

Sesión: Biología, etología y ecología química

DIVERSIDAD Y PREVALENCIA DE MERMÍTIDOS (NEMATODA, MERMITHIDAE) PARASITOIDES DE LARVAS DE SIMÚLIDOS (DIPTERA, SIMULIIDAE) EN ARGENTINA

Camino, Nora B.; M. F. Achinelly; D. Eliceche y J. M. Rusconi.

Investigador CIC. Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores CEPAVE CCT La Plata CONICET UNLP CIC, calle 2 n° 584, 1900 La Plata, Argentina. nemainst@cepave.edu.ar

Resumen.— El presente estudio se basa en la diversidad específica de mermítidos parasitoides de larvas de simúlidos, y su prevalencia en las diferentes regiones de nuestro país. Se proporciona una amplia lista de nemátodos pertenecientes a la familia Mermithidae parasitoides de varias especies de simúlidos (Diptera: Simuliidae) en arroyos de aguas claras. Larvas de este insecto acuático presentaron 21 especies de mermítidos correspondientes a 8 géneros, de los cuales 1 (*Ditremamermis*) es propio de Argentina. Esta región neotropical constituye un área con alta diversidad de especies de nemátodos mermítidos de simúlidos, muchas de las cuales podrían ser consideradas agentes biorreguladores de esta plaga de interés sanitario.

PALABRAS CLAVE: Diversidad, prevalencia, Nematoda, Mermithidae, Simuliidae.

Abstract.— «Diversity and prevalence of mermitid nematodes (Nematoda: Mermithidae) parasitoids of blackfly larvae (Diptera: Simuliidae) in Argentina». The present study is based on specific diversity of mermitid parasitoids of blackfly larvae, and their prevalence in different regions of our country. It provides an extensive list of Nematoda belonging to the family Mermithidae, parasitoid of several species of blackflies (Diptera, Simuliidae) in streams of clear water. Aquatic insect larvae presented mermitids nematodes, 21 species corresponding to 8 genera

of which 1 (*Ditremamermis*) is typical of Argentina. This neotropical region is an area with high species diversity of nematode mermitids of blackflies, many of which could be considered biocontrol agents for this kind of pest, with bio-medical interest.

KEYWORDS: Diversity, prevalence, Nematoda, Mermithidae, Simuliidae.

Los nemátodos de la familia Mermithidae son parasitoides (Wise de Valdes, 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 parásito y adultos de vida libre. El parásito juvenil localiza a los primeros estadios larvales de simúlidos y se ubica en el hemocele donde comienza a parasitarlo. Finalizado este período, emerge de su hospedador matándolo, y alcanzando así el estado adulto de vida libre, que copula y ovipone en el medio externo. La relación de los simúlidos con el hombre es perjudicial tanto por sus molestas picaduras, las que pueden producir prurito, edematización y en algunos casos hasta infecciones. También son vectores de nemátodos parásitos que atacan al hombre produciendo graves enfermedades como filariasis, oncocercosis, mansonielosis, entre otras. Además de su importancia sanitaria, también afectan al hombre produciendo pérdidas económicas agrícolas-ganaderas y restando atractivo a las villas turísticas donde arruinan días de pesca y recreación.

Este estudio se llevó a cabo en diferentes arroyos de aguas claras y frías de varias provincias de la Argentina durante 10 años, principalmente en las provincias de Buenos Aires y Córdoba, también en Entre Ríos y Misiones, en Jujuy, Tucumán y Catamarca, en Mendoza y Río Negro. Las muestras se tomaron al azar sacando las larvas de simúlidos adheridas con la vegetación o lavando piedras en caso que estén sujetas a

ellas, así fueron colocadas en bolsas de plástico con agua del lugar, transportadas al laboratorio, aisladas de otros insectos acuáticos y colocadas en peceras con aireadores, a la espera de que los mermítidos emerjan de sus hospedadores. Una vez que los nemátodos se hallaron presentes en el exterior, fueron colocados en cápsulas de Petri con arena de grano grueso y agua destilada para su maduración y poder así identificarlos taxonómicamente. Para ello los machos y hembras de los mermítidos se mataron en agua destilada a 60°C durante 2 minutos y colocados en el fijador TAF (trietanolamina, agua destilada, formol, 7/91/2 V/V). Los especímenes fijados fueron identificados por la clave de Poinar (1975). La identificación taxonómica de las especies de simúlidos fue realizada por el especialista en el tema, el Dr. Sixto Coscarón. Se utilizaron parámetros e índices de riqueza específica, número de especies, índice de diversidad de Shannon, índice de similitud de Sorensen, prevalencia, intensidad y dominancia específica (Bush et al., 1997).

Hasta el momento se han hallado dos especies del género *Ditremamermis*, Camino & Poinar, 1988; 8 especies de *Mesomermis* Day, 1911; 5 especies de *Gastromermis* Micoletzky, 1923; 2 de *Octomyomermis* Johnson, 1963; 2 de *Isomermis* Coman, 1953; 2 de *Limnomermis* Day, 1911; 1 especie de *Hydromermis* Corti, 1902; y 1 de *Bathymermis* Day, 1911. El número promedio de nemátodos por larva de simúlido varió entre 1.0 y 12. Los valores de dominancia obtenidos tuvieron un valor que varió entre 0.18 y 63%. Considerando los niveles de infección comúnmente registrados en simúlidos, altos niveles de parasitoidismo fueron observados, 20% (n=750) en la especie *Mesomermis ornaticissima* Camino, 1994, con una intensidad máxima de 20 nemátodos por larva del insecto *Simulium bonaerense* Coscarón y Wygodzinsky, 1984. Además resultó ser la especie más dominante (63%). Los valores de riqueza de especies (S) fueron para mermítidos parasitoides de *Simulium bonaerense* S = 12, y S = 9 para *Simulium jujuyense* Paterson & Shannon, 1927. Un valor de di-

versidad de H = 0,65 fue obtenido entre ambas especies hospedadoras en la provincia de Buenos Aires. El índice de Simpson, D, fue de 2,02. El índice de similitud de Sorensen de especies parásitas entre los dos hospedadores fue de 0,84.

La mayoría de las especies de nemátodos constituyen uno de los factores de importancia en la regulación de la dinámica poblacional de insectos plagas. Este trabajo aporta por primera vez para nuestro país una lista de nemátodos parasitoides de larvas de simúlidos. El conocimiento de la comunidad de nemátodos será una gran habilidad para interpretar las relaciones hospedero-parásitoide y en muchos casos ilustrar fenómenos de convolución, y para determinar aquellas especies potenciales agentes de control biológico contra plagas importantes de interés sanitario de la Argentina.

LITERATURA CITADA

- Bush, A. O., Lafferty, K. D., Lotz, J. M. and Shostak, A. W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *Journal of Parasitology*. 83: 575-583.
- Poinar, G. O. Jr. 1975. Entomogenous nematodes: A manual and host list of insect-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.

SUPERPARASITISMO EN
DIACHASMIMORPHA LONGICAUDATA
(HYMENOPTERA: BRACONIDAE): ¿SI PUEDE
EVITARLO, ¿POR QUÉ NO LO HACE?

Devescovi, Francisco^{1,2}; M. M. Viscarret³; J. L. Cladera¹; D. F. Segura^{1,2}

¹ Instituto de Genética «E. A. Favret», Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Castelar, Buenos Aires, Argentina.

fdesescovi@cnia.inta.gov.ar

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

³ Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola (IMyZA), INTA, Castelar, Buenos Aires, Argentina.

Resumen.— *Diachasmimorpha longicaudata* criado sobre *Ceratitis capitata* incurre frecuentemente en superparasitismo. En una cría experimental evaluamos la capacidad de discriminación entre larvas parasitadas y no parasitadas mediante métodos directos e indirectos, evidenciándose sólo en algunas hembras al analizarlas individualmente. Por otro lado determinamos que la larva ganadora siempre elimina a sus competidoras antes de mudar a L2. Estos resultados, sumados a la ausencia de efectos a niveles intermedios (1-5 huevos/hospedador) sobre parámetros de calidad del adulto, permiten postular que la evitación de larvas parasitadas debería evidenciarse con mayor frecuencia recién a elevados niveles de superparasitismo.

PALABRAS CLAVE: Superparasitismo, *Diachasmimorpha longicaudata*, discriminación, competencia.

Abstract.— «Superparasitism in *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae): if it can avoid it, why does it not?» *Diachasmimorpha longicaudata* reared on *Ceratitis capitata* frequently incurs in superparasitism. In an experimental rearing, we showed that host discrimination ability assessed through direct and indirect methods was evidenced in only some females when analyzed individually. We also showed that the larva that wins the competition always eliminates the others before reaching second

instar. These results and the absence of effects on adult quality parameters at intermediate parasitization levels (1-5 eggs/host) suggest that avoidance of parasitized larvae should be more frequent only at higher parasitization levels.

KEYWORDS: Superparasitism, *Diachasmimorpha longicaudata*, discrimination, competition.

El endoparásitoide larval solitario *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead, 1905) es estudiado actualmente en Argentina como agente de control biológico de especies de moscas tefritidas plaga, y es criado experimental y masivamente utilizando a *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae) como hospedador. Un problema potencial que afectaría la productividad de las crías está dado por el superparasitismo (SP, oviposición en un hospedador previamente parasitado), resultando en competencia larval y desperdicio de huevos. Para abordar este fenómeno recurrente es necesario, por un lado, determinar si el parasitoide tiene la capacidad de distinguir entre larvas parasitadas y larvas no parasitadas. En otros sistemas, este comportamiento fue estudiado a través de métodos indirectos, en los que la distribución de huevos del parasitoide en un grupo de hospedadores es comparada con una distribución esperada por azar (Poisson). Si las distribuciones observadas y esperadas difieren estadísticamente, se concluye que el parasitoide muestra capacidad de discriminación. Sin embargo, el empleo de métodos directos (i.e., observaciones del comportamiento) puede brindar también información relevante. Por otro lado, para determinar la relevancia de este fenómeno en este sistema, es necesario evaluar sus efectos sobre la calidad biológica del producto obtenido (i.e., parasitoide adulto). Por ser un parasitoide solitario donde sólo uno de los huevos depositados logra completar el desarrollo, resulta interesante estudiar el proceso de eliminación de las larvas supernumerarias que en última instancia repercutirá en la calidad del adulto ganador. Nuestros objetivos fueron evaluar la capacidad de discrimi-

nación entre larvas parasitadas y no parasitadas en el sistema *D. longicaudata* - *C. capitata* a través de métodos directos e indirectos, determinar el momento en el que se eliminan las larvas competidoras y analizar los efectos del SP en parámetros de calidad biológica del adulto.

Los métodos directos se llevaron a cabo mediante la observación del comportamiento de forrajeo de una hembra joven con experiencia de oviposición previa durante 30 min. Se ofrecieron 4 larvas parasitadas (con 1 huevo/larva, 24 hs antes) y 4 no parasitadas, ordenadas de manera alternada en la periferia de una placa de 24 pocillos. Se analizó, mediante pruebas de bondad de ajuste de G, la primera elección de visita y la primera y segunda elección de oviposición. Para evaluar el comportamiento de manera indirecta, expusimos durante 4hs entre 24 y 30 larvas no parasitadas a una hembra joven con experiencia previa, ofreciendo la posibilidad de retirarse de la unidad de oviposición focal. El número de hospedadores ofrecidos fue determinado en ensayos preliminares, en los que el porcentaje de parasitismo no superó el 50%. Luego de 48hs, los hospedadores fueron disecados en estado pupal registrándose el número y estado (vivas/muertas) de las larvas parasitoides. Así se obtuvo la distribución de frecuencias a ser comparada con la distribución de Poisson. Para distribuciones con sólo dos categorías (i.e., cero y un huevo/larva), las frecuencias esperadas se calcularon a partir de la función de probabilidades de Poisson, comparándolas luego mediante pruebas de bondad de ajuste de Chi².

Para determinar el momento en el que se eliminan las larvas supernumerarias, se expusieron larvas no parasitadas y se disecaron muestras de pupas a las 72, 96 y 120 hs, donde se contabilizó el número de las larvas parasitoides vivas/muertas y su estadio. Los efectos del SP se evaluaron a través del porcentaje de emergencia, supervivencia, fecundidad y relación de sexos de la descendencia para determinados niveles de superparasitismo (NSPs): 0 (control), 1 (control), 2, 3, 5 y 10 huevos/hospedador. Los parasitoides

emergidos de cada NSP fueron mantenidos y evaluados de manera individual.

Los resultados de los métodos de análisis directos mostraron una preferencia por visitar primero larvas parasitadas. Sin embargo, al momento de oviponer tanto la primera como la segunda vez, lo hicieron de manera aleatoria. Los métodos indirectos indicaron que, al juntar las distribuciones de huevos de todas las hembras evaluadas (n=49), el comportamiento de oviposición fue al azar (ajuste a Poisson). Sin embargo, el análisis de las distribuciones para cada hembra por separado mostraron que algunas no ovipusieron (n=20), otras lo hicieron al azar (n=20) y otras mostraron habilidad para discriminar (n=9). Además, en todos los casos donde se observó superparasitismo hubo larvas que no fueron parasitadas.

El resultado sobre eliminación de larvas competidoras fue contundente: se vio una clara tendencia hacia una eliminación temprana. En casi la totalidad (n=188) de las pupas disecadas a las 120 hs después de la parasitación se encontró solamente una larva L2 viva (n=186) con el resto de las competidora muertas, sin importar el NSP inicial. Además se observó un retraso en la eliminación a mayores NSP. Los efectos del SP sobre la supervivencia y el porcentaje de emergencia no fueron significativos para los NSP 1 al 5. No hubo emergencias de parasitoides para NSP 0 ni 10. Tampoco se encontró un efecto significativo sobre la fecundidad ni la tasa de parasitismo. En cuanto a la tasa sexual de la descendencia hubo un desvío hacia una producción de hembras hacia mayores NSPs, aunque no significativo.

El conjunto de observaciones directas del comportamiento de oviposición no reveló la capacidad de discriminación de *D. longicaudata* (aunque sí una preferencia inesperada por visitar primero larvas parasitadas). Sin embargo, el análisis a través de métodos indirectos sugiere que algunas hembras poseen esa capacidad, pero la gran variación entre ellas la enmascara cuando los datos son analizados de manera agrupada. La ausencia de efectos perjudiciales en los NSP intermedios está en concordancia con el hecho de

que la eliminación de larvas supernumerarias ocurra en las etapas iniciales del desarrollo, dejando al hospedador en condiciones aceptables para un solo parasitoide. Por otro lado, el hecho de observar un efecto negativo sólo a NSP muy altos (donde el hospedador es sobreexplotado) y que las larvas ofrecidas para los ensayos comportamentales fueron NSP 1 podría justificar la baja frecuencia de casos con habilidad de discriminación. Bajo esta interpretación, ofrecer larvas con mayores NSP iniciales debería generar un mayor número de hembras que expresen la capacidad de discriminación.

LITERATURA CITADA

Ashmead, W. H. 1905. Additions to the recorded Hymenopterous fauna of the Philippine Islands, with descriptions of new species. Proceedings of the United States National Museum 28: 957-971.

Wiedemann, C. R. G. 1824. Analecta entomologica ex Museo Reg. Havniensi maxime congesta.

INDICE DE OVIGENIA DE *GONATOPUS BONAERENSIS* (HYMENOPTERA: DRYINIDAE) UTILIZANDO COMO ESPECIES HOSPEDERAS A *DELPHACODES SITAREA* Y *PEREGRINUS MAIDIS* (HEMIPTERA: DELPHACIDAE)

Espinosa, Martín¹; Eduardo G. Virla²

¹ UNDEC (Universidad Nacional de Chilecito). 9 de Julio 22 (5360) Chilecito, La Rioja, Argentina.

² CONICET e Inst. de Entomología, Fund. M. Lillo. M. Lillo 251 (4000) S. M. de Tucumán, Argentina
evirla@hotmail.com

Resumen.— Se calculó el índice de ovigenia (IO) de *Gonatopus bonaerensis* frente a su hospedador preferencial, *Delphacodes sitarea*, y a *Peregrinus maidis*, un hospedador alternativo. El parasitoide se comportó como eminentemente sinovigénico (IO: 0,024) con su hospedador habitual, y proovigénico estricto con *P. maidis* (IO=1). El alto IO de *G. bonaerensis* cuando es enfrentado a un hospedador alternativo demuestra más una «no preferencia de oviposición» que

una condición fisiológica de la especie, y hace reflexionar sobre la importancia de valorar diversos aspectos biológicos del parasitoide al momento de realizar este tipo de estudios.

PALABRAS CLAVE: Parasitoide, fisiología reproductiva, ovigenia, Gonatopodinae.

Abstract.— «Ovigeny index of *Gonatopus bonaerensis* (Hymenoptera: Dryinidae) using as a host species the planthoppers *Peregrinus maidis* and *Delphacodes sitarea* (Hemiptera: Delphacidae)». The ovigeny indexes (OI) were calculated for *Gonatopus bonaerensis* with the preferential host *Delphacodes sitarea*, and an alternative host *Peregrinus maidis*. With its natural host, the parasitoid is a synovigenic species (OI: 0.024), but with *P. maidis* as host the OI was 1, indicative of a strictly pro-ovigenic species. In this situation, the OI of *G. bonaerensis* with an alternative host shows more a «no oviposition preference» and not a physiological condition of the species. These results reveal the importance of taking into consideration biological aspects of the parasitoid in this type of studies.

KEYWORDS: Parasitoid, reproductive physiology, ovigeny, Gonatopodinae.

En los insectos existe una gran variación en el número de oocitos maduros con el cual la hembra emerge luego de su desarrollo preimaginal. En los órdenes Lepidoptera, Hymenoptera y Diptera existen especies que eclosionan con el complemento de oocitos maduros para toda la vida, y otras que lo hacen sólo con inmaduros. Los parasitoides cuyas hembras poseen todos sus oocitos maduros al momento de alcanzar el estado adulto son considerados «pro-ovigénicos», y aquellos que maduran los mismos a lo largo de su vida reproductiva son «sinovigénicos» (Flandes, 1950). Jervis *et al.* (2001) definieron el «índice de ovigenia» como la razón entre el número de oocitos maduros con los que emerge la hembra y la fecundidad potencial de la hembra durante toda la vida; un índice igual a «1» indica especies proovigénicas estrictas, mientras que un índice

igual a «0» denota que la hembra no posee oocitos maduros cuando emerge (especies sinovigénicas estrictas), existiendo un continuo en los valores de ovigenia entre estos dos extremos. La literatura disponible refleja que existen más especies sinovigénicas que pro-ovigénicas (ej. sobre 638 especies de himenópteros estudiadas solo el 1,8 % son pro-ovigénicas) (Jervis *et al.*, 2001).

La biología reproductiva de los Dryinidae es muy poco conocida y, si bien algunos autores se han referido a algunas de sus especies como sinovigénicas (ver Jervis *et al.*, 2001), no existen hasta el presente aportes que demuestren este carácter. *Gonatopus bonaerensis* Virla 1998 es un parasitoide con reproducción partenogenética telitoca que se desarrolla sobre varias especies de Delphacidae, siendo su hospedador más frecuente *Delphacodes sitarea* (Remes Lenicov & Tesón).

El objetivo de esta contribución fue determinar la condición fisiológica reproductiva (ovigenia) de las hembras de *Gonatopus bonaerensis* frente a dos hospedadores diferentes.

Los parasitoides fueron criados utilizando como hospedadores a *D. sitarea* sobre pasto colchón, *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze (Poaceae), y *Peregrinus maidis* (Ashmead) sobre maíz, *Zea mays* L., en cámaras climatizadas [25 ± 2 °C, 70-80 % HR y fotoperíodo artificial de 12/12 horas (L/O)] de la División Control Biológico de PROIMI-Biotecnología (Tucumán).

Para establecer el número de oocitos maduros iniciales de *G. bonaerensis* se realizaron disecciones en 37 hembras (edad \leq 8 horas); se consideró como «maduro» a todo oocito cuyo tamaño era \geq al 80 % del tamaño de un huevo ovipuesto.

La fecundidad potencial del parasitoide fue medida en los dos hospedadores y para ello se utilizaron hembras recién eclosionadas que fueron provistas dos veces al día de ninfas (5 pequeñas y 5 grandes) y 5 adultos. Se utilizaron tubos de vidrio de 25 cm de largo y 2 de diámetro, con un lado cerrado con tela tipo voile y el otro con tapón de algodón humedecido, conteniendo una porción

de planta hospedante para asegurar la supervivencia de los delfácidos.

Los hospedadores expuestos por 12 horas eran posteriormente disecados a fin de contabilizar el n° de huevos depositados por cada hembra. La fecundidad potencial se calculó sobre la base de todas las hembras que en el experimento sobrevivieron 9 días, promedio de vida de una hembra de la especie (Virla, 2004). Para determinar del índice de ovigenia (IO), se utilizó la ecuación propuesta por Jervis *et al.* (2001).

Las hembras recién emergidas de *G. bonaerensis* presentaron un promedio de 3,7 oocitos maduros (n: 37, desvío estándar (DS): 2,8, rango: 0-11). La fecundidad media total de las hembras enfrentadas a *D. sitarea* fue 152,44 huevos (n: 16, DS: 71,6, rango: 44-313). La fecundidad media del parasitoide cuando se utilizó como hospedador a *P. maidis* fue de 3,7 huevos (n: 11, DS: 2,4, rango: 0-9). Sobre la base de estos resultados se calculó el IO del driínido resultando en valores de 0,024 cuando se le ofrece *D. sitarea* y 1 enfrentado a *P. maidis*.

Anteriormente ya había sido reportado que una misma especie (ej. *Asobara tabida* Nees (Hymenoptera: Braconidae)) puede tener diferentes IO (Jervis *et al.*, 2001), pero los valores obtenidos daban siempre una idea del carácter predominante de su fisiología reproductiva (ej: mayormente sinovigénico). Nuestros resultados son sumamente dispares, pues *G. bonaerensis* es una especie eminentemente sinovigénica con su hospedador natural y pro-ovigénica frente a un hospedador sobre el cual logra desarrollarse, pero que no es de su preferencia.

El alto IO de *G. bonaerensis* cuando es enfrentado a un hospedador alternativo demuestra más una «no preferencia de oviposición» que una condición fisiológica de la especie, y hace reflexionar sobre la importancia de valorar diferentes aspectos biológicos al momento de realizar este tipo de estudios.

LITERATURA CITADA

- Flanders, S. E. 1950. Regulation of ovulation and egg disposal in the parasitic Hymenoptera. Canadian Entomologist. 82. 134-140.
- Jervis, M. A., Heimpel, G. E., Ferns, P. N., Harvey J. A. and Kidd, N. A. C. 2001. Life-history strategies in parasitoid wasps: a comparative analysis of «ovigeny». Journal of Animal Ecology 70: 442-458.
- Virla, E. 2004. Biología de *Gonatopus bonariensis* (Hymenoptera: Drynidae), enemigo natural de Delphacidae (Hemiptera) en Argentina. Rev. Fac. Agron., La Plata 105 (2): 18-26.

APORTES BIOLÓGICOS DE *GELIS TENELLUS* (HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE), PARASITOIDE DE *NEMATUS OLIGOSPILUS* (HYMENOPTERA: TENTHREDINIDAE) EN ARGENTINA

Luft Albarracin, Erica¹; Jorge Hill^{1,2}; Mariela Alderete ²

¹ CONICET-PROIMI-Biotecnología, Div. Control Biológico, Tucumán, Argentina. erluft@hotmail.com

² Facultad de Cs Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina. almariela@yahoo.com.ar

Resumen.— Durante un relevamiento de *Nematus oligospilus* Foerster sobre plantaciones de sauce (*Salix babylonica*), en Tafi del Valle, provincia de Tucumán (Argentina) en el verano de 2012, se detectó por primera vez al parasitoide *Gelis tenellus* (Say) (Hymenoptera: Ichneumonidae) con un 11% de parasitoidismo. El desarrollo pre-imaginal de *G. tenellus* tuvo una duración de $28 \pm 6,51$ días y su longevidad $42,96 \pm 23,06$ días. Esta información sugiere que este icneumonido podría estar cumpliendo un rol importante en el control de *N. oligospilus*, avispa sierra de origen exótico.

PALABRAS CLAVE: *Gelis tenellus*, avispa sierra, *Salix*.

Abstract.— «Biological Contributions of *Gelis tenellus* (Hymenoptera: Ichneumonidae) parasitoid of *Nematus oligospilus* (Hymenoptera: Tenthredinidae) in Argentina».

During a survey of *Nematus oligospilus* Foerster on willows (*Salix babylonica*) in Tafi del Valle, Tucuman province (Argentina) during the summer in 2012, the parasitoid *Gelis tenellus* (Say) (Hymenoptera: Ichneumonidae) was detected for the first time with 11% of parasitism. The preimaginal development of *G. tenellus* was 28 ± 6.51 days and its longevity 42.96 ± 23.06 days. We discuss the potential of *G. tenellus* as biocontrol agent of the sawfly *N. oligospilus*, an exotic pest affecting willows in Argentina.

KEYWORDS: *Gelis tenellus*, willow sawfly, *Salix*.

La «avispa sierra de los sauces», *Nematus oligospilus* Foerster (Hymenoptera: Tenthredinidae) es un himenóptero de origen holártico cuyas larvas se alimentan de hojas de sauces (*Salix* spp.) (Koch y Smith, 2000). A partir de 1980, *N. oligospilus* fue detectada en diversos países del Hemisferio Sur: Argentina, Chile, Sudáfrica y Nueva Zelanda, provocando severas defoliaciones (Alderete *et al.*, 2010).

En Argentina, el primer registro de *N. oligospilus* ocurrió en la provincia de Chubut en 1980, dispersándose al norte del país hasta llegar a Jujuy. El delta del río Paraná es la región más afectada económicamente por su accionar en Argentina, en donde se detectaron altas densidades de *N. oligospilus* durante las temporadas 1987, 1992 y 1994, reduciendo la producción de madera hasta un 60 %. Actualmente, las densidades permanecen bajas en esta región (Ing. Casaubon, INTA Delta, com.pers.). En la provincia de Tucumán, el primer registro de *N. oligospilus* fue en el año 1990, en la localidad de Tafi del Valle. En dicho lugar se produjeron defoliaciones de sauces durante las temporadas 1990 y 1994, no habiéndose registrado nuevamente altas densidades en los muestreos continuos entre 1997 y 2003.

Todas las especies parasitoides de *N. oligospilus*, registradas en el hemisferio sur son generalistas, actuando sobre los capullos, con un parasitoidismo presente sólo en los momentos de altas densidades de la avispa sierra (Alderete *et al.* 2010). Durante los

monitoreos de *N. oligospilus* en Tañ del Valle durante 1997 a 2003, sólo se registró a *Dibrachys cavus* (Pteromalidae) con 1 % de parasitoidismo sobre capullos (Alderete 2005).

En el verano del 2012, se reiniciaron los relevamientos de *N. oligospilus* en Tañ del Valle (26°51'62.1" S, 65°41'82.4" O, 2148 msnm). En el muestreo correspondiente a la segunda quincena de abril, se registró un 11 % de parasitoidismo por *Gelis tenellus*. Siendo este el primer registro atacando a la avispa sierra de los sauces en Argentina. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar algunos aspectos biológicos de este parasitoide sobre la avispa sierra en laboratorio.

Los registros de *G. tenellus* procedieron de Tañ del Valle, los cuales fueron quincenales y cada unidad de muestra consistió de una rama de 50 cm de largo con 350 ± 25 hojas de sauce llorón (*Salix babilónica*) de la porción inferior de la copa, entre 3 y 5 m de altura (N muestral total/quincena=32). Los individuos de *N. oligospilus* registrados en sus diferentes estados de desarrollo (huevos, larvas pequeñas, larvas medianas, larvas maduras y capullos) fueron ubicados bajo condiciones controladas de 23 ± 2 °C, entre 60-80 de humedad relativa y mantenidas vivas hasta el estado de capullo. Luego, los capullos se ubicaron individualmente en tubos de plástico de 8 cm x 3 cm hasta la emergencia de adultos para evaluar el parasitoidismo.

Los parasitoides emergidos fueron ubicados en jaulas de PET de 10 cm de ancho, 15 cm de largo y 5 cm de alto, en cuyo interior se colocó papel plegado para refugio y las avispas adultas se alimentaron con miel diluida en agua.

En los ensayos en laboratorio, se le ofreció a *G. tenellus* larvas maduras y capullos de *N. oligospilus*, pero se verificó que es un parasitoide primario de capullos, siendo el estado de prepupa donde se produjo la oviposición por parte del parasitoide. Tanto en campo como en cría de laboratorio, siempre se obtuvieron ejemplares hembras, verificándose así su reproducción por partenogénesis telitoca. La duración promedio de vida como

adulto fue 42,96 ± 23,06 días (rango= 10 - 104, n=56), y su desarrollo preimaginal (desde el momento de la exposición a capullos de *N. oligospilus* hasta la emergencia de los adultos) tuvo una duración promedio de 28,53 ± 6,51 días (rango= 19 - 49, n=124).

Por otra parte, capullos parasitados por *G. tenellus* mantenidos a temperaturas inferiores a 12°C y 10 hs de luz durante tres meses, y posteriormente acondicionados a 25°C y 14 hs de luz, lograron su emergencia confirmándose diapausa invernal, comportamiento presente también en su hospedador.

Gelis tenellus es una especie ampliamente distribuida en el hemisferio norte y fue registrada también en Hawai, Argentina y Nueva Zelanda (Russell 1987). Esta especie de parasitoide, tiene un amplio rango de hospedadores, se comporta como parasitoide primario en diversas familias de lepidópteros (Tortricidae, Saturniidae, Papilionidae, Pyralidae, etc) inclusive en especies de Chrysopidae (Neuroptera). Además presenta un comportamiento de hiperparasitoide en miembros de las familias Braconidae, Bethyidae, Ichneumonidae y Diprionidae (Russell, 1987). Hay muy pocos registros de porcentajes de parasitoidismo por *G. tenellus*, registrándose solo como parasitoide secundario con 17% de parasitoidismo sobre *Glabri-dorsum stokesii* (Ichneumonidae) parasitoide de *Grapholita molesta*, lepidóptero plaga en plantaciones frutales.

G. tenellus fue registrado a fines del verano, tanto en Nueva Zelanda como en Tañ del Valle, coincidiendo con los momentos picos de densidad que llega su hospedador en la temporada pertinente. Esta característica de un parasitoide poco eficaz, junto con su falta de especificidad no son indicativos positivos para su elección como controlador de la avispa sierra. Pero, sus altos porcentajes de parasitoidismo respecto a los bajos niveles registrados para otros parasitoides de *N. oligospilus* en el hemisferio sur, y las posibilidades de complementarse en la regulación de poblaciones, debido a la depredación registrada en larvas maduras de la avispa sierra, lo ubican como una alternativa

positiva en el control biológico de *N. oligospilus*. Actualmente se están realizando otros estudios, para profundizar en el conocimiento de la biología de este parasitoide.

LITERATURA CITADA

- Alderete, M. 2005. Estudios poblacionales de *Nematus oligospilus* Foerster (Hymenoptera: Tenthredinidae), en Tucumán, plaga de sauces (Salicaceae) en Argentina. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales e IML, UNT.
- Alderete, M., Liljestrom, G. y Fidalgo P. 2010. Bio-ecología y perspectivas para el manejo de la avispa sierra del sauce, *Nematus oligospilus*. Serie Técnica: Manejo integrado de plagas forestales. Villacide J. y Corley J. (eds). INTA ediciones. 12 pp.
- Koch, F. and Smith, D. R. 2000. *Nematus oligospilus* Foerster (Hymenoptera: Tenthredinidae), an introduced willow sawfly in the southern hemisphere. Proceeding of the Entomological Society of Washington 102 (2): 292-300.
- Russell, D. 1987. Parasitism of the oriental fruit moth *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae): The New Zealand position in a world perspective. New Zealand Entomologist 10. 13-26.

INFLUENCIA DE LA DENSIDAD DE COESPÉCIFICOS SOBRE LA ORIENTACIÓN Y DISCRIMINACIÓN DE HOSPEDADORES EN MALLOPHORA RUFICAUDA (DIPTERA: ASILIDAE)

Martínez, Gustavo Agustín; José Emilio Crespo; Marcela Karina Castelo

CONICET-IEGEB-Grupo de Investigación en Ecofisiología de Parasitoides, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Depto. Ecología, Genética y Evolución, Universidad de Buenos Aires.
gmartinez@ege.fcen.uba.ar

Resumen.— *Mallophora ruficauda* es un parasitoide solitario, aunque el superparasitismo es frecuente, cuya larva parasita principalmente a *Cyclocephala signaticollis*. Las larvas discriminan el estado de parasitismo del hospedador mediante claves químicas. Estudiamos el efecto de la densidad de coespecíficos sobre la orientación hacia hospedadores sanos y monoparasitados de

diferentes tiempos. Encontramos que las larvas criadas solitariamente y en grupo no discriminarían a hospedadores monoparasitados por siete días pero, los hospedadores parasitados por 60 días, son reconocidos y evitados por larvas criadas solitariamente. Estos resultados permiten comprender mejor la influencia de la competencia intraespecífica a nivel larval en el comportamiento de los parasitoides y en el éxito de parasitismo.

PALABRAS CLAVE: Modulación de la búsqueda, densidad, factores externos.

Abstract.— «Influence of conspecific density on orientation and discrimination of host in *Mallophora ruficauda* (Diptera: Asilidae)». *Mallophora ruficauda* is a solitary parasitoid in which superparasitism is common. The larva mainly parasitizes the white grub *Cyclocephala signaticollis* but can determine the parasitism status through chemical cues. We studied the effect of conspecific density on the orientation to healthy and singly-parasitized hosts at different times. We found that neither larvae raised individually or in a group, discriminated singly-parasitized hosts for seven days, but hosts parasitized for 60 days are recognized and avoided by larvae raised individually. These results allow us to understand the influence of intraspecific larval competition on the behavior of the parasitoids and their reproductive success.

KEYWORDS: Modulation of host-searching behavior, density, external factors.

Mallophora ruficauda Wiedemann (1828) (Diptera: Asilidae), es un parasitoide cuyo adulto es depredador de insectos voladores y durante su estado larval ectoparasita a las larvas de tercer estadio de *Cyclocephala signaticollis* Burmeister (1847) (Coleoptera: Scarabaeidae). El ciclo de vida es anual y durante el verano, las hembras depositan sus huevos en sustratos secos y altos, maximizando la dispersión de larvas que se dispersan anemófilamente (Castelo *et al.*, 2006). Tras nacer, la larva se entierra y comienza la búsqueda activa del hospedador, mediante señales químicas del rumen del intestino posterior del hospedador (Groba and Caste-

lo, 2012). Debido a que la dispersión de las larvas es pasiva, bajo algunas circunstancias, coexisten muchas larvas en una pequeña área de suelo, generando una alta competencia potencial y el superparasitismo de los hospedadores. En este parasitoide, al poseer un hábito de vida solitario, la densidad de coespecíficos puede ser un factor importante en el éxito de parasitismo. Las larvas de *M. ruficauda* pueden discriminar a los hospedadores superparasitados (Crespo and Castelo, 2009). Sin embargo, se ha visto que una vez parasitado el hospedador, las larvas no cambian de individuo aunque posteriormente se produzca el superparasitismo. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la densidad de competidores coespecíficos sobre la discriminación de hospedadores con diferente estado de parasitismo.

Se utilizaron larvas de *M. ruficauda* obtenidas de desoves recolectados en pastizales localizados en Moreno (34°46' S, 58°93' W) y Mercedes (34°65' S, 59°43' W), durante los veranos de 2011 a 2013. Los desoves se guardaron individualmente en tubos tipo Falcon hasta el nacimiento de las larvas. Una vez nacidas, se separaron individualmente en tubos tipo Eppendorf de 1,5ml con tierra comercial (tratamiento solitarias) y en frascos de vidrio de 350ml con 100ml de tierra y 100 larvas por frasco (tratamiento en grupo, densidad 1 larva/ml). Luego, se mantuvieron a temperatura ambiente (24,2 ± 5,6°C) hasta que fueron utilizadas en los experimentos.

Los hospedadores fueron colectados en las mismas zonas donde se recolectaron los desoves realizando pozos en la tierra de 30cm de profundidad. Luego de colectados, las especies de gusanos se determinaron a nivel de especie y fueron almacenados y alimentados con zanahoria fresca.

Para los experimentos, se utilizó un olfatómetro de ambiente estacionario, el mismo que el usado en Crespo y Castelo (2009). Cada experimento consistió en liberar en el área central una larva de *M. ruficauda* registrando su posición luego de 90 minutos. De esta forma tres posibles respuestas se obtuvieron, (S) elección por el estímulo, (C)

elección por el control y (ND) no elección, si la larva permanecía en el centro de la arena. Los experimentos se llevaron a cabo entre las 10:00 y las 17:00 horas y bajo condiciones de laboratorio (27,4 ± 5 °C) los días de presión barométrica mayor a 1008 hPa ya que se observó que valores menores alteran el comportamiento de estos insectos (Crespo and Castelo, 2012).

Para evaluar el efecto del tiempo de parasitismo del hospedador sobre la orientación de *M. ruficauda*, se manipuló experimentalmente el parasitismo de los hospedadores. Se parasitaron de forma artificial a los hospedadores colocando 1 larva en la parte dorsal del abdomen del hospedador y luego de transcurridos 3 días se registró si la larva se encontraba aferrada. Se hicieron dos tratamientos con diferentes tiempos, entre 5 y 7 días (recientemente parasitado) y 60 días (parasitado). Previamente, se realizaron dos series control para cada nivel de densidad de coespecíficos durante el desarrollo de las larvas. En la primera, para evaluar la heterogeneidad espacial de la arena experimental, se colocó hexano en cada extremo de la arena. En la segunda serie control, se colocó extracto de hospedadores sanos y como control hexano. Luego, se realizaron las 3 series experimentales para cada nivel de densidad de las larvas, ofreciendo a las larvas, extracto de hospedadores parasitados recientemente y por 60 días contra hexano; y, finalmente para evaluar si las larvas pueden discriminar a los hospedadores de acuerdo al tiempo de parasitismo, extracto de hospedadores recientemente parasitados y de hospedadores parasitados simultáneamente.

Se observó un comportamiento similar para las larvas que se mantuvieron en forma solitaria o en grupo. Por un lado, en las series control se encontró en el primer caso que se orientaron al azar dentro de la arena experimental, mostrando que el dispositivo no presenta problemas de simetría. Luego, se observó que las larvas se orientaron hacia el extracto de hospedadores sanos. En cuanto a los tratamientos experimentales, se encontró que tanto las larvas criadas solitaria-

mente o en grupo se orientaron hacia extractos de hospedadores recientemente parasitados, mientras que se orientaron al azar cuando se les ofreció olor de hospedadores parasitados durante 60 días. Cuando se evaluó la capacidad de discriminar los olores del hospedador parasitado recientemente contra hospedadores sanos, las larvas de todos los grupos se orientaron al azar. Sin embargo, al evaluar la respuesta de las larvas frente a extractos de hospedadores parasitados durante 60 días y hospedadores sanos, se encontró que las larvas solitarias se orientaron hacia los hospedadores sanos, pero las larvas criadas en grupo se orientaron al azar. Finalmente, cuando se expuso a las larvas solitarias al extracto de hospedador parasitado y recientemente parasitado en forma simultánea, las larvas se orientaron hacia los estímulos del hospedador recientemente parasitado.

En este trabajo se estudió la influencia del tiempo de parasitismo sobre la orientación y la capacidad de discriminación de hospedadores en las larvas de *M. ruficauda*. Se encontró que la respuesta comportamental de las larvas está modulada por la densidad de coespecíficos que se encuentran en la fase de búsqueda del hospedador en el suelo. En particular, se encontró que las larvas solitarias se orientan hacia olores de hospedadores sanos y recientemente parasitados pero evitan a los hospedadores parasitados por 60 días. Por otro lado, en el caso de las larvas criadas en grupo se encontró que se orientan tanto a olores de hospedadores sanos como parasitados independientemente del tiempo transcurrido desde el evento de parasitismo.

Estos resultados sugieren que existe una ventana temporal durante la cual los hospedadores recientemente parasitados serían percibidos de igual manera que los hospedadores sanos, traduciéndose en una falta de eficiencia por parte de la larva de *M. ruficauda* durante el proceso de parasitismo. De esta manera, en estos casos, las larvas incurrir en el superparasitismo debido a que no serían capaces de reconocer el estado real del hospedador.

LITERATURA CITADA

- Castelo, M. K., Ney-Nifle, M., Corley, J. C., Bernstein, C. 2006. Oviposition height increases parasitism success by the robber fly *Mallophora ruficauda* (Diptera: Asilidae). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 61, 231-243.
- Crespo, J. E., Castelo, M. K., 2009. Insights to the host discrimination and host acceptance behaviour in a parasitoid (Diptera: Asilidae): implications for fitness. *Journal of Insect Physiology* 55 (11), 1072-1078.
- Crespo, J. E., Castelo, M. K., 2012. Barometric pressure influences host-orientation behavior in the larva of a dipteran ectoparasitoid. *Journal of Insect Physiology* 58 (12), 1562-1567.
- Groba, H. F., Castelo, M. K. 2012. Chemical interaction between the larva of a dipteran parasitoid and its coleopteran host: A case of exploitation of the communication system during the searching behaviour?. *Bulletin of the Entomological Research* 102 (03), 315-323.

ANÁLISIS HISTOLÓGICO SOBRE LOS EFECTOS PRODUCIDOS POR EL PARASITOIDISMO DE *CAMPOLETIS GRIOTI* (HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE) EN LARVAS DE *SPODOPTERA FRUGIPERDA* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

Michel, Adriana Azucena¹; Liliana Valverde²; Carolina Berta^{2,3}; Gloria Valeria Vaca¹

¹ Instituto de Morfología Animal
adrianaazucenamichel@hotmail.com

² Instituto de Entomología, Fundación Miguel Lillo.

³ CONICET. (4000) San Miguel de Tucumán, Argentina.

Resumen.— *Spodoptera frugiperda* es la plaga clave del cultivo de maíz en el NOA. El objetivo de este trabajo es analizar histológicamente el efecto que produce el endoparasitoide *Campoletis grioti* en larvas de *S. frugiperda*. Las larvas del hospedador parasitoidizadas por *C. griotis* se fijaron cada 24 horas en Böüin. Se coloreó con Hematoxilina-Eosina. Las larvas del parasitoide del primer y segundo estadio se alimentan de hemolinfa y no producen daños en otros órganos vitales del hospedador; a partir del tercer estadio el parasitoide se alimenta de

otros tejidos, provocándole disminución en su crecimiento y desarrollo y finalmente su muerte.

PALABRAS CLAVE: *Campoletis grioti*, parasitoidismo, *Spodoptera frugiperda*, histología.

Abstract.— «Histological study of the effects produced by the parasitoid *Campoletis grioti* (Hymenoptera Ichneumonidae) on *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) larvae». *Spodoptera frugiperda* is the most important corn pest in Northern Argentina. The aim of this contribution was to describe damages, at histological level, caused by the endoparasitoid *Campoletis grioti* on *S. frugiperda* larvae. The host larvae were fixed in Bouin every 24 h after parasitization and the tissues were stained with hematoxylin-eosin. The first and second parasitoid instar feed on the hemolymph, but the third instar larvae are able to affect host tissues causing an evident decrease in growth and development capability.

KEYWORDS: *Campoletis grioti*, parasitoid, *Spodoptera frugiperda*, histology.

Spodoptera frugiperda (Smith) el «cogollero del maíz» es la plaga más severa del cultivo de maíz en Argentina, pero también ataca otros cultivos como sorgo, mijo, soja y alfalfa, ocasionando importantes reducciones en la producción de los mismos. Esta especie posee un importante complejo de parasitoides que pueden ser utilizados como agentes de control de sus poblaciones en Argentina (Valverde *et al.*, 1999; Virla *et al.*, 1999).

Campoletis grioti (Blanchard) se comporta como un activo parasitoides koinobionte que ataca larvas de segundo y tercer estadio de *S. frugiperda*. Este parasitoides ocasionalmente deposita más de un huevo por larva hospedadora, pero finalmente solo una logra desarrollarse exitosamente (Valverde *et al.*, 1999).

Teniendo en cuenta que el creciente énfasis del control biológico demanda un mayor conocimiento de la biología de los enemigos naturales y de la interacción con sus hospede-

ros (Patel and Habib, 1987) el objetivo de este trabajo es analizar histológicamente el efecto que produce *C. grioti* como endoparasitoides de larvas de *S. frugiperda*.

La cría del parasitoides se realizó a partir de larvas parasitoidizadas de *S. frugiperda* traídas del campo. Los parasitoides adultos fueron mantenidos en condiciones de laboratorio (25°C ± 1, 70-80% de HR, fotoperiodo de 12L:12° y alimentados con miel de abeja diluida en agua al 10%) y diariamente se les exponían 20 a 40 larvas del primer y segundo estadio del hospedador. Las larvas del hospedador parasitoidizadas por *C. grioti* se fijaron cada 24 horas en Bouin y conservaron en alcohol n-butílico. Se incluyó en paraplast y se realizó cortes seriados de 6µm de espesor. Se coloreo con Hematoxilina de Erlich-eosina.

En larvas de *S. frugiperda* fijadas entre las 24 y 48 horas desde la exposición al parasitoides se observa en el interior de las mismas 1 o 2 larvas de *C. grioti* en el estadio larval LI. Estas larvas intensamente basófilas están ubicadas ventralmente en la región posterior del abdomen, rodeadas de abundante cuerpo graso y tubos de Malpighi del hospedador. En las larvas LI de *C. grioti* se observa un tubo digestivo constituido por el intestino anterior, medio y posterior, con la abertura bucal y anal visibles (Fig. 1).

A partir de los tres días de parasitoidismo de la larval de *S. frugiperda*, el parasitoides aún en estadio LI comienza a alimentarse de la hemolinfa del hospedador, observándose escaso contenido en la luz del intestino medio.

En larvas de *S. frugiperda* fijadas a los cuatro días desde la exposición al parasitoides, la larva de *C. grioti* se encuentran en el estadio LII y comienza a alimentarse también del cuerpo graso del hospedador, observándose un importante crecimiento general de la misma. En larvas de este estadio se observa un cuerpo graso de aspecto esponjoso, constituido por trofocitos redondeados o poliédricos con un núcleo redondeado y el citoplasma de aspecto vacuolado, indicando síntesis y almacenamiento de lípidos. En el intestino medio se observa la membrana pe-

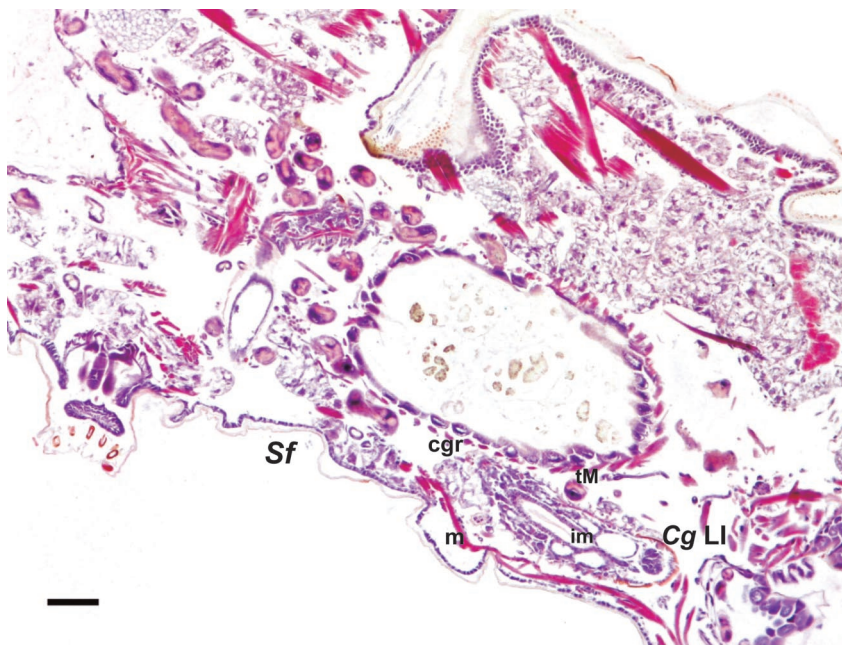


Figura 1. Corte sagital de una larva de *Spodoptera frugiperda* (**Sf**) fijada a los dos días de desarrollo postembrionario. Ventralmente en el hemocele se observa una larva de *Campoletis grioti* (**Cg**) en estadio LI (**LI**) con contenido en la luz del intestino medio (**im**), rodeada de cuerpo graso (**cgr**), músculo (**m**) y tubos de Malphigi (**tM**) del hospedador. H-E. Barra 1cm = 79 μ m.

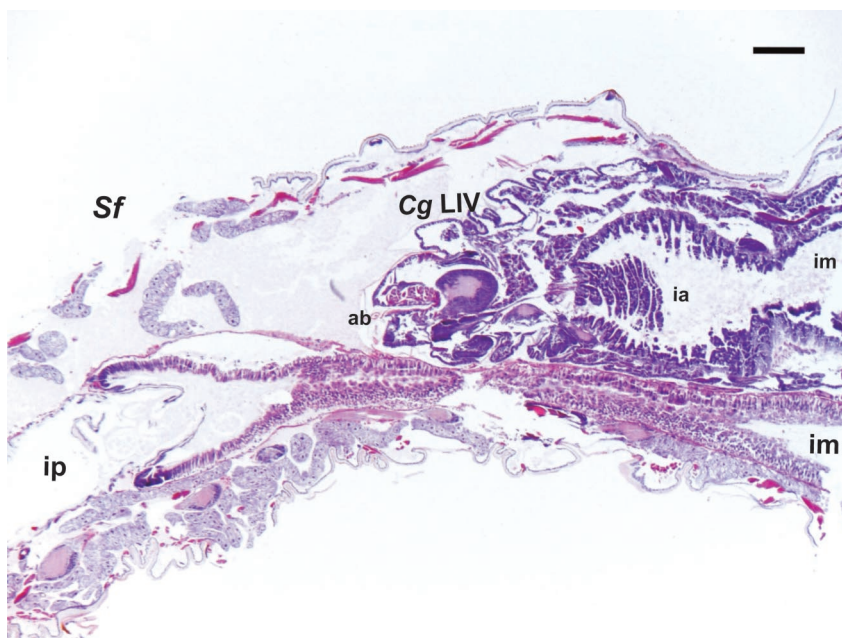


Figura 2. Corte sagital de una larva de *Spodoptera frugiperda* (**Sf**) fijada a los siete días de desarrollo. Se observa una larva de *Campoletis grioti* (**Cg**) en estadio LIV (**LIV**) que comprime el intestino medio (**im**) y posterior (**ip**) del hospedador y ha consumido el cuerpo graso que la rodea, observándose abundante contenido en la luz de su intestino anterior (**ia**) y medio (**im**). H-E. Barra 1cm = 199 μ m.

ritrófica que cumple una importante función de protección del epitelio.

A partir de los cinco días de parasitoidismo de *S. frugiperda*, si en su interior se encuentran más de una larva del parasitoide, una larva permanece en estadio LII y la otra en el estadio larval LIII; mientras que aquellas que contenían una sola larva del parasitoide esta se encuentra en LIII y es de mayor tamaño. En larvas LIII de *C. grioti*, con un tubo digestivo completamente diferenciado, se observa en la luz del intestino medio abundante contenido y bacterias simbioses, indicando el aumento de la capacidad de digerir los tejidos del hospedador. En este estadio la larva el parasitoide ha consumido todo el cuerpo graso que la rodea, disminuyendo la capacidad de crecimiento y desarrollo del hospedador y acelerando su propio crecimiento.

En larvas de *S. frugiperda* fijadas a los seis días desde la exposición al parasitoide se observa una larva de *C. grioti* en el estadio LIV con un importante desarrollo del cuerpo graso en su hemocele, constituido por trofocitos con un citoplasma cubierto de vesículas fuertemente acidófilas, lo que indicaría una activa síntesis y acumulación de proteínas citoplasmáticas. El desarrollo del cuerpo graso alcanzado en este estadio, con indicios de una gran actividad de síntesis y acumulación de glucógeno, lípidos y proteínas, favorece el proceso de morfogénesis del parasitoide; lo que determina un crecimiento general de la larva y la progresiva diferenciación de sus tejidos. El aumento del cuerpo graso es fundamental para el desarrollo larval y las reservas que en él se acumulan permitirán el desarrollo de las estructuras imaginales durante el estado de pupa (Cruz-Landim, 1983).

En los ejemplares de *S. frugiperda* con seis días desde la exposición al parasitoide, que fueron afectados por una sola larva del parasitoide, se observa una larva de *C. grioti* al final del estadio LIV que ha consumido todos los tejidos del hospedador dejando solo el revestimiento cuticular del tegumento y está lista para emerger.

En larvas de *S. frugiperda* fijadas a los siete días desde la exposición, que fueron parasitoidizadas por dos larvas de *C. grioti* se observa una larva que permanece en LII y la otra se encuentra al comienzo del estadio LIV. La larva en este último estadio está ubicada dorsalmente al tubo digestivo y a la cadena ganglionar, ocupa casi todo el hemocele del hospedador y comprime ventralmente el intestino (Fig. 2).

Al final del cuarto estadio larval el parasitoide está ya listo para salir del hospedador y continuar su desarrollo postembrionario fuera del mismo (larval IV externo, prepupa y pupa).

Los resultados obtenidos en este trabajo aportan datos sobre el efecto de *C. grioti* en *Spodoptera frugiperda*, comprobándose que las larvas del parasitoide del primer y segundo estadio se alimentan de hemolinfa y no producen daños evidentes en otros órganos vitales del hospedador. A partir del tercer estadio larval el parasitoide tiene plena capacidad para alimentarse de los tejidos del hospedador, disminuyendo la capacidad de crecimiento y desarrollo del mismo y acelerando su propio crecimiento; lo cual pone de manifiesto su efecto como biocontrolador de esta importante plaga del maíz en el Noroeste argentino.

LITERATURA CITADA

- Cruz-Landim, C. 1983. O corpo gorduroso da larva de *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lep. (Apidae, Meliponinae). *Naturalia*, São Paulo 8: 7-23.
- Patel, P. N. and Habib, M. E. M. 1987. Biological studies on *Campoletis flavicincta* (Ashmead, 1890) (Hym., Ichneumonidae), an endoparasite of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Abbot & Smith, 1797) (Lep., Noctuidae). *J. Appl. Ent.* 104: 28-35.
- Valverde, L., Berta, C., Colomo, M. V. y Virila, E. 1999. Estados inmaduros de *Campoletis grioti* (Blanchard) (Hym.: Ichneumonidae), parasitoide de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lep.: Noctuidae). *Acta zoológica lilloana* 45 (1): 111-121.
- Virila, E. G.; Colomo, M. V.; Berta, C. y Valverde, L. 1999. El complejo de parasitoides del «gusano cogollero» del maíz, *Spodop-*

tera frugiperda, en la República Argentina (Insecta: Lepidoptera). Neotrópica 45 (113-114): 3-12.

FECUNDIDAD Y ESTRATEGIAS DE OVIPOSICIÓN DE *PSEUDAPANTELES DIGNUS* (HYMENOPTERA: BRACONIDAE), PARASITOIDE LARVAL DE *TUTA ABSOLUTA* (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE)

Nieves, Eliana L.; Patricia C. Pereyra; Paula Medone; Norma E. Sánchez

CEPAVE (CCT-La Plata-CONICET-UNLP), Calle 2, No. 584, (1900) La Plata, Argentina.
plagas@cepave.edu.ar

Resumen.— Se determinaron las características reproductivas y el tipo de estrategia de oviposición (pro-ovigénica – sinovigénica) de las hembras de *P. dignus* en laboratorio ($25 \pm 2^\circ\text{C}$, 60–70% HR, 14:10 L:O) mediante un índice de ovigenia. La fecundidad total promedio fue 192,3 huevos/♀ y la diaria 13,27 huevos/♀/día. El período reproductivo promedio fue de 14,29 días, no presentó período pre-reproductivo y el post-reproductivo varió entre 0-2 días. El porcentaje de parasitismo máximo fue 70%. El índice de ovigenia indicó que *P. dignus* presenta sinovigenia moderada. Los resultados sugieren que este parasitoide presenta atributos reproductivos favorables para el control de *T. absoluta*.

PALABRAS CLAVE: fecundidad, porcentaje de parasitismo, índice de ovigenia, sinovigenia, polilla del tomate.

Abstract.— «Fecundity and oviposition strategies of *Pseudapanteles dignus* (Hymenoptera: Braconidae), larval parasitoid of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae)». Reproductive traits and oviposition strategies (pro-ovigeny – synovigeny) of *P. dignus* females were determined in laboratory ($25 \pm 2^\circ\text{C}$, 60–70% RH, 14:10 L:D) by means of an ovigeny index. Total mean fecundity was 192.3 eggs/♀, and daily fecundity was 13.27 eggs/♀/day. Mean reproductive period was 14.29 days, there was no pre-reproductive period, and post-reproductive period ranged

from 0 to 2 days. Maximum percentage of parasitism was 70%. Ovigeny index showed a moderate synovigenic strategy of *P. dignus* females. Results suggest that this parasitoid has favorable reproductive traits for *T. absoluta* control.

KEYWORDS: fecundity, percentage of parasitism, ovigeny index, synovigeny, tomato leafminer.

El conocimiento de la biología reproductiva de un parasitoide es crucial en el desarrollo de un manejo integrado de plagas (MIP) o en la implementación de programas de control biológico aumentativo. En este estudio el propósito fue contribuir a evaluar la potencialidad del parasitoide *Pseudapanteles dignus* (Muesebeck) (Hymenoptera: Braconidae) para el control biológico de la «polilla del tomate», *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae).

Pseudapanteles dignus es un endoparasitoide larval, koinobionte. Las hembras emergen con una cierta carga de huevos maduros, son capaces de parasitar todos los estadios larvales de su hospedador y logran detectarlo aún a bajas densidades (Luna *et al.* 2007, Sánchez *et al.* 2009). Los atributos de su historia de vida, le conferirían potencialidad como agente de control biológico de *T. absoluta*. Sin embargo, se desconocen características reproductivas importantes y el patrón de maduración de huevos a lo largo de la vida adulta, aspectos necesarios para caracterizar su efectividad como agente de control.

El objetivo de este trabajo fue determinar las características reproductivas y la estrategia de oviposición de las hembras de *P. dignus*.

Este estudio se realizó bajo condiciones ambientales controladas ($25 \pm 2^\circ\text{C}$, 60–70% HR, 14:10 L:O). Los parasitoides y hospedadores utilizados para los experimentos fueron obtenidos de las colonias (2-5 generaciones) mantenidas en el laboratorio.

La fecundidad de las hembras ($n = 7$) se midió a partir del número de huevos puestos diariamente sobre larvas de *T. absoluta*, a lo largo de toda la vida. Cada día se les ofreció

20 larvas (L_{T1} - L_{T2}) del hospedador. Las larvas hospedadoras fueron disecadas 72 h posteriores al parasitismo para favorecer la eclosión de los huevos y facilitar la visualización de las larvas recién emergidas de *P. dignus* (L_{P1}). Se registró el número de L_{P1} el cual, debido a la baja mortalidad de huevos observada en estudios previos, se consideró equivalente al número de huevos depositados por larva hospedadora por día. Además, se calculó la longevidad de la hembra ($n=12$), la duración del período reproductivo, pre- y post-reproductivo, y el porcentaje de parasitismo diario.

La estrategia de oviposición (pro-ovigenia – sinovigenia) de las hembras de *P. dignus* se calculó mediante el índice de ovigenia (IO) de Jervis *et al.* (2001), según el cociente entre la carga inicial de huevos (huevos maduros en el momento de la emergencia de la hembra) y la fecundidad potencial máxima. Un IO igual a 1 representa una estrategia pro-ovigénica estricta e indica que todos los ovocitos están maduros al momento de la emergencia; mientras que un IO igual a 0 representa una estrategia sinovigénica extrema y denota la ausencia de ovocitos maduros al momento de la emergencia.

La carga inicial de huevos se determinó en base al total de huevos maduros (discriminados en base al tamaño) presentes en los ovarios de las hembras ($n=39$) que no superaran las 24 h de vida. La fecundidad potencial máxima, medida como el total de huevos inmaduros y maduros al inicio de vida de la hembra, fue estimada como la suma de la fecundidad realizada a lo largo de la vida y el número de huevos remanentes en los ovarios al momento de la muerte de la hembra ($n=7$).

La fecundidad total promedio fue de 192,3 huevos/♀, y la diaria fue de 13,27 huevos/♀/día. La mayoría de las hembras ovipusieron el 50% de su carga inicial de huevos, en promedio (\pm ES) a los 6,43 (\pm 0,88) días de vida. La curva de fecundidad específica por edad (número promedio de huevos/♀/día) mostró una oviposición sostenida prácticamente durante toda la vida de las hembras. Esta curva alcanzó su máximo

(17,14 huevos /♀/día) a los 6 días de edad, a partir del cual presentó 3 picos pero con un patrón decreciente. La edad promedio de la última postura fue 20 días.

La longevidad media (\pm ES) de las hembras fue de 16,83 (\pm 1,20) días con un mínimo de 11 y un máximo de 24 días. El período reproductivo tuvo una duración promedio (\pm ES) de 14,29 (\pm 1,16) días. Además, no presentó período pre-reproductivo, mientras que el post-reproductivo fue breve (entre 0 y 2 días).

El porcentaje de parasitismo promedio fue disminuyendo a lo largo de la vida de la hembra desde un 69,69% a los 5 días de edad, hasta un 31,82% los últimos 2 días de vida.

La carga inicial promedio (\pm ES) de huevos fue de 51,71 (\pm 4,3) ($n=39$), y la fecundidad potencial fue de 222,85 (\pm 10,4) ($n=7$). Por lo tanto, el índice de ovigenia fue igual a 0,23. La carga de huevos de las hembras recién emergidas fue significativamente menor que la fecundidad realizada ($F=133,75$; $g.l.=1,44$; $P<0,0001$).

Este estudio es el primero en determinar la fecundidad a lo largo de toda la vida de la hembra y el tipo de estrategia de oviposición del parasitoide *P. dignus*. Las hembras poseen características que se consideran positivas para un enemigo natural que se pretende usar para controlar a una plaga. Entre ellas, pueden mencionarse que oviponen la mitad de su carga de huevos antes de completar la primera semana de vida, no poseen período de pre-oviposición y tienden a oviponer hasta el último día de vida, mostrando una oviposición sostenida a lo largo de toda su vida. Por otra parte, *P. dignus* exhibe altos porcentajes de parasitismo en laboratorio.

La estrategia de oviposición es la sinovigenia. Este resultado parece contradecir lo generalmente aceptado acerca de la asociación entre el hábito koinobionte y la pro-ovigenia. Sin embargo, la estrategia sinovigénica determinada en *P. dignus* es acorde con el patrón predominante de maduración y oviposición observado en más de 600 especies de avispas parasitoides (Jervis *et al.*, 2001). Algunos autores (Gordh *et al.*, 1999) consi-

deran que las especies que presentan sinovigenia son más efectivas en el control biológico ya que sincronizan la oogénesis con la oviposición, siendo el período de oviposición de las mismas relativamente largo.

El conocimiento de las características reproductivas de *P. dignus* tiene importantes implicancias para determinar el éxito reproductivo de las hembras de esta especie y por lo tanto la posibilidad de su uso en el control biológico de la «polilla del tomate».

LITERATURA CITADA

- Gordh, G., Legner, E. F. and Caltagirone, L. E. 1999. Biology of parasitic Hymenoptera. En: Handbook of Biological Control: Principles and Applications of Biological Control. Bellows, T. S. & Fisher, T. W. (Eds.). Academic Press. London, UK. 355-381.
- Jervis, M. A., Heimpel, G. E., Ferns, P. N., Harvey, J. A. and Kidd, N. A. C. 2001. Life-history strategies in parasitoid wasps: A comparative analysis of 'ovigeny'. *Journal of Animal Ecology* 70: 442-458.
- Luna, M. G., Sánchez, N. E. and Pereyra, P. C. 2007. Parasitism of *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae) by *Pseudapanteles dignus* (Hymenoptera, Braconidae) under laboratory conditions. *Environmental Entomology* 36: 887-893.
- Sánchez, N. E., Pereyra, P. C. and 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.

NUEVO REGISTRO DE PARASITOIDES ASOCIADOS A CHRYSOPIDAE (NEUROPTERA) EN *CITRUS AURANTIUM* EN TUCUMÁN, ARGENTINA

Pérez, Emilia C.¹; Marcela del V. Correa^{1,2}; Carmen Reguilón¹; Carolina Berta^{1,3}

¹ Fundación Miguel Lillo. Instituto de Entomología. Área Zoología. Miguel Lillo 251. San Miguel de Tucumán.

² INSUE (Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo-UNT). Miguel Lillo 205. San Miguel de Tucumán.

³ CONICET-INSUE. marcela_correa_383@hotmail.com

Resumen.— Se realizó un monitoreo para verificar la presencia de parasitoides asociados a la familia Chrysopidae (Neuroptera) en plantas de naranjo agrio *Citrus aurantium* en la ciudad de San Miguel de Tucumán, Argentina. El género de Chrysopidae con mayor frecuencia fue *Ceraeochrysa* Adams, registrándose por primera vez como hospedador, de un himenóptero parasitoide del género *Isodromus* sp. (Encyrtidae). Asimismo se presenta la primera cita de *Lusius* sp. (Ichneumonidae) como especie parasitoide de la familia Chrysopidae.

Palabras claves: *Ceraeochrysa*, *Isodromus*, *Lusius*, *Citrus*, Himenópteros.

Abstract.— «New record associated parasitoids Chysopidae (Neuroptera) in *Citrus aurantium* in Tucumán, Argentina». Monitoring was conducted to verify the presence of parasitoids associated with the family Chrysopidae (Neuroptera) in sour orange plants *Citrus aurantium* in the city of San Miguel de Tucuman, Argentina. The genus of Chrysopidae most frequently was *Ceraeochrysa* Adams, registering for the first time as host of a parasitoid hymenoptera of genus *Isodromus* sp. (Encyrtidae). It also presents the first appointment to *Lusius* sp. (Ichneumonidae) as a parasitoid species of Chrysopidae's family.

KEYWORDS: *Ceraeochrysa*, *Isodromus*, *Lusius*, *Citrus*, Hymenoptera

Los neurópteros constituyen un grupo de insectos depredadores que se encuentran en diversos cultivos de importancia económica ejerciendo un alto impacto como biocontroladores de artrópodos fitófagos (Reguilón *et al.*, 2011). Sus larvas son activas depredadoras polífagas, muy voraces y con una gran capacidad de búsqueda (Correa *et al.*, 2012). Entre las presas preferidas, se mencionan las larvas neonatas de lepidópteros, moscas blancas, pulgones, cochinillas, trips, ácaros y otros artrópodos de cuerpo blando. La familia Chrysopidae, perteneciente a éste grupo, posee enemigos naturales, que reducen su utilidad como agentes de control biológico. Entre los enemigos naturales fueron citados los himenópteros pertenecientes a las familias Trichogrammatidae, Scelionidae, Eulophidae, Encyrtidae, Eurytomidae, Eupelmidae, Perilampidae, Pteromalidae, Cerafronidae, Heloridae, Figitidae, Braconidae e Ichneumonidae. El objetivo del presente trabajo fue verificar la presencia de parasitoides asociados a crisópidos en plantas de naranjo *Citrus aurantium* L. en San Miguel de Tucumán.

Este estudio se llevó a cabo en los meses de abril-mayo de 2011 en plantas de naranