria y en las mismas condiciones climáticas. De cada variable se calculó el promedio y el desvío estándar. Las diferencias entre compor-

tamientos fueron analizadas por una prueba de ANOVA de una vía, previa transformación de los datos a arcoseno.

Todas las hembras liberadas mostraron actividad durante los 45 minutos que duró la observación. El 20% de las hembras se posaron en hojas con larvas de *T. absoluta* en el tiempo que transcurrió el experimento, mientras que el 80% restante lo hizo sobre las paredes o el techo del invernáculo. El promedio del TTV fue de $8,73 \pm 1,18$ min (media \pm ES) y la TD de $6,70 \pm 0,52$ m (media \pm ES). La distancia máxima desde el punto central de suelta observada fue de 10 metros.

Todas las avispas exhibieron los comportamientos de vuelo, caminata rápida o búsqueda general y reposo o actividad de descanso. En menor medida se dedicaron a la caminata lenta y el aseo, mientras que las actividades relacionadas directamente con el parasitismo fueron realizadas sólo en una de las 15 hembras observadas.

El tiempo dedicado a cada comportamiento a lo largo de los 45 minutos de observación mostró diferencias significativas (ANOVA; $F_{28,59}$; $p=0,001$). El descanso exhibió la mayor duración, seguido por la caminata rápida y el vuelo. El parasitismo fue el comportamiento de menor duración.

La única hembra que ovipuso en el tiempo de observación, dedicó una parte sustancial del tiempo al comportamiento de caminata lenta sobre las hojas. Esta conducta podría haber incrementado las chances de encontrar a la larva minadora del hospedador, tal como ha sido reportado para otras especies (Wajnberg *et al.*, 2008). A su vez, el hecho de que una sola hembra de *P. dignus* logró parasitar a *T. absoluta*, sugiere que éstas necesitan un mayor tiempo que el de la duración de este experimento, luego de la liberación, para lograr un parasitismo efectivo.

Los resultados de esta investigación, contribuyen a profundizar el conocimiento acerca de *P. dignus*, uno de los parasitoides más importantes de la «polilla del tomate» *T. absoluta*, y señalan la necesidad de realizar investigaciones adicionales para poder concluir sobre tales aspectos fundamentales del

comportamiento de este parasitoide, a fin de sentar bases más sólidas para su empleo en el CB de esta plaga en la Argentina.

Literatura citada

Al-Wahaibi A.K., Walker G.P. 2000. Searching and oviposition behaviour of a mymarid egg parasitoid, *Anagrus nigriventis*, on five host plant species of its leafhopper host, *Circulifer tenellus*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 96: 9-25.

Luna M.G., Pereyra P.C., Coviella C.E., Nieves E., Savino V., Salas Gervasio N.G., Luft E., Virla E., Sanchez N.E. 2015. Potential of biological control agents against

Tuta absoluta (Lepidoptera:Gelechiidae): current knowledge in Argentina. *Florida Entomologist*, 98: 489-494.

Nieves E., Pereyra P.C., Luna M.G., Medone P., Sanchez N.E. 2015. Laboratory population parameters and field impact of the larval endoparasitoid *Pseudapanteles dignus* (Hymenoptera: Braconidae) on its host *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in tomato crops in Argentina. *Journal of Economic Entomology*, 108: 1553-1559.

Wajnberg E., Bernstein C., van Alphen J. 2008. *Behavioral ecology of insect parasitoids*. Blackwell Publishing, 464 pp.

Tesis

DESARROLLO DE UN MODELO DE SIMULACIÓN DE LA INTERACCIÓN ENTRE LA PLAGA *TUTA ABSOLUTA* (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) Y UN POTENCIAL AGENTE DE CONTROL BIOLÓGICO, EL PARASITOIDE *PSEUDAPANTELES DIGNUS* (HYMENOPTERA: BRACONIDAE), EN EL CULTIVO DE TOMATE BAJO CUBIERTA

D'Auro, Franco

CEPAVE (CONICET – UNLP). Boulevard 120 s/n entre av. 60 y calle 64, [1900] La Plata, Buenos Aires, Argentina
francodauro@gmail.com

Resumen.— En este trabajo de tesis doctoral se propone la construcción de un modelo de simulación de la interacción entre la plaga del cultivo de tomate, *Tuta absoluta*, y uno de sus enemigos naturales nativos, el endoparasitoide larval *Pseudapanteles dignus*, con el objeto de evaluar su capacidad como agente de control biológico en condiciones de invernáculo.

Palabras clave.— Avispa, biocontrol, oviposición, *Solanum lycopersicum*.

Abstract.— «Simulation model for the interaction between the pest *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) and a potential biological control agent, the parasitoid *Pseudapanteles dignus* (Hymenoptera: Braconidae), in protected tomato crops». This doctoral thesis project is intended to construct a simulation model to analyse the interac-

tion between the South American tomato moth *Tuta absoluta*, and one of its natural enemies, the larval endoparasitoid *Pseudapanteles dignus*, with the aim of evaluating its capacity as a biological control agent under greenhouse conditions.

Keywords.— Wasp, biocontrol, oviposition, *Solanum lycopersicum*.

El control biológico consiste en el uso de poblaciones de enemigos naturales con el fin de disminuir la población de especies plagas hasta densidades inocuas. Esta estrategia de manejo de plagas agrícolas ha mostrado ser muy eficiente, y es considerada en muchos casos como una alternativa a la aplicación de plaguicidas, que son causantes de efectos colaterales adversos a la salud humana y a la sustentabilidad del agroecosistema. La evaluación de la capacidad de un enemigo natural como agente de biocontrol de una plaga comprende conocer los atributos ecológicos de las especies involucradas y su interacción, para probar la eficacia de tal agente. Una herramienta utilizada para tal evaluación la constituyen los modelos de simulación dinámica, que permiten sintetizar y articular toda la información biológica disponible sobre las especies involucradas, y realizar predicciones de la interacción, para determinadas condiciones iniciales propuestas. Estos modelos resultan idóneos al momento de predecir el comportamiento de un sistema ecológico complejo, como es el caso de la relación plaga-enemigo natural (Mills & Gutierrez, 1999).

Este trabajo de Tesis Doctoral propone continuar con la evaluación del endoparásitoide larval *Pseudapanteles dignus* (Muesebeck) como agente de biocontrol de la «polilla del tomate», *Tuta absoluta* Meyrick, una de las plagas principales de este cultivo, por medio del desarrollo de un modelo de simulación dinámica de la interacción entre ambas especies. Para ello se utilizará información biológica, tanto la disponible como la que se generará en este trabajo.

El cultivo de tomate *Solanum lycopersicum* L. (Solanaceae) constituye una de las actividades productivas más importantes de la Argentina. La plaga *T. absoluta* es de origen neotropical, aunque actualmente invadió países de Europa, África y Asia. Las larvas son minadoras de hojas, tallos y frutos generando grandes pérdidas económicas. En nuestro país, el control de esta plaga se basa casi exclusivamente en el uso de insecticidas sintéticos que actualmente poseen baja efectividad y han conducido a la aparición de poblaciones resistentes (Ponti *et al.*, 2015). El parasitoide *P. dignus*, también de origen neotropical, posee una serie de características promisorias para su uso como agente de biocontrol de la polilla del tomate. Actualmente se cuenta con información suficiente sobre la interacción hospedador-parasitoide que involucra a estas especies de insectos (Nieves *et al.*, 2015). Sin embargo, no se han estudiado algunos mecanismos potencialmente importantes en la estabilización de la interacción, tales como la distribución de huevos del parasitoide entre los hospedadores disponibles y la interferencia entre parasitoides adultos.

Así, se plantea: 1) evaluar la existencia de interferencia entre las hembras de parasitoides adultas; 2) estimar la distribución de los ataques (huevos) de las hembras entre las larvas hospedadoras de *T. absoluta*; 3) elaborar un modelo de simulación dinámica de la interacción entre *T. absoluta* y el parasitoide *P. dignus* en el cultivo de tomate bajo cubierta.

Para evaluar el comportamiento de interferencia entre parasitoides adultos cuando atacan al hospedador, se realizará un ensayo

de cuatro tratamientos con 10 réplicas cada uno consistentes en: 1, 2, 3 y 4 hembras copuladas de *P. dignus* liberadas en recipientes de 1L cada uno. En cada recipiente se colocará un folíolo de tomate con 20 larvas de *T. absoluta* (N) que se mantendrán junto al/los parasitoides (P) durante 24h. Luego se diseccionarán las larvas hospedadoras a fin de registrar las parasitadas (Np) y la cantidad de huevos de *P. dignus* por larva. Se calculará la tasa de ataque *per cápita* del parasitoide (*a*) como: $(N/N_p)/P$. Como hipótesis se espera que la tasa de parasitismo difiera según la densidad de hospedadores ofrecida, y como predicción que si hubiera interferencia entre los parasitoides adultos, la tasa decrecerá al aumentar la densidad de parasitoides. Se graficará el valor del $\ln(a)$ contra $\ln(P)$ y se ajustará mediante la ecuación de regresión lineal: $\ln(a) = \ln Q - m \ln(P)$ (Hassell & Varley, 1969).

A fin de estudiar cómo distribuye la avispa hembra los huevos según la oferta de larvas de *T. absoluta*, se calculará el número promedio de huevos de *P. dignus* por larva hospedadora, utilizando la información del experimento anterior para $P=1$. El coeficiente de dispersión (ID), definido como el cociente entre la varianza y el promedio, permitirá determinar el tipo de distribución: $ID=1$; $ID>1$; $ID<1$ indican una distribución aleatoria, agregada o uniforme, respectivamente. Los cocientes serán analizados mediante la prueba de chi-cuadrado. En caso de ser agregada, se calculará el valor del coeficiente de agregación de la distribución binomial negativa.

Por último, para elaborar un modelo de simulación dinámica de la interacción entre *T. absoluta* y el parasitoide *P. dignus* en el cultivo de tomate bajo cubierta se construirá un modelo discreto, determinístico y espacialmente homogéneo. La estructura del modelo se basará en dos matrices de transición que representarán la dinámica del hospedador y del parasitoide, con consideración de la estructura de edades. Se tomará la planta con unidad espacial para expresar la densidad de individuos de los diferentes estados de cada especie, y la unidad temporal será el día. La

parametrización, i.e. el ajuste del modelo a una serie temporal de datos poblacionales muestreados para estimar el valor de los parámetros del modelo, se llevará a cabo utilizando el método conocido como SIMPLEX, el cual es una técnica de búsqueda basada en un algoritmo de minimización no lineal, sin restricciones, utilizando datos obtenidos de muestreos para estimar la densidad de ambas especies en el campo. Estos muestreos se realizarán en cultivos de tomate bajo cubierta del Cinturón Hortícola de La Plata, y se tendrán en cuenta los dos ciclos de cultivo típicas de la región: temprano y tardío.

Literatura citada

- Hassell M.P., Varley G.C. 1969. New inductive population model for insect parasites and its bearing on biological control. *Nature*, 223: 1133-1137.
- Mills N., Gutierrez A. 1999. Biological control of insect pests: a tritrophic perspective. En: Hawkins, B.A. y Cornell, H.W. 1999. *Theoretical approaches to biological control*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 89-103.
- Nieves E.L., Pereyra P.C., Luna M.G., Medone P., Sánchez N.E. 2015. Laboratory population parameters and field impact of the larval endoparasitoid *Pseudapanteles dignus* (Hymenoptera: Braconidae) on its host *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in tomato crops in Argentina. *Journal of Economic Entomology*, 108: 1553-1559.
- Ponti L., Gutierrez A.P., Altieri M.A. 2015. Holistic approach in invasive species research: The case of the tomato leaf miner in the mediterranean basin. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 39: 436-468.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y VARIACIÓN INTERPOBLACIONAL DEL ENDOPARASITOIDE LARVAL *PSEUDAPANTELES DIGNUS* (HYMENOPTERA: BRACONIDAE), AGENTE DE CONTROL BIOLÓGICO DE LA "POLILLA DEL TOMATE" *TUTA ABSOLUTA* (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE), EN ARGENTINA

Vallina, Consuelo¹

¹ CEPAVE (CONICET-UNLP) Boulevard 120 S/N (61 y 62), (1900) La Plata.
consuelovallina@gmail.com

Resumen.— Con el objetivo de desarrollar un programa de control biológico de *Tuta absoluta* para distintas regiones de la Argentina mediante el uso del endoparasitoide *Pseudapanteles dignus*, este proyecto propone: determinar el rango de distribución geográfica del parasitoide en cultivos de tomate de la Argentina; estimar el parasitismo a campo de poblaciones locales de *P. dignus* provenientes del NOA y Alto Valle; comparar caracteres morfológicos y bioecológicos entre individuos provenientes de dichas regiones y de la población bonaerense de referencia; y determinar la existencia de aislamiento reproductivo entre las diferentes poblaciones locales de *P. dignus* y la población de referencia.

Palabras clave.— Enemigo natural, distribución geográfica, variación interpoblacional, poblaciones locales.

Abstract.— «Geographic distribution and interpopulation variation of the larval endoparasitoid *Pseudapanteles dignus* (Hymenoptera: Braconidae), biocontrol agent of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae), in Argentina». This project has the aim of developing a biological control program of *Tuta absoluta* for different areas of Argentina through the use of the endoparasitoid *Pseudapanteles dignus*. Thus, we propose: to determine the geographic range of the parasitoid in tomato crops of Argentina; to estimate field parasitism of *P. dignus* local populations from NOA and Alto Valle; to compare morphological and bioecological

characteristics among individuals coming from those regions and the population of reference from Buenos Aires; and to determine the existence of reproductive isolation between the different local populations of *P. dignus* and the population of reference.

Keywords.— Natural enemy, geographical distribution, interpoplational variation, local populations.

La polilla del tomate, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), es una plaga importante del cultivo de tomate. Su origen es sudamericano pero en la actualidad, ha invadido otros continentes. El control suele ser químico; aunque existe una reducida eficacia de este método debido al comportamiento barrenador de la larva y al desarrollo de resistencia fisiológica a los insecticidas en algunas poblaciones (Liatti *et al.*, 2005).

El parasitoide *Pseudapanteles dignus* Muesebeck (Hymenoptera: Braconidae) es el enemigo natural dominante de *T. absoluta*. Estudios previos han aportado conocimientos de aspectos de la biología y ecología de poblaciones de este parasitoide provenientes de la provincia de Buenos Aires. Estos estudios indican su potencialidad como agente de control de esta plaga, como así también la factibilidad de desarrollar crías masivas para liberaciones aumentativas en cultivos de tomate (Luna *et al.*, 2015; Sánchez *et al.*, 2009).

Para que un agente de control biológico pueda ser ampliamente utilizado, es importante determinar si existen limitaciones para su uso, debido a potenciales diferencias intraespecíficas de poblaciones locales o *strains* geográficos. Es sabido que la divergencia de las poblaciones de especies puede conducir al aislamiento reproductivo, y la introducción de agentes de control biológico reproductivamente incompatibles pueden tener consecuencias perjudiciales sobre el resultado de programas de control biológico, incluso llevando a la extinción de poblaciones locales de enemigos naturales (Rincon *et al.*, 2006).

Teniendo en cuenta que en distintas regiones del país el cultivo de tomate consti-

tuye una actividad agrícola muy importante, existe la necesidad de completar el conocimiento del rango de distribución geográfica de *P. dignus* en este cultivo, así como determinar si las poblaciones de estas regiones también poseen características positivas para ser considerado un buen agente de control.

Este proyecto plantea las siguientes hipótesis: 1) *P. dignus* tiene una distribución geográfica mayor en el cultivo de tomate a la conocida actualmente para la Argentina y el parasitismo a campo difiere entre regiones; 2) las características morfológicas, biológicas y ecológicas de *P. dignus* difieren entre poblaciones de distintas regiones, siendo algunas poblaciones locales o *strains* más eficientes para el control biológico de *T. absoluta*; 3) las poblaciones de *P. dignus* de las distintas regiones no presentan aislamiento reproductivo.

El objetivo general es desarrollar un programa de control biológico de la «polilla del tomate» *T. absoluta* en la Argentina mediante el uso de uno de sus enemigos naturales nativos, el endoparasitoide larval *P. dignus*. Los objetivos específicos son los siguientes: 1) Determinar el rango de distribución geográfica de *P. dignus* en cultivos de tomate de la Argentina y estimar el parasitismo a campo en diferentes regiones; 2) Comparar caracteres morfológicos y bioecológicos de individuos de *P. dignus* provenientes de poblaciones de distintas regiones de la Argentina; 3) Determinar la existencia de aislamiento reproductivo entre los diferentes *strains* locales de *P. dignus* y la población de referencia del Cinturón Hortícola Platense (Noreste de Buenos Aires).

Para determinar el rango de distribución geográfica de *P. dignus* y estimar el parasitismo a campo se realizará un muestreo anual en cultivos de tomate del NOA y del Alto Valle, durante dos años consecutivos. En cada región, cada muestreo abarcará tres lotes de cultivo como mínimo y en ellos se llevará a cabo una búsqueda exhaustiva de *P. dignus* en larvas de *T. absoluta*. Se tomarán 350 muestras, elegidas al azar; cada una consistirá de una hoja de tomate del tercio superior de la planta, que contenga indicios

de ataque de *T. absoluta*. Las hojas se trasladarán al laboratorio del CEPAVE, donde se revisarán con lupa binocular, y se acondicionarán en cápsulas de Petri. El material se mantendrá hasta la formación de las pupas del parasitoide o de la polilla. El mantenimiento de los insectos se realizará en forma separada por región de colecta, en cámaras de cría con condiciones controladas de temperatura, humedad relativa y fotoperíodo. Luego de la emergencia de los adultos del parasitoide se realizará la confirmación de la especie consultando a especialistas y bibliografía adecuada, y se estimará el porcentaje de parasitismo para cada región.

Para comparar caracteres morfológicos y bioecológicos se trabajará con colonias generadas en el laboratorio a partir de individuos obtenidos en los muestreos, e individuos de la colonia ya establecida en el laboratorio, cuyo pie de cría proviene del Cinturón Hortícola Platense. Para establecer si las diferencias entre *strains* se deben a factores intrínsecos de la población o a factores climáticos propios de la región, los atributos biológicos y ecológicos se determinarán en dos condiciones: 1) los respectivos valores promedio de temperatura, humedad relativa y fotoperíodo de cada región, y 2) los valores promedio de temperatura, humedad relativa y fotoperíodo tenidos en cuenta en ensayos previos con la población de referencia ($25 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 5\%$ HR, 14:10 L:O). Se mantendrán varias generaciones sucesivas de *T. absoluta* y de *P. dignus* y se analizarán rasgos morfológicos a partir de proporciones establecidas a partir de mediciones tomadas de distintas partes del cuerpo de los individuos, y se estimarán como atributos biológicos de *P. dignus*: la tasa de ataque, el tiempo de desarrollo preimaginal (huevo-emergencia del adulto), y proporción de sexos de la progeñie. Se utilizarán Modelos Lineales Generalizados para su posterior análisis.

Para determinar la existencia de aislamiento reproductivo entre las diferentes *strains* locales y la población de referencia se realizarán experimentos cruzados, apareando un macho de cada región con una hembra de la población de referencia y una

hembra de cada región con un macho de la población de referencia. Los individuos a utilizar en los ensayos serán obtenidos de las colonias de laboratorio fundadas para cada región. Los experimentos se realizarán bajo condiciones controladas de temperatura, humedad y fotoperíodo ($25 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 5\%$ HR, 14:10 L:O). Al final del experimento se registrará la proporción de sexos y los datos serán analizados mediante Modelos Lineales Generalizados.

Literatura citada

- Lietti M.M.M., Botto E., Alzogaray R.A. 2005. Insecticide resistance in Argentine populations of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Neotropical Entomology*, 34: 113119.
- Luna M.G., Pereyra P.C., Coviella C.E., Nieves E., Savino V., Salas Gervasio N.G., Luft E., Virla E., Sánchez N.E. 2015. Potential of Biological Control Agents against *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae): Current knowledge in Argentina. *Florida Entomologist Society*, 8(2):489-494.
- Rincón C., Bordat D., Löhr B., Dupas S. 2006. Reproductive isolation and differentiation between five populations of *Cotesia plutellae* (Hymenoptera: Braconidae), parasitoid of *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). *Biological Control* 36:171-182.
- Sánchez N.E., Pereyra P.C., Luna M.G. 2009. Spatial patterns of parasitism of the solitary parasitoid *Pseudapanteles dignus* (Hymenoptera: Braconidae) on *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Environmental Entomology* 38: 365-374.

INFLUENCIA DEL HOSPEDADOR EN EL DESEMPEÑO DE *ANAGRUS INCARNATUS* Y *A. FLAVEOLUS* (HYMENOPTERA: HYMARIDAE), BIOCONTROLADORES OÓFILOS DE LOS VECTORES DEL ACHAPARRAMIENTO Y DEL MAL DE RIO CUARTO DEL MAÍZ EN ARGENTINA

Hill, Jorge Guillermo

PROIMI – Biotecnología (CONICET), Av. Belgrano y Pje. Caseros, S.M. de Tucumán, Tucumán, Argentina.
Jorgehb7@hotmail.com

Resumen.— El maíz es uno de los principales cultivos cerealeros a nivel mundial, siendo los hemípteros auquenorríncos de las familias Cicadellidae y Delphacidae («chicharritas») importantes transmisores de enfermedades que limitan su producción. *Anagrus incarnatus* y *Anagrus flaveolus* son parasitoides generalistas de diferentes especies de chicharritas. El objetivo de este proyecto es evaluar las características biológicas de los parasitoides oófilos *A. incarnatus* y *A. flaveolus* y su potencialidad como agentes de control biológico de vectores de enfermedades del maíz (*Dalbulus maidis* y *Peregrinus maidis*). Para ello, se plantean una serie de hipótesis y se detalla brevemente la metodología a emplear.

Palabras clave.— Parasitoides de huevos; enfermedades; competencia; reproducción.

Abstract.— «Influence of the host in the performance of *Anagrus incarnatus* and *Anagrus flaveolus* (Hymenoptera: Mymaridae), egg parasitoids of the vectors of the corn stunt Spiroplasma and mal de rio cuarto virus of maize in Argentina». Maize is one of the main cereal crops in the world, being the Hemiptera Auchenorrhyncha of the families Cicadellidae and Delphacidae («planthoppers and leafhoppers») important vector of diseases that limit their production. *Anagrus incarnatus* and *Anagrus flaveolus* are generalist parasitoids of different planthoppers and leafhoppers species. The aim of this project is to evaluate the biological characteristics of

egg parasitoids *A. incarnatus* and *A. flaveolus* and its potential as biological agents for the control of maize disease vectors (*Dalbulus maidis* and *Peregrinus maidis*). For this, a series of hypotheses are proposed, and a brief description of the methodology is given.

Keywords.— Egg parasitoids; diseases; competition; reproduction.

El maíz, *Zea mays* L. (Poales: Poaceae), es uno de los principales cultivos cerealeros a nivel mundial, ocupando el primer lugar en producción seguido por el arroz y el trigo (FAOSTAT, 2017). Actualmente este cultivo tiene una gran importancia para la economía de la Argentina; su principal destino es la exportación, pero es esencial para el desarrollo del país por su rol en la rotación de cultivos, la generación de bioenergías y su extensa cadena de derivados.

Las enfermedades son uno de los factores limitantes más importantes para la producción del maíz. Los principales patógenos que lo afectan en América Latina son: «Maize Rayado Fino Virus» (MRFV), «Corn Stunt Spiroplasma o achaparramiento» (CSS), «Maize Bushy Stunt Phytoplasma» (MBSP) y el «Mal de Rio Cuarto Virus» (MRCV). Las tres primeras son enfermedades transmitidas por *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae), mientras que el MRCV es transmitido por *Delphacodes kuscheli* y otros delfácidos incluyendo a *Peregrinus maidis* (Hemiptera: Delphacidae) (Laguna y Giménez Pecci, 2012).

En el norte de la Argentina, los mimáridos (Hymenoptera: Mymaridae) *Anagrus flaveolus* y *Anagrus incarnatus* son ooparasitoides de hemípteros muy comunes y frecuentes en el agroecosistema maíz. *A. incarnatus* ha sido obtenido a partir de posturas de 15 especies de chicharritas (Cicadellidae y Delphacidae) y un mírido (Hemiptera: Miridae), mientras que *A. flaveolus* ataca siete especies, tres cicadélidos y cuatro delfácidos (Triapitsyn, 2015). Lo antes descrito demuestra que se trataría de especies generalistas, pero los registros de campo en nuestro país muestran que *A. flaveolus* ataca principalmente a Delphacidae, mientras que *A. incarnatus* ataca mayormente a Cicadellidae.

En vista del rol socioeconómico del cultivo de maíz en nuestro país, de la importancia de las enfermedades que limitan su producción, y de los escasos conocimientos biológicos referidos a las especies de parasitoides oófilos de *D. maidis* y *P. maidis*, en particular de sus parámetros reproductivos y comportamentales, el objetivo principal de este proyecto es evaluar las características biológicas de los parasitoides oófilos *A. incarnatus* y *A. flaveolus* y su potencialidad como agentes de control biológico de vectores de enfermedades del maíz. Con los siguientes objetivos específicos: (a) determinar las principales características reproductivas de *A. incarnatus* y *A. flaveolus* al desarrollarse sobre hospedadores de dos familias diferentes: Cicadellidae y Delphacidae (*D. maidis* y *P. maidis*). Demostrar el tipo de reproducción predominante, así como su carácter autógeno y pro-ovigénico; (b) establecer la influencia de las densidades de hospedadores y/o su grado de desarrollo sobre los parámetros poblacionales de ambos parasitoides; (c) determinar la posible existencia de competencia intra e interespecífica de los parasitoides bajo estudio; y (d) realizar estudios de respuesta funcional utilizando diferentes hospedadores a fin de determinar eficiencia de búsqueda, tasas de consumo, tiempo de manipuleo, etc.

Tomando como referencia los objetivos detallados anteriormente se formularon las siguientes hipótesis: (I) las especies de *Anagrus* bajo estudio tienen reproducción partenogenética facultativa y sus hembras son autógenas y pro-ovigénicas; (II) las dos especies de *Anagrus* son oófagas estrictas (no son capaces de desarrollarse en huevos del hospedador conteniendo embriones); (III) *A. incarnatus* muestra «preferencia» por atacar huevos de Cicadellidae mientras que *A. flaveolus* «prefiere» parasitar huevos de Delphacidae; (IV) *A. incarnatus* tiene un mejor desempeño (alto potencial reproductivo y longevidad) cuando desarrolla su ciclo de vida sobre un Cicadellidae (*D. maidis*); (V) *A. flaveolus* tiene un mejor desempeño (alto potencial reproductivo y longevidad) cuando desarrolla su ciclo de vida sobre el delfácido

P. maidis; (VI) las hembras de *A. incarnatus* y *A. flaveolus* discriminan al hospedador ya parasitado, ya sea por un co-específico como por hembras de otras especies de parasitoides; y (VII) los parámetros de la respuesta funcional de las especies de *Anagrus* bajo estudio serán diferentes al ser estimados parasitando huevos de *D. maidis* o de *P. maidis*.

Este estudio se llevará a cabo en la División de Control Biológico de PROIMI-Biotecnología (CONICET), San Miguel de Tucumán. En la primera etapa del proyecto, se establecerán las colonias de los vectores en invernáculo colectándose individuos de *D. maidis* y *P. maidis* con red entomológica de arrastre y aspirador manual, y manteniéndose en jaulas de PVC cubiertas con tela tipo «voile», con plantas de maíz como alimento. La obtención de los parasitoides se realizará a través de exposiciones en campo de huevos centinela (huevos trampa) de los vectores siguiendo la metodología descrita en Logarzo *et al.* (2012). En primer lugar, se expondrán hembras de *A. incarnatus* y *A. flaveolus* a hojas de maíz conteniendo huevos de *D. maidis* y *P. maidis*. Las hembras serán retiradas transcurridas 24 horas de haber tenido contacto con los huevos, y estos serán mantenidos en fitotrón bajo condiciones controladas. Para determinar el carácter autógeno de los parasitoides se realizarán réplicas mediante tres tratamientos utilizando hojas con huevos de *D. maidis* y *P. maidis* con suministro de alimento (miel diluida), hojas no lavadas en las que todavía existen restos de los melados de las chicharritas y hojas sin suministro de alimento (hojas lavadas). El valor de la ovigenia de los parasitoides se calculará a partir del cociente entre: el número de huevos que presenta la hembra al momento de la emergencia y la fecundidad potencial de la hembra. Para la respuesta funcional de los parasitoides se expondrán diferentes densidades de huevos de *D. maidis* y *P. maidis* a ambas especies de mimáridos estableciéndose para ello un mínimo de seis densidades o tratamientos, los cuales serán replicados entre seis y diez veces. La competencia inter e intraespecífica se evaluará ofreciendo huevos de *D. maidis* y *P. maidis* a

las hembras parasitoides teniendo en cuenta: (a) huevos de chicharritas sin parasitoidizar; (b) huevos de chicharritas parasitoidizados por individuos de la misma especie; y (c) huevos de chicharritas parasitoidizados por la otra especie. Por último, y teniendo en cuenta que *A. incarnatus* y *A. flaveolus* son considerados parasitoides generalistas, se utilizarán como hospedadores dos especies diferentes de chicharritas de la familia Cicadellidae y dos correspondientes a la familia Delphacidae, estimándose tiempo de manipulación y tasa de ataque.

Literatura citada

- FAOSTAT. 2017. Statistical Database of the Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/en/#compare> (accedido 03.05.2017).
- Laguna I., Giménez Pecci M. 2012. Cap. III, Enfermedades del maíz producidas por virus y mollicutes en Argentina, 31-40. En: Giménez Pecci, Laguna, Lenardón (Eds.), Panorama mundial de las enfermedades causadas por virus y mollicutes en el cultivo de maíz. INTA, Min Agricultura, Ganad. y Pesca.
- Logarzo G., Virla E., Luft Albarracín E., Triapitsyn S., Jones W., de León J., Briano J. 2012. Host range of *Gonatocerus* sp. near *tuberculifemur* 'Clade 1' in Argentina, an egg parasitoid newly associated to the glassy-winged sharpshooter, *Homalodisca vitripennis* (Hem.: Cicadellidae), and candidate for its biological control in California, USA. *Biocontrol* 57: 37-48.
- Triapitsyn S.V. 2015. Taxonomy of the genus *Anagrus* Haliday (Hymenoptera: Mymaridae) of the world: an annotated key to the described species, discussion of the remaining problems, and a checklist. *Acta zoológica lilloana* 59 (1-2): 3-50.

CONTROL BIOLÓGICO DE VECTORES DE LA "CLOROSIS VARIEGADA DE LOS CÍTRICOS". FACTORES QUE AFECTAN EL NIVEL DE PARASITOIDISMO DE HUEVOS DE DOS ESPECIES DE CHICHARRITAS INVOLUCRADAS EN SU EPIDEMIOLOGÍA

Manzano, Carolina

División Control Biológico de Plagas, PROIMI Biotecnología – CONICET, Av. Belgrano y Pje. Caseros. (4000) San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.
caro.manzano91@gmail.com

Resumen.— Los cicadélidos (Hemiptera: Cicadellidae) son vectores de la bacteria causal de la clorosis variegada de los cítricos (CVC) (*Xylella fastidiosa*), enfermedad que afecta variedades comerciales de cítricos y causa pérdidas económicas importantes. Los himenópteros parasitoides de huevos de auquenorrincos son importantes enemigos naturales de este grupo, siendo las familias más destacadas Mymaridae y Trichogrammatidae. En este proyecto se plantea evaluar las características biológicas de los parasitoides oófilos *Zagella delicata* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) y *Gonatocerus annulicornis* (Hymenoptera: Mymaridae) y los factores que afectan su desempeño (fitness) frente a las chicharritas *Hortensia similis* y *Tapajosa rubromarginata* (Cicadellidae), mantenidas con cítricos y sorgo de Alepo.

Palabras clave.— Parasitoides de huevos, semioquímicos, ciclo de vida, competencia, preferencia de hospedador.

Abstract.— «Vector biological control of the «citrus variegated chlorosis». Factors affecting the level of eggs parasitism of two species of leafhoppers involved in the disease's epidemiology.» Leafhoppers are vectors of the bacteria *Xylella fastidiosa*, responsible for the citrus variegated chlorosis (CVC), a disease affecting commercial citrus orchards and causing economic losses. Hymenopteran eggs parasitoids are the best known natural enemies of Auchenorrhyncha, belonging mainly to Mymaridae and Tricho-

grammatidae families. This project intends to evaluate the biological characteristics of the eggs parasitoids *Zagella delicata* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and *Gonatocerus annulicornis* (Hymenoptera: Mymaridae) and the factors affecting their fitness against the leafhoppers *Hortensia similis* and *Tapajosa rubromarginata* (Cicadellidae), maintained with Citrus and Johnson grass.

Keywords.— Eggs parasitoids; semichemicals; life cycle, competence, host preference.

Una de las principales limitaciones que presenta la industria cítrica en la Argentina son los problemas fitosanitarios (enfermedades y plagas), los cuales producen grandes pérdidas económicas al producir la mortandad de miles de árboles. La clorosis variegada de los cítricos (CVC) es una de las enfermedades que afecta a los cítricos, produciendo síntomas que incluyen clorosis en hojas, marchitamiento, necrosis y muerte progresiva del dosel, disminución del tamaño de los frutos, cáscara dura y reducción del crecimiento de la planta. Una vez infectadas, las plantas pierden su productividad tres años después. Esta enfermedad hasta el momento no tiene cura y representa un riesgo latente para la citricultura del Noroeste Argentino (NOA).

El agente causal de la CVC es la bacteria *Xylella fastidiosa* (Xanthomonadales: Xanthomonadaceae), la cual se aloja en los vasos del xilema de las plantas y se transmite a través de hemípteros auquenorrincos de las familias Cicadellidae (Cicadellinae: Cicadellini y Proconiini), Cercopidae y Membracidae. Estas chicharritas vectoras de la CVC, se alimentan desde los vasos del xilema de plantas cítricas, y muestran una tasa extremadamente alta de alimentación, lo que aumenta el riesgo de transmisión de la bacteria (Redak *et al.*, 2004). En la Argentina se demostró que 17 especies de chicharritas están involucradas en la epidemiología de la CVC, entre ellas *Tapajosa rubromarginata* (Proconiini) y *Hortensia similis* (Cicadellini) (Dellapé, 2013).

Los hemípteros auquenorrincos depositan los huevos de manera endofítica y, para di-

versas especies, la mortalidad de huevos en campo ha sido identificada como el factor clave en su dinámica poblacional. Los parasitoides de huevos son las especies más importantes de enemigos naturales conocidos para este grupo, siendo las familias más importantes Mymaridae y Trichogrammatidae (Hymenoptera). En el NOA, y dentro del género *Gonatocerus* (Mymaridae), la especie más abundante que ataca posturas de proconinos es *Gonatocerus annulicornis* (Ogloblin), mientras que entre los tricogramátidos una de las especies más frecuente y abundante es *Zagella delicata* De Santis. El porcentaje de parasitoidismo de los huevos de *T. rubromarginata* afectados por *Z. delicata* es superior al 60%, pero varía según la planta hospedera, siendo más frecuente en hábitats dominados por gramíneas (sorgo de Alepo, maíz y caña de azúcar) (Logarzo *et al.*, 2004). En *H. similis* el porcentaje de parasitoidismo de huevos varía entre un 70 y un 80%.

Hasta el momento los únicos agentes de control biológico para chicharritas proconinas vectoras de *X. fastidiosa* son parasitoides de huevos de la familia Mymaridae. Estos antagonistas fueron utilizados porque causan mortalidad cercana al 100% de los huevos de las chicharritas y mostraron ser específicos a nivel de tribu o subfamilia (Jones *et al.*, 2005).

Considerando el rol socioeconómico de los cultivos de cítricos en la Argentina, de la importancia de la enfermedad CVC que limita su producción, de la necesidad de generar conocimientos relativos a su control racional en la Argentina y, la escasa información biológica referida a las especies de parasitoides oófilos de las chicharritas vectoras, este proyecto propone: 1) evaluar parámetros biológicos (fecundidad, longevidad, tiempo de desarrollo y proporción de sexos) y el desempeño (fitness) de los parasitoides oófilos *Z. delicata* (Trichogrammatidae) y *G. annulicornis* (Mymaridae) al desarrollarse sobre hospederos de las tribus Cicadellini y Proconiini (*H. similis* y *T. rubromarginata*) (Cicadellidae), mantenidos con dos plantas hospederas diferentes (posiblemente cítricos y sorgo de Alepo); 2) identificar posibles se-

ñales de volátiles (semioquímicos) emitidos por las posturas de chicharritas y/o por las plantas hospederas que le permiten a los parasitoides localizar los huevos de los vectores; 3) establecer la influencia de las densidades de hospederos y/o su grado de desarrollo sobre los parámetros poblacionales de los dos parasitoides; 4) determinar la posible existencia de competencia intra e interespecífica de los parasitoides bajo estudio.

En este trabajo se plantean las siguientes hipótesis: a) los huevos de *T. rubromarginata* y *H. similis* liberan sustancias volátiles que atraen de manera diferencial a los parasitoides *G. annulicornis* y *Z. delicata*, por lo que *G. annulicornis* prefiere atacar huevos de *T. rubromarginata* (Proconiini), mientras que *Z. delicata* prefiere parasitar huevos de *H. similis* (Cicadellini) independientemente de la planta hospedera. b) las hembras de *G. annulicornis* y *Z. delicata* discriminan el hospedador ya parasitado, ya sea por un co-específico como por hembras de otras especies de parasitoides; c) los ciclos de vida de *G. annulicornis* y *Z. delicata*, y su duración, no difieren cuando se desarrollan sobre las dos especies de chicharritas bajo estudio; d) los parámetros de la respuesta funcional de las especies de parasitoides bajo estudio serán diferentes al ser mantenidas con huevos de *T. rubromarginata* y *H. similis*, y a su vez en las distintas plantas hospederas.

Para cumplir con los objetivos propuestos se establecerán colonias permanentes de los vectores en invernáculo. Se colectarán individuos de *H. similis* y *T. rubromarginata* con red entomológica de arrastre y aspirador manual, y se las mantendrán en jaulas de PVC cubiertas con tela tipo «voile» con diversas plantas (cítricos y sorgo de Alepo, entre otras) como alimento.

Posteriormente se obtendrán las especies de parasitoides oófilos, *Z. delicata* y *G. annulicornis*. Para obtenerlos se expondrán en campo con vegetación natural huevos centinela (huevos trampa) de los vectores por un tiempo determinado, y luego dicho material será identificado y colocado en tubos o jaulas para comenzar con la cría. Las crías y observaciones biológicas serán realizadas en

cámaras climatizadas, con condiciones controladas de temperatura y fotoperíodo. Para determinar si las hembras de chicharritas detectan la presencia de huevos hospederos y si discriminan al hospedador previamente parasitado al detectar feromonas y/o aleloquímicos se realizarán ensayos con olfatómetros de dos y/o cuatro vías. Con los datos obtenidos en diferentes situaciones de cría de las especies parasitoides se construirán tablas de vida y, además, se realizarán estudios de respuesta funcional.

Literatura citada

- Dellapé G. 2013. Cicadelinos potenciales vectores de patógenos en cultivos cítricos del NE argentino. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata, Bs As, Argentina.
- Jones W.A., Logarzo G.A., Virla E.G. & Luft E. 2005. Environmental risk assessment of egg parasitoids from South America: Nontarget field and laboratory host range in Argentina and the United States. Proceedings of the 2005 Pierce's Disease Research Symposium. Agriculture: 343-344.
- Logarzo G.A., Virla E.G., Triapitsyn S.V. & Jones W.A. 2004. Biology of *Zagella delicada* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), an egg parasitoid of the sharpshooter *Tapajosa rubromarginata* (Hemiptera: Clypeorrhyncha: Cicadellidae) in Argentina. Florida Entomologist 87 (4): 511-516.
- Redak R., Purcell A., Lopes J.R.S., Blua M., Mizell R.F. & Andersen P.C. 2004. The biology of Xylem Fluid-Feeding Insect Vectors of *Xylella fastidiosa* and their relation to disease epidemiology. Annual Review of Entomology 49: 243-270.

ÁFIDOS PLAGA (HEMIPTERA: APHIDIDAE) Y SUS ENEMIGOS NATURALES EN DIFERENTES GENOTIPOS DE *ZEA MAYS* (POALES: POACEAE)

Marcellino M.A.¹, Ricci M.E.^{1,2}, Margaría C.^{2,3}

¹ Zoología Agrícola. Escuela Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales. ECANA. UNNOBA. Roque Sáenz Peña 456, (6000) Junín. Buenos Aires. Argentina.

² Zoología Agrícola. Centro de Investigación en Sanidad Vegetal (CISaV) Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP.60 y 119. CC31, (1900) La Plata, Buenos Aires. Argentina.

³ División Entomología. Museo de La Plata. Paseo del Bosque s/nº, (1900) La Plata. Buenos Aires. Argentina.

agustina.marcellino@hotmail.com

Resumen.— En la actualidad existen genotipos de maíz (*Zea mays* L.) con resistencia a ciertas plagas del cultivo. Además de los lepidópteros, que son controlados por la tecnología *Bt*, se encuentran aquellas denominadas no blanco, debido a que no son afectadas por la toxina de *Bacillus thuringiensis*. Existen controversias sobre las interacciones entre los cultivos transgénicos, sus plagas y los enemigos naturales asociados. Por tal motivo, se propone estudiar la biología de los áfidos (Hemiptera: Aphididae) como plagas no blanco, mediante la evaluación de mecanismos de resistencia genética como la antibiosis, no preferencia o antixenosis y tolerancia, así como la diversidad de los enemigos naturales en distintos genotipos de maíz.

Palabras clave.— *Bacillus thuringiensis*, áfidos, enemigos naturales, diversidad.

Abstract.— «Aphid pests (Hemiptera: Aphididae) and their natural enemies in different genotypes of *Zea mays* (Poales: Poaceae)». There are currently corn (*Zea mays* L.) genotypes with resistance to certain crop plagues. Apart from the Lepidoptera, which are controlled by *Bt* technology, there are those called non-target, because they are not affected by *Bacillus thuringiensis* toxin. There exists controversy over the interactions between transgenic crops, their plagues and associated natural enemies. For this reason,

it is proposed to study the biology of aphids as non-target plagues, through the evaluation of antibiosis, preference and level of tolerance, as well as the diversity of natural enemies in different corn genotypes.

Keywords.— *Bacillus thuringiensis*, aphids, natural enemies, diversity.

La tecnología que permite la creación de cultivos resistentes a insectos se basa en la expresión de genes en las plantas cultivadas, provenientes de la bacteria *Bacillus thuringiensis* (Berliner) —*Bt*— de la familia Bacillaceae, los cuales codifican proteínas denominadas *Cry*, para el control de insectos, las que, una vez ingeridas, tienen propiedades tóxicas (Curis, 2014).

Además de los lepidópteros que afectan al cultivo de maíz (*Zea mays* L.), y que son controlados por los híbridos *Bt*, se encuentran aquellas plagas denominadas no blanco, dado que no se ven afectadas por la toxina del *B. thuringiensis*. En este grupo de herbívoros se encuentran los pulgones o áfidos (Hemiptera: Aphididae).

En Argentina las especies de pulgones que más frecuentemente atacan al cultivo, pertenecen al género *Rhopalosiphum* Koch, especialmente *Rhopalosiphum maidis* (Fitch), más esporádica es *Macrosiphum avenae* (= *Sitobium avenae*) (Fabricius) y, otra en expansión, *Sipha (Rungisia) maydis* Passerini (Curis, 2014).

Los enemigos naturales cumplen un rol importante en la reducción de las poblaciones de áfidos. Los efectos sobre los depredadores afidófagos (coccinélidos o sírfidos) o sobre los generalistas que se alimentan de pulgones (heterópteros, arañas, escarabajos) han sido evaluados en condiciones de campo, sin que se hallaran diferencias en su abundancia y su actividad tanto en maíz *Bt* y como en su línea isogénica (Curis, 2014).

Por el contrario, algunos autores como O'Callaghan *et al.*, (2005) opinan que las toxinas sólo tienen efectos directos en las especies blanco (Lepidoptera, Diptera y Coleoptera), sin embargo podrían afectar a los enemigos naturales, ya sea en forma directa, por su presencia en la presa o el huésped,

por la ingestión de partes de la planta o por las consecuencias de dosis subletales que alteran la calidad de la presa y, en forma indirecta por los cambios en las poblaciones, con consecuencias sobre su densidad, distribución espacial, flujo génico, entre otros.

Los depredadores son polívoros y actúan dentro de un contexto de múltiples especies. La exposición de los depredadores a la toxina incluye no sólo el consumo directo de presas, sino también la ingestión de polen o melazas, cuando es escasa su presa. Los principales riesgos se relacionan con el consumo de herbívoros que se alimentan de plantas con la toxina en sus tejidos, así como por la reducción en su eficacia biológica, al alimentarse de presas de menor tamaño o calidad nutricional (Harwood *et al.*, 2005).

Por otro lado, el cultivo de grandes superficies con cultivos transgénicos puede reducir la población de las plagas y, por ende, de sus parasitoides. Entre las familias de microhimenópteros parasitoides de áfidos se encuentran los representantes de las familias Aphelinidae y Pteromalidae (Chalcidoidea) y Aphidiidae (Ichneumonoidea) (Loiácono *et al.*, 2008). Cabe destacar la presencia de *Aphidius colemani* Viereck (Ichneumonoidea: Braconidae) como uno de los parasitoides exitosos en el control biológico de pulgones del género *Rhopalosiphum* y *Myzus persicae* Sulzer.

Por lo expuesto, los objetivos de presente trabajo consisten en estudiar caracteres de importancia ecológica de los áfidos como la capacidad de crecer y reproducirse en diferentes genotipos de maíz por antibiosis, analizar la preferencia que los insectos muestren por esos hospederos mediante la evaluación del nivel de antixenosis y de tolerancia de dichos cultivares, y las interacciones que originen los mismos con los enemigos naturales en diferentes híbridos comerciales de maíz y líneas experimentales, en la localidad de Junín, provincia de Buenos Aires.

Los ensayos se llevarán a cabo en el laboratorio y en el campo experimental de Investigación de Zoología Aplicada (LIZoA) en la localidad de Agustín Roca, Junín (Ruta 188 km 144), de la Universidad Nacional

del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA) (34°34'21.6733 S - 60°56'25.733 O).

Se recolectarán poblaciones de *S. maydis* (*Sm*) y *R. maidis* (*Rm*) provenientes de cultivos de maíz presentes en la zona. Los áfidos serán multiplicados en cámaras de cría bajo condiciones controladas de temperatura y fotoperíodo sobre plántulas de trigo susceptible. Los clones de *Sm* y *Rm* serán mantenidos en insectario donde se realizarán los diferentes ensayos.

Se utilizarán 20 híbridos de maíz comerciales de amplia difusión en Argentina y líneas experimentales de semilleros locales. Las semillas libres de fitosanitarios, se sembrarán en macetas individuales y se destinarán al estudio del efecto de la antibiosis, no preferencia de hospederas y nivel de tolerancia. En todos los casos el estudio se llevará a cabo en cámara de cría.

Por otro lado, se realizará el ensayo a campo (condiciones naturales) para evaluar la diversidad de enemigos naturales en los diferentes genotipos de maíz, sembrados en forma aleatoria en un diseño de bloques al azar con dos repeticiones, una infestada con *Sm* y la otra con *Rm*. El período de evaluación abarcará desde el estado de dos hojas expandidas (V2) hasta V4. Se obtendrán los índices de diversidad de Shannon-Wiener, de similaridad de Sørensen y de dominancia de Berger Parker. En el caso particular de los individuos parasitoidizados, se llevarán a laboratorio para su cría bajo condiciones controladas de temperatura y humedad hasta la emergencia de inmaduros o parasitoides. Posteriormente, se realizará el montaje del material y la identificación taxonómica correspondiente.

Literatura citada

- Curis M.C. 2014. Efecto de los maíces *Bt* sobre las plagas claves, secundarias y los enemigos naturales. Tesis doctoral, Universidad Nacional del Litoral. 128 pp.
- Harwood J.D., Wallin W.G. & Obyrcki J.J. 2005. Uptake of *Bt* endotoxins by non-target herbivores and higher order ar-

- thropod predators: molecular evidence from a transgenic corn agroecosystem. *Molecular Ecology* 14: 2815-2823.
- Loiácono M., Margaría C., Díaz N. & Gallardo F. 2008. «Lista de himenópteros parasitoides y depredadores de los insectos de la República Argentina primer suplemento, por De Santis, L. y C. Monetti». En: Contribuciones taxonómicas en órdenes de insectos hiperdiversos. J. Llorente Bousquets y A. Lanteri eds. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y RIBES-CYTED (Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática-Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo): 91-139.
- O'Callaghan M., Glare T.R., Burgess E.P.J. & Malone L.A. 2005. Effects of plants genetically modified for insect resistance on nontarget organisms. *Annual Review of Entomology* 50: 271-292.

COEXISTENCIA E INTERACCIONES MULTITRÓFICAS DE *IBALIA LEUCOSPOIDES* (HYMENOPTERA: IBALIIDAE) Y *MEGARHYSSA NORTONI* (HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE), PARASITOIDES DE UNA PLAGA FORESTAL INVASORA

Suans, Melisa; Fischbein, Déborah; Corley, Juan

Grupo de Ecología de Poblaciones de Insectos, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental San Carlos de Bariloche, Modesta Victoria 4450, Bariloche, Argentina
melisuans@gmail.com

Resumen.— Los parasitoides *Ibalia leucospoides* y *Megarhyssa nortoni* son enemigos naturales de *Sirex noctilio* (Hymenoptera: Siricidae), una de las plagas de plantaciones de pinos más importante del mundo y presente desde 1993 en la Argentina. *M. nortoni* ha sido introducida y se ha establecido recientemente en nuestro país, mientras que *I. leucospoides* está establecida hace décadas. El presente proyecto pretende dilucidar los procesos ecológicos y comportamentales que

promoverían la coexistencia de ambos parasitoides y evaluar sus implicancias sobre el control biológico clásico con multiliberaciones.

Palabras clave.— Insecto forestal plaga, control biológico clásico.

Abstract.— «Coexistence and multitrophic interactions of *Ibalia leucospoides* (Hymenoptera: Ibalidae) and *Megarhyssa nortoni* (Hymenoptera: Ichneumonidae), parasitoids of a forest invasive pest». The parasitoids *Ibalia leucospoides* and *Megarhyssa nortoni* are natural enemies of *Sirex noctilio* (Hymenoptera: Siricidae), one of the most important pests of pine afforestation worldwide which is present in Argentina since 1993. *M. nortoni* has been recently introduced in our country, while *I. leucospoides* established decades ago. The present project aims to elucidate the ecological and behavioral processes that could promote the coexistence of both parasitoids and to determine whether the introduction of more than one species leads to an improvement in the success of classical biological control.

Keywords.— Forest insect pest, classical biological control.

Existen parasitoides que atacan a una misma especie hospedadora -competencia extrínseca entre adultos de vida libre por los recursos del hospedador, o competencia intrínseca entre estados inmaduros de parasitoides desarrollándose sobre o dentro el hospedador (Harvey *et al.*, 2013). Sin embargo, existen mecanismos que permiten que ambas especies coexistan como la especialización del parasitoide en un estadio diferente del desarrollo del hospedador o bien la respuesta diferencial a las variaciones ambientales.

Sirex noctilio F., nativa de Eurasia y África del Norte, ha invadido exitosamente bosques de *Pinus* spp. Cultivados en varias regiones del hemisferio sur y recientemente en América del Norte. Durante la estación desfavorable (e.i. el invierno), esta avispa permanece dentro de la madera de los árboles bajo un régimen de diapausa y puede completar su desarrollo en un año (diapausa simple), o en dos o tres años (diapausa prolongada),

siendo este último un fenómeno que afecta a una fracción variable de la población, posiblemente según el clima en el que se la encuentre (Taylor, 1981).

Ibalia leucospoides Hochenwarth (Hymenoptera: Ibalidae) es un parasitoide solitario y koinobionte, nativo de Eurasia y Norteamérica, que ataca los huevos y los primeros estadios larvales de la avispa barrenadora de la madera *S. noctilio* (Hymenoptera: Siricidae). Los parasitoides adultos emergen y oviponen durante los meses de verano y principios del otoño. *Ibalia leucospoides* es uno de los enemigos naturales utilizados para el control biológico de las poblaciones de *S. noctilio* (Fischbein y Corley, 2015). En los últimos años ha crecido el número de investigaciones del ibálido debido a la importancia de esta especie. Se ha puesto especial énfasis en el estudio de las estrategias de búsqueda y explotación de hospedador, siendo los volátiles del hongo simbiote *Amylostereum areolatum* Boidinuna de las fuentes más confiables y detectables que señalan la presencia de hospedador, con el cual *S. noctilio* mantiene una relación mutualista obligada necesaria para el desarrollo de las larvas. También se ha estudiado el efecto de la alimentación sobre algunos rasgos de su historia de vida como ovogénesis, longevidad y vuelo (Fischbein y Corley, 2015). El desafío actual es avanzar en el conocimiento de su interacción con una segunda especie parasitoide introducida recientemente en la Argentina, *Megarhyssa nortoni* (Cresson) (Hymenoptera: Ichneumonidae), como agente de control biológico clásico de *S. noctilio*.

Megarhyssa nortoni es una avispa parasitoide, solitaria e idiobionte, nativa de América del Norte, que ataca los estadios más avanzados de *S. noctilio*; emerge y ovipone desde fines de primavera y principios del verano. *Ibalia leucospoides* y *M. nortoni* coexisten en otras áreas geográficas del mundo y se ha sugerido que *M. nortoni* prospera en regiones frías y húmedas mientras que *I. leucospoides* en regiones más cálidas y secas.

Existen modelos teóricos que proponen mecanismos de coexistencia en sistemas multiparasíticos. Sin embargo, son escasas

las evidencias empíricas sobre los posibles mecanismos que la explican y el efecto de las variaciones ambientales sobre el resultado de las interacciones multitróficas y sus posibles consecuencias sobre la capacidad de cada especie de parasitoide de regular la población plaga.

El presente proyecto tiene dos objetivos principales: (1) explorar el efecto de diferentes temperaturas sobre el desarrollo, parasitismo y otros rasgos de la historia de vida de *I. leucospoides* y *M. nortoni*, en forma individual o conjunta en condiciones controladas de laboratorio, con el fin de predecir su impacto sobre la población plaga en diferentes ambientes, y (2) estudiar las estrategias de búsqueda del hospedador de *M. nortoni* en presencia o ausencia de *I. leucospoides*, a modo de comprender la interacción entre ambas especies y su implicancia sobre la mortalidad del hospedador.

Para evaluar el primer objetivo, se expondrá por separado y bajo una temperatura promedio de 24°C, a hembras apareadas de las especies *M. nortoni* e *I. leucospoides* a trozas de *Pinus contorta* subsp. *latifolia* Douglas infestadas de manera controlada por *S. noctilio*. El material parasitado será mantenido bajo las temperaturas de 14°C y 24°C, durante 3 meses de forma tal de inducir diferentes grados de diapausa de la especie hospedadora *S. noctilio*. Con el fin de evaluar el potencial de cada parasitoide de suprimir/limitar la población hospedadora según las condiciones ambientales, las variables respuesta a comparar entre las especies de parasitoides serán: el número de emergencias de parasitoides y hospedadores durante tres años; y la longevidad, fecundidad potencial y tamaño de los adultos (como rasgos de historia de vida) de las tres especies. Además a hembras apareadas de *I. leucospoides* se le ofrecerán trozas de pino infestadas por *S. noctilio*. Este material parasitado será mantenido durante tres meses siguiendo el mismo protocolo y finalmente se le ofrecerá a *M. nortoni* como opción para que parasite.

Para evaluar el segundo objetivo se harán ensayos comportamentales utilizando un túnel de vuelo. Las hembras del parasitoide

M. nortoni serán liberadas individualmente desde una plataforma de despeque y se registrará su respuesta comportamental ante diferentes estímulos blanco: volátiles del hongo de diferentes edades creciendo (i) de forma natural dentro de trozas de pino, (ii) de forma artificial en medios de cultivo; (iii) trozas de pino latifolia sin infestar y cultivo sin crecimiento fúngico (control); (iv) trozas de pino infestadas por *S. noctiliosin* parasitar por *I. leucospoides* y (v) trozas de pino infestadas por *S. noctilio* parasitadas por *I. leucospoides*. Las trozas se renovarán en cada ensayo. Se medirá: el tiempo antes de despegar, el éxito en alcanzar el estímulo blanco, y el tiempo de residencia sobre el estímulo.

Literatura citada

- Harvey J. A., Poelman E. H., Tanaka T. 2013. Intrinsic inter-and intraspecific competition in parasitoid wasps. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 58: 333-351
- Fischbein D., Corley J. C. 2015. Classical biological control of an invasive forest pest: a world perspective of the management of *Sirex noctilio* using the parasitoid *Ibalia leucospoides* (Hymenoptera: Ibalidae). *Bulletin of entomological research*, 105 (01): 1-12.
- Taylor K. L. 1981. The *Sirex* wood wasp: ecology and control of an introduced forest insect. En: R. L. Kitching y R. E. Jones (eds.). *The Ecology of Pests. Some Australian Case Histories*, Melbourne, pp. 231-248.

CULTIVO DE SOJA, *GLYCINE MAX*, GENÉTICAMENTE MODIFICADA CON *BACILLUS THURINGIENSIS* (BT): EFECTOS SOBRE LA RELACIÓN TRITRÓFICA SOJA-PENTATÓMIDOS-PARASITOIDES DE HUEVOS

Peña, Juan Martín¹; Margaría, Cecilia^{2,3}; Sgarbi, Carolina¹; Ricci, Mónica²

¹ Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales, Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires.

² Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata.

³ Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. jmpena@comunidad.unnoba.edu.ar

Resumen.— El plan de Tesis plantea como hipótesis que el uso de soja *Bt* modifica la dinámica de la asociación tritrófica soja-pentatómidos-parasitoides oófagos. Dado el uso intensivo de la tierra con fines productivos, la creciente demanda de los mercados de productos de cosecha sin residuos de pesticidas y la necesidad de contar con herramientas de manejo compatibles con el cuidado del ambiente, se propone como objetivo evaluar el efecto de la soja *Bt* sobre las plagas no blanco como los pentatómidos y los microhimenópteros parasitoides de huevos asociados. Para ello se determinará la diversidad de los pentatómidos y parasitoides esceliónidos (Platygastroidea: Platygastridae) y encírtidos (Chalcidoidea: Encyrtidae) presentes en el cultivo. Asimismo se comparará el efecto del hospedador vegetal, convencional o genéticamente modificado sobre dichas relaciones tróficas.

Palabras clave.— Control biológico, pesticidas, plagas.

Abstract.— «Soybean, *Glycine max*, genetically modified with *Bacillus thuringiensis* (Bt): effects on the tritrophic association soybean-pentatomids-egg parasitoids». The thesis plan hypothesizes is that the use of *Bt* soybean modifies the dynamics of soybean-pentatomids-oophagus parasitoids tritrophic association. Given the intensive use of the land for productive purposes, the growing demand of markets for pesticide free crop

products and the need of management tools environmentally safe, it is proposed to evaluate the effect of *Bt* soybean on non-target pests such as pentatomids and microhymenopteran egg parasitoids. To achieve the main objective we will determine the diversity of pentatomids and scelionid (Platygastridae: Platygastridae) and encyrtids (Chalcidoidea: Encyrtidae) parasitoids present in the crop. Also the effect of the conventional or genetically modified plant host on these trophic relationships will be compared.

Keywords.— Biological control, pesticides, pests.

La incorporación de genes interespecíficos insertados por biotecnología para permitir a las plantas la expresión de genes codificantes de las proteínas *Cry* provenientes de la bacteria de suelo *Bacillus thuringiensis* (Berliner) (Bacillales: Bacillaceae) (*Bt*), agrega variedades y alternativas de manejo para el cultivo de soja *Glycine max* (L.) Merrill (Fabales: Fabaceae), la oleaginosa más importante y extendida en la República Argentina. Estas plantas sintetizan proteínas tóxicas para las larvas de algunas especies de Lepidoptera, considerados insectos blanco. Existen otros organismos que no son afectados por el gen *cry1Ac*, organismos «no blanco» como las chinches pentatómidas (Hemiptera: Pentatomidae), cuyo manejo se basa en la aplicación de insecticidas con alto impacto ambiental, además del control natural ejercido por el complejo de enemigos naturales conformado por depredadores y parasitoides. Entre estos últimos se destacan los oófagos, que contribuyen al control natural de las especies plaga como lepidópteros y hemípteros, principalmente (Valverde *et al.*, 2007). La conservación de esta fauna espontánea resulta una alternativa de manejo de plagas, aunque la ausencia de conocimientos adecuados acerca de su sistemática y diversidad en una región determinada se ha visto asociada a fracasos de programas de control biológico.

Resulta de interés evaluar el impacto de esta tecnología tanto sobre organismos blanco, como no, expuestos a la toxina a través del consumo de partes de la planta, de polen

y otros tejidos. Por otro lado, se ha demostrado que la elevada exposición a la toxina resultaría incompatible con los principios del MIP (Sismeiro *et al.*, 2013) porque provocaría la disminución de las señales químicas emitidas por una planta sometida a estrés biótico, las cuales son atrayentes para los controladores naturales, provocando una merma de las poblaciones locales de los mismos. De allí la importancia de comprender cómo se establecen las interacciones entre los cultivos transgénicos y la fauna benéfica.

El presente plan de Tesis plantea como hipótesis que el uso de soja *Bt* modifica la dinámica de la asociación tritrófica soja-pentatómidos-parasitoides oófagos. Por lo tanto, y dado el uso intensivo de la tierra con fines productivos, la creciente demanda de los mercados de productos de cosecha sin residuos de pesticidas y la necesidad de contar con herramientas de manejo compatibles con el cuidado del ambiente, se propone como objetivo evaluar el efecto de la soja *Bt* sobre las plagas no blanco como los pentatómidos y los microhimenópteros parasitoides de huevos asociados. Para ello se determinará la diversidad de los pentatómidos y parasitoides esceliónidos (Platygastridae: Platygastridae) y encyrtidos (Chalcidoidea: Encyrtidae) presentes en el cultivo. Asimismo se comparará el efecto del hospedador vegetal, convencional o genéticamente modificado sobre dichas relaciones tróficas.

El estudio se realizará en el predio de la Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales de la Universidad Nacional del Noroeste de la provincia de Buenos Aires (ECANA-UNNOBA), situado en la localidad de Pergamino, Buenos Aires (33°57'28" 60°33'50" S). Se sembrarán dos macroparcelas con los cultivares seleccionados resistentes al glifosato (RR) de ciclo corto: una con el evento *Bt* (RR*Bt*) y otra no *Bt* (RR no *Bt*), durante tres ciclos de cultivo.

Se harán muestreos semanales con la técnica del paño vertical para el recuento de las chinches. Se revisarán plantas completas para recolectar las placas de huevos halladas. Las mismas serán llevadas al laboratorio y mantenidas en condiciones controladas,

acondicionadas individualmente en cajas de Petri hasta la emergencia de chinches y/o parasitoides, según la técnica de La Porta *et al.* (2013). Para cada postura se registrará el tamaño (número de huevos/postura), número de ninfas emergidas, número, sexo y especie de los parasitoides emergidos. Se calculará la proporción de huevos parasitoidizados en cada postura, por especies de chinches y de parasitoides. Los ejemplares serán identificados aplicando las técnicas habituales como uso de claves, comparación con descripciones originales, análisis de materiales de referencia, utilizando microscopios estereoscópicos y ópticos para la observación y disección de estructuras de valor taxonómico siguiendo referencias bibliográficas (Margaría *et al.*, 2014). Se registrarán distintas variables para ambos grupos: riqueza y abundancia específicas, grado de parasitoidismo, proporción de sexos, y eventualmente multiparasitismo de la postura en general. A partir de los mismos se calcularán el índice de diversidad de Shannon–Wiener y de dominancia de Berger Parker, y de equidad de Shannon.

Literatura citada

- La Porta N., Loiácono M., Margaría C. 2013. Platigástridos (Hymenoptera: Platygasteridae) parasitoides de Pentatomidae en Córdoba. Caracterización de las masas de huevos parasitoidizadas y aspectos biológicos. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 72 (3-4): 179-194.
- Margaría C., Loiácono M., Lanteri A. 2014. Scelionidae. En: S. Roig-Juñent, L. Claps y J. Morrone (eds.). *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*. INSUE. UNT. Facultad de Ciencias Naturales. San Miguel de Tucumán, Tucumán. Vol. 4. 548 pp.
- Sismeiro M. N. S., Montenegro A. C. C., Maziero E. C., Brocco L. F., Pasini A., Roggia S. 2013. Manejo do percevejo-marrom *Euschistus herosem* soja *Bt* resistente a lagartas. Resumos da XXXIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil - Londrina, PR. Pág 68.
- Valverde L., Virla E. G. 2007. Parasitismo natural de huevos de las principales especies de Noctuidae (Lepidoptera) plagas en el cultivo de soja en Tucumán, Argentina. *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas* 33 (4): 469-476.

LEPIDÓPTEROS PLAGA DEL CULTIVO DE MAÍZ (*ZEА MAYS*) Y SUS PARASITOIDES CON ESPECIAL REFERENCIA AL GÉNERO *TRICHOGRAMMA* (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE)

Chila Covachina, Jimena B.¹; Margaría, Cecilia^{2,3}; Aquino, Daniel⁴

¹ Zoología Agrícola. Escuela de Ciencias Agrarias, Ambientales y Naturales. Universidad Nacional del Noroeste de La Provincia de Buenos Aires. Roque Sáenz Peña 456 Junín, (6000) Buenos Aires Argentina.

² Zoología Agrícola. Centro de Investigaciones en Sanidad Vegetal (CISaV). Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. 60 y 119 CC31, (1900) La Plata, Buenos Aires. Argentina.

³ División Entomología, Museo de La Plata, Universidad Nacional de La Plata. Paseo del Bosque sin número (1900). La Plata, Buenos Aires. Argentina.

⁴ Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE), Boulevard 120 e/60 y 64, V1902CHX, La Plata, Buenos Aires, Argentina. gimena.chila@gmail.com

Resumen.— El maíz (*Zea mays* L.) es el cereal más ampliamente distribuido gracias a su flexibilidad y adaptabilidad, sin embargo, su productividad se ve reducida por el daño de insectos, especialmente del orden Lepidoptera. Entre las estrategias para minimizar este impacto se encuentran, el uso de cultivos transgénicos y el empleo de organismos que contribuyan al control biológico de la plaga, destacándose el género *Trichogramma* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae). El objetivo de esta tesis es el estudio de lepidópteros plaga y sus microhimenópteros parasitoides asociados, en el cultivo de maíz convencional y genéticamente modificado, potencialmente utilizables como agentes de control biológico.

Palabras clave.— Tricogramátidos, parasitoides, control biológico, Lepidoptera, Hymenoptera.

Abstract.— «Lepidopteran maize (*Zea mays*) crop pests and their parasitoids with special reference to the genus *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae)». Corn (*Zea mays* L.) is the most widely distributed cereal because its flexibility and adaptability, however, its productivity is reduced by the damage of insects, especially Lepidoptera. Among the strategies to minimize this impact are the use of transgenic cultivars and the use of organisms that contribute to the biological control of the pest, especially the genus *Trichogramma* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae). The objective of this work is to study species of lepidoptera pests and their parasitoids in conventional and genetically modified corn, potentially useful as biological control agents.

Keywords.— Trichogrammatids, parasitoids, biological control, Lepidoptera, Hymenoptera.

El maíz (*Zea mays* L.) es el cereal más ampliamente distribuido en el mundo gracias a su flexibilidad y adaptabilidad ambiental, sin embargo, su productividad se ve sensiblemente reducida por el ataque de insectos plaga principalmente del orden Lepidoptera, entre los que se destacan: el gusano grasiento *Agrotis malefida* Guenée, gusano áspero *A. ipsilon* (Hufnagel), el gusano pardo *Porosagrotis gypaetina* (Guenée), la oruga militar tardía *Spodoptera frugiperda* (Smith), la oruga de la espiga *Heliothis zea* (Boddie) (Noctuidae) y el barrenador de la caña *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Crambidae) que es la plaga de mayor impacto económico en la región núcleo maicera en Argentina (Iannone, 2002).

Para resolver problemas como tolerancia a factores ambientales y resistencia a plagas y herbicidas, se emplean organismos portadores de combinaciones de genes interespecíficos no disponibles en la naturaleza (OGM). Esta tecnología, que permite la creación de cultivos resistentes a insectos, está basada en la expresión en las plantas

de genes provenientes de la bacteria *Bacillus thuringiensis* (Berliner), los cuales codifican proteínas *Cry* que tienen propiedades tóxicas para los insectos al ser ingeridas (Curis, 2013). El uso de estos cultivos es una táctica adicional en el Manejo Integrado de Plagas. Otra estrategia, es la utilización del control biológico que involucra la acción de organismos benéficos (parasitoides, depredadores y patógenos) sobre organismos plaga. Esta técnica evita desequilibrios ambientales reportados por el mal uso de plaguicidas y tiende a disminuir la población de organismos plaga a densidades menores de forma temporal o permanente. El éxito de esta alternativa, entre otros factores, depende de los enemigos naturales usados, por lo que el conocimiento sistemático de los mismos resulta fundamental para evitar posibles fracasos en los programas. En particular, se destacan los himenópteros parasitoides, por ser el grupo con mayor número de especies altamente específicas en su ataque, utilizadas exitosamente en programas de control biológico a nivel mundial. Cuatro géneros de la familia Trichogrammatidae (Chalcidoidea) han sido asociados a lepidópteros plaga: *Paratrachogramma* Girault, *Trichogrammatoidea* Girault, *Trichogramma tomyia* Girault y *Trichogramma* Westwood. Este último género comprende alrededor de 230 especies cosmopolitas, de las cuales 41 han sido citadas para América del Sur (Zucchiet *al.*, 2010; Noyes, 2017) y es uno de los más utilizados en programas de control biológico de lepidópteros plaga a nivel mundial, principalmente en cultivos de maíz, caña de azúcar y algodón. Estos endoparasitoides idiobiontes de insectos se desarrollan en estados sésiles de sus hospedadores (huevo), situación que resulta ventajosa ya que el ataque a la plaga se produce en el estado de desarrollo previo al que produce el daño en el cultivo (primer estadio larval). De esta manera permiten disminuir el número de aplicaciones de agroquímicos. Por otro lado existen varias especies de himenópteros parasitoides de larvas de lepidópteros que contribuyen a la biorregulación de las poblaciones plaga y son empleadas como elemento de lucha.

Los complejos mecanismos involucrados en la localización del insecto plaga por parte del parasitoide se relacionan, con las señales químicas emitidas por la planta dañada por el herbívoro. Esta situación que ocurre en las áreas refugio, las convierte en reservorio de enemigos naturales, pudiendo auxiliar en el control de aquellos lepidópteros plaga que pudieran escapar al control de la toxina *Bt*, tal es el caso de *S. frugiperda* y *H. zea*.

Por lo expuesto y dada la importancia del empleo de las áreas refugio no solo para evitar la aparición de poblaciones de insectos plaga resistentes sino también por la escasa adopción de esta metodología por parte del productor, el presente estudio pretende demostrar que: a) las áreas refugio cumplen un importante rol como reservorios de enemigos naturales; b) dichos enemigos naturales pueden actuar como una segunda instancia de control de plagas ante la aparición de poblaciones resistentes, así como de las que escapan al control de la toxina *Bt* y su conocimiento puede ser factible de ser usado para la cría masiva en biofábricas.

Se plantea conocer la diversidad de los lepidópteros plaga y sus microhimenópteros parasitoides de huevo y ovo-larvales asociados -potencialmente utilizables como agentes de control biológico- en el cultivo de maíz convencional, y en el maíz genéticamente modificado con el gen *Cry*, en el Noroeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina.

Para llevar adelante este estudio, se sembrarán dos macroparcels de 30 x 40m, con los mismos cultivares de maíz, una experimental *Bt* de ciclo corto y otra no *Bt* del mismo ciclo, en dos fechas de siembra (temprana y tardía). Los muestreos se realizarán semanalmente durante todo el ciclo del cultivo, estableciendo estaciones por sorteo de filas y columnas, se revisarán plantas enteras en búsqueda de huevos y larvas de lepidópteros, a lo largo de dos años. Las tareas a llevar a cabo serán: 1) Identificar y cuantificar huevos y larvas de lepidópteros plaga en el área de estudio y reconocer aquellas parasitoidizadas.

La recolección de muestras consistirá en cortar la parte de la planta que contiene la

muestra de huevos del insecto y/o larvas. La cría de los parasitoides será en condiciones controladas (temperatura y fotoperiodo) en laboratorio. Diariamente se examinará cada muestra bajo microscopio binocular esteoscópico para corroborar la emergencia de adultos del parasitoide o la presencia de estados inmaduros de lepidópteros. Los parasitoides emergidos serán preservados en tubos de vidrio conteniendo alcohol al 70% para su posterior identificación. De cada postura y/o larva de la plaga se registrará el tamaño, número de larvas emergidas, número de parasitoides emergidos, sexo y especie. Se calculará la proporción de huevos parasitoidizados en cada postura, por especies de lepidóptero y de parasitoides; 2) Identificar las especies de parasitoides presentes en dos genotipos de maíz y en dos fechas de siembra. El material se procesará para su montaje, preparación y conservación mediante distintas técnicas: se seleccionaran especímenes macho que serán montados en preparaciones microscópicas para su identificación. La identificación se realizará mediante claves, comparación con descripciones, análisis de materiales de referencia; 3) Estimar el porcentaje de parasitoidismo; comparar a través de estimadores la diversidad, medida en términos de riqueza específica y abundancia de parasitoides, en maíz genéticamente modificados y convencional. Determinar especie dominante y registrar nuevas asociaciones entre los hospedadores y parasitoides.

Literatura citada

- Curis M.C. 2013. Tesis doctoral: «Efecto de los maíces *Bt* sobre las plagas claves, secundarias y los enemigos naturales». Universidad Nacional del Litoral. 128 pp.
- Iannone N. 2002. Servicio técnico *Diatraea* en maíz. INTA Pergamino. www.elsitioagricola.com/plagas/intapergamino/diatraea20020502.asp
- Noyes J.S. 2017. Universal Chalcidoidea Database. <http://www.nhm.ac.uk/researchcuration/research/projects/chalcidoids/introduction.html>. Accessed: febrero 2017.

Zucchi R.A., Querino R.B., Monteiro R.C. 2010. Diversity and hosts of *Trichogramma* in the New World, with Emphasis in South America. En: Egg Parasitoids in Agrosystems with Emphasis on *Trichogramma*, F.L. Consoli, J.R.P. Parra & R.A. Zucchi eds. Springer: 480 pp.

ESTUDIO DE LOS ENEMIGOS NATURALES DEL "BARRENADOR DE LOS CEDROS"
HYPSSIPYLAGRANDELLA
(LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) EN EL PEDEMONTE DE LAS YUNGAS DEL NOROESTE ARGENTINO (NOA)

Baca, Verónica A.

Instituto de Ecoregiones Andinas (INECOA), Universidad Nacional de Jujuy – CONICET, Facultad de Ciencias Agrarias. Alberdi N° 47, C.P. 4600. San Salvador de Jujuy, Argentina.
zoologia@fca.unju.edu.ar

Resumen.— La larva del barrenador de los cedros, *Hypsipyla grandella*, barrena los tallos jóvenes de *Cedrela balansae* (Meliaceae), produciendo una deformación del tronco principal. En la actualidad, no existe un manejo integrado de la plaga. El objetivo de este proyecto es identificar insectos parasitoides de *H. grandella* en la Selva Pedemontana del norte de las Yungas. Se propone analizar la diversidad, tasa de parasitoidismo, y relacionar las abundancias de sus poblaciones con las fluctuaciones poblacionales del lepidóptero y las condiciones ambientales. Para llevar a cabo este estudio, se seleccionarán dos ambientes diferentes, una plantación forestal experimental y una zona de bosque nativo.

Palabras clave.— Parasitoide, *Cedrela balansae*, controlador biológico, yungas.

Abstract.— «Study of natural enemies of the cedar shoot borer *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae) in the piedmont of the NOA yungas». The larva of the cedar borer, *Hypsipylagrandella*, drills the shoots of *Cedrela balansae* (Meliaceae), producing a deformation of the main trunk. At present,

there is no integrated pest management. The objective of this project is to identify parasitoid insects of *H. grandella* in the Pedemontana Forest of the north of the Yungas; it is proposed to analyze the diversity, rate of parasitoidism, and to relate the abundances of its populations to the population fluctuations of the lepidopteran and the environmental conditions. To carry out this study, two different environments will be selected, an experimental forest plantation and a native forest zone.

Keywords.— Parasitoid, *Cedrela balansae*, biological control, yungas.

Las especies de cedros nativos de las Yungas (*Cedrela balansae*, *C. saltensis* y *C. lilloi*) (Meliaceae), presentan un gran potencial para el desarrollo de plantaciones forestales, dadas sus tasas de crecimiento, la calidad de su madera y su presencia en el mercado. La promoción de implantaciones comerciales, favorecerían el posicionamiento del Noroeste argentino, como productor de maderas nobles y reduciría la presión sobre las poblaciones nativas, donde las existencias volumétricas de los cedros están decreciendo rápidamente (Tapia, 2012).

Hypsipyla grandella (Zeller), el barrenador de los cedros, es una especie nativa de América Latina que se distribuye desde Florida (EE.UU) hasta el norte de Argentina. El principal daño de esta plaga es causado por la larva neonata que perfora las puntas de las plantas desde renovales hasta los cuatro años de edad, y hace túneles consumiendo la médula en los tallos jóvenes. Ataca especies de la subfamilia Swietenioideae de las meliáceas, entre las que figuran los géneros *Carapa*, *Cedrela* y *Swietenia*. Los repetidos ataques del insecto hacen que la planta produzca numerosas ramas laterales y según la intensidad del daño, suele mostrar efectos negativos como la reducción del crecimiento y deformación del tronco, reduciendo el valor comercial de la madera (Griffiths, 2001).

Durante los años 70 el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) de Turrialba, Costa Rica, realizó los primeros aportes sobresalientes en el

conocimiento de la biología y ecología del «barrenador de los cedros». En Argentina, el INTA ha evaluado diferentes insecticidas que han resultado eficaces en condiciones de vivero y en plantaciones experimentales en el norte del país. Sin embargo, no existe un método difundido de aplicación práctica en terreno, que permita un manejo integrado de la plaga.

Existe una lista de enemigos naturales de *H. grandella* en Turrialba, Costa Rica, entre las que se destacan *Trichogrammatoidea nana* (Zehntner) y *T. robusta* Nagaraja (Hymenoptera: Trichogrammatidae) parasitando los huevos de la plaga, y *Apanteles* sp. Y *Myosoma* sp. (Hymenoptera: Braconidae) como parasitoides de larvas. Algunos de ellos fueron utilizados en intentos de control biológico pero sólo *T. nana* y *T. robusta* se lograron establecer (Blanco-Metzler *et al.*, 2001). En Argentina, con el fin de identificar controladores naturales se encontraron avispas Ichneumonidae (Insecta: Hymenoptera), *Fusarium* sp. (Fungi: Nectriaceae) y con mayor frecuencia y abundancia *Amphidormi* ssp. (Nematoda: Mermithidae) (Tapia, 2012). Se logró aislar una cepa de *Beauveria* sp. (Fungi: Clavicipitaceae) y se identificó un nuevo parasitoide de pupa, *Brachymeria subrugosa* (Blanchard) (Hymenoptera: Chalcididae) (Aquino *et al.*, 2015).

Debido al escaso éxito de la introducción de parasitoides exóticos para el control del barrenador en varios países, es necesario realizar estudios taxonómicos exhaustivos sobre los principales grupos de parasitoides y cuantificar el impacto de los enemigos naturales sobre los distintos estados de desarrollo de *H. grandella* en lugares definidos (Blanco-Metzler *et al.*, 2001).

El objetivo general de la presente tesis doctoral es identificar insectos parasitoides que actúan como enemigos naturales de *H. grandella* en bosques nativos y plantaciones forestales experimentales de *C. balansae* del norte de las Yungas de Argentina, y relacionar las abundancias de sus poblaciones e incidencia con las fluctuaciones poblacionales del lepidóptero y las condiciones ambientales.

El área de estudio estará ubicado en el norte de las Yungas de Jujuy y Salta, donde se distribuye *Cedrela balansae* en las serranías bajas de la Selva Pedemontana (600-1.100 msnm). En esta área se seleccionaran una plantación forestal experimental y una zona de bosque nativo. En cada sitio, se delimitaran cuatro parcelas de 50 x 50 m distribuidas según la composición de especies arbóreas, estratificación y abundancia de especies nativas y exóticas, con el fin de analizar si la estructura de la comunidad vegetal influye en la diversidad de enemigos naturales y tasas de parasitismo.

Durante la época de incidencia de la plaga (septiembre-marzo) en cada parcela de la plantación se seleccionaran al azar 15 renovales de *C. balansae* entre los 0,5 y 1,5 m de altura, y en cada parcela de bosque nativo se colocaran 15 plantines de cedro. Se realizará un seguimiento mensual de los renovales y plantines en busca de la presencia de síntomas de daños característicos del barrenador. En los brotes atacados se colocaran jaulas estructurales de «voile» para recolectar los adultos del barrenador o parasitoide en la próxima fecha de muestreo. Se registrará el estadio de desarrollo de la plaga y la presencia o ausencia de algún síntoma de parasitismo por cada brote recolectado. Las pupas serán acondicionadas en cápsulas de Petri en el laboratorio, hasta la obtención de los adultos de *H. grandella* o de los parasitoides. Para la captura de parasitoides de huevos se realizará una cría del barrenador en el laboratorio bajo condiciones controladas, con el objetivo de obtener huevos disponibles, luego se expondrán los huevos trampa o centinela en el campo durante 4 días (por mes, en cada sitio) para registrar la presencia de estos enemigos naturales en el área muestreada. Se registrarán datos de temperatura media y precipitación en cada sitio, con la finalidad de analizar el efecto que tienen en el grado de incidencia de la plaga y sus enemigos naturales.

Con los datos obtenidos se medirán las variables como porcentaje de ataque (%AT), porcentaje de parasitismo (%P) e índice de importancia relativa (RII). Además se ana-

lizarán los datos estadísticamente para establecer las comparaciones entre los sitios de muestreo y relacionarlos con los factores ambientales. El material recolectado durante este estudio será depositado en la colección del Museo de La Plata (MLP) y en el Instituto Fundación Miguel Lillo (IFML).

Literatura citada

- Aquino D.A., Tavares Texeira M., Balducci E., Baca V., Quintana S. 2015. The microlepidopterous natural enemy *Brachymeries subrugosa* Blanchard, 1942 (Hymenoptera, Chalcididae): identity, hosts and geographic distribution. *Zootaxa* 4013 (2): 293-300.
- Blanco-Metzler H., Vargas C., Hauxwell C. 2001. Indigenous Parasitoids and Exotic Introductions for the Control of *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) in Latin America. En: Floyd, R. B. & Hauxwell C. (Eds.) International Workshop on *Hypsipyla* Shoot Borers in Meliaceae, 20-23 August 1996. ACIAR. Proceeding N° 97: 140-145.
- Griffiths M.W. 2001. The biology and ecology of *Hypsipyla* Shootborers. En: Floyd, R. B. and Hauxwell C. (Eds.) International Workshop on *Hypsipyla* shootborers in Meliaceae, 20-23 August 1996. ACIAR. Proceeding N° 97: 74-80.
- Tapia S. 2012. El control del barrenador del brote de los cedros. Experiencias en el NOA. *Revista producción forestal* N° 4: 38-42. ISBN 1853-8096.

Control biológico

INCIDENCIA DEL PARASITISMO DE LAS LARVAS DE *RACHIPLUSIA NU* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EN CULTIVOS DE SOJA CON DIFERENTE MANEJO DEL HÁBITAT

Tulli, María Celia; Carmona, Dora Mabel²; Vincini, Ana María¹; Baquero, Verónica Griselda¹; García, Nazarena Maila Luján¹

¹ Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Agrarias, Balcarce, Buenos Aires, Argentina,

² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA),

tulli.maria@inta.gov.ar

Resumen.— En dos cultivos de soja, convencional (CONV) y diversidad vegetal acrecentada (DVA), se registraron larvas de *Rachiplusia nu* menores y mayores a 1,5 cm (chicas-grandes). Las larvas fueron criadas individualmente hasta la emergencia de la polilla o el/los parasitoide/s. La abundancia de las larvas chicas y grandes no difirió entre sistemas. El parasitismo de las larvas chicas no difirió entre sistemas (CONV 38,8; DVA 43,9%). El parasitismo de las larvas grandes varió entre sistemas (CONV 9,5; DVA 37,6%). Los parasitoides más abundantes fueron *Cotesia sp.* y *Campoletis sp.* para las larvas chicas, y los dípteros taquínidos para las larvas grandes.

Palabras clave.— Diversidad vegetal, parasitoides, control biológico.

Abstract.— «Incidence of parasitism on *Rachiplusia nu* larvae (Lepidoptera: Noctui-

dae), in soybean crops with different habitat management». In two soybean, conventional (CONV) and increased plant diversity (DVA), larvae of *Rachiplusia nu* smaller and larger than 1.5 cm (small and big) were recorded. Then, these larvae were reared until emergence of the parasitoids. The abundance of small and big larvae did not differ between systems. The parasitism of the small larvae did not differ between systems (CONV 38.8; DVA 43.9%). Parasitism of big larvae varied between systems (CONV 9.5; DVA 37.6%). The most abundant parasitoids were *Cotesia sp.* and *Campoletis sp.* for the small larvae, and flies of the Family Tachinidae for the big larvae.

Keywords.— Plant diversity, parasitoids, biological control.

La soja, *Glycine max* (L.), es la principal oleaginosa cultivada en Argentina. Entre las larvas de lepidópteros que afectan al cultivo en el sudeste bonaerense, se considera a *Rachiplusia nu* (Guenée) como su principal defoliadora. El daño ocasionado, medido a través del porcentaje de defoliación, depende de la densidad de larvas mayores a 1,5 cm de longitud, ya que a partir de este tamaño el consumo se incrementa significativamente (Vincini y Alvarez Castillo, 2009). Entre los factores que limitan la densidad de *R. nu* se encuentran los parasitoides (Avalos *et al.*, 2004). Los productores pueden conservar e incrementar las poblaciones de enemigos naturales al acrecentar la diversi-

dad vegetal circundante a los cultivos. De esta manera, los adultos de los parasitoides disponen de diferentes fuentes de alimento (polen-néctar) y presas alternativas para reproducirse (Marino y Landis, 1996; Gardiner *et al.*, 2009). El objetivo de este trabajo fue determinar la incidencia de los parasitoides de larvas de *R. nu* en dos parcelas de soja, convencional (CONV) y con diversidad vegetal acrecentada (DVA). En la Facultad de Ciencias Agrarias, Balcarce, el 15 de diciembre del 2013 se sembró dos parcelas de soja de 1,600 m² (40 m x 40 m) cada una, a una distancia de 17 cm entre hileras: (1) CONV, parcela sin refugios y (2) DVA, parcela con dos franjas de 3 m de ancho y 40 m lineales con flora espontánea e introducida (*Medicago sativa*, *Thymus vulgaris*, *Artemisia absinthium*, *Lavandula officinalis*, *Ruta graveolens* y *Salvia officinalis*). Ambas parcelas fueron manejadas sin la aplicación de insecticidas. Cada siete días, aproximadamente, desde el inicio de la floración (10 de febrero) hasta la senescencia (21 de abril), se establecieron 10 estaciones de muestreo al azar en las cuales se cuantificaron, con un paño vertical de 1 metro, las larvas de *R. nu* de una longitud menor a 1,5 cm (chicas) y mayor o igual a 1,5 cm (grandes). Posteriormente, las larvas fueron acondicionadas en recipientes individuales, debidamente rotulados, con hojas de soja como alimento y dispuestas en cámara de cría. Cada 72 horas se realizó el recambio del alimento hasta verificar la emergencia de la polilla o de el/los parasitoide/s, para identificarlos. La abundancia de las larvas (parasitadas y no parasitadas) se comparó entre sistemas con un modelo lineal generalizado (MLG) con distribución binomial negativa para las larvas chicas y un MLG con distribución Zero-Inflated Poisson para las larvas grandes. El porcentaje de parasitismo de las larvas, de acuerdo a su tamaño corporal y sistema, se comparó con un MLG con distribución binomial. La abundancia de larvas chicas no varió entre sistemas ($p > 0,05$), registrándose un total de 80 y 79 individuos en CONV y DVA, respectivamente. En forma similar, la abundancia de las larvas grandes no difirió entre sistemas

($p > 0,05$), registrándose un total de 26 y 47 individuos en CONV y DVA, respectivamente. La abundancia total de las larvas chicas que resultaron parasitadas fue de 35 y 38, en CONV y DVA, respectivamente. En promedio, el porcentaje de parasitismo de este tamaño corporal no difirió entre sistemas ($p > 0,05$), $43,9 \pm 10,6\%$ y $38,8 \pm 11,7\%$, en CONV y DVA, respectivamente. Dado que el porcentaje de parasitismo de las larvas chicas no varió entre sistemas, su dinámica temporal se describió considerando los datos tomados para ambos sistemas en conjunto. El porcentaje de parasitismo de las larvas chicas fue creciente desde la primera fecha de muestreo, 10 de febrero (14,3%), hasta alcanzar sus máximos valores entre el 18 y 26 de marzo (66,7-78,9%). Estos máximos se registraron en coincidencia y una semana posterior al registro de la máxima abundancia para las larvas chicas. Con la disminución en la abundancia de las larvas chicas y el inicio de la senescencia del cultivo, el porcentaje de parasitismo disminuyó a un 50% el 31 de marzo. Posterior a esta fecha solo se registró la presencia de una larva chica, la cual no estuvo parasitada. Los parasitoides que emergieron de las larvas chicas fueron 37% *Cotesia* sp. (Hymenoptera: Braconidae); 32,9% *Campoletis* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae); 12,3% un género sin identificar que podría ser *Microplitis* sp. (Hymenoptera: Braconidae); 9,6% *Aleiodes* sp. (Hymenoptera: Braconidae); 4,1% *Copidosoma* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae); 2,7% *Hyposoter* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae) y 1,4% de dípteros de la Familia Tachinidae. La abundancia total de las larvas grandes que resultaron parasitadas fue de 2 y 25, en CONV y DVA, respectivamente. En promedio, el porcentaje de parasitismo de este tamaño corporal difirió entre sistemas ($p > 0,05$), $9,5 \pm 8,9\%$ y $37,6 \pm 12,5\%$, en CONV y DVA, respectivamente. En el sistema CONV solo el 31 de marzo se registraron dos de un total de tres larvas grandes parasitadas por *Cotesia* sp. y dípteros de la familia Tachinidae, respectivamente. En DVA, el porcentaje de parasitismo de las larvas grandes fue creciente desde la tercer fecha de muestreo, 6

de marzo (50%), hasta alcanzar su máximo entre el 18 y 26 de marzo (88,9 y 75%). Estos máximos se registraron en coincidencia y una semana posterior al registro de la máxima abundancia para las larvas grandes. Con la disminución en la abundancia de las larvas grandes y el inicio de la senescencia del cultivo, el porcentaje de parasitismo disminuyó a un 53,8%, el 31 de marzo. Posterior a esta fecha solo se registró la presencia de dos larvas grandes, las cuales no estuvieron parasitadas. Los parasitoides que emergieron de las larvas grandes de DVA fueron 36% dípteros de la familia Tachinidae; 16% *Aleothes* sp.; 16% un género sin identificar que podría ser *Microplitis* sp.; 12% *Copidosoma* sp.; 8% *Cotesia* sp.; 8% *Campoletis* sp. y 4% *Hyposoter* sp. El porcentaje de parasitismo de *R. nu* registró una variación temporal directamente relacionada con su abundancia y la fenología del cultivo. A diferencia de Avalos *et al.* (2004), que reportaron para *R. nu* valores de parasitismo entre 0 y 35%, los porcentajes de parasitismo obtenidos en este estudio fueron altos, con máximos de un 78,9% y 88,9% para las larvas chicas y grandes, respectivamente. El mantenimiento de ambos sistemas sin la acción depresora de los insecticidas favoreció la presencia de parasitoides, especialmente en el sistema DVA. Considerando que la intensidad de los daños ocasionados por *R. nu* en el cultivo de soja, depende de la abundancia de las larvas mayores a 1,5 cm, se destaca en este estudio la eficiencia de los parasitoides como reguladores de la abundancia poblacional de larvas de ambos tamaños corporales.

Literatura citada

- Avalos S., Mazzuferi V., La Porta N., Serra, G., Berta C. 2004. El complejo parasítico (Hymenoptera y Diptera) de larvas de *Anticarsia gemmatalis* Hüb. y *Rachiplusia nu* Guen. (Lepidoptera: Noctuidae) en alfalfa y soja. *Agriscientia* 21 (2): 67-75.
- Gardiner M. M., Landis D. A., Gratton C., Difonzo C., O'Neal M., Chacon J.M., Wayo M. T., Schmidt N. P., Mueller, E. E., Heimpel G. E. 2009. Landscape diversity enhances biological control of an introduced crop pest in the north-central USA. *Ecological Applications* 19 (1): 143-154.
- Marino P. C., Landis D. A. 1996. Effects of landscape structure on parasitoid diversity and parasitism in agroecosystems. *Ecological Applications* 6: 276-284.
- Vincini A. M., Álvarez Castillo H. A. 2009. Plagas de los cultivos de girasol maíz y soja. En: F. H. Andrade, V. Sadras (eds.), Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja. 3^o edición. INTA. Balcarce, Argentina, pp. 219-247.

SELECTIVIDAD DEL PARASITOIDE *HEXACLADIA SMITHII* (HYMENOPTERA: ENCYRTIDAE) HACIA INDIVIDUOS DE CHINCHES (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) PLAGAS DE SOJA

**Bollati, Luciana V.¹; Bertolaccini, Isabel²;
Curis, María Cecilia²; Marchesini, Gerardo R.¹**

¹ Centro de Innovación Tecnológica Empresarial y Social S.A. (CITES-GSS), Av. Belgrano 758, Sunchoales, Santa Fe, Argentina.

² Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Litoral, Kreder 2805, Esperanza, Santa Fe, Argentina.
lubollati@gmail.com

Resumen.— Se estudiaron dos aspectos de *Hexacladia smithii*: la selectividad del hospedador y la eficiencia como controlador biológico para tres plagas de soja, *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* y *Edessa meditabunda*. Las pruebas de elección realizadas en el laboratorio mostraron que *H. smithii* prefirió fuertemente a *N. viridula* con una tasa de infección del 90% y mortalidad en el total de chinches parasitadas. Los resultados muestran que *H. smithii* es un potencial controlador biológico para *N. viridula* y *P. guildinii*.

Palabras clave.— *Hexacladia smithii*, chinches, hospedador, preferencia, supervivencia.

Abstract.— «Selectivity of the parasitoid *Hexacladia smithii* (Hymenoptera: Encyrtidae) on individuals of stink bugs (Hemip-

tera: Pentatomidae) soybean pests». Two aspects of *Hexacladia smithii* were studied: host selectivity and efficacy as a biological controller for three soybean pests, *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* and *Edessa meditabunda*. Choice tests were run in the laboratory and the results showed that *H. smithii* strongly preferred *N. viridula* showing an infection rate of 90% and mortality in the total of parasitized stink bugs. The results show that *H. smithii* is a promising biological controller for studied soybean pests.

Keywords.— *Hexacladia smithii*, stink bugs, host, preference, survival.

Las chinches (Hemiptera: Pentatomidae) son plagas importantes de la soja, *Glycine max* L. (Fabales: Fabaceae), y otros cultivos en varios países del mundo. Estos insectos, ocasionan daños directos al succionar savia e inyectar saliva tóxica y además, como daño indirecto, son vectores de numerosas enfermedades de las plantas. En la Argentina existe un complejo de especies que son plagas clave de muchos cultivos, pero especialmente la soja, porque se alimentan de las vainas causando un daño directo e irreversible sobre las semillas, afectando su calidad y viabilidad. Dentro de este complejo, las especies más importantes son *Piezodorus guildinii* (Westwood), *Nezara viridula* L. y *Edessa meditabunda* (Fabricius). En la actualidad, las chinches son controladas con insecticidas no selectivos, pertenecientes al grupo de los organofosforados (monocrotofos, metamidofos, clorpirifos), los ciclodienos (endosulfán) y piretroides (cipermetrina). El uso excesivo de estos pesticidas ha generado resistencias y resurgimiento de las poblaciones de insectos plagas, como así también ha ocasionado daños al ambiente y a los organismos benéficos. Por consiguiente, hoy en día, debido a los residuos tóxicos que dejan los insecticidas y por su acción directa sobre los insectos benéficos, los estudios han sido dirigidos a la identificación de nuevos enemigos naturales y sus interacciones con las plagas, siendo de gran importancia para el desarrollo de Programas de Manejo Integrado de Plagas (MIP) (Gamundi & Sosa, 2007).

Los depredadores y parasitoides son elementos de la entomofauna natural que controlan las poblaciones de plagas insectiles. Los parasitoides, representan los enemigos naturales con mayor valor económico en el control de plagas, y su empleo como agentes de control ha aumentado considerablemente en los últimos años. Dentro de éstos se encuentran los himenópteros del género *Hexacladia* Ashmead (Encyrtidae), los cuales son endoparásitos gregarios de heterópteros adultos y en algunos casos, también de sus ninfas de 4° y 5° estadio. Las especies de este género parasitan chinches de las familias Pentatomidae, Coreidae y Pyrrhocoridae. En pentatómidos, las hembras de esta avispa depositan sus huevos (de 2 a 39) en el abdomen del hospedador. Las larvas se alimentan de las vísceras abdominales de éste, luego pupan y los adultos emergen perforando el tegumento del abdomen de la chinche, causando la muerte.

El objetivo de este trabajo fue determinar la preferencia de hospedador y eficiencia como controlador biológico de *H. smithii* sobre individuos de *N. viridula*, *P. guildinii* y *E. meditabunda*.

Se inició la cría en laboratorio de *N. viridula*, *P. guildinii* y *E. meditabunda*, a partir de ejemplares adultos recolectados sobre diferentes plantas hospedadoras (malezas y cultivadas) en campos de las localidades de Rafaela y Sunchales, Santa Fe. Se las mantuvo bajo condiciones controladas de T° 27 ± 3 °C, H 60 ± 10 % y fotoperiodo 14 hs de luz. Se los separó por especies en jaulas de plástico de 28 x 20 x 15 cm, con el techo con malla plástica, provistas de papel absorbente en la base para la oviposición y trozos de papel como refugio. Las ninfas y adultos fueron alimentados con frutos frescos de *Phaseolus vulgaris* (L.) (Fabales: Fabaceae), renovados cada 48 hs.

Los parasitoides se obtuvieron a partir de adultos de *N. viridula* colectados en campos de la zona, los cuales fueron colocados en cajas de Petri de 14 cm de diámetro x 2 cm de alto y alimentados con agua y miel.

Para evaluar la preferencia de las avispas hacia sus hospedadores se realizaron prue-

bas de elección, donde se colocaron en cajas de Petri una pareja de parasitoide de la misma edad, con un individuo de cada especie de chinche durante 6 días. Se realizaron 10 repeticiones. Se hicieron observaciones diarias y se estableció el tiempo de vida de cada chinche. El parasitismo se determinó mediante cuantificación de avispas emergidas y en los casos donde no se observó emergencia, se realizó disección de las chinches y cuantificación del número de parasitoides que se encontraban en su interior.

Los datos obtenidos de los diferentes tratamientos fueron analizados mediante Análisis de la Varianza (ANOVA) o su equivalente no paramétrico Kruskal Wallis y se determinaron los porcentajes de mortalidad de cada especie parasitada.

Se observaron diferencias significativas en cuanto a la preferencia de hospedador de *H. smithii* ($\chi^2=16,80$; $p=0,0002$), lo que significa que la elección de hospedador depende de la especie de chinche. Los resultados indican que *N. viridula* fue la especie preferida con un 90% de los individuos parasitados, seguida por *P. guildinii* con un 60% de parasitismo. No se observó presencia del parasitoide en los ejemplares de *E. mediatubunda*, resultado que no coincide con lo documentado por Turchen *et al.* (2015) quien registró parasitismo de *H. smithii* en este pentatómido en Brasil. Se cuantificaron por chinche, entre 20 y 30 himenópteros en diferentes estados de desarrollo (larvas, pupas o adultos), independientemente de la especie huésped. Estos datos coinciden con lo documentado por Panizzi y da Silva (2010) en el Sur de Brasil para *Arvelius albopunctatus* (Hemiptera: Pentatomidae).

Con respecto a la supervivencia, se registró que la totalidad de los insectos parasitados por *H. smithii* murieron. Se observó que el 33,3% de los individuos de *P. guildinii* y el 44,5% de *N. viridula*, murieron cuando el parasitoide emergió como adulto, mientras que el 66,7% y 55,5% respectivamente, murió cuando el himenóptero se encontraba en estados inmaduros (larva o pupa) en el interior de las mismas. La muerte prematura del hospedador pudo deberse a que la ali-

mentación de las larvas del parasitoide en su interior, afectó su sobrevivencia. Otra causa, pudo deberse a que las condiciones de humedad en los recipientes, posiblemente no eran las adecuadas y los parasitoides no alcanzaron a completar su ciclo. Esto corresponde a lo observado en las disecciones realizadas a las chinches, donde se encontraron larvas de *H. smithii* del último estadio o en estado pupal. Ambas especies de chinches murieron a los 25-30 días después de ser parasitadas. Estos resultados fueron consistentes con los encontrados por Nunes y Corrêa-Ferreira (2002), cuando se realizaron pruebas de desempeño alimenticio y sobrevivencia en individuos de *E. heros* parasitados por el mismo himenóptero.

Se concluye que *H. smithii* tiene mayor preferencia por *N. viridula*, seguida de *P. guildinii*, no eligiendo a *E. mediatubunda*. El parasitismo de este himenóptero reduce la longevidad de adultos de *N. viridula* y *P. guildinii*, causando mortalidad entre los 25 y 30 días después de ser parasitados. Estos resultados destacan a *H. smithii* como potencial controlador biológico en los Programas de MIP de los fitófagos estudiados.

Literatura citada

- Gamundi J.C., Sosa M.A. (2007). Caracterización de daños de chinches en soja y criterios para la toma de decisiones de manejo. En: E. V. Trumper & J. D. Edelstein (eds), Chinches fitófagas en soja. Revisión y avances en el estudio de su ecología y manejo. Ediciones INTA, Manfredi, 19 pp.
- Nunes M.C., Corrêa-Ferreira B.S. 2002. Desempenho alimentar e sobrevivência de *Euschistus heros* parasitado por *Hexacladia smithii* em sementes de soja. Pesquisa Agropecuária Brasileira 37 (9): 1219-1224.
- Panizzi A.R., da Silva J.J. 2010. New Records of Pentatomids as Hosts of *Hexacladia smithii* Ashmead (Hymenoptera: Encyrtidae) in Southern Brazil. Neotropical Entomology 39 (4): 678-679.
- Turchen L.M., Golin V., Favetti B.M., Butna-

riu A.R., Costa V.A. 2015. Natural parasitism of *Hexacladia smithii* Ashmead (Hymenoptera: Encyrtidae) on *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae): new record from Mato Grosso State, Brazil. *Arquivos do Instituto Biológico* 82: 1-3.

PARASITISMO DE *EUXESTA ELUTA* (DIPTERA: OTITIDAE) POR *EUXESTOPHAGA ARGENTINENSIS* (HYMENOPTERA: FIGITIDAE)

Curis, María Cecilia¹; Bertolaccini, Isabel¹; Gallardo, Fabiana^{2,4}; Lutz, Alejandra¹; Bollati, Luciana³; Reche, Vanina A.^{2,5}; Favaro, Juan Carlos¹

¹ Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral, Departamento de Producción Vegetal, Kreder 2805, (3080) Esperanza, Santa Fe, Argentina.

² División Entomología. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Paseo del Bosque s/n, (B1900FWA) La Plata, Argentina.

³ Centro de Innovación Tecnológica Empresarial y Social S.A. (CITES-GSS), Av. Belgrano 758, Sunchales, Santa Fe, Argentina.

⁴ Investigador Comisión Investigaciones Científicas, Bs. As.

⁵ Becario Doctoral UNLP.
mcuris@fca.unl.edu.ar

Resumen.— *Euxesta sp.* es una plaga que afecta al maíz dulce *Zea mays*. Los tratamientos químicos no son efectivos, por lo tanto los esfuerzos deben centrarse en métodos alternativos, como el control biológico. Se describió un nuevo parasitoide larval. El objetivo fue determinar el parasitismo de *Euxestophaga argentinensis*. Los recuentos se realizaron en cultivos comerciales de maíz dulce *Bt* en dos épocas de siembra: primavera y verano. Se recogieron al azar 20 espigas. Las pupas de la mosca se separaron individualmente en tubos Eppendorf® y se revisaron para determinar la aparición de adultos de moscas o de parasitoides. La mosca identificada fue *Euxesta eluta*. El parasitismo fue mayor en la siembra de primavera que en la siembra de verano.

Palabras clave.— Mosca de la espiga, maíz, parasitismo.

Abstract.— *Euxesta sp.* is pest that affecting sweet corn. Chemical treatments are not effective, therefore the efforts control must be focus on finding alternative methods of control, such as biological control. A new parasitoids of the «corn-silk fly» was described. The aim was to determine the effect of natural larval parasitism of *Euxestophaga argentinensis*. The samples were carried out in commercial crops of sweet *Bt* corn in two seasons: spring and summer. Were collected 20 ears at random. *Euxesta spp.* pupae were separated in Eppendorf® vials and were periodically reviewed to determine the emergence of adult flies, the parasitoids or the silk. The «corn-silk fly» fly identified was *E. eluta*. The parasitism was greater in spring planting.

Keywords.— Corn-silk fly, corn, parasitism.

A través del uso de los híbridos dulces y superdulces con incorporación del gen *Bacillus thuringiensis* Berliner (*Bt*), en los maíces destinados al consumo fresco, el menor uso de insecticidas para el control de larvas de lepidópteros plaga ocasionó la aparición de plagas, antes consideradas secundarias, como la «mosca de la mazorca», del género *Euxesta* Loew. Las larvas, al alimentarse del interior de los granos del maíz, ocasionan daños directos e indirectos al favorecer el ataque de otros insectos y enfermedades.

En el cinturón verde santafesino fueron identificadas las especies *E. eluta* y *E. mazorca* Steykal (Bertolaccini *et al.*, 2010) atacando el maíz. Los tratamientos químicos para los adultos suelen no ser efectivos debido a que el desarrollo del canopeo no permite una adecuada cobertura, además los estados inmaduros (huevos y larvas) están protegidos en el interior de las espigas y las pupas normalmente se encuentran enterradas (Nuessly & Capinera, 2010).

Los esfuerzos deben centrarse en encontrar otros métodos de control, tales como el control biológico, que podrían ser una alternativa adecuada para el manejo de esta plaga mediante el desarrollo de programas de manejo integrado. Gallardo *et al.* (2017)

describieron por primera vez el parasitoides larval de *Euxesta* sp., en la zona hortícola del cinturón verde santafesino. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto del parasitoidismo natural de *E. argentinensis* en la población de larvas de la «mosca de la mazorca» en maíces *Bt* destinados al consumo fresco.

El estudio se realizó en la localidad de Ángel Gallardo 31°32' S y 60°40' W, provincia de Santa Fe. Los monitoreos se realizaron en lotes comerciales de maíz dulce *Bt*, en dos fechas de siembra: primavera (agosto de 2015) y verano (febrero de 2016).

Para determinar el porcentaje de parasitoidismo por *E. argentinensis* en diferentes zonas del lote se juntaron al azar 20 espigas. Las espigas fueron llevadas al laboratorio de Zoología Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNL), las infestadas se distribuyeron en dos bandejas de plástico de 30 x 40 cm y 12 cm de altura, con arena estéril en el fondo y cubiertas con bolsas plásticas a fin de conservar la humedad. Las bandejas se conservaron a una temperatura media de 22 ± 2 °C. Cada dos días se separaron las pupas y cada una se colocó individualmente en frascos Eppendorf® de 1,5 mm que se revisaron día por medio a fin de determinar la emergencia de los adultos de las moscas o de los parasitoides. Las pupas no emergidas debido posiblemente, a razones metodológicas, como ser un exceso de humedad en los tubos contenedores, fueron diseccionadas bajo lupa estereoscópica de 40x (Olympus SZ40), a fin de determinar la presencia de la mosca, del parasitoides o de enfermedades. Aquellos individuos, ya sea de la mosca o del himenóptero, que se pudieron identificar fueron incluidos en los recuentos, mientras que aquellas cuyo interior estaba licuado por acción de bacterias, se registraron como enfermas, y no fueron consideradas en el porcentaje de parasitoidismo. Los parasitoides fueron identificados por la Dra. Fabiana Gallardo.

Si bien en la región se encuentran presentes dos especies del género *Euxesta* (*E. eluta* y *E. mazorca*), en los monitoreos la mosca identificada fue *E. eluta*, coincien-

do con los resultados hallados por Cruz *et al.* (2011) en Brasil, quienes mencionan que es la especie predominante en maíz. En nuestros resultados en la fecha de siembra de primavera se obtuvieron 788 adultos de *E. eluta*, mientras que en la siembra de verano 311, lo que indicaría una mejor adaptación al maíz que *E. mazorca*, además ambas especies tienen patrones de población diferentes, y muestran distintas respuestas a los factores climáticos, ya que tanto la temperatura como la humedad pueden influenciarlas y por lo tanto tener diferentes nichos ecológicos (Frías & Bonadilla, 1986).

Los porcentajes de parasitoidismo fueron variables siendo mayores en la siembra de primavera (15% aproximadamente) versus las siembras tardías de febrero, cuando alcanzó el 0,3%. Los agentes de control biológico son de ayuda para el control de los otitidos, pero la información es escasa. Recientemente, en el mundo se han descrito nuevos parasitoides de la mosca de la espiga y en Argentina fue descrito por primera vez el género *Euxestophaga* y la especie *E. argentinensis* parasitoidizando a *E. eluta* en maíces dulces en el área periurbana de la ciudad de Santa Fe (Gallardo *et al.*, 2017).

La presencia de este nuevo parasitoides determina la posibilidad de que pueda ser utilizado en el control biológico de las moscas de la espiga, a medida que la población crece durante el verano. Sin embargo son necesarios estudios futuros sobre otros posibles huéspedes de *E. argentinensis*, su ciclo biológico, así como también determinar la presencia de otros posibles parasitoides que estén presentes en el área de estudio y que ayuden a disminuir naturalmente la población de los representantes del género *Euxesta*.

Literatura citada

Cruz I., Braga da Silva R., Corrêa Figueiredo M., Penteado-Dias A.M., Laboissière Del Sarto M.C., Nuessly G.S. 2011. Survey of ear flies (Diptera, Ulidiidae) in maize (*Zea mays* L.) and a new record of *Euxesta mazorca* Steyskal in Brazil.

- Revista Brasileira de Entomologia, 55 (1): 102-108.
- Frías D.L., Bobadilla D.G. 1986. Estudio morfológico y ecológico de *Euxesta eluta* Loew y *Euxesta mazorca* Steyskal (Diptera: Otitidae) en cultivares de maíz en El Valle de Lluta, Arica. Revista Chilena de Entomología, 14: 17-24.
- Gallardo F.E., Reche V.A., Bertolaccini I., Zárata B., Curis C. 2017. A new genus and species of Eucoilinae (Hymenoptera, Cynipoidea, Figitidae) parasitoid of *Euxesta eluta* Loew (Diptera, Otitidae) attacked Bt sweet corn in Argentina. Journal of Hymenoptera Research, 54: 57-70.
- Nuessly G.S., Capinera J.L. 2010. *Euxesta stigmatias* Loew (Insecta: Diptera: Ulidiidae). Featured creatures, entomology and nematology dept., IFAS, Univ. Florida. http://entnemdept.ufl.edu/creatures/field/cornsilk_fly.htm.

RELACIÓN ENTRE EL DAÑO Y EL PARASITISMO DE *LIRIOMYZA HUIDOBRENSIS* (DIPTERA: AGROMIZYDAE) EN *CUCURBITA MAXIMA* VAR. *ZAPALLITO* (CUCURBITACEA)

Curis, María Cecilia¹; Bertolaccini, Isabel¹; Lutz, Alejandra¹; Favaro, Juan Carlos¹; Bolatti, Luciana²

¹ Departamento de Producción Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias (U.N.L.).

² Centro de Innovación Tecnológica Empresarial y Social S.A. (CITES-GSS), Av. Belgrano 758, Sunchales, Santa Fe, Argentina. mcuris@fca.unl.edu.ar

Resumen.— Los agromícidos causan daños en cultivos y en malezas. En estado larval disminuyen la superficie fotosintetizadora y reducen la asimilación de nutrientes debilitando la planta. A estos daños directos se suma la capacidad de transmitir virus y facilitar la penetración de bacterias y hongos. El objetivo fue evaluar el número de galerías que producen las larvas de *Liriomyza huidobrensis* en las hojas de *Cucurbita maxima* var. *zapallito* y correlacionarlas con

la cantidad de larvas y de parasitoides, con los adultos capturados en trampas pegajosas. Se analizó la correlación del número de parasitoides y de las larvas en función al número de galerías por hoja. Se halló una baja relación entre los parasitoides, las larvas y las galerías en las hojas.

Palabras clave.— Minadores, daños, parasitoides.

Abstract.— «Relationship between damage and parasitism of *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromizyidae) in *Cucurbita maxima* var. *zapallito* (Cucurbitaceae)». The agromyziid leafminers cause damage in crops and in weeds. In the larval state, the photosynthesis surface diminishes, reducing the assimilation of nutrients, weakening the plant. To these direct damages is ded the ability to transmit viruses and facilitate the penetration of bacteria and fungi. The objective was to evaluate the number of galleries produced by larvae of *Liriomyza huidobrensis* in the leaves of *C. maxima* var. *zapallito* and to correlate them with the amount of larvae and of parasitoids, and with the adults caught in sticky traps. The correlation of the number of parasitoids and larvae was analyzed according to the number of galleries per leaf. A low relationship was found between the parasitoids, galleries per leaf and larvae.

Keywords.— Leafminer, damage, parasitoids.

Las especies de *Liriomyza* causan daño tanto en estadio larval como adulto: disminuyen la superficie fotosintetizadora de las hojas y folíolos, los que se secan y caen prematuramente, reducen la asimilación de nutrientes debilitando la planta. A estos daños directos se suma la capacidad de transmitir virus y facilitar la penetración de bacterias y hongos.

Actualmente se considera que *L. huidobrensis* (Blanchard) es una especie críptica, en nuestro país es una especiepolífaga que ataca a 37 especies cultivadas y nueve especies silvestres, entre las especies hortícolas atacadas se encuentra *C. maxima* var. *zapallito* [(Carr.) Millán].

El cultivo del zapallito se encuentra muy

extendido en el cinturón hortícola santafesino, y una de sus principales plagas son los minadores de hojas. En condiciones naturales los agromícidos están controlados por parasitoides. En la actualidad en determinadas zonas, la situación es más grave debido a la presión de insecticidas, que ha interrumpido el control natural de los parasitoides.

El objetivo del presente estudio fue evaluar el número de galerías que producen las larvas de *L. huidobrensis* en las hojas de *C. maxima* var. *zapallito* y correlacionarlas con la cantidad de larvas, de parasitoides y con los adultos capturados en trampas pegajosas.

El trabajo se llevó a cabo en la localidad de Ángel Gallardo, 31°32' S y 60°40' O (Santa Fe) sobre un cultivo de zapallito de producción comercial. Semanalmente, desde los 30 días de trasplantado el cultivo se registró el número de hojas totales y el número de hojas dañadas en 15 plantas de zapallito tomadas al azar. Estas últimas se recolectaron y fueron colocadas en bolsas plásticas Ziploc® para ser llevadas al laboratorio de Zoología Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias (Universidad Nacional del Litoral), donde se contaron las galerías por hojas. Cada galería se colocó en cajas de Petri de 5 cm de diámetro y se mantuvieron a 25 °C y fotoperíodo de 14:10 horas de luz: oscuridad. Diariamente se humedeció el papel de filtro y se llevó un control de la evolución de los puparios, registrándose la emergencia de los adultos de *L. huidobrensis* o de sus parasitoides. Los adultos se preservaron en alcohol al 70%. La captura de adultos se realizó mediante trampas pegajosas Süsbín® con reemplazo semanal y llevadas al laboratorio, donde se contó el número de adultos capturados.

Para el análisis se consideró como variable dependiente el número de larvas y parasitoides y como variable independiente las fechas de monitoreo. Se realizó análisis de sendero («path analysis») para determinar la correlación del número de hojas dañadas, de parasitoides y de las larvas en función al número de galerías por hoja. En el caso de número de adultos por trampa pegajosa,

número de hojas totales y número de hojas dañadas por planta, se realizó un ANOVA, considerando como variable independiente la fecha de monitoreo. También se analizó mediante ANOVA el número de galerías por hoja, el número de larvas y el número de parasitoides, siendo la variable independiente la fecha de monitoreo. En todos los casos las medias se compararon mediante el test de Tukey ($\alpha = 0,01$).

Los adultos capturados en las trampas pegajosas, tuvieron su pico máximo en el primer muestreo (media de 27,83) con diferencias significativas con el resto de los monitoreos. La presencia de los adultos está relacionada con las condiciones climáticas (Larraín & Muñoz, 1997). La captura de adultos estuvo en correspondencia con el promedio de hojas dañadas, que fue de 1,67, representando el 9,64% del total de hojas de las plantas en la primer fecha de captura, y de 0,47, para última observación, a mediados de noviembre, representando el 2,57% del total de hojas del cultivo. Estos resultados pudieron deberse a la mayor colonización de las hembras en el cultivo (López *et al.*, 2010). Nuestros resultados mostraron una clara asociación entre la población de *L. huidobrensis* y el desarrollo del cultivo.

El número de galerías por hoja coincide con la captura de adultos en las trampas pegajosas, con diferencias significativas en las primeras fechas de monitoreo, con respecto al fin del ciclo del cultivo. El día 16-09 se registró la media más alta ($5,62 \pm 4,69$), debido, posiblemente, al desfase entre la cantidad de adultos capturados en las trampas y el desarrollo de las larvas en las hojas. Las galerías fueron disminuyendo al final del ciclo del cultivo.

Se hallaron parasitoides en tres fechas de muestreos. El mayor porcentaje se registró el 23-09, representando el 72% de parasitoidismo de larvas. La población de parasitoides no fue abundante, debido a que, probablemente, la cantidad de larvas huéspedes no fue suficientemente grande para su reproducción, coincidiendo con los resultados de Cure & Cantor (2003). En cuanto a la correlación del número de parasitoides y de

las larvas, en función del número de galerías por hoja, el análisis de sendero arrojó que para los parasitoides el $r = 0,30$ ($P < 0,001$), lo que indicaría que los parasitoides tienen poca relación con las galerías de las hojas, mientras que para las larvas $r = 0,59$ ($P < 0,001$), que si bien es un valor bajo, presenta mejor ajuste. Las implicancias de estos valores indican un bajo efecto de los parasitoides en función de las galerías presentes. Los parasitoides no ejercieron un control densodependiente sobre *L. huidobrensis*.

La incidencia de la plaga está relacionada, entre otros, con el estado fenológico del cultivo. Sin embargo, el uso excesivo de insecticidas puede contribuir a que los minadores se conviertan en una plaga de importancia económica. Por lo tanto es necesaria la continuidad de estudios especialmente los referidos a la biología, a los factores naturales de mortalidad, huéspedes alternativos, monitoreos, entre otros, que permitan lograr un manejo racional de los minadores.

Literatura citada

- Cure J.R., Cantor F. 2003. Atividade predadora e parasítica de *Diglyphus begini* (Ashm.) (Hymenoptera: Eulophidae) sobre *Liriomyza huidobrensis* (Blanch.) (Diptera: Agromyzidae) em cultivos de *Gypsophila paniculata* L. Neotropical Entomology, 32 (1): 85-89.
- Larraín P, Muñoz C. 1997. Abundancia estacional, hospederos alternativos y parasitismo de *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae) en cultivos de papa de la IV Región de Chile. Agricultura Técnica, 4: 290-296.
- López R., Carmona D., Vincini A.M., Monterubbiansi G., Caldiz D. 2010. Population dynamics and damage caused by the leafminer *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera: Agromyzidae), on seven potato processing varieties grown in temperate environment. Neotropical Entomology, 39 (1): 108-114.

EFFECTO DEL PARASITOIDE *ANAGRUS INCARNATO SIMILIS* (HYMENOPTERA: MYMARIDAE) SOBRE *NEODELPHAX* *FUSCOTERMINATA* (HEMIPTERA: DELPHACIDAE) EN EL ALTO VALLE DE RÍO NEGRO

D'Hervé, Federico E.^{1,2}; Marino de Remes Lenicov, Ana María³; Aquino, Daniel A.⁴

¹ FUNBAPA. Fundación Barrera Patagónica, Laboratorio de Control Biológico, Villa Regina, Río Negro.

² Museo Patagónico de Ciencias Naturales Av. Julio A. Roca 1250, (8332) Gral. Roca Río Negro.

³ División Entomología. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de la Plata. Paseo del Bosque s/n, CONICET, (B1900FWA) La Plata Argentina.

⁴ Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CONICET - UNLP). Boulevard 120 Nro. 1460 e/61 y 62, (B1902CHX) La Plata, Buenos Aires, Argentina.

federicodherve@museopatagonico.org.ar

Resumen.— Se colectaron frutos de manzano que contenían oviposuras de *Neodelphax fuscoterminata* Berg parasitadas por *Anagrus incarnato similis* Soyka con la finalidad de conocer el efecto de este parasitoide sobre las poblaciones de su huésped en condiciones de campo. En la muestra integrada por 9 frutos se observó que, en promedio, la proporción de huevos atacados por el parasitoides fue de 52,3% con un máximo de 58,5% y un mínimo de 38,7%. Además, se realizaron disecciones en los frutos que permitieron observar la posición en la cual se desarrollaron los parasitoides en el interior de los huevos de *N. fuscoterminata*.

Palabras clave.— Control biológico, producción orgánica, estrategias reproductivas.

Abstract.— «Effect of the parasitoid *Anagrus incarnate similis* (Hymenoptera: Mymaridae) on *Neodelphax fuscoterminata* (Hemiptera: Delphacidae) in the Alto Valle de Río Negro». Apple fruits with eggs of *N. fuscoterminata* parasitoidized by *A. incarnate similis* Soyka were collected with the purpose of knowing the effect of this parasitoid on the populations of its host under field conditions. In a sample conformed by

9 fruits it was obtained that the mean rate of attack of parasitoids was 52.3% (58.5%, -38.7%). Fruits were also dissected to observe the development position of parasitoids inside the eggs of *N. fuscoterminata*.

Keywords.— Biological control, organic production, reproductive strategies.

El género *Anagrus* Haliday agrupa a pequeños parasitoides oófagos solitarios de distribución cosmopolita pertenecientes a la familia Mymaridae. Numerosas especies de este género han sido reportadas como enemigos naturales con potencial para el control biológico de plagas agrícolas de las familias Cicadellidae y Delphacidae.

Virla (2004) expuso huevos de *Delphacodes kuscheli* Fennah a la acción de *Anagrus flaveolus* Waterhouse en condiciones de laboratorio, obteniendo 74,3 % de parasitismo y del 81,5 % de los huevos atacados emergieron adultos. De Santis *et al.* (1992), señalan que el nivel de parasitismo de *A. flaveolus* sobre *Delphacodes haywardi* Muir en condiciones de campo sobre trigo se encuentra entre 70% y 80 % y que los adultos abandonan el huevo a través de un orificio circular que realizan en el polo cefálico del huevo y se abren camino con sus mandíbulas por la herida producida en la planta por la hembra de homóptero al colocar endófitamente los huevos.

Anagrus incarnato similis considerado anteriormente sinónimo de *A. incarnatus* Haliday, fue restituido como taxón válido por Triapitsyn (2015) tras la revisión de los ejemplares pertenecientes a la colección de A. H. Haliday depositados en el National Museum of Ireland, Dublín. Su relación con el huésped *N. fuscoterminata* fue registrada por primera vez en la Argentina en febrero de 2016 a partir de oviposturas presentes en frutos de manzano.

Neodelphax fuscoterminata (Berg) fue propuesta como nueva combinación para *Dicranotropis fuscoterminata* Berg (Remes Lenicov & Brentassi, 2017). Esta especie se distingue de sus congéneres por la coloración general castaña oscura con las carenas frontales y mediana del pronoto y mesono-

to amarillentas, y las manchas ennegrecidas en la región claval y apical de las tegmina, además de las diferencias morfológicas en las estructuras de la genitalia. Presenta formas macrópteras que miden entre 4,5 y 5,0 mm mientras que las braquípteras alcanzan entre 2,2 y 2,4 mm. Esta especie es abundantemente recolectada sobre gramíneas cultivadas y silvestres y su distribución en la Argentina es amplia, registrándose en las provincias del norte y centro hasta los 39° Lat. sur, en la provincia de Río Negro.

Se recolectó una muestra de 9 frutos de manzano de la variedad Royal Gala que presentaban oviposturas de *N. fuscoterminata* en un establecimiento agrícola de producción orgánica ubicado en la localidad de Chichinales en el Alto Valle de Río Negro. Los frutos recolectados el 17 de Febrero de 2016 fueron trasladados al laboratorio donde se mantuvieron por un periodo de 10 días a 24°C y 16:8 L:O, en forma individual en el interior de bolsas de tela liviana semitransparente. Las bolsas de tela fueron intercambiadas periódicamente para facilitar la recolección de las ninfas del huésped y los adultos del parasitoide y para evitar que estos parasiten los huevos presentes en los frutos. Los especímenes se recolectaron con pincel de cerdas suaves, se contabilizaron y se conservaron en tubos Eppendorf de 1,5 cc con alcohol al 70% para su posterior identificación.

Mediante lupa binocular 20X-40X se examinaron las lesiones producidas por las hembras al realizar las oviposturas, se registró la cantidad y posición de huevos por postura y se efectuaron disecciones para verificar la información macroscópica obtenida y contar con material para futuros estudios.

El objetivo de la presente contribución es documentar el efecto del parasitoide *A. incarnato similis* sobre *N. fuscoterminata* y brindar nuevos conocimientos sobre la biología reproductiva de esta especie sobre la base de estudios experimentales en frutos de manzanos cultivados bajo condiciones de producción orgánica.

Se colectaron 273 insectos de los cuales 142 eran parasitoides y 131 ninfas de *N. fus-*

coterminata. La relación parasitoide/huésped varió por fruto entre 58,5% y 38,7% y su promedio fue de 52,3%. El número de parasitoides que emergieron superó al del huésped en 7 de los 9 frutos examinados.

Se observó que los huevos de *N. fuscoterminata* estaban dispuestos perpendicularmente a la superficie del fruto con el polo cefálico orientado hacia el exterior permitiendo a las ninfas neonatas emerger a través del corte realizado por la hembra al depositarlos. Por el contrario, en aquellos huevos parasitados, los embriones de *A. incarnato similis* se desarrollaron en dirección opuesta y los adultos emergieron desde el extremo orientado hacia el interior del fruto.

En las disecciones se observó que luego de emerger, los parasitoides adultos se abrieron camino con sus mandíbulas entre los tejidos vegetales realizando galerías en forma de U en dirección a la superficie del fruto, alcanzando el exterior a través de un orificio circular efectuado en la epidermis en proximidades del huevo hospedero. Sin embargo, se hallaron especímenes muertos que se habían introducido hacia la matriz parenquimática de los frutos.

Dado que los frutos recolectados contenían una cierta cantidad de huevos inviables o que habían eclosionado con anterioridad a las observaciones en laboratorio, resultó imposible determinar cuál era su número inicial y estimar el porcentaje de parasitismo con exactitud. Sin embargo, la relación parasitoide/huésped obtenida, da cuenta de la importancia del efecto que ocasiona *A. incarnato similis* en las poblaciones de su huésped.

Neodelphax fuscoterminata y otras especies similares a menudo oviponen en órganos vegetales más delgados que los frutos del manzano tales como hojas y tallos de sus plantas hospedadoras. A su vez el sentido hacia el cual emergen los *A. incarnato similis* implicar una mayor dificultad para alcanzar el exterior en relación a lo descrito para otras especies del género.

La utilización potencial de *A. incarnato similis* como enemigo natural de *N. fuscoterminata* puede sustentarse no solamente

en su presencia espontánea en la región, sino también en la proporción de éstos en relación a su huésped y en la capacidad de adaptarse a sus estrategias reproductivas.

Literatura citada

- De Santis L., Virla E. & Maragliano E. 1992. Presencia de *Anagrus flaveolus* en la Argentina parasitoide de un insecto dañino del trigo y maíz (Insecta-Hymenoptera- Mymaridae). Revista de la Facultad de Agronomía, 13 (1): 19-23.
- Remes Lenicov A.M. & Brentassi E. 2017. New taxa and combinations in Neotropical Delphacini (Hemiptera: Fulgoroidea). Aceptado Zootaxa.
- Triapitsyn S.V. 2015. Taxonomic notes on *Anagrus incarnates* Haliday and some other fairyflies (Insecta: Hymenoptera: Mymaridae) from the A.H. Haliday collection in the National Museum of Ireland. Bulletin of the Irish Biogeographical Society, 39: 215-221.
- Virla E. 2004. Biología de *Anagrus flaveolus* (Hymenoptera, Mymaridae), parasitoide del vector del «Mal de Río Cuarto del maíz», *Delphacodes kuscheli* (Hemiptera, Delphacidae). Acta Zoológica Lilloana, 48 (1-2): 137-148.

EVALUACIÓN DE LA OVIPOSICIÓN DE *GONIOZUS LEGNERI* GORDH (HYMENOPTERA: BETHYLIDAE) SOBRE DISTINTOS LEPIDÓPTEROS DE INTERÉS FRUTIHORTÍCOLA

Garrido, Silvina¹; Cichón, Liliana¹; Lago, Jonatan¹; Navarro, María D.¹; Herrera, María E.²; Becerra, Violeta²

¹ INTA EEA Alto Valle. Ruta Nac. 22 km. 1190. Cmte. Guerrico. Río Negro.

² INTA EEA Mendoza, San Martín 3853, Luján de Cuyo, Mendoza.

garrido.silvina@inta.gob.ar

Resumen.— *Goniozus legneri* (Hymenoptera: Bethylidae) es un parasitoide de lepidópteros. El objetivo de este trabajo fue evaluar su oviposición sobre *Cydia molesta*, *Cydia pomonella*, *Plodia interpunctella*, *Spodoptera*

frugiperda, *Lobesia botrana*, *Tuta absoluta* y *Galleria melonella*. Huéspedes y parasitoides se colocaron juntos en recipientes de 30 ml, a 25°C, con luz constante, registrándose la oviposición a las 96 hs de comenzado el ensayo. Todas las especies fueron parasitoidizadas, infiriendo su potencial uso en el control biológico inundativo en cultivos frutihortícolas. Se propone el uso de *G. melonella* para la cría masiva del parasitoide.

Palabras clave.— Control biológico, parasitoide, lepidópteros, oviposición.

Abstract.— «Evaluation of oviposition of *Goniozus legneri* Gordh (Hymenoptera: Bethyridae) on different Lepidoptera of horticultural interest». *Goniozus legneri* (Hymenoptera: Bethyridae) is parasitoid of Lepidoptera. The objective of this work was to evaluate oviposition on alternative hosts: *Cydia molesta*, *Cydia pomonella*, *Plodia interpunctella*, *Spodoptera frugiperda*, *Lobesia botrana*, *Tuta absoluta* and *Galleria melonella*. Hosts and parasitoids were placed together in 30 ml containers, at 25°C, with constant light, and the oviposition was recorded at 96 hours. All species were parasitized, suggesting their potential use of *G. melonella* is for the mass rearing of the parasitoid to be used in inundative releases.

Keywords.— Biological control, parasitoid, Lepidoptera, oviposition.

Argentina cuenta con más de medio millón de hectáreas destinadas al cultivo de frutales, principalmente vid, cítricos, pepita, carozo y olivos, perteneciendo el resto de la producción, a cultivos tropicales, frutos secos y frutas finas. Por su parte, la horticultura, abarca alrededor de 500.000 hectáreas, las cuales ocupan cerca de 10 millones de jornales por año, transformándola en una de las actividades de mayor valor social (Idigoras, 2014).

En estos cultivos existen diversas plagas, que afectan la calidad y sanidad de los mismos, sin embargo son los del orden Lepidoptera los que resultan de mayor importancia económica.

Goniozus legneri Gordh (Hymenoptera: Bethyridae) es un ectoparasitoide idiobion-

te de larvas de microlepidópteros originario del sur de Uruguay y centro de la República Argentina, que fue hallado al buscar parasitoides de *Amyelois transitella* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae) sobre arboles de *Acacia farnesiana* (L.) Willard, *Junglans regia* L., *Eritrina crista-galli* L., *Eriobthrya japónica* (Thunberg) Lindley y *Prunus dulcis* (Legner & Silveira-Guido, 1983). En el año 2004 fue hallado sobre larvas de *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) en manzanos y nogales del Alto Valle de Río Negro (Garrido *et al.*, 2005), y se estudió el efecto secundario de insecticidas biológicos, naturales y botánicos sobre la mortalidad y capacidad de parasitoidismo en los que se posicionó como una buena herramienta en sistemas de manejo orgánico principalmente (Garrido, 2010).

Durante las temporadas 2015/2016 se liberaron más de 75 mil avispas en manzanos y perales para el control de carpocapsa en el Alto Valle de Río Negro y en la temporada 2016/2017 se liberaron a campo más de 417.000 individuos con el mismo objetivo.

Debido a su condición generalista, resta conocer su desempeño en otros lepidópteros de importancia frutihortícola como *Cydia molesta* (Lepidoptera: Tortricidae), *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae), *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) y *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae), las cuales son plagas de frutales de pepita, carozo, frutos secos, vid y tomates, respectivamente afectando de manera relevante la sanidad de estos cultivos.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la oviposición en términos de número de huevos puestos de *G. legneri* en cada una de estas plagas, sobre larvas diapasantes y no diapasantes de *C. pomonella* y sobre *G. melonella* o polilla de la cera mayor, especie con potencial uso como huésped alternativo en la cría masiva del parasitoide.

Los ensayos sobre *L. botrana* se realizaron en la EEA Mendoza y sobre los demás huéspedes en la EEA Alto Valle.

De las crías artificiales de la EEA Alto Valle se obtuvieron las hembras del parasitoide, las larvas no diapasantes de *C. pomonella*, las

larvas de *G. melonella* y las de *P. interpunctella*. Las larvas de *L. botrana* se obtuvieron de la cría artificial de la EEA Mendoza. Para recolectar las larvas de *C. pomonella* diapausantes, *S. frugiperda* y *C. molesta* se colocaron fajas de cartón corrugado de 10 cm de ancho en la circunferencia del tronco principal de manzanos y perales de la localidad de Cmte. Guerrico (Río Negro). Las mismas fueron colocadas en enero y retiradas en mayo. Estas fueron trasladadas al laboratorio, en las que se procedió a la extracción y acondicionamiento en nuevos rollos de 5 cm de ancho. Estas últimas se colocaron en recipientes de isopor de 1 kg y fueron refrigeradas a 4°C hasta su uso. Las larvas de *T. absoluta* fueron recolectadas de tomates infestados provenientes de invernaderos de la localidad de Gral. Roca y trasladados al laboratorio. Allí se procedió a separar las larvas del último estadio y se utilizaron inmediatamente para el ensayo.

Para la evaluación de oviposición se colocó una larva de cada uno de los huéspedes en su último estadio, con una hembra del parasitoide, ambos en un recipiente cerrado de plástico transparente de 30 ml. Las hembras del parasitoide utilizadas tenían menos de 48 hs de nacidas y fueron previamente alimentadas con una solución de sacarosa al 2%. Los recipientes se mantuvieron en armario de cría con luz constante a 25°C durante 96 hs. Cumplido este periodo se observó y registró el número de huevos puestos en cada uno de los huéspedes. Se utilizó STATISTICA 7.1 para Modelos Lineales Generalizados, siendo la variable aleatoria binomial el número de huevos puestos por larva parasitoidizada. Se planteó como función de media un ANDEVA de una vía, con un nivel de confianza del 95%. *Goniosus legneri* fue capaz de parasitoidizar a todas las especies evaluadas. La oviposición fue significativamente superior en *G. melonella*, respecto de los demás huéspedes, registrándose 15, 92 huevos/larva en promedio. *Cydia pomonella*, presentó diferencias significativas respecto de *C. molesta*, y ambas respecto de *G. melonella*. El número promedio de huevos puestos fue de 10.56 y 6.46 respectivamente. Las

que presentaron promedios de huevos puestos más bajos fueron *P. interpunctella* (3,95), *L. botrana* (3,84), *S. frugiperda* (2,36) y *T. absoluta* (2,30), registrándose diferencias significativas solamente entre *T. absoluta* y *P. interpunctella*. No hubo diferencias significativas entre larvas diapausantes y no diapausantes de *C. pomonella*, lo que permite inferir que el parasitoide podría utilizarse durante todo el ciclo productivo. El mejor desempeño en términos de oviposición se registró en *G. melonella* por lo que se propone su uso como huésped alternativo para la cría masiva del parasitoide. Los resultados no permiten predecir una preferencia de huéspedes en liberaciones a campo, ya que la misma podría estar relacionada a la densidad poblacional de cada plaga. Sin embargo, su comportamiento durante la preoviposición («host-feeding») y la condición idiobionte, lo transforman en un importante factor de mortalidad. La capacidad de la especie de oviponer sobre todos los huéspedes evaluados permiten posicionar a *G. legneri* como buen candidato para ser utilizado en programas de control biológico inundativo en los frutales de pepita, carozo, frutos secos, vid y tomates.

Literatura citada

- Garrido S., Cichon L., Fernandez D. & Azevedo C. 2005. Primera cita de la especie *Goniosus legneri* (Hymenoptera: Bethyridae) en el Alto valle de Río Negro, Patagonia Argentina. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, 64 (1-2): 14-16.
- Garrido, S. 2010. Efecto secundario de insecticidas biológicos, naturales y botánicos sobre la mortalidad y capacidad de parasitoidismo de *Goniosus legneri* Gordh (Hymenoptera: Bethyridae) en manzanos del Alto Valle de Río Negro. Tesis Magistral, Universidad Nacional del Tucumán, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, 104 pp.
- Idigoras, G. 2014. Producción y procesamiento de productos frutihortícolas. Documento de referencia. Ministerio

de Ciencia tecnología e Innovación Productiva. 81 pp.

Legner E. & Silveira-Guido A. 1983. Establishment of *Goniozus emigrates* and *Goniozus legneri* (Hym: Bethyridae) on navel orangeworm, *Amyelois transitiella* (Lep: Phycitidae) in California and Biological Control Potential. *Entomophaga*, 28 (2): 97-105.

APORTES PARA LA CRÍA MASIVA DE *MYRMOSICARIUS* SP. (DIPTERA: PHORIDAE), PARASITOIDES DE HORMIGAS CORTADORAS DE HOJAS *ACROMYRMEX* SPP. (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)

Goffré, Daniela; Folgarait, Patricia J

Laboratorio de Hormigas, Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Roque Sáenz Peña 352, Bernal, Argentina
danigoffre@gmail.com; patricia.folgarait@gmail.com

Resumen.— Las hormigas cortadoras de hojas son organismos plaga de varios cultivos y plantaciones. Como posible agente de control se propone a los fóridos parasitoides, que deben liberarse masivamente en el ambiente. A fin de optimizar la cría de parasitoides en laboratorio se colectaron diferentes especies de hormigas que alojan pupas en la cabeza, se registraron sus medidas cefálicas y se consignó la emergencia de parasitoides adultos. Los resultados permiten sugerir rangos de tamaño cefálico óptimos para el desarrollo de adultos durante el proceso de cría masiva.

Palabras clave.— *Myrmosicarius*, *Acromyrmex*, cría, optimización.

Abstract.— «Contributions for mass rearing of *Myrmosicarius* sp. (Diptera: Phoridae), parasitoids of leaf-cutting ants *Acromyrmex* spp. (Hymenoptera: Formicidae)». Leafcutter ants are pests of several crops and forestry plantations. The phorid flies, one of their natural enemies, are proposed as possible control agents of these ants. The evaluation of these candidates would demand massive introductions in the environment, so the

optimization of rearing conditions needs to be done. For this purpose, different ant species were collected to obtain pupae, from which the development until adult stage was registered and the head size of ants were measured. The results suggest those ant size ranges that would be optimal for the development of adult flies.

Keywords.— *Myrmosicarius*, *Acromyrmex*, rearing, optimization.

Las hormigas cortadoras cuentan con numerosos enemigos naturales entre los que se incluyen depredadores (vertebrados e invertebrados), patógenos y parasitoides (Montoya-Lerma *et al.*, 2012). En este trabajo se evalúan los parasitoides de la familia Phoridae, un grupo de dípteros cuyo ciclo de vida ocurre en el interior del cuerpo de la hormiga sin que ésta muera hasta el desarrollo de la pupa. Los parasitoides han recibido atención particular gracias a los resultados obtenidos con el uso de *Pseudacteon* (un género de la misma familia) como control biológico de hormigas de fuego en Estados Unidos (Gilbert *et al.*, 2008).

Entre los géneros de fóridos que atacan hormigas cortadoras en Latinoamérica (Folgarait, 2013), las especies de *Myrmosicarius* alojan sus pupas en la cabeza del hospedador. *Myrmosicarius catharinensis*, *M. crudelis* y *M. cristobalensis* atacan la mayor parte del rango de distribución de tamaños cefálicos de sus hospedadores respectivos (*Acromyrmex heyeri*, *A. crassispinus* y *A. lobicornis*) (Elizalde y Folgarait, 2011), pero se desconoce si existe mortalidad diferencial por tamaño. En este trabajo estudiamos un sistema de tres especies de *Acromyrmex* y sus parasitoides con el objetivo de evaluar si estos últimos completan su desarrollo hasta adultos en todos los tamaños cefálicos de hormigas parasitadas. Esta información podría ser útil para optimizar métodos de cría masiva que permitan realizar liberaciones en la naturaleza.

Se colectaron entre 200 y 300 hormigas de 3 especies de *Acromyrmex* en caminos activos de un total de 20-30 nidos por especie, trasladando las muestras al laboratorio

en contenedores de transporte con algodón húmedo. En Concordia, Entre Ríos se realizaron muestreos de *A. lundii* y *A. heyeri*, y en Esquina, Corrientes, de *A. ambiguus*. En el laboratorio se separaron diariamente las hormigas muertas, registrando con un ocular micrométrico (aumento total de 30x) el ancho de la cabeza y la presencia de pupas en su interior. Las pupas se colocaron individualmente en recipientes con yeso humedecido con fungicida, a 24 °C y 70% de humedad relativa, y se registró si ocurrió emergencia del adulto. Los adultos emergidos se identificaron siguiendo claves dicotómicas, en base a la estructura del ovipositor de las hembras; los machos se identificaron sólo hasta nivel de género. Los datos de ancho cefálico se reportaron en mm como mediana y cuartiles 25% y 75%. Para evaluar la relación entre las medidas cefálicas del hospedador y la viabilidad de las pupas de parasitoides se utilizó el test no paramétrico de Kolmogorov-Smirnov mientras que para evaluar el primero en relación al sexo del adulto se utilizó el test de Mann-Whitney.

En *A. lundii* la distribución de tamaños de cabezas de hormigas con y sin pupas no resultó significativamente diferente ($p = 0,168$), aunque en ambos extremos de la distribución de tamaños no se registraron hormigas parasitadas. Los parasitoides encontrados pertenecieron a las especies *M. gracilipes* y *M. crudelis*. No se encontró diferencia significativa al comparar las distribuciones de los tamaños de cabeza de hormigas con pupas viables o inviables ($p = 0,247$), pero se pudo observar una tendencia donde los anchos cefálicos con pupas inviables resultaron menores (1,2 mm (1,1 – 1,3)) que los correspondientes a pupas viables (1,3 mm (1,1 – 1,5)).

En el caso de *A. heyeri*, se encontraron diferencias significativas ($p = 0,015$) entre los anchos cefálicos de hormigas parasitadas (mediana = 1,5 mm; 1,4 – 1,6) y no parasitadas ($x = 1,7$ mm; 1,5 – 1,7). Al comparar ambas distribuciones, se pudo observar que no hubo hormigas parasitadas en el extremo superior, siendo 1,68 mm un posible límite máximo de ancho cefálico para esta especie.

La mediana de anchos cefálicos que alojaron pupas viables fue menor que para pupas no viables (1,5 mm; 1,4-1,6 versus 1,6 mm; 1,6-1,7), aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0,163$). Las hembras encontradas se identificaron como *M. catharinensis*, *M. gracilipes* y *M. crudelis*.

Finalmente, en *A. ambiguus*, los anchos de cabezas parasitadas fueron significativamente menores que los no parasitados ($p < 0,000$; 1,2 mm; 1,0-1,2 versus 1,5 mm; 1,4 – 1,7, respectivamente). El rango completo de ancho cefálico de hormigas parasitadas fue más acotado (0,93-1,5 mm) en relación al de las que no fueron parasitadas (0,81 – 2,1 mm). Por su parte, los anchos cefálicos que alojaron pupas no viables tuvieron una mediana de tamaño menor (1,1 mm (1,0 – 1,2)) que las viables (1,2 mm (1,2-1,3)), pero no fueron significativamente diferentes ($p = 0,144$). En este caso, las hembras fueron identificadas como *M. cristobalensis*, *M. gracilipes* y *M. crudelis*.

Se concluye que el rango total de tamaños de hormigas forrajeras no sería adecuado para el desarrollo de los parasitoides frecuentemente encontrados en estas tres especies de hormiga, ya que éstos no pueden desarrollarse en cabezas ni muy pequeñas ni, especialmente, muy grandes. Conocer cuáles tamaños de hormigas son aptos para el desarrollo completo de los parasitoides del género *Myrmosicarius*, permite poder tomar medidas preventivas a la hora de realizar la cría en laboratorio con el fin de lograr mayor eficiencia. La recomendación sería tamizar las hormigas del rango preferido por estos parasitoides para ofrecerlas como únicas posibilidades para la oviposición, lo cual generaría adultos en mayor proporción respecto al total de hormigas utilizadas. Además, esta mejora permitiría también ahorrar tiempo en la búsqueda de pupas, al minimizar la cantidad de hormigas sin parasitoides.

Literatura citada

Elizalde L., Folgarait P.J. 2011. Biological attributes of Argentinian phorid parasitoids (Insecta: Diptera: Phoridae) of

- leaf-cutting ants, *Acromyrmex* and *Atta*. *Journal of Natural History*, 45: 2701-2723.
- Folgarait P.J. 2013. Leaf-cutter ant parasitoids: Current knowledge. *Psyche: A Journal of Entomology*, Article ID 539780, 10 pages.
- Gilbert L.E., Barr C.L., Calixto A.A., Cook J.L., Drees B.M., Lebrun E.G., Patrock R.J.W., Plowes R.M., Porter S.D., Puckett R.T. 2008. Introducing phorid fly parasitoids of red imported fire ant workers from South America to Texas: outcomes vary by region and by *Pseudacteon* species released. *Southwestern Entomologist*, 33: 15-29.
- Montoya-Lerma J., Giraldo-Echeverri C., Armbrrecht I., Farji-Brener A., Calle Z. 2012. Leaf-cutting ants revisited: towards rational management and control. *International Journal of Pest Management*, 58: 225-247.

ANÁLISIS DE LA INTERACCIÓN
ENTRE *NEZARA VIRIDULA*
(HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) Y
LOS PARASITOIDES *TRISSOLCUS*
BASALIS (HYMENOPTERA:
PLAYGASTRIDAE) Y *TRICHOPODA*
GIACOMELLI (DIPTERA: TACHINIDAE)

Liljeström, Gerardo G.; Cingolani, María
Fernanda; Roggiero, Martha F.; Rabinovich,
Jorge E.

Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE) (CONICET - FCNyM, UNLP). Boulevard 120 e/ 60 y 64, (1900) La Plata, Buenos Aires, Argentina.
gerardo@cepave.edu.ar

Resumen.— *Nezara viridula* es plaga de varios cultivos en regiones templadas y tropicales. Sus principales enemigos naturales son parasitoides de huevos (*Trissolcus basal*) y de adultos (*Trichopoda giacomelli*). En la Argentina, Brasil y Australia el efecto de uno solo de estos gremios de enemigos naturales no fue suficiente para controlar al herbívoro, pero luego de introducir al gremio restante el control fue efectivo. Presentamos un mo-

delo de simulación dinámica del sistema *N. viridula* – *T. basal* – *T. giacomelli*. Ningún parasitoide actuando solo puede mantener a *N. viridula* por debajo de una nivel de daño. Estos resultados se condicen con la dinámica observada a campo.

Palabras clave.— Simulación dinámica, gremios de parasitoides, control biológico.

Abstract.— «Analysis of the interaction among *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) and the parasitoids *Trissolcus basal* (Hymenoptera: Playgastridae) and *Trichopoda giacomelli* (Diptera: Tachinidae).» *Nezara viridula* is a pest of several crops in temperate and tropical regions. Its main natural enemies are parasitoids of eggs (*Trissolcus basal*) and of adults (*Trichopoda giacomelli*). In Argentina, Brazil and Australia the effect of only one of these guilds of natural enemies was not sufficient to control the herbivore, but after introducing the remaining guild, control was effective. We present a dynamic simulation model of the interaction *N. viridula* – *T. basal* – *T. giacomelli*. No parasitoid guild acting alone can keep *N. viridula* below the damage threshold. These results are consistent with the dynamics observed in field.

Keywords.— Dynamic simulation, parasitoids' guild, biological control.

Nezara viridula (L) (Hemiptera: Pentatomidae) es plaga de una amplia variedad de cultivos a lo largo de las regiones templadas y tropicales del mundo. En la Argentina, Australia y Brasil, su incremento numérico hasta alcanzar el estatus de plaga fue ligado al aumento de la superficie cultivada con soja, *Glycine max* (L.) Merrill (Fabales: Fabaceae), importante recurso para este herbívoro. Otro de los factores importantes en la expansión de *N. viridula* fue la ausencia de enemigos naturales efectivos (Kiritani, 1964). Los principales agentes de control biológico de esta plaga son los parasitoides oófagos (Hymenoptera: Platygasteridae) y los parasitoides de adultos (Diptera: Tachinidae).

En la Argentina a principios de los años 70' el área cultivada con soja comenzó a incrementarse, en detrimento de pasturas

y otros cultivos. Además, la rotación trigo-soja produjo una mayor presencia temporal que permitió que *N. viridula* mantenga altas tasas de incremento poblacional hasta convertirse en plaga principal del cultivo. En algún momento de su historia en el país, *N. viridula* fue atacada exitosamente por el parasitoide nativo *Trichopoda giacomellii* (Blanchard) (Diptera: Tachinidae) estableciéndose desde entonces una interacción persistente. Sin embargo este enemigo natural fue incapaz de ejercer un control efectivo. Hacia los comienzos de los 80' se implementó un programa de control biológico en el cual se introdujo la avispa parasitoide *Trissolcus basalis* (Woll.) (Hymenoptera: Platygasteridae) desde Australia. Luego de unos años y hasta la actualidad, *N. viridula* se ha mantenido a bajas densidades.

En Brasil en la década de 1960 el área cultivada con soja se incrementó notablemente. Varias especies de pentatómidos se identificaron como plaga, y entre las principales estaba *N. viridula*. En este país, *N. viridula* también fue atacada por *T. giacomelli* pero tampoco allí éste logró controlar eficazmente a su hospedador. Luego de implementarse un programa de control con *T. basalis*, *N. viridula* ha persistido a bajas densidades. Recientemente, Panizzi y Lucini (2016) analizaron el estatus de *N. viridula* en las Américas, afirmando que a partir de 1990 sus poblaciones han ido declinando. Estos autores sugieren que una posible explicación sería el creciente impacto de varias especies de parasitoides.

En Australia la soja tuvo una importante expansión a partir de la década del 70', registrándose a *N. viridula* como una de las principales plagas. En 1933 se habían hecho liberaciones de *T. basalis* proveniente de Egipto, pero esta avispa no logró ejercer un control efectivo del herbívoro. Luego, en 1996 se introdujo *T. giacomelli* proveniente de la Argentina. El efecto combinado de *T. basalis* y *T. giacomelli* redujo fuertemente la abundancia de *N. viridula*.

En los tres países mencionados, los programas de control biológico implementados resultaron en el establecimiento de las mis-

mas dos especies de parasitoides, *T. giacomellii* y *T. basalis*, con resultados exitosos en los tres casos.

En este trabajo presentamos un modelo de simulación dinámica del sistema *N. viridula* – *T. basalis* – *T. giacomellii* que permite analizar el efecto de ambos parasitoides en el control y persistencia de la interacción con su hospedador, *N. viridula*. Desarrollamos un modelo de simulación fenomenológico determinístico, espacialmente homogéneo, el cual considera el parasitismo de ninfas grandes y adultos de *N. viridula* por parte de *T. giacomelli*, y el parasitismo de huevos de *N. viridula* por parte de *T. basalis*. El modelo se basa en cuatro matrices de transición, las cuales representan las dinámicas de los parasitoides y el hospedador en términos de edad y estadio. Las dinámicas de los machos y las hembras fueron seguidas por separado debido a la selectividad positiva de *T. giacomelli* hacia machos del hospedador. Este modelo se basó en el modelo de simulación que representa la interacción *N. viridula*-*T. giacomelli* (Liljeström y Rabinovich, 2004), en el cual el parasitismo por *T. basalis* estaba representado solamente por un coeficiente cuyo valor cambia de acuerdo a la generación del hospedador. En este trabajo, reemplazamos dicho coeficiente por un sub-modelo que describe el parasitismo a campo de huevos de *N. viridula* por parte de *T. basalis* (Liljeström *et al.*, 2013), que introduce un factor de mortalidad densodependiente.

El modelo ajustó satisfactoriamente la densidad (individuos/m²) de las siguientes variables de estado: huevos, ninfa 4, ninfa 5, adultos de *N. viridula* y adultos parasitados por *T. giacomellii*, adultos de *T. giacomellii*, adultos de *T. basalis* y % de parasitismo de huevos de *N. viridula*, durante un período de simulación de 26 semanas.

La persistencia del sistema a baja densidad de *N. viridula* ocurre debido al menos a dos mecanismos: la distribución agregada de los ataques entre los hospedadores por parte de *T. giacomellii*, y la interferencia entre adultos de *T. basalis*. Ningún parasitoide actuando solo puede mantener a *N. viridula* por debajo de una nivel de daño. El efecto

del invierno provoca un reinicio de la interacción en los hábitats con vegetación espontánea en los que *N. viridula* exhibe la mayor tasa de incremento debido a la reducción de la coincidencia espacio-temporal entre *N. viridula* y los parasitoides. Las siguientes generaciones de *N. viridula* invaden luego el cultivo de soja provenientes de las mencionadas áreas con vegetación espontánea.

El hecho de que la presencia de una sola especie de parasitoide es incapaz de controlar a *N. viridula* contribuye a la interpretación de la dinámica de otros pentatómidos como *Piezodorus guildinii* (West.) (Hemiptera: Pentatomidae), el cual solo es atacado por parasitoides de huevos. La ausencia del gremio de parasitoides de adultos sobre *P. guildinii* podría explicar su actual expansión.

Literatura citada

- Kiritani K. 1964. Natural control of populations of the southern green stink bug, *Nezara viridula*. *Researches on Population Ecology*, 6: 88-98.
- Liljesthröm G.G., Rabinovich J.E. 2004. Modeling biological control: the population regulation of *Nezara viridula* by *Trichopoda giacomellii*. *Ecological Applications*, 14: 254-267.
- Liljesthröm G.G., Cingolani M.F., Rabinovich J.E. 2013. The functional and numerical responses of *Trissolcus basalis* (Hymenoptera: Platygastridae) parasitizing *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) eggs in the field. *Bulletin of Entomological Research*, 103: 441-450.
- Panizzi A.R., Lucini T. 2016. What happened to *Nezara viridula* (L.) in the Americas? Possible reasons to explain populations decline. *Neotropical Entomology*, 45: 619-628.

EFECTO DE INSECTICIDAS SELECTIVOS SOBRE EL PARASITISMO DE *COPIDOSOMA FLORIDANUM* (HYMENOPTERA: ENCYRTIDAE) EN *RACHUPLUSIA NU* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

Lutz, Alejandra L.^{1,2}; Curis, María Cecilia¹; Gabriel, Paola M.¹; Magliano, María Florencia¹; Scotta, Roberto R.¹; Bertolaccini, Isabel¹

¹ Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. R.P. Kreder 2805, (3080) Esperanza, Santa Fe, Argentina.

² Becaria Doctoral CONICET. alutz@fca.unl.edu.ar

Resumen.— El parasitoide *Copidosoma floridanum* ataca a *Rachiplusia nu*, una oruga defoliadora de la soja del centro de la provincia de Santa Fe. Con el objetivo de evaluar el efecto de insecticidas selectivos sobre el parasitismo de esta avispa, se muestrearon semanalmente larvas de *R. nu* en lotes comerciales de soja durante tres campañas, las cuales fueron recolectadas y criadas hasta la formación de las pupas del parasitoide o del lepidóptero. El parasitismo total por campaña fue de 5,4%, 22,5% y 44,4%. El mayor parasitismo se registró en el campo asperjado con Clorantranilprole y Abamectina, insecticidas selectivos para la fauna benéfica.

Palabras clave.— Soja, parasitismo, manejo integrado de plagas.

Abstract.— «Effect of selective insecticides on the parasitism of *Copidosoma floridanum* (Ashmead) (Hymenoptera: Encyrtidae) in *Rachiplusia nu* (Guenée) (Lepidoptera: Noctuidae)». The parasitoid *Copidosoma floridanum* commonly attacks *Rachiplusia nu*, a defoliator caterpillar of soybean crops in the center of the province of Santa Fe. The objective of this three-year study was evaluating the effect of selective insecticides on *C. floridanum*, by sampling weekly *R. nu* larvae in commercial soybean plots. Caterpillars were collected and reared until the emergence of the parasitoid or lepidopteran

pupae. The total parasitism per campaign was 5.4%, 22.5% and 44.4%. The highest parasitism percentage was registered in the field sprayed with Chlorantraniliprole y Abamectin, two selective insecticides for beneficial insects in agriculture.

Keywords.— Soybean, parasitoids, integrated pest management.

El complejo de orugas defoliadoras constituye un grupo de plagas clave en el cultivo de soja (*Glycine max* (L.) Merr.), que causa daño por disminuir el área foliar de la planta y por el consumo de sus órganos. Dentro de las especies de este complejo, la oruga medidora *Rachiplusia nu* se encuentra presente en la zona central de la Provincia de Santa Fe.

En la actualidad el control químico es el método más usado y eficaz para disminuir las poblaciones de las plagas, pudiendo llegar a realizarse hasta tres aplicaciones de insecticidas por ciclo del cultivo de soja (Ortiz, 2012). Para la implementación del control químico dentro de un programa de Manejo Integrado de Plagas (MIP) se requiere, entre otras prácticas, el monitoreo periódico del cultivo, el empleo de umbrales de daño económico (UDE), y en caso de ser necesario su uso, elegir insecticidas selectivos que protejan la fauna útil asociada al cultivo, en especial los enemigos naturales. El UDE para *R. nu* es 20 orugas > 1,5 cm/m tanto en estado vegetativo como reproductivo, tolerando 30% y 20% de defoliación en los estadios vegetativos y reproductivos respectivamente.

Los parasitoides son organismos benéficos que han sido señalados como importantes en el control natural de las poblaciones de insectos plaga. Dentro de los parasitoides que atacan a *R. nu* se ha citado al endoparásitoide ovo-larval poliembriónico *Copidosoma floridanum* (Ashmead) (Hymenoptera: Encyrtidae) (Valverde *et al.*, 2010). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de insecticidas selectivos para el control de *R. nu* sobre el parasitismo de *C. floridanum* en lotes comerciales de soja, manejados considerando los UDE para la zona central de la Provincia de Santa Fe (Argentina).

El estudio se realizó en lotes comerciales de soja ubicados en la localidad de Franck (Departamento Las Colonias, Santa Fe, 31°34'27"S; 60°53'56"W), y se llevó a cabo durante tres campañas agrícolas: 2014/2015, 2015/2016 y 2016/2017. En los lotes se realizaron aplicaciones de insecticidas para el control de larvas defoliadoras, de la siguiente forma: Tiametoxam + Lambdacialotrina (150 cm³/ha) en las campañas 2014/2015 y 2015/2016, y Clorantraniliprole + Abamectina (70 cm³/ha) en la campaña 2016/2017. Los dos primeros plaguicidas actúan a nivel del sistema nervioso central de los insectos y presentan poca o nula selectividad hacia la fauna útil (CASAFE, 2015). El insecticida Clorantraniliprole interfiere en el proceso de contracción muscular de los insectos (CASAFE, 2015). Este producto fue clasificado por la Organización Internacional para la Lucha Biológica e Integrada (OILB) como de bajo riesgo para los enemigos naturales. La Abamectina pro su parte actúa modulando la apertura de los canales de Cloro abiertos por Glutamato, uniéndose a los receptores del neurotransmisor ácido gamma-aminobutírico (GABA) en las células nerviosas provocando una hiperpolarización de las neuronas o de la célula muscular, lo que induce la parálisis muscular que resulta en la muerte de la plaga de forma directa o por inanición (CASAFE, 2015). La Abamectina tiene categoría 2 según la Organización Internacional para la Lucha Biológica e Integrada (OILB), siendo ligeramente tóxico para los enemigos naturales.

El muestreo consistió en la recolección semanal de larvas de *R. nu*, usando el paño vertical, herramienta de muestreo que consta de una lámina de PVC de 1 m lineal, sobre la cual se «golpean» las plantas de soja, y de una bandeja de recolección que permite visualizar y clasificar a los insectos por especie y tamaño. Las muestras fueron posteriormente individualizadas y llevadas a una cámara de cría del Departamento de Producción Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias, para la obtención del parasitoide. La cría se realizó en condiciones controladas de temperatura (25°C), humedad relativa (60%) y fotope-

riodo (14:10h de luz:oscuridad). Las larvas fueron acondicionadas individualmente en cajas de Petri de 9 cm de diámetro, y alimentadas con una dieta artificial elaborada a base de germen de trigo, sémola de maíz, levadura de cerveza y harina de soja. Las cajas se revisaron diariamente para limpieza y recambio del alimento de las orugas, hasta la formación de las pupas del parasitoide. Los parasitoides emergidos se conservaron en frascos de cierre hermético con alcohol etílico al 70° para su identificación. Se determinó el porcentaje de parasitismo sobre el total de larvas de *R. nu* recolectadas en cada campaña agrícola. Las posibles diferencias entre los promedios del parasitismo de *R. nu* por *C. floridanum* en las distintas campañas se analizaron por medio de un ANOVA. Las medias se compararon mediante el test de LSD Fisher ($\alpha=0,05$).

En los primeros dos ciclos agrícolas se registraron tres picos poblacionales de *R. nu* en los lotes de soja, con densidades de 12, 8 y 15 orugas m⁻¹ en la campaña 2014/2015; 7, 9 y 14 orugas m⁻¹ en la campaña 2015/2016; mientras que en el ciclo agrícola 2016/2017 el mayor registro de *R. nu* fue de 4 orugas m⁻¹. Si bien los valores registrados fueron cercanos al UDE, no lo alcanzaron. Sin embargo, el productor decidió realizar aplicaciones de insecticidas en los tres ciclos agrícolas.

El porcentaje de parasitismo de *R. nu* por *C. floridanum* fue 5,4%, 22,5% y 44,4% para las campañas 2014/2015, 2015/2016 y 2016/2017 respectivamente, presentando diferencias significativas las dos últimas campañas con respecto a la primera ($F= 4,84$; $p= 0,01$).

El mayor porcentaje de parasitismo se registró en el lote donde se usaron insecticidas rotulados como más selectivos para la fauna benéfica, como lo son Abamectina y Clorantraniliprole, ambos insecticidas clasificados como ligeramente tóxicos para la fauna benéfica por la OILB. Este resultado concuerda con lo indicado por Brugger *et al.* (2010), quienes no registraron efectos significativos sobre la supervivencia del estado adulto, el porcentaje de parasitismo y

emergencia de individuos de varias especies de himenópteros parasitoides cuando fueron expuestos al Clorantraniliprole. Por otra parte, el parasitismo en los primeros dos años de muestreos pudo verse disminuido debido al uso de insecticidas no selectivos, que pudieron afectar a la población de parasitoides (Valverde *et al.*, 2010).

El MIP utiliza distintas técnicas de control para lograr mantener las poblaciones de las plagas en niveles inferiores a los que causan daño económico, constituyendo el control químico una herramienta comúnmente empleada para cumplir éste propósito. En este trabajo se comprueba que, realizando un seguimiento periódico de los niveles poblacionales de las plagas, es posible disminuir las aplicaciones de insecticidas en cultivos de soja con respecto a aquellos donde no se realiza el monitoreo de plagas, tal como lo demostrara Ortiz (2012) quien reportó una reducción de hasta un 66% de aplicaciones con estos agrotóxicos cuando se relevan los niveles de daño. El uso de insecticidas selectivos de los enemigos naturales, como el Clorantraniliprole, constituiría una herramienta valiosa de bajo riesgo para los enemigos naturales de *R. nu*, tal como lo observado en este trabajo sobre las poblaciones de *C. floridanum*.

Literatura citada

- Brugger K.E., Cole P.G.M., Newman I.C., Parker N., Scholz B., Suvagia P., Walker G., Hammond T.G. 2010. Selectivity of chlorantraniliprole to parasitoid wasps. *Pest Management Science*, 66: 1075-1081.
- CASAFE -Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes-. 2015. Guía de Productos fitosanitarios. 17a edición. Buenos Aires, Argentina. 1185 pp.
- Ortiz V.H. 2012. Evaluación de un área piloto de manejo integrado de plagas en comparación con la estrategia del productor en el cultivo de soja. *Práctica Agronómica*. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe. Argentina. 70 pp.

Valverde L., Colombo M.V., Berta C., Romero Sueldo M., Dode M. 2010. Presencia de *Copidosoma floridanum* (Ashmead) (Hymenoptera: Encyrtidae) afectando poblaciones de Plusiinae en cultivos de soja en Tucumán, Argentina. Boletín de Sanidad Vegetal Plagas, 36: 113-118.

DEPREDACIÓN INTRAGREMIO
COINCIDENTE DE COCCINÉLIDOS
SOBRE *APHIDIUS MATRICARIAE*
(HYMENOPTERA: BRACONIDAE) EN
BERENJENA

Rizzo, Estefanía¹; Rocca, Margarita¹; Greco, Nancy^{1,2}

¹ CEPAVE (CONICET-UNLP), Boulevard 120 e/60 y 64, La Plata, Argentina.

² CICBA.

ngreco@cepave.edu.ar

Resumen.— La depredación intragremio (DIG) de *Eriopis connexa* y *Coleomegilla quadrifasciata* sobre *Aphidius matricariae* parasitando a *Aphis gossypii* podría afectar el control biológico en berenjena. Se evaluó la intensidad de la DIG y la preferencia de los depredadores por áfidos sanos, recientemente parasitados y momias. Los adultos de ambos coccinélidos mostraron preferencia por áfidos con parasitismo reciente y evitaron las momias al comienzo de la interacción. Si bien ambos coccinélidos realizan DIG coincidente sobre áfidos parasitados por *A. matricariae*, una fracción de la población del parasitoide escaparía a la depredación, lo cual reduciría los efectos negativos sobre el control biológico conjunto.

Palabras clave.— Parasitoides, *Eriopis connexa*, *Coleomegilla quadrifasciata*, *Aphis gossypii*, control biológico.

Abstract.— «Coincident intraguild predation of coccinellids on *Aphidius matricariae* (Hymenoptera: Braconidae) in eggplant». Intraguild predation (IGP) of *Eriopis connexa* and *Coleomegilla quadrifasciata* on *Aphidius matricariae* parasitizing *Aphis gossypii* could affect the biological control in eggplant. IGP intensity and predator preference were evaluated for healthy, parasitized

and mummified aphids. Adults of both coccinellids showed preference for aphids with young parasitism and avoided mummies at the beginning of the interaction. Although both coccinellids perform coincident IGP on aphids parasitized by *A. matricariae*, a fraction of the parasitoid population would escape predation, which would reduce the negative effects on the combined biological control.

Keywords.— Parasitoids, *Eriopis connexa*, *Coleomegilla quadrifasciata*, *Aphis gossypii*, biological control.

La depredación intragremio (DIG) (Polis *et al.*, 1989) ocurre cuando dos enemigos naturales comparten una especie de presa y además están involucrados en una interacción de depredación entre ellos, ya que uno consume al otro o ambos se consumen mutuamente. Es muy común entre depredadores generalistas en los agroecosistemas. Si la DIG es intensa podría limitar la capacidad de los enemigos naturales para controlar las poblaciones de herbívoros. El control biológico podría alterarse si un depredador intragremio prefiere depredar sobre un depredador intermedio (aquel que sólo se alimenta del herbívoro), en lugar de hacerlo sobre el herbívoro. Por lo tanto, la clave determinante para el control del herbívoro es que el depredador intragremio prefiera al herbívoro y que la intensidad de DIG sea baja (Polis *et al.*, 1989). Cuando un depredador ataca a un individuo que fue previamente atacado por un parasitoide, la interacción se denomina DIG coincidente. Esta interacción es muy común entre coccinélidos y parasitoides afidófagos. Las evidencias indican que la preferencia de coccinélidos por áfidos sanos o con distinto grado de parasitismo varía entre especies. En este trabajo se estudió la DIG coincidente de los coccinélidos *Eriopis connexa* Germar y *Coleomegilla quadrifasciata* Schönherr sobre el parasitoide *Aphidius matricariae* Haliday (Hymenoptera: Braconidae) parasitando a *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae), especies muy frecuentes en el cultivo de berenjena (Rizzo, obs. pers.). Los objetivos fueron: 1) estimar

la intensidad de la DIG coincidente de *E. connexa* y *C. quadrifasciata* sobre *A. matricariae*; y 2) evaluar la preferencia de los depredadores por áfidos sanos, recientemente parasitados y con parasitismo avanzado. La unidad experimental consistió de recipientes plásticos (4 cm de alto x 8 cm de diámetro) con un disco de hoja de berenjena sobre una superficie de agar-agua (agar 1%) de 1 cm de espesor, dejando el lado abaxial de la hoja disponible para los áfidos. En cada unidad experimental se colocaron 10 áfidos sanos, 10 con parasitismo reciente (evidencia de la larva del parasitoide) y 10 momificados. Se utilizaron hembras adultas de *E. connexa* y *C. quadrifasciata*, entre 15-20 días de edad, con 24 horas de ayuno previo. Se realizaron 7 repeticiones con cada depredador. El número de áfidos vivos de cada tipo fue registrado luego de una, tres y 24 horas de iniciado el experimento. Se calculó la intensidad de la DIG coincidente como: N° de réplicas donde ocurrió DIG / N° total de réplicas. La preferencia por áfidos sanos, recientemente parasitados o momias, se analizó para cada depredador mediante el índice de Manly sin reposición de presas (Manly, 1974). El índice toma valores entre 0 y 1, y debido a que las presas ofrecidas fueron tres, valores de α de 0,33 indicaron indiferencia, mayores a 0,33 preferencia y menores a 0,33 rechazo. Para cada depredador y tiempo de observación se testeó la hipótesis nula de indiferencia del depredador por un tipo de presa específico, con una prueba de t. Se calculó además el porcentaje de presas consumidas de cada tipo al cabo de 24 horas. Ocurrió DIG en el 100% de las réplicas, tanto por *E. connexa* como por *C. quadrifasciata*, y ambos consumieron todos los tipos de presas. Los adultos de ambas especies mostraron preferencia por los áfidos con parasitismo reciente e indiferencia por los sanos en las tres primeras horas de observación. *Eriopis connexa* evitó las momias durante las tres primeras horas, mientras que *C. quadrifasciata* las evitó durante la primera hora y luego mostró indiferencia por las mismas. Al cabo de 24 horas *E. connexa* consumió más del 90% de las presas totales ofrecidas, mientras que *C. quadrifas-*

ciata consumió más del 95% de los áfidos sanos y con parasitismo reciente, pero un 53% de momias. Los resultados sugieren que ambos coccinélidos realizan DIG coincidente sobre áfidos parasitados por *A. matricariae*, y que prefirieron alimentarse de los áfidos con parasitismo reciente, aún en presencia de áfidos sanos. Resultados similares fueron encontrados en numerosos trabajos (entre otros, Meyhçfer y Klug, 2002). Rosenheim *et al.* (1995) encontraron que algunas especies de depredadores discriminan estados avanzados de parasitismo mientras que otras depredan áfidos aún después de momificados. Los áfidos despliegan comportamientos antidepredador, tales como liberar feromonas de alarma, exudar por los cornículos, patear, caminar y dejarse caer de las plantas, y parecen ser capaces de diferenciar entre enemigos naturales. Una explicación posible a la preferencia por áfidos parasitados sería que estos comportamientos van desapareciendo a medida que el parasitismo avanza. Las momias por lo tanto son reconocidas como presas por la mayoría de las especies de depredadores afidófagos. Sin embargo, éstas tienen un valor nutricional inferior y el depredador necesita más tiempo para poder alimentarse de ellas en comparación con áfidos sanos o con parasitismo reciente, posibles razones por las cuales *E. connexa* y *C. quadrifasciata* evitarían depredarlas. La DIG de *E. connexa* y *C. quadrifasciata* sobre la población de *A. gossypii* sanos y parasitados por *A. matricariae* tendría dos efectos sobre la dinámica del áfido. Por un lado, un efecto directo de la depredación de los coccinélidos que resulta en un cambio inmediato en la densidad de áfidos, deseable desde el punto de vista del control biológico; y por otro, un efecto indirecto mediado por la DIG coincidente, que ocurriría a una escala de tiempo más lenta. La DIG coincidente reduciría la abundancia del parasitoide en las siguientes generaciones, ocasionando una disminución de la mortalidad sobre la población de áfidos. *Eriopis connexa* y *C. quadrifasciata* consumen tanto áfidos sanos como parasitados, y si bien muestran preferencia por los áfidos con parasitismo reciente, al evitar depredar

sobre las momias permitirían que una fracción de la población del parasitoide escape a la depredación.

Literatura citada

- Manly B.F.J. 1974. A model for certain types of selection experiments. *Biometrics*, 30: 281-294.
- Meyhöfer R., Klug T. 2002. Intraguild predation on the aphid parasitoid *Lysiphlebus fabarum* (Marshall) (Hymenoptera: Aphidiidae): mortality risks and behavioral decisions made under the threats of predation. *Biological Control*, 25: 239-248.
- Polis G., Myers C., Holt R. 1989. The ecology and evolution of intraguild predation: potential competitors that eat each other. *Annual Review of Ecological System*, 20: 297-330.
- Rosenheim J.A., Kaya H.K., Ehler L.E., Marois J.J., Jaffee B.A. 1995. Intraguild predation among biological control agents: theory and evidence. *Biological Control*, 5: 303-35.

PROSPECCIÓN DE INFECCIONES DE *WOLBACHIA PIPIENTIS* (RICKETTSIALES: ANAPLASMATACEAE) EN POBLACIONES DE *PSEUDAPANTELES DIGNUS* (HYMENOPTERA: BRACONIDAE), ENEMIGO NATURAL DE LA POLILLA DEL TOMATE, *TUTA ABSOLUTA* (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE), EN LAS PROVINCIAS DE BUENOS AIRES Y SALTA, ARGENTINA

Vallina, Consuelo¹; Conte, Claudia A.²; Lanzavecchia, Silvia B.²; Sánchez, Norma E.¹; Luna, María G.¹

¹ Laboratorio de Ecología de Plagas y Control Biológico CEPAVE (CONICET-UNLP) Boulevard 120 S/N entre 60 y 64, (1900) La Plata.

² Laboratorio de Genética de Insectos de Importancia Agronómica. IGEAF-CNIA-INTA Castelar Aristizábal y El Nandú s/n, Hurlingham. consuelovallina@gmail.com conte.claudia@inta.gov.ar

Resumen.— Se analizaron individuos de *Pseudapanteles dignus*, enemigo natural de *Tuta absoluta*, provenientes de cultivos de tomate de dos regiones hortícolas de la Argentina, para detectar la posible presencia de la bacteria endosimbionte *Wolbachia pipientis*. Se realizaron reacciones de PCR sobre fragmentos de los genes *16SrRNA*, *wsp* y *ftsZ*, demostrándose la ausencia de *W. pipientis* en ambas poblaciones del parasitoide. Este resultado negativo confirma a *P. dignus* como una especie arrenotoca, según lo observado en crías de laboratorio, y aporta conocimientos para desarrollar un protocolo de cría del parasitoide para ser utilizado en programas de control biológico de *T. absoluta*.

Palabras clave.— *Wolbachia*, parasitoide, control biológico, *Tuta absoluta*.

Abstract.— «First screening of the reproductive endosymbiont *Wolbachia pipientis* (Rickettsiales: Anaplasmataceae) infecting populations of *Pseudapanteles dignus* (Hymenoptera: Braconidae), a natural enemy of the tomato moth, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae), from the provinces of Buenos Aires and Salta, Argentina». We report results of a study aimed to detect the presence of the endosymbiotic bacteria *Wolbachia pipientis* in *Pseudapanteles dignus* populations, a hymenopteran parasitoid of *Tuta absoluta* larvae, collected in tomato crops of two horticultural regions of Argentina. The study was carried out by amplifying through PCR the gene fragments *16SrRNA*, *wsp* and *ftsZ*. This negative result confirms *P. dignus* as an arrhenotokous species, behaviour also observed in laboratory colonies, and brings useful knowledge to develop a rearing protocol to be used as a biocontrol agent against *T. absoluta*.

Keywords.— *Wolbachia*, parasitoid, biological control, *Tuta absoluta*.

El endoparasitoide larval *Pseudapanteles dignus* (Muesebeck) (Hymenoptera: Braconidae) es considerado un enemigo natural promisorio para el control biológico de la polilla del tomate *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) en la Argentina (Luna *et al.*, 2015). Para que un enemigo

natural pueda ser ampliamente utilizado en el control de una plaga, es importante determinar la factibilidad de su cría masiva y de su manipulación en el campo. Una limitante importante puede ser la presencia de bacterias endocelulares del género *Wolbachia*. Éstas se alojan principalmente en los tejidos reproductivos (ovarios y testículos) de un amplio rango de artrópodos, y se transmiten verticalmente, de madres a hijos de ambos sexos, y horizontalmente entre especies de artrópodos. En el caso de los himenópteros parasitoides, la presencia de esta bacteria puede causar cambios metabólicos que alteran su sistema de reproducción, tales como la producción de descendencia femenina a partir de huevos no fertilizados por parte de hembras infectadas, conocido como partenogénesis telitóquica, y la incompatibilidad del esperma proveniente de machos infectados con huevos de hembras no infectadas o infectadas con distintas cepas de *Wolbachia*, conocida como incompatibilidad citoplasmática (Werren *et al.*, 2008).

Existen reportes que indican que *Wolbachia* infecta a varias especies de braconidos de importancia económica, tales como *Asobara japonica*, un parasitoide larvo-pupal de moscas drosófilidas, *Cotesia sesamiae*, que ataca barrenadores del tallo de gramíneas, y *Fopius* sp. y *Doryctobracon* sp., parasitoides ovo-larvales de moscas tefritidas, entre otros, alterando la proporción de sexos de la descendencia. A su vez, se han caracterizado diferentes cepas de la bacteria en una misma especie de parasitoide. Por otra parte, se han identificado algunas cepas que no inducen anomalías reproductivas en sus hospedadores.

El parasitoide *P. dignus* ha demostrado comportarse como una especie arrenotoca en el laboratorio, con una producción de sexos igualitaria en la descendencia (Nieves *et al.*, 2015). Sin embargo, no se ha analizado aún la posibilidad de que las poblaciones de este braconido puedan estar infectadas con una o varias cepas del endosimbionte *Wolbachia*, y si ello pueda estar asociado a un fenotipo reproductivo en esta especie de parasitoide.

En este estudio se presentan los resulta-

dos de la búsqueda de *Wolbachia* en poblaciones de *P. dignus* colectadas en cultivos de tomate de dos regiones hortícolas del país. Para ello se analizó la presencia del endosimbionte mediante la reacción de PCR sobre fragmentos de los genes *16SrRNA*, *wsp* y *ftsZ*. Esta investigación aporta conocimientos fundamentales para mejorar el protocolo de cría de *P. dignus* para ser utilizado en programas de control biológico.

El material de *P. dignus* que se analizó provino de colonias establecidas en el CEPAVE (CONICET-UNLP) a partir de colectas de larvas de *T. absoluta* presentes en cultivos de tomate del Cinturón Hortícola Platense (Provincia de Buenos Aires) y del Departamento de Orán (Provincia de Salta). Las campañas se realizaron entre los años 2015 y 2017. En el laboratorio el parasitoide fue criado con larvas de *T. absoluta* provenientes de su misma región, cuyas colonias también fueron establecidas en el laboratorio. Tanto la cría de la plaga como la del parasitoide fueron mantenidas de forma separada por región y bajo condiciones controladas de temperatura, humedad y fotoperiodo ($25 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 5\%$ HR, 14L:10 D). Para iniciar el ciclo de *P. dignus*, hojas de tomate infestadas con larvas de la polilla provenientes de los cultivos muestreados se colocaron en recipientes plásticos (500 ml) cerrados, con papel de filtro humedecido en la parte inferior para mantener la turgencia de las hojas. Cada 48 h el alimento fue reemplazado por hojas de tomate frescas, y las pupas (cocones) del parasitoide que se fueron obteniendo al revisar este material fueron colocadas individualmente en cápsulas de Petri con una traza de miel hasta la emergencia del adulto. Para comenzar la primera generación en el laboratorio, una vez determinado el sexo de las avispas, las hembras ($n \sim 25$ por región de colecta) fueron apareadas con uno o dos machos durante 48 h para asegurar la cópula. Luego, dichas hembras fueron colocadas individualmente en vasos plásticos de 750 ml (20 cm de alto y la abertura tapada con voile) y provistas de una solución de miel y ramilletes de hojas de tomate infestadas con larvas de *T. absoluta* para la oviposición.

Cada 48 h se reemplazaron los ramilletes con larvas, y las hojas con larvas de la polla que fueron ofrecidas para parasitar, se mantuvieron en cajas plásticas (500 ml) con papel de filtro humedecido, hasta la obtención de las pupas del parasitoide. De esta manera se mantuvieron varias generaciones sucesivas de *P. dignus*.

De ambas colonias se extrajeron ejemplares machos y hembras del parasitoide, los cuales se fijaron en alcohol 70% y se enviaron al Laboratorio de Genética de Insectos de Importancia Agronómica, IGAF-CNIA-INTA Castelar, para la determinación de la presencia/ausencia y caracterización de la bacteria *Wolbachia*. Las muestras se incubaron en estufa a 37°C durante 30 minutos (para eliminar residuos de etanol). Luego se procedió a la extracción de ADN total de 25 individuos (20 hembras, 5 machos) de cada población según protocolo de Baruffi *et al.* (1995), con leves modificaciones. Se llevó a cabo la detección de *Wolbachia* mediante la utilización de la técnica de PCR con la amplificación de tres fragmentos de genes conservados del genoma de *Wolbachia*: el gen ribosomal 16S rRNA (438 pb), *wsp* (proteína de membrana, 590 -632 pb) y *ftsZ* (proteína de división celular, 524 pb). Los primers utilizados permiten la detección de cepas pertenecientes a los diversos Supergrupos de *Wolbachia*. Como control positivo de infección se utilizó ADN de *Anastrepha fraterculus*, una especie de mosca de la fruta que presenta infección activa de *Wolbachia* sp.

Los ensayos demostraron la ausencia de *Wolbachia* en todos los individuos de *P. dignus*, tanto machos como hembras, y de ambas procedencias.

Este resultado negativo confirma a *P. dignus* como una especie arrenotoca, según lo observado en crías de laboratorio (Nieves *et al.*, 2015), lo cual permitiría la compatibilidad reproductiva entre poblaciones provenientes de estas dos regiones de la Argentina. Para corroborar la ausencia de bacterias endosimbióticas se espera continuar con el relevamiento de *Wolbachia* sp. por medio de otras técnicas reportadas como útiles, tales como «Long-PCR».

Literatura citada

- Baruffi L., Damián G., Guglielmino C.R., Bandis C., Malacrida A.R., Gasperi G. 1995. Polymorphism within and between populations of *Ceratitidis capitata*: comparison between RAPD and multi-locus enzyme electrophoresis data. *Hereditas*, 74: 425-437.
- Luna M.G., Pereyra P.C., Coviella C.E., Nieves E., Savino V., Salas Gervasio N.G., Luft E., Virla E., Sánchez N.E. 2015. Potential of biological control agents against *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae): current knowledge in Argentina. *Florida Entomologist*, 98: 489-492.
- Nieves E.L., Pereyra P.C., Luna M.G., Medone P., Sánchez N.E. 2015. Laboratory population parameters and field impact of the larval endoparasitoid *Pseudapanoteles dignus* (Hymenoptera: Braconidae) on its host *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in tomato crops in Argentina. *Journal of Economic Entomology*, 108: 1553-1559.
- Werren J.H., Baldo L., Clark M.E. 2008. *Wolbachia*: Master manipulators of invertebrate biology. *Nature Reviews Microbiology*, 6: 741-751.

PROTOCOLO DE ALMACENAJE EN FRÍO, CON PERÍODO DE ACLIMATACIÓN, EN *TRICHOGRAMMA NERUDAI* (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE)

Cagnotti, Cynthia L.; Lois, Marcelo; López, Silvia N.; Viscarret, Mariana M.

Insectario de Investigaciones para Lucha Biológica-IMYZA-CNIA- INTA Castelar, Buenos Aires, Argentina.
cagnotti.cynthia@inta.gov.ar

Resumen.— Se investigó el efecto del almacenaje en frío sobre la calidad de *Trichogramma nerudai*. Pre-pupas fueron almacenadas 50, 75 y 100 días a 5 °C con un período de aclimatación previo de 10 o 20 días a 12 °C. Todos los tratamientos con aclimatación por 10 días tuvieron emergencias <10%. La aclimatación por 20 días tuvo

un efecto positivo sobre la tolerancia al frío. Se concluye que es posible almacenar a *T. nerudai* hasta 50 días con aclimatación por 20 días sin afectar la emergencia del adulto, el tiempo de emergencia, la proporción de hembras y el parasitismo.

Palabras clave.— *Trichogramma nerudai*, almacenaje en frío, período de aclimatación.

Abstract.— «Cold storage of *Trichogramma nerudai* using an acclimation period». We investigated the effect of cold storage on the quality of *Trichogramma nerudai*. Pre-pupae were stored 50, 75 and 100 days at 5 °C with a previous acclimation period of 10 or 20 days at 12 °C. All the treatments with acclimation of 10 days had emergences <10%. The acclimation for 20 days had a positive effect on cold storage tolerance. We conclude that it is possible to cold store *T. nerudai* until 50 days with a previous acclimation for 20 days without affecting the adult emergence, the time adult emergence, the female proportion and the parasitism.

Keywords.— *Trichogramma nerudai*, cold storage, acclimation period.

Los métodos de almacenaje de parasitoides son herramientas valiosas a fin de mantener un alto nivel de producción, proporcionar flexibilidad y eficiencia a la producción masiva, sincronizar las liberaciones de enemigos naturales con los picos de abundancia de las plagas, facilitar el transporte de insectos y mantener colonias de insectos para investigación. Se ha demostrado que el almacenaje a baja temperatura es un método eficaz y valioso pues permite incrementar la vida útil de los enemigos naturales y proporciona un suministro constante y suficiente de insectos (Colinet y Boivin, 2011). Los parasitoides pueden ser almacenados a temperaturas moderadamente bajas (0-15°C) aunque pueden presentar algún nivel de mortalidad (van Lenteren y Tomasini, 2002). En los protocolos de almacenaje en frío se puede utilizar un período de pre-exposición de los insectos a una temperatura baja subletal durante un corto o largo plazo (período de aclimatación), que tiene un impacto positivo

sobre la tolerancia al frío (Colinet y Boivin, 2011).

Trichogramma nerudai Pintureau & Gerding (Hymenoptera: Trichogrammatidae) es un parasitoide neotropical con amplio rango de hospederos (lepidópteros plaga). El objetivo del trabajo fue evaluar los efectos del almacenaje en frío con un período de aclimatación sobre la calidad de *T. nerudai*.

La investigación se realizó en el Insectario de Investigaciones para Lucha Biológica, IMYZA-INTA, Castelar, Buenos Aires, Argentina. Los parasitoides utilizados provinieron de la colonia de *T. nerudai* mantenida utilizando huevos irradiados con luz UV de *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Lepidoptera: Gelechiidae) (25±5°C, 40-65% HR, 12:12 L:O).

Los ensayos se realizaron con pre-pupas de *T. nerudai*. Huevos de *S. cerealella* pegados en una cartulina se colocaron en un frasco de vidrio (altura 20 cm, diámetro 10 cm) y se expusieron a hembras de *T. nerudai* recién emergidas, durante 24 h. Cuando los parasitoides alcanzaron el estado de pre-pupa, se cortaron tiras de la cartulina con aproximadamente 600 huevos y se colocaron individualmente en tubos de vidrio (altura 10 cm, diámetro 1,5 cm). Los tratamientos fueron combinaciones de 2 períodos de aclimatación (10 y 20 días) a 12±0,5°C y 75±5% HR con 4 períodos de almacenaje en frío (0, 50, 75 y 100 días) a 5,4±0,1°C y 75±5% HR (10 réplicas/tratamiento). Al finalizar la aclimatación/almacenaje, las réplicas de cada tratamiento fueron transferidas a condiciones estándares de cría. Diez (10) réplicas fueron mantenidas bajo condiciones estándares sin aclimatación/almacenaje (tratamiento control). Una vez emergidos los adultos tratados, se los expuso a un trozo de cartulina con aprox. 600 huevos de *S. cerealella* para medir el parasitismo. Esta cartulina se transfirió a un tubo de vidrio hasta la emergencia de la progenie.

Se registraron: emergencia del adulto (adultos emergidos/pupas tratadas), tiempo de emergencia del adulto (días transcurridos entre el final del tratamiento y la emergencia del adulto), proporción de hembras (hembras adultas/individuos totales) y tasa

de parasitismo (número de huevos parasitados/total de huevos expuestos). La emergencia y el parasitismo se registraron en dos submuestras de forma circular (diámetro 0,5 cm) de cada réplica/tratamiento. La emergencia de adultos, proporción de hembras y parasitismo fueron analizados con regresión logística de respuesta binaria. La combinación de los factores aclimatación y almacenaje fue el factor categórico. El tiempo de emergencia del adulto fue analizado con una prueba Kruskal Wallis.

La emergencia de adultos fue afectada significativamente por las combinaciones de aclimatación/almacenaje ($\chi^2= 13727,93$; $gl= 8$, $P < 0,0001$). La emergencia de los parasitoides que habían sido tratados únicamente con aclimatación por 10 o 20 días fue similar al control (100%), lo que indicó alta supervivencia a 12°C. Una prolongada exposición al frío (5°C) fue detrimental para la supervivencia de los parasitoides. El efecto negativo del almacenaje fue mayor cuando los parasitoides habían sido aclimatados por 10 días (emergencia <10% para todos los períodos de almacenaje estudiados) en comparación con 20 días (>60% para los períodos de almacenaje de 50 y 75 días).

El tiempo de emergencia del adulto fue afectado significativamente por el tratamiento aplicado ($H= 52,09$; $P < 0,0001$). Fue posible detener el desarrollo de *T. nerudai* con los protocolos de almacenaje estudiados. Independientemente del tiempo de almacenaje en frío, los parasitoides aclimatados a 20°C tuvieron similar tiempo de desarrollo que el control. Pero los parasitoides aclimatados a 10°C retrasaron el desarrollo y necesitaron 1 o 2 días más que el control para completarlo.

Los tratamientos también afectaron significativamente la proporción de hembras ($\chi^2= 52,09$; $gl= 8$; $P < 0,0001$). Independientemente del período de almacenaje, emergieron más hembras cuando la aclimatación fue de 20 días que cuando fue de 10. La proporción de hembras fue similar al control en todos los casos, excepto en el tratamiento 20 días aclimatación y 100 días almacenaje.

La tasa de parasitismo de los individuos fue significativamente afectada por el tratamiento de aclimatación/almacenaje ($\chi^2= 4768,70$; $gl= 8$, $P < 0,0001$). Para ambos períodos de aclimatación, el parasitismo decreció con el incremento del tiempo de exposición al frío. Las combinaciones aclimatación/almacenaje donde se observaron los mayores valores de parasitismo fueron los tratamientos 10-75 días (77%), 20-50 días (76%) y 10-50 días (65%).

Según estos resultados, los tratamientos con 10 días de aclimatación no serían adecuados para establecer un protocolo de almacenaje en frío para *T. nerudai* (emergencias <10%). Un período de aclimatación más prolongado (20 días) mejoró la aptitud de *T. nerudai*, excepto el tratamiento 20-100 con emergencia= 15% debido al efecto negativo del prolongado período de almacenaje. Esta especie se podría almacenar en frío hasta 50 días con una aclimatación previa de 20 días ya que a las condiciones estudiadas no se afectaron los atributos biológicos de los parasitoides: 90% de emergencia, 76% de parasitismo y el tiempo de emergencia y la proporción de sexos similar al control. En general, nuestros resultados fueron similares a los registrados para otras especies de *Trichogramma*.

Literatura citada

- Colinet H., Boivin G. 2011. Insect parasitoids cold storage: A comprehensive review of factors of variability and consequences. *Biological Control*, 58: 83-95.
- van Lenteren J., Tommasini M. 2002. Mass production, storage, shipment and quality control of natural enemies. En: R. Albajes M.L., Gullino J.C., van Lenteren y Y. Elad (eds.), *Mass Production, Storage, Shipment and Quality Control of Natural Enemies. Integrated Pest and Disease Management in Greenhouse Crops*. Springer, Netherlands, pp. 276-294.

TRICHOGRAMMA SP.
(HYMENOPTERA:
TRICHOGRAMMATIDAE)
PARASITOIDE DE HUEVOS DE
AGROTIS ROBUSTA (LEPIDOPTERA:
NOCTUIDAE) EN CULTIVOS DE MAÍZ
EN LA PROVINCIA DE LA PAMPA

**Vilches, Juliana Y.¹; Baudino, Estela¹;
Martínez, Juan José²**

¹ Facultad de Agronomía. Universidad nacional de La Pampa.

² CONICET. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UNLPam.
juli_vilches@hotmail.com

Resumen.— *Agrotis robusta* es un noctuido que produce daños a los cultivos primavera-estivales en la Provincia de La Pampa. Los parasitoides de huevos son enemigos naturales ampliamente utilizados en planes de control biológico de plagas ya que atacan a su hospedador antes de que este provoque daños. Entre los parasitoides de huevo, especies de *Trichogramma* han sido ampliamente estudiadas y utilizadas en muchos países como agentes de control biológico. El objetivo del presente trabajo fue determinar la presencia de parasitoides de huevo asociados a posturas de *Agrotis robusta* en La Pampa. Se detectó una especie de *Trichogramma* asociada a este noctuido, siendo la primera mención del género atacando a una especie de *Agrotis* en la Argentina.

Palabras clave.— *Trichogramma*, parasitoide, *Agrotis robusta*, control biológico, Hymenoptera.

Abstract.— «*Trichogramma sp.* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) parasitoid of eggs of *Agrotis robusta* (Lepidoptera: Noctuidae) in maize crops in the Province of La Pampa». *Agrotis robusta* is a noctuid moth that produces damages to the spring-summer crops in the province of La Pampa. Egg parasitoids are natural enemies used in biological pest control as they attack their host before it causes damage. Among egg parasitoids, *Trichogramma* species have been extensively studied and used in many countries as biological control agents. The objective of the

present work was to determine the presence of parasitoid of egg associated to *Agrotis robusta* postures in La Pampa. A species of *Trichogramma* associated with this noctuid species was detected, being the first mention of the genus attacking a species of *Agrotis* in Argentina.

Keywords.— *Trichogramma*, Parasitoid, *Agrotis robusta*, biological control, Hymenoptera.

Noctuidae es una familia de lepidópteros que incluye especies plaga en cultivo primavera-estivales. *Agrotis robusta* (Blanchard) (Lepidoptera: Noctuidae) es un noctuido que produce daños a los cultivos de verano en la provincia de La Pampa. Todos los organismos tienen enemigos naturales en su ambiente que limitan sus poblaciones. Las interacciones entre los insectos y sus enemigos naturales son procesos ecológicos esenciales que contribuyen a la regulación de las poblaciones de insectos (Cayrol, 1972).

El control biológico consiste en la acción directa de enemigos naturales (parasitoides, depredadores y patógenos), en el mantenimiento y regulación de la densidad poblacional de un organismo a un promedio más bajo del que existiría en la ausencia de enemigos naturales. Los parasitoides de huevos son los que, por definición, completan su desarrollo alimentándose de su hospedador durante el estadio de huevo, impidiendo que este eclosiona y, por lo tanto provoque daños. Entre los parasitoides de huevo, varias especies de *Trichogramma* han sido ampliamente estudiadas y utilizadas en muchos países como agentes de control biológico. La utilización de las especies de *Trichogramma* ha sido favorecida debido a la facilidad de realizar crías masivas en el laboratorio utilizando como hospederos los huevos de *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Lepidoptera: Gelechiidae) (Corrigan y Laing, 1994). En Brasil, estos parasitoides están entre los insectos más estudiados, existiendo amplia literatura sobre su efectividad como controladores biológicos (Parra y Zucchi, 1997). Pinto (1999) reportó que el género *Trichogramma* está formado por unas 180 especies, las cuales son gene-

ralmente parasitoides de huevos de lepidópteros. El propósito del presente estudio fue determinar la presencia de parasitoides de huevo atacando a la especie *A. robusta* en la Provincia de La Pampa.

El estudio fue realizado en el departamento de Realicó, La Pampa. Los ejemplares adultos de *A. robusta* para iniciar el ensayo se obtuvieron de una trampa de luz. Los adultos se colocaron en grupos de 10 en recipientes plásticos de 15 cm de alto y 12 cm de diámetro, y se los alimentó con una solución de agua azucarada colocada en algodón. Dentro de los recipientes se colocaron papeles blancos plegados para facilitar la oviposición. Una vez ocurrida la oviposición se retiraron las tiras de papel con los huevos, que fueron contados dejando recortes de papel que contengan 10, 15 o 20 huevos. Los huevos fueron colocados en el freezer durante 2 días para detener el desarrollo larval. Se pegaron los papeles con los huevos de Noctuidae sobre tarjetas de cartón. Dichas tarjetas fueron colocadas en la periferia del lote, sobre el alambrado y árboles que están rodeando el cultivo, y en estacas de madera dentro del cultivo. Luego de 7 días de exposición las tarjetas se recolectaron y se colocaron en recipientes individuales de 5 cm de alto por 7 cm de diámetro tapados con papel film para evitar la fuga de los parasitoides en su emergencia. Se revisó el material cada dos días, durante 15 a 20 días, hasta la emergencia de los parasitoides.

Las tarjetas que contienen los huevos una vez recolectadas del campo presentan una diferencia de coloración entre los huevos parasitados y los huevos sin parasitar. Los huevos de Noctuidae son de color blanco al momento de la oviposición y luego de 4 días se van oscureciendo desde el centro a los bordes, para pasar después de 7 días de maduración al color uniforme negro grisáceo con el que eclosionan a los 14 días. Cuando ocurre la eclosión, el corion del huevo vacío se observa blanco casi transparente. Los huevos parasitados por su parte son de color negro brillante al momento de ser recolectados en el campo, luego de 10 días

emergen los parasitoides y el huevo vacío queda color negro.

De 50 tarjetas que fueron colocadas en el campo, sólo en dos se registraron parasitoides de huevo. Algunas de las tarjetas presentaron los huevos rotos y el papel desgarrado por otros insectos.

La única especie de parasitoide registrada sobre los huevos de *A. robusta* en el área de estudio perteneció al género *Trichogramma*. El porcentaje de parasitoidismo fue bajo (5%). Deberían realizarse más estudios de este tipo en distintas zonas de la provincia para detectar la presencia de éste u otros parasitoides de huevos. El hallazgo de *Trichogramma* sp. atacando a *A. robusta* en La Pampa es el segundo registro de representantes de *Trichogramma* asociados a este género de Noctuidae en el Neotrópico y la primera mención para la Argentina.

Literatura citada

- Cayrol R.A. 1972. Famille des Noctuidae. En: Balachowsky A.S. (Ed.) Entomologie appliquée à l'agriculture. Lépidoptères. Tome II. Deuxieme volume. Ed. Masson et cie. París. 1255-1520.
- Corrigan J.E., Laing J.E. 1994. Effects of the rearing host species and the host species attacked on performance by *Trichogramma minutum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Environmental Entomology, 23: 755-760.
- Parra J.R.P., Zucchi R.A. 1997. (eds.). *Trichogramma* e o controle biológico aplicado. Piracicaba, FEALQ, 324 p.
- Pinto J.D. 1999. Systematic of the North American species of *Trichogramma* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Memoirs of the Entomological Society of Washington, 22: 1-187.

CAPACIDAD DE DESARROLLO DEL PARASITOIDE *COPTERA HAYWARDI* (HYMENOPTERA: DIAPRIIDAE) SOBRE PUPAS IRRADIADAS DE *CERATITIS CAPITATA* (DIPTERA: TEHRITIDAE)

Segundo Núñez-Campero¹, Suárez, Lorena²; Murúa, Fernando^{2,3}; Molina, Diego^{2,4}; Laria, Osvaldo^{2,4}; Ovruski, Sergio⁵

¹ Centro Regional de Investigaciones Científicas y Transferencia Tecnológica de La Rioja (CRILAR), Provincia de La Rioja, UNLAR, SEGEMAR, UNCa, CONICET, Entre Ríos y Mendoza s/n, (5301) Anillaco, La Rioja, Argentina.

² Programa de Control y Erradicación de Mosca de los Frutos de San Juan (ProCEM-San Juan), Nazario Benavides 8000 Oeste (CPA J5413ZAD), Chimbab., San Juan, Argentina.

³ IMCN-Diversidad de Invertebrados, Departamento de Biología, UNSJ, Av. Ignacio de la Rosa 590 Oeste; 5402, Rivadavia, San Juan, Argentina.

⁴ Dirección de Sanidad Vegetal, Animal y Alimentos (DSVAA), Nazario Benavides 8000 Oeste (CPA J5413ZAD), Chimbab., San Juan, Argentina.

⁵ LIEMEN, División Control Biológico de Plagas, PROIMI Biotecnología, Avda. Belgrano y Pje. Caseros, (T4001MVB) San Miguel de Tucumán, Argentina.

Resumen.— Con el fin de determinar la capacidad del parasitoide pupal de moscas de la fruta, *Coptera haywardi*, para desarrollarse en pupas de *Ceratitis capitata* TSL irradiadas, se llevaron a cabo cuatro tratamientos exponiendo a hembras del parasitoide pupas silvestres, TSL no irradiadas, TSL irradiadas y pupas provenientes de larvas irradiadas. *C. haywardi* demostró ser capaz de desarrollarse en pupas irradiadas, no así sobre pupas provenientes de larvas irradiadas. Además los valores de porcentaje de parasitismo y proporción de sexos fueron favorables para el tratamiento con pupas TSL irradiadas. Estos resultados convierten a este parasitoide como posible candidato para cría masiva.

Palabras clave.— *Coptera haywardi*, Mosca de la Fruta, irradiación con cobalto, control biológico.

Abstract.— «Development capacity of the parasitoid *Coptera haywardi* (Hymenoptera: Diapriidae) on irradiated *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) pupae». In order to determine the ability of the fruit fly pupal parasitoid, *Coptera haywardi* for develops in

irradiated *Ceratitis capitata* pupae, four experimental treatment were carry out, parasitoid females were exposit to wild pupae, non-irradiated TSL pupae, irradiated TSL pupae, and pupae developed from larvae previously irradiated. *C. haywardi* showed to be able to develops in irradiated pupae, but not in pupae developed from larvae previously irradiated. In addition the percentage of parasitism and the sex proportion were favorable to the irradiated TSL pupae treatment. The results became this parasitoid as possible candidate for mass rearing.

Keywords.— *Coptera haywardi*, Fruit fly, cobalt irradiation, biological control.

Coptera haywardi (Hymenoptera: Diapriidae) es un endoparasitoide primario, idiobionte y solitario, que ataca pupas de dípteros principalmente pertenecientes a la familia Tephritidae. Los registros conocidos de presencia de esta especie fueron citados para Argentina, Brasil, Venezuela y México (Ovruski *et al.*, 2006). Es un parasitoide nativo, con potencial para uso en programas de control biológico, como complemento de especies de parasitoides larvales de mosca de la fruta (Van Nieuwenhove *et al.*, 2016) u otras técnicas de control en un programa de manejo integrado de plagas. En Argentina, *C. haywardi*, se cría en la actualidad en el bioterio del Laboratorio de Investigaciones Ecoetológica de Moscas de la Fruta y sus Enemigos Naturales (LIEMEN) perteneciente a la Planta Piloto de Procesos Industriales Microbiológicos y Biotecnología (PROIMI – CONICET), y ha demostrado ser una especie con características biológicas y poblacionales importantes como posible agente de control biológico de moscas de la fruta (Núñez-Campero *et al.*, 2012).

El desarrollo de una cría masiva de este parasitoide depende directamente de la producción masiva de pupas de moscas de la fruta, por lo tanto la capacidad de *C. haywardi* para desarrollarse en pupas cuya maduración fue interrumpida por irradiación, lo convertirían en una excelente y viable opción para cría masiva (Menezes *et al.*, 1998). De esta forma las pupas utilizadas en los pro-

gramas de producción de moscas irradiadas para su uso en la técnica de insectos estériles (TIE), podrían ser aprovechadas para la cría del parasitoide (Menezes *et al.*, 1998). Trabajos previos han determinado que la cría de *C. haywardi* sobre pupas desarrolladas a partir de larvas irradiadas de especies tales como *Anastrepha ludens* (Cancino *et al.*, 2012), *Anastrepha suspensa* y *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) es inviable (Menezes *et al.*, 1998).

Con el propósito de determinar la habilidad de *C. haywardi* para desarrollarse sobre pupas irradiadas de *C. capitata* de cepa sexante (TSL) que se mantiene en la bioplasma de la provincia de San Juan (PROCEM – San Juan), se confinaron 5 parasitoides hembra en jaulas plásticas transparentes (6 x 10 x 15 cm), que fueron sometidas a cuatro tratamientos, a saber: 1) 50 pupas desarrolladas a partir de larvas (TSL) irradiadas, 2) 50 pupas (TSL) irradiadas, 3) 50 pupas (TSL) no irradiadas, 4) 50 pupas de cepa Silvestre (Control). Cada tratamiento fue replicado 20 veces. La exposición se realizó por un período de 24 hs. Finalizado ese tiempo, las pupas fueron retiradas y colocadas en recipientes plásticos (250 cm³) con vermiculita en el fondo como sustrato para las pupas, donde se las mantuvo hasta la emergencia de adultos. Tras la emergencia de los adultos se contabilizó el número de moscas emergidas y el número de parasitoides emergidos que a su vez fueron sexados. Las pupas no eclosionadas fueron mantenidas durante 10 días antes de ser disecadas para determinar la presencia de posibles parasitoides muertos, en cuyo caso se consignó como pupa parasitada (Pupas parasitadas = parasitoides emergidos + parasitoides muertos). Para cada uno de los tratamientos se determinó el porcentaje de parasitismo [(N° de pupas parasitadas/N° de pupas expuestas) * 100], un test de Kruskal-Wallis se utilizó para determinar diferencias significativas entre los tratamientos. Además se calculó la proporción de sexos de la descendencia de cada tratamiento.

Los resultados obtenidos demostraron que *C. haywardi* se desarrolló tanto en pu-

pas TSL irradiadas como no irradiadas, no así en pupas provenientes de larvas irradiadas, tal como determinó Menezes (1998). Los porcentajes de pupas parasitadas para los tratamientos TSL irradiadas, Silvestre y TSL no irradiadas fueron de 10.6% ± 1.73, 6.01% ± 1.27 y 5.1% ± 1.15 (media ± EE) respectivamente. El porcentaje de parasitismo registrado para TSL irradiadas fue significativamente diferente del registrado para los otros dos tratamientos (H= 8.47, p= 0.013), no encontrándose diferencia entre estos últimos. La proporción de sexos (H/M) fue de 2.5, 1.3, 1.4 para pupas Silvestres, TSL irradiadas y TSL no irradiadas, respectivamente. No se registró emergencia de moscas adultas provenientes de pupas TSL irradiadas así como tampoco de pupas provenientes de larvas irradiadas.

Se puede concluir que la cría de *C. haywardi* sobre pupas de *C. capitata* irradiadas es factible. El porcentaje de parasitismo registrado para pupas TSL irradiadas mayor al registrado para las Silvestres (Control) y las TSL No irradiadas puede deberse a la supresión del sistema inmunológico de la pupa debido a la irradiación. La proporción de sexos más próxima a 1:1 (H: M) registrada para pupas TSL irradiadas es conveniente en un escenario de cría masiva, ya que de esa manera se asegura una mayor proporción de hembras fecundadas.

Los resultados del presente trabajo muestran a *C. haywardi* como un fuerte candidato a la cría y producción masiva, con el fin de utilizarse en programa de control aumentativo, y la posibilidad de ser usado de forma sinérgica con parasitoides larvales, como es el caso de *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: braconidae) (Van Nieuwenhove *et al.*, 2016).

Literatura citada

- Cancino J., Ruíz L., Viscarret M., Sivinski J., Hendrichs J. 2012. Application of nuclear techniques to improve the mass production and management of Fruit fly parasitoids. *Insects*, 3: 1105-1125.
- Menezes E., Sivinski J., Holler T., Aluja

- M.M., 1998. Development of *Coptera haywardi* (Hymenoptera: Diapriidae) in irradiated and unirradiated pupae of the Caribbean fruit fly and the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae). *Florida Entomologist*, 81: 567-570.
- Núñez-Campero S.R., Ovruski S.M., Aluja M., 2012. Survival analysis and demographic parameters of the pupal parasitoid *Coptera haywardi* (Hymenoptera: Diapriidae), reared on *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae). *Biological Control*, 61: 40-46.
- Ovruski S.M., Oroño L., Núñez-Campero S.R., Schiliserman P, Albornoz-Medina P, Bezdjian L.P, Van Nieuwenhove G.A., Martin C.B. 2006. A review of hymenopterous parasitoid guilds attacking *Anastrepha* spp. and *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in Argentina. *Fruit flies Econ. importance from basic to Applied. Knowl.*, VOL: 113.125.
- Van Nieuwenhove G., Bezdjian L.P, Schiliserman P, Aluja M., Ovruski S.M. 2016. Combined effect of larval and pupal parasitoid use for *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) control. *Biological Control*, 95: 94-102.

PRODUCCIÓN MASIVA DEL PARASITOIDE EXÓTICO *DIACHASMIMORPHA LONGICAUDATA* (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) PARA EL CONTROL BIOLÓGICO AUMENTATIVO DE *CERATITIS CAPITATA* (DIPTERA: TEPHTRITIDAE) EN LA PROVINCIA DE SAN JUAN

Suárez, Lorena¹; Bilbao, Mariana¹; Murúa, Fernando^{1,2}; Carta Gaena¹, Silvia¹; Sánchez, Guillermo¹; Pantano, Valeria^{1,3}; Molina, Diego^{1,3}; Laria, Osvaldo^{1,3}; Ovruski, Sergio⁴

¹ Programa de Control y Erradicación de Mosca de los Frutos de San Juan (ProCEM-San Juan), Nazario Benavides 8000 Oeste (CPA J5413ZAD), Chimbass, San Juan, Argentina.

² IMCN-Diversidad de Invertebrados, Departamento de Biología, UNSJ, Av. Ignacio de la Rosa 590 Oeste; 5402, Rivadavia, San Juan, Argentina.

³ Dirección de Sanidad Vegetal, Animal y Alimentos (DSVAA), Nazario Benavides 8000 Oeste (CPA J5413ZAD), Chimbass, San Juan, Argentina.

⁴ LIEMEN, División Control Biológico de Plagas, PROIMI Biotecnología, Avda. Belgrano y Pje. Caseros, (T4001MVB) San Miguel de Tucumán, Argentina.

lorenacuarez@gmail.com

Resumen.— *Ceratitis capitata* es una de las principales plagas de frutales en Argentina. En San Juan, el ProCEM, el gobierno provincial y los productores han implementado estrategias de manejo integrado de la mosca de la fruta del Mediterráneo, el cual incluye liberaciones de la especie indopacífica del parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata*, entre otros métodos de control. Este endoparasitoide larvario se cría masivamente sobre larvas de *C. capitata* de la cepa TSL Vienna-7 Toliman en la «Bioplanta San Juan». Por lo tanto, el objetivo de este estudio es informar sobre la cría masiva del parasitoide. Se aportan datos de emergencia de adultos, proporción sexual y producción semanal registrada entre enero-febrero/2017.

Palabras clave.— Mosca de la fruta, parasitoides, control biológico, Argentina.

Abstract.— «Mass production of the exotic parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) for the biological control of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in San Juan.» *Ceratitis capitata*

is one of the major pests of fruit crops in Argentina. In San Juan, control strategies have been implemented by ProCEM jointly with the provincial government and the producers. This program uses an area-wide integrated Medfly management approach that includes releases of the Indo-Pacific parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata*, among other control methods. This larval-preupal endoparasitoid is being mass-reared on larvae of TSL Vienna-7 Toliman *C. capitata* strain at the BioPlanta San Juan facility. Therefore, the objective of this study was to report data on the parasitoid mass rearing. Adult emergence, sex ratio, and production recorded in Jan-Feb/2017 are given.

Keywords.— Fruit flies, parasitoids, biological control, Argentina.

Ceratitis capitata (Wiedemann), conocida como mosca de la fruta del Mediterráneo, es una de las principales plagas de frutales en Argentina y su presencia en muchas regiones fruti-hortícolas del país resulta una barrera fitosanitaria para la exportación de fruta fresca (Guillén y Sánchez, 2007). En San Juan, el Programa Nacional de Control y Erradicación de Moscas de la Fruta de San Juan (ProCEM-San Juan) conjuntamente con el gobierno provincial y los productores han implementado estrategias de manejo integrado de *C. capitata*. En 1986, el gobierno de San Juan construyó la «Bioplanta San Juan» para cría masiva de insectos, con el principal objetivo de desarrollar la Técnica del Insecto Estéril para suprimir o erradicar a *C. capitata* en áreas rurales y urbanas de la provincia. Luego, en 2008 se incorporó el control biológico mediante el establecimiento, en una primera etapa, de una cría experimental de la especie indopacífica de parasitoides *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead). Este braconídeo es un endoparasitoides larvario, koinobionte, que ataca diversas especies de moscas de la fruta y que fue reintroducido a la Argentina en 1999 (Ovruski y Schliserman, 2012). Actualmente *D. longicaudata* se cría masivamente sobre larvas de *C. capitata* de la cepa TSL Vienna-7 Toliman en la «Bioplanta San Juan» y se lo utiliza como

agente de biocontrol de *C. capitata* mediante liberaciones aumentativas en áreas rurales de San Juan (Sánchez *et al.*, 2016). Por tal motivo, el objetivo de este trabajo es brindar información registrada entre enero y febrero/2017, sobre la producción del parasitoides bajo condiciones masivas.

La cría masiva se realiza en el Laboratorio de Cría de Parasitoides de la BioPlanta San Juan del ProCEM San Juan, localizada en Chimbass, San Juan, Argentina. Los adultos del parasitoides *D. longicaudata* son mantenidos en jaulones de multiplicación, los cuales consisten de una estructura rectangular de hierro de 0,5 × 0,5 × 0,6 m cubierta con tela Voile. La capacidad de carga de estos jaulones es 2.000 parejas. Las condiciones de cría son 24 ± 1 °C, 65 ± 5% RH y 12:12 hs L:O. Cada jaulón es provisto diariamente con miel de abeja y agua. La colonia de *D. longicaudata* se inició en 2008 con 20.000 individuos provenientes del PROIMI Biotecnología – CONICET.

A continuación se aportan valores medios (± error típico de la media) semanales, considerando 8 semanas de producción (enero-febrero/2017). Se expusieron a los parasitoides 156.400 ± 13.625 larvas de *C. capitata* del tercer estadio con un peso individual medio de 9,9 ± 0,5 mg. Las hembras de *D. longicaudata* que se usaron en las jaulas de multiplicación tenían una edad promedio de 5,5 ± 0,9 días. El promedio de adultos del parasitoides emergidos fue 51,3 ± 3,1 con una proporción sexual media de 0,45 ± 0,02 hembras. La producción media semanal del parasitoides fue 124.760,5 ± 20.037,1 adultos.

Los datos brindados, fundamentalmente la tasa de emergencia de adultos, indican que la utilización de larvas de *C. capitata* de la cepa TSL Vienna-7 Toliman en la «Bioplanta San Juan» producida en la «Bioplanta San Juan» permite una producción masiva exitosa del parasitoides *D. longicaudata*. No obstante, existen aún ciertos obstáculos que deben superarse, como la tasa sexual tendiente a machos. Ciertas características de la larva hospedadora, tales como el tamaño, edad, peso y especie, son parámetros de

calidad que afectan la tasa sexual de la descendencia en el proceso de cría masiva de *D. longicaudata* (Cancino y Montoya, 2004). Por lo tanto, es necesario monitorear continuamente el sistema de control de calidad del hospedero para alcanzar una cría más eficiente del parasitoide.

Literatura citada

- Cancino J., Montoya P. 2004. Desirable attributes of mass reared parasitoids for fruit fly control: a comment. *Vedalia*, 11: 53-58.
- Guillén D., Sánchez R. 2007. Expansion of the national fruit fly control programme in Argentina. En M.J.B. Vreysen, A.S. Robinson y J. Hendrichs (eds.), *Area-Wide Control of Insect Pests: from Research to Field Implementation*. Springer, The Netherlands, pp. 653-660.
- Ovruski S.M., Schliserman P. 2012. Biological control of tephritid Fruit flies in Argentina: historical review, current status, and future trends for developing a parasitoid mass-release program. *Insects*, 3: 870-888.
- Sánchez G., Murúa F., Suárez L., Van Nieuwenhove G., Taret G., Pantano V., Bilbao M., Schliserman P., Ovruski S.M. 2016. Augmentative releases of *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) for *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) control in a fruit-growing region of Argentina. *Biological Control*, 103: 101-107.

LIBERACIONES DEL PARASITOIDE *DIACHASMIMORPHA LONGICAUDATA* (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) EN PLANTACIONES DE CÍTRICOS

Viscarret, Mariana M.¹; Mousqués, Juan A.²; Arias, Diana¹; Segura, Diego F.³; Conte, Claudia³; Cagnotti, Cynthia L.¹; López, Silvia N.¹

¹ Insectario de Investigaciones para Lucha Biológica, IMYZA-INTA Castelar

² Estación Experimental Agropecuaria Concordia, INTA Concordia

³ Laboratorio de Genética de insectos de importancia Económica, IGEAF-INTA Castelar
viscarret.mariana@inta.gob.ar

Resumen.— Entre los enemigos naturales de las moscas de la fruta, *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus*, se destaca el parasitoide de larvas *Diachasmimorpha longicaudata*. En nuestro país, *D. longicaudata* ha sido introducido estableciéndose en bajo número en el Noreste y el Noroeste. Adultos del parasitoide (<72 h de emergencia; proporción sexual: 0.51 ± 0.04) fueron liberados en una parcela de 8000 m² de naranjas tardías. Se realizaron muestreos de fruta relevándose presencia de moscas y parasitoides. De acuerdo a los resultados obtenidos y aún con una densidad baja de moscas fue posible recuperar parasitoides en el transcurso de la experiencia (noviembre/16 a marzo/17).

Palabras clave.— Moscas de la fruta, *Diachasmimorpha longicaudata*, control biológico.

Abstract.— «Releases of the parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) on citrus plantations». *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) is a larval-pupal parasitoid of fruit flies, *Ceratitis capitata* and *Anastrepha fraterculus*. In Argentina, *D. longicaudata* has been established in low numbers in the Northeast and Northwest. Parasitoid adults (<72 h of emergence; sex ratio: 0.51 ± 0.04) were released on a plot of 8000 m² (oranges). A sampling of fruits was carried out and the presence of fruit flies and parasitoids were registered. According to the results obtained, even with a low density of flies, it was possi-

ble to recover parasitoids in the course of the experience (November/16 to March/17).

Keywords.— Fruit flies, *Diachasmimorpha longicaudata*, Biological control.

El manejo de moscas de la fruta en la Argentina ha tenido en el pasado algún componente relacionado con el control biológico, tanto con el uso de parasitoides nativos como con la introducción de parasitoides exóticos (Ovruski y Schliserman, 2012). Dentro de estos últimos, cabe destacar al parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* que fue introducido en nuestro país en varias oportunidades y capaz de establecerse en bajo número tanto en el Noreste como en el Noroeste de la Argentina (Oroño y Ovruski, 2007). En la actualidad, los parasitoides son criados en Tucumán (PROIMI) y en el IGEAF (INTA Castelar) con diversas finalidades.

En este marco, el objetivo de nuestro trabajo fue evaluar el nivel de parasitismo y establecimiento del parasitoide *D. longicaudata* liberado en cultivos de naranjos ubicados en la región citrícola de Entre Ríos.

En el año 2016 se comenzó a trabajar en una parcela demostrativa de la EEA Concordia-Entre Ríos (naranjas tardías) de 8000 m². Los adultos del parasitoide provinieron de la cría del IGEAF. Las liberaciones tuvieron lugar entre noviembre de 2016 y marzo de 2017, realizándose siete liberaciones en total. Se liberaron adultos (72 h de emergencia), previamente provistos con agua y miel, una vez cada tres semanas durante el período del ensayo. Una muestra control de los parasitoides a liberar fue acondicionada en laboratorio con el fin de determinar la proporción sexual (estimada como la relación ♀/(♀+♂)). Para relevar la presencia de moscas se hizo un muestreo previo de fruta consistente en 3-5 frutas de la copa y 3-5 de suelo, en puntos equidistantes (9 puntos en total). Asimismo, luego de la primera liberación, se hicieron tres muestreos más a razón de aproximadamente uno cada 40 días. La fruta colectada fue trasladada al laboratorio y mantenida bajo condiciones de T y HR controladas (25±5°C y 50-70%). Cada muestra de fruta fue colocada

en un recipiente plástico con una base de arena como sustrato para pupar. Las muestras fueron revisadas semanalmente durante un mes y luego descartadas. Cada vez que se obtuvieron pupas de mosca de la fruta, estas fueron colocadas en frascos rotulados hasta la emergencia de todo el material. El número de moscas y parasitoides emergidos fue registrado para cada muestra y fecha de muestreo.

De acuerdo a lo datos obtenidos en los controles de liberación, se liberó una densidad media de hembras/m² de 0,4±0,1; y la proporción sexual del material liberado fue en promedio de 0,51±0,04. De las cuatro muestras de fruta revisadas, se encontraron parasitoides en tres de ellas (posteriores a la liberación de parasitoides) con un parasitismo en la parcela (sobre el total de fruta colectada en cada muestreo de fruta) que osciló entre un 9 y un 18%. La presencia de moscas fue baja y se registró principalmente *C. capitata*, aunque también se hallaron dos individuos de *A. fraterculus*. De acuerdo a estos resultados, *D. longicaudata* fue capaz de parasitar bajo condiciones de campo aún a bajas densidades de mosca. Se espera en la próxima temporada evaluar si los parasitoides pudieron establecerse en el ambiente y, mediante nuevos ensayos de liberación, analizar en detalle la capacidad de dispersión del parasitoide, ajustando dosis y frecuencias de liberación.

Literatura citada

- Oroño L.E., Ovruski S.M. 2007. Presence of *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) in a guild of parasitoids attacking *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) in northwestern Argentina. *Florida Entomologist*, 90: 410-412.
- Ovruski S., Schliserman P. 2012. Biological control of tephritid Fruit flies in Argentina: historical review, current status, and future trends for developing a parasitoid mass-release program. *Insects*, 3: 380-888.

CARACTERIZACIÓN DE INSECTOS FITÓFAGOS, PARASITOIDES Y PREDADORES EN CULTIVO DE OLIVO, EN EL ESTE URUGUAYO

Burla, Juan P.; Castiglioni, E.

Departamento de Sistemas agrarios y paisajes culturales. Centro Universitario Regional del Este (CURE), Universidad de la República (UDELAR). Ruta 9 y Ruta 15, Rocha, Uruguay.
jpburla@gmail.com

Resumen.— Entre diciembre 2016 y abril 2017 se caracterizó la composición de artrópodos fitófagos y enemigos naturales en montes de olivos compuestos por tres variedades con exclusión de fitosanitarios y labores mecánicas. Se realizaron colectas semanales con trampas de luz, aspirador portátil y revisión visual de brotes. Como fitófagos, se destacaron la polilla de los brotes del olivo *Palpita* sp. (Lepidoptera: Crambidae) y ácaros eriófidis, cuyas especies están en identificación. Preliminarmente, en los primeros muestreos se colectaron himenópteros parasitoides de las familias Platygasteridae, Eulophidae, Scelionidae, Mymaridae, Chalcididae, Aphelinidae, Braconidae y Trichogrammatidae y se verificó la emergencia de una especie de Braconidae en pupas de *Palpita* sp.

Palabras clave.— *Olea europaea*, enemigos naturales, *Palpita* sp.

Abstract.— «Characterization of phytophagous insects, parasitoids and predators in olive crop in eastern Uruguay». The characterization of the composition of phytophagous and natural enemies communities was carried out on three olive varieties, between december 2016 and april 2017, on a plot without pesticides applications or mechanical labors. Weekly samples were taken with light traps, D-Vac type suction machine, fruit-fly traps and visual observation of shoots. The olive moth *Palpita* sp. (Lepidoptera: Crambidae) and eryophid mites were the main phytophagous arthropods found. As preliminar data, in the first samples hymenopteran parasitoids of the families Platygasteridae, Eulophidae, Scelionidae, Mymaridae, Chalcididae, Aph-

elinidae, Braconidae and Trichogrammatidae were found, while one species of Braconidae emerged from *Palpita* sp. pupae.

Keywords.— *Olea europaea*, natural enemies, *Palpita* sp.

El presente trabajo se enmarca en un convenio entre el Centro Universitario Regional del Este de la Universidad de la República y la empresa Agroindustrial Olivícola Nuevo Manantial S.A., ubicada en la cuenca alta de la Laguna de Castillos en el departamento de Rocha, Uruguay. La producción nacional de olivos ocupa aproximadamente 10.000 hectáreas y su principal destino es la exportación de aceite. El cultivo olivícola es altamente intensificado y la incidencia de problemas sanitarios motiva frecuentes aplicaciones de productos fitosanitarios. El departamento de Rocha, por su parte, es uno de los sitios donde se han registrado los mayores índices de biodiversidad del país. Por tal motivo, existe una elevada conciencia y preocupación por los riesgos ambientales que significa el uso intensivo de fitosanitarios.

En la literatura internacional se citan más de 250 especies de insectos fitófagos sobre el olivo, principalmente hemípteros, coleópteros, lepidópteros y dípteros, siendo las más importantes la mosca del olivo *Bactrocera oleae* (Rossi) (Diptera: Tephritidae) y la polilla del olivo *Prays oleae* Bernard (Lepidoptera: Yponomeutidae) las más importantes. La cochinilla negra *Saissetia oleae* (Olivier) (Hemiptera: Coccidae), tercera en importancia, se ha potenciado a partir de los años 60 a raíz de los tratamientos generalizados contra las plagas anteriores. Asociados a las colonias de eriófidis son frecuentes las poblaciones de ácaros predadores fitoseidos, como *Neoseiulus californicus* (Mc Gregor) y *Typhlodromus* sp. y el estigmeido *Zetzellia* sp. (González *et al.*, 2000). La mosca del olivo *B. oleae*, es también considerada una de las principales plagas del cultivo, extendida a los olivares de la Cuenca del Mediterráneo y en el sur de África y el occidente de Asia y España.

Ricalde *et al.* (2015) caracterizaron, en Rio Grande del Sur, Brasil, los fitófagos y

controladores naturales presentes en olivo, destacando a la polilla *Palpita forficifera* Munroe y las cochinillas *S. oleae* y *Saissetia coffea* Walker (Hemiptera: Coccidae) como plagas predominantes, y citando otras especies de hemípteros y de trips.

La polilla de las brotaciones *P. forficifera* fue detectada en Uruguay a partir de relevamientos realizados en 2003 en el litoral norte. Actualmente es una plaga común en las áreas de plantaciones del país (Paullier, 2008). Villamil y Albin (2006) citaron la presencia de *P. forficifera*, *S. oleae* y el gorgojo taladrillo de las ramas, *Hylesinus oleiperda* Fabricius (Coleoptera: Curculionidae). Leoni *et al.* (2013) citan también la presencia de la cochinilla blanca *Aspidiotus nerii* (Bouché) (Hemiptera: Diaspididae), la cochinilla roja australiana *Aonidiella aurantii* (Hemiptera: Diaspididae), y el taladrillo *Phloeotribus scarabaeoides* Bern (Coleoptera: Curculionidae). Las cochinillas, en altas densidades producen una disminución de la actividad vegetativa y productiva de los árboles y están acompañadas por el ataque de un conjunto de hongos denominado fumagina o negrilla (*Capnodium elaeophilum*, Ascomycota) que prosperan sobre sus secreciones azucaradas.

Para Uruguay, se ha citado una extensa lista de enemigos naturales con importante acción sobre los cóccidos, que incluye parasitoides y predadores (Bentancourt y Scatoni, 2001), que representan una primera línea de base para mantener la incidencia de los fitófagos por debajo de niveles de daño económico, mediante el empleo de estrategias de manejo conservativo. En otros países, adicionalmente, mediante la monitorización de plagas y las liberaciones de parasitoides y predadores y/o el empleo de feromonas como estrategia de confusión sexual, se han logrado niveles promisorios de control de *P. oleae*, *Palpita unionalis* (Rossi) y ácaros fitófagos.

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar la entomofauna asociada a olivos del este uruguayo, para identificar las principales plagas y sus controladores naturales, y contribuir al desarrollo de estrategias futuras de control biológico.

El estudio se realizó entre diciembre 2016 y abril 2017 en plantas de las variedades Picual, Arbequina y Coratina, en un área de media hectárea con exclusión de fitosanitarios y labores culturales. Se emplearon cuatro métodos de muestreos en colectas semanales: trampas de luz UV no tradicionales, aspirador portátil, frascos de matanza y observación directa de brotes y frutos en laboratorio. Se dispusieron tres trampas de luz en el área, adaptadas del modelo propuesto por Hegazi y Khafagi (2005), con un sistema adaptado a una batería cargada por paneles solares y un temporizador programado para el funcionamiento del circuito en las dos noches previas a cada colecta. Las muestras de aspirado se tomaron recorriendo la copa de tres árboles por variedad, con un esfuerzo muestreo de un minuto por árbol. Para la observación directa se colectaron cuatro brotes y 20 frutos por variedad en cada muestreo y se analizaron bajo microscopio estereoscópico en laboratorio. Una trampa caza moscas Ceratrap® (cebadas con hidrolizado de proteínas) se instaló en dos árboles de cada variedad para el monitoreo de moscas de las frutas.

Los principales fitófagos determinados fueron la polilla de los brotes *Palpita* sp. y ácaros eriófidos, todos actualmente en proceso de identificación. En los primeros muestreos de enemigos naturales se determinó, como información preliminar, la presencia de parasitoides de las familias Platygasteridae, Eulophidae, Scelionidae, Mymaridae, Chalcididae, Aphelinidae, Braconidae y Trichogrammatidae y se verificó la emergencia de dos especies de Braconidae de pupas de *Palpita* sp.

Literatura citada

- Bentancourt C., Scatoni I. 2001. Enemigos Naturales. Manual ilustrado para agricultura y la forestación. Facultad de Agronomía-PREDEG/GTZ, Montevideo, 169 pp.
- González M.I., Alvarado M., Durán J.M., De La Rosa A., Serrano, A. 2000. Los eriófidos (Acarina, Eriophidae) del olivar

- de la provincia de Sevilla. Problemática y control. Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas, 26: 203-214.
- Hegazi E.M., Khafagi, W.E. 2005. Varietal sensitivity of olive trees to the leopard moth, *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera: Cossidae). Integrated Protection of Olive Crops, IOBC/wprs Bulletin. 28 (9): 121-131. Proceedings of the Meeting, IOBC/WPRS, Working group «Integrated Protection of Olive Crops», OILB / SROP. Chania (Crete, Greece), 29-31 May 2003, 178 p.
- Leoni C., Conde P, Paullier J., Montelongo M.J., Mondino P 2013. Manual para la identificación de las principales enfermedades y plagas del olivo INIA, Uruguay. Boletín de Divulgación N° 102. 47 pp.
- Paullier J. 2008. Plagas del olivo. En: Jornada de Difusión, Las Brujas, Canelones. Resultados experimentales en olivos. Montevideo, INIA. Actividades de Difusión No 555, pp. 16-17.
- Ricalde M.P., Garcia F.R.M. 2013. Insetos e ácaros associados à cultura da oliveira na América do Sul. Revista de Ciências Ambientais, Canoas, 7: 61-72.
- Villamil J., Albin, A. 2006. Rubros alternativos de producción: olivos y aceite de oliva. Revista INIA, 7: 31-34.

ESTUDIO PRELIMINAR DE MERMÍTIDOS (NEMATODA: MERMITHIDAE) PARASITOIDES DE JEJENES (DIPTERA: SIMULIIDAE) EN CATAMARCA, ARGENTINA

Vergara, Vanesa¹; Camino, Nora B.^{2,5}; González, Sandra E.^{3,5}; Reboredo, Guillermo R.^{4,5}; Rosales, Matías N.^{3,5}

¹ Becaria CONICET. Centro de Biodiversidad. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UNCa. Av. Belgrano al 300 CP 4700. Capital. Catamarca.

² Investigador Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires (CIC).

³ Personal de Apoyo CIC.

⁴ Personal de Apoyo Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

⁵ Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE), Boulevard 120 s/n e/ Avda. 60 y Calle 64, Ciudad de La Plata. Argentina C.P. 1900. nemainst@cepave.edu.ar

Resumen.— Los nemátodos de la familia Mermithidae se comportan como parasitoides de insectos, con un estado juvenil de su ciclo de vida parasitando al hospedador, no reproduciéndose y provocando su muerte, y son considerados agentes de biocontrol de simúlidos (insectos hematófagos vectores de filarias). Se realizaron muestreos mensuales por tres años en los ríos El Valle y El Tala, Catamarca, Argentina. Se determinaron seis géneros: *Mesomermis*, *Gastromermis*, *Isomermis*, *Hydromermis*, *Paramermis* y *Lanceimermis*, y un género nuevo, todos en *Simulium wolffhuegeli*. La prevalencia parasitaria fue más alta en el río El Tala, alcanzando en octubre un 33,54%, mientras que en El Valle fue en abril con 25,85%.

Palabras clave.— Mermithidae, parasitoides, simúlidos, Catamarca.

Abstract.— «Preliminary study of mermithids (Nematoda: Mermithidae) parasitoids of black flies (Diptera: Simuliidae) in Catamarca». The family Mermithidae are nematodes that behave like parasitoids of insects, with a juvenile state of their life cycle parasitizing the host, not reproducing and causing their death, and are considered biocontrol agents of simúlidos (hematophagous insects of filarias). They were sampled monthly for three years in the rivers El Valle

and El Tala, Catamarca, Argentina. Six genera were determined: *Mesomermis*, *Gastromermis*, *Isomermis*, *Hydromermis*, *Paramermis* and *Lanceimermis*, and a new genus, all in *Simulium wolffhuegeli*. The parasite prevalence was higher in the El Tala River, reaching 33.54% in October, and in El Valle it was in April with 25.85%.

Keywords.— Mermithidae, parasitoid, simuliids, Catamarca.

Los nemátodos de la familia Mermithidae son parasitoides (Wise de Valdez, 2006; 2007), algunos de los cuales infectan larvas de muchas especies de simúlidos. El ciclo de vida de estos nemátodos implica tres etapas principales: huevo, juvenil parasitoide y adultos de vida libre. El parasitoide juvenil localiza los primeros estadios larvales de los simúlidos y se ubica en el hemocele donde comienza a parasitarlo; finalizada esta etapa el hospedador muere, y el parasitoide emerge y alcanza el estado adulto. Los adultos copulan y las hembras oviponen en el medio externo. Como es conocido los simúlidos son insectos perjudiciales para el hombre por sus picaduras molestas que producen prurito, edematización y en algunos casos hasta infecciones. Los simúlidos también son vectores de nemátodos parásitos que atacan al hombre produciendo graves enfermedades como filariasis, oncocercosis, mansonellosis, entre otras. Además de su importancia sanitaria, se registran pérdidas indirectas económicas en el sector agrícola ganadero y restan atractivo a las villas turísticas donde arruinan días de pesca y recreación. El objetivo de esta investigación es presentar el estado de avance en el conocimiento de la diversidad de Mermithidae parasitoides de simúlidos en cursos de agua de Catamarca. Se realizaron muestreos mensuales durante tres años en tramos de dos ríos: río El Valle y río El Tala. Se recolectaron manualmente al azar larvas de simúlidos, colocándolas en bolsas de plástico con agua del lugar, posteriormente se transportaron al laboratorio donde se aislaron de otros insectos acuáticos y se mantuvieron en peceras con aireadores. Una vez que los nemátodos emergieron de

dichas larvas, se los colocó en cápsulas de Petri con agua mineral y arena gruesa de grano n° 3 para su maduración al estado adulto. Para la identificación taxonómica se sacrificaron machos y hembras en agua destilada a 60°C durante 2 minutos y se fijaron en TAF. La determinación taxonómica se realizó mediante el uso de una clave dicotómica (Poinar, 1975). La identificación de los simúlidos fue realizada por el Dr. Sixto Coscarón (División Entomología, Museo de La Plata, Argentina). Se determinaron seis géneros de la familia Mermithidae: *Mesomermis* Daday, *Gastromermis* Micoletzky, *Isomermis* Coman, *Hydromermis* Corti, *Paramermis* Linstow y *Lanceimermis* Artyukhovskiy; adicionalmente se encontró un mermítido morfológicamente diferente hasta ahora no descrito: los machos presentan espículas pares de longitudes variadas, un carácter innovador que justificaría la descripción de un género nuevo. Todos los especímenes resultaron parasitoides de *Simulium wolffhuegeli* Enderlein. La prevalencia parasitaria fue más alta en el río El Tala, alcanzando en el mes de octubre un máximo de 33,54%, mientras que en el río El Valle se alcanzó la prevalencia más alta en el mes de abril, con un 25,85%.

La mayoría de las especies de nemátodos constituyen uno de los factores de importancia en la regulación de la dinámica poblacional de estos insectos plaga. Este trabajo aporta información sobre siete géneros de nemátodos parasitoides de larvas de jejeñes, seis de ellos se citan por primera vez para Catamarca, y se describirá un género nuevo para la ciencia. El conocimiento de la comunidad de nemátodos será una gran herramienta para interpretar las relaciones hospedador-parasitoide, ilustrar fenómenos de coevolución, y determinar especies como potenciales agentes de control biológico contra vectores importantes de interés sanitario de la Argentina.

Literatura citada

- Poinar G.O. Jr. 1975. Entomogenous nematodes. A manual and host list of insects nematode associations. E.J. Brill ed., Leiden, 1975, 317 pp.

Wise de Valdez M. 2006. Parasitoid-induced behavioral alterations of *Aedes aegypti* mosquito larvae infected with mermithid nematodes (Nematoda: Mermithidae). *Journal of Vector Ecology*, 31: 344-354.

Wise de Valdez M. 2007. Predator avoidance behavior of *Aedes aegypti* mosquito larvae infected with mermithid nematodes (Nematoda: Mermithidae). *Journal of Vector Ecology*, 32: 150-153.

Mesa redonda

Importación de insectos parasitoides como Agentes de Control de Plagas en Argentina y otros países de la región

La Mesa Redonda es organizada en el marco de la VI Reunión Argentina de Parasitoidólogos y co-organizada por la Sección Región Neotropical de la International Organization for Biological Control (IOBC- SRNT, www.iobcntrs.org).

El objetivo fue discutir con científicos, técnicos y funcionarios gubernamentales sobre los programas de Control Biológico implementados en la Argentina y países vecinos, basados en la introducción de especies exóticas de parasitoides. Se abordaron aspectos relacionados a: el número de especies aprobadas para su introducción en los últimos 10-15 años; los trámites de solicitud y permisos para la importación; las actividades cuarentenarias, la evaluación de la eficiencia de control post-liberación y la continuidad de los programas, cómo se estiman los posibles riesgos o problemas asociados a la introducción —tales como competencia entre especies del mismo nivel trófico o ataque a especies no-blanco—, y a cómo se evalúa la implementación de/los programas locales con países vecinos (COSAVE; MERCOSUR).

La Mesa Redonda estuvo coordinada por las Dras. Norma E. Sánchez y María Gabriela Luna, del CEPAVE (CONICET-UNLP).

Los disertantes fueron:

– Ing. Marcelo Sánchez (SENASA, Argentina): *Regulaciones para la Introducción en Argentina de Agentes de Control Biológico exóticos y nativos.*

– Ing. Luiz Alexandre Nogueira de Sá (EMBRAPA, Brasil): *Procedimentos para Im-*

portação de Organismos para Controle Biológico de Pragas pelo Laboratório de Quarentena «Costa Lima» Brasil

– Lic. Karina Punschke (MGAP, Uruguay). *Bioinsumos a base de microorganismos y entomófagos para el control de plagas y enfermedades agrícolas: normativa y registro en Uruguay.*

– Dr. Eric Wajnberg (INRA, Francia): *Risks involved in the introduction of biological control agents in Europe: A point of view involving ecology and regulation.*

La Mesa tuvo una audiencia de unos 50 participantes, entomólogos, ecólogos, funcionarios gubernamentales, quienes contribuyeron a un activo debate final. A continuación se incluyen los resúmenes de las ponencias.

REGULACIONES PARA LA INTRODUCCIÓN EN ARGENTINA DE AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO, EXÓTICOS Y NATIVOS

Sanchez, Marcelo

Coordinación de Bioseguridad Agroambiental, Dirección Nacional de Protección Vegetal del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), Argentina
masanche@senasa.gob.ar

Es responsabilidad de la Dirección Nacional de Protección Vegetal del SENASA, como Organización Nacional de Protección Fitosanitaria, dictaminar los análisis de riesgo a la importación y liberación de Agentes de

Control Biológico (ACBs), con la intervención previa de la Coordinación de Bioseguridad Agroambiental.

El marco regulatorio para la Importación, Exportación y Liberación de ACBs y Organismos benéficos (Ob) se basa en normas de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria de la Food and Agriculture Organization (FAO) y del Comité de Sanidad Vegetal (COSAVE). Con el fin de coordinar esfuerzos regionales en el desarrollo de métodos de control biológico, armonizar las regulaciones para la importación, cuarentena, registro de organismos y productos biológicos, establecer listas de biocontroladores presentes en países de la región y proponer normas para la producción y comercialización de ACBs.

A nivel nacional en el marco de la Ley de Sanidad Vegetal 6704 (1963), se formalizó la Resolución SAGPyA 758/1997 para el ingreso al país de ACBs, que establece la obligatoriedad de cuarentena para constatación de identidad, condición sanitaria en la cuarentena y la evaluación del impacto de la liberación en el agroecosistema.

PROCEDIMIENTOS PARA IMPORTAÇÃO DE ORGANISMOS PARA CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS PELO LABORATÓRIO DE QUARENTENA "COSTA LIMA" BRASIL

Luiz Alexandre Nogueira de Sá

Laboratório de Quarentena "Costa Lima", Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, estado de São Paulo (SP), Brasil
luiz.sa@embrapa.br

O Laboratório de Quarentena «Costa Lima» (LQCL), da Embrapa Meio Ambiente, em Jaguariúna-SP, Brasil é o único laboratório de quarentena para importação de organismos úteis para controle biológico de pragas e outros fins, credenciado no país, conforme Portaria do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) nº 106 de 14 de novembro de 1991. Os critérios e procedimentos para a importação de artigo regulamentado, destinado exclusi-

vamente à pesquisa científica e experimentação, independente do meio e modalidade de transporte no Brasil, onde entende-se por artigo regulamentado organismos para controle biológico, organismos fitopatogênicos ou outros organismos de usos agrícolas com risco fitossanitário; estão regulamentados na Instrução Normativa nº 52, de 1º de Dezembro de 2016, do MAPA-Brasil. Necessita-se para iniciar o processo de importação do preenchimento do Requerimento de Permissão de Importação de Artigo Regulamentado para Fins de Pesquisa Científica ou Experimentação, anexando Carta de Aceite da Estação Quarentenária que procederá essa importação solicitada para posterior obtenção oficial da Permissão de Importação via MAPA. No período de 1991 a 2016, o LQCL atuou no âmbito de sua competência, no que se refere ao intercâmbio internacional com 784 introduções de espécies de organismos benéficos, para diversas culturas e finalidades atendendo às solicitações de 18 estados da Federação.

BIOINSUMOS A BASE DE MICROORGANISMOS Y ENTOMÓFAGOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES AGRÍCOLAS: NORMATIVA Y REGISTRO EN URUGUAY

Karina Punschke

División Control de Insumos. Dirección General de Servicios Agrícolas (DGSA), Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Uruguay
kpunschke@mgap.gub.uy

El control biológico (CB) representa una alternativa promisorio para el control de enfermedades y plagas agrícolas, debido a consideraciones toxicológicas, emergencia de cepas resistente, plagas secundarias y demanda de insumos libres de residuos tóxicos producidos según prácticas sustentables. Los biocontroladores microbianos y entomófagos en una formulación comercial deben cumplir requisitos como estabilidad genética, efectividad e inocuidad para organismos no blanco, entre otros. Dentro de los cometidos de la

DGSA está el registro de dichos los productos, autorizando su fabricación, formulación, liberación y comercialización, previo análisis de riesgo y evaluación de eficacia. El marco normativo abarca:

- Ley 19149/013. Procesos de control, certificación y verificación para el ingreso o egreso del territorio nacional de agentes biológicos

- Decreto 170/007. Obligatoriedad del Registro

- Resolución 688/2013. Registro de productos microbianos.

- Resolución 220/2014. Registro de productos formulados con entomófagos

La Gestión de registro incluye:

- Presentación del Relatorio técnico científico que incluye evaluación de eficiencia agronómica en condiciones nacionales.

- Control de calidad del producto.

- Clasificación toxicológica (microbianos).

- Análisis de riesgo de plagas (entomófagos)

- Autorización fitosanitaria de ingreso (productos extranjeros).

Actualmente existen siete productos registrados formulados a base de *Trichoderma harzianum*, *Granulovirus de Cydia pomonella*, *Lecanicillum lecanii*, *Bacillus subtilis* y *licheniformis*, y *Amblyseius swirskii*.

RISKS INVOLVED IN THE INTRODUCTION OF BIOLOGICAL CONTROL AGENTS IN EUROPE: A POINT OF VIEW INVOLVING ECOLOGY AND REGULATION

Eric Wajnberg

INRA, Francia.
eric.wajnberg@inra.fr

Biological control, consisting of releasing natural enemies like insect parasitoids, is becoming one of the main crop-protecting methods used worldwide. It is supposedly providing a way to control phytophagous pests without inducing noxious effects to the environment and to human health. However, side effects were sometimes observed and described on a regular basis in the literature, somewhat leading – among others – to negative consequences on the image of biological control, both for political decisions at national levels, and on the general public and the society. What can be done against this?

Based on several examples taken in Europe, the talk will present the main potential negative side effects that can be observed when biological control programs are developed, and will provide several scientific means by which such negative effects should be avoided or reduced. The presentation will also provide a perspective about legislations and regulation procedures to import and release natural enemies in European countries, and how these procedures could be improved.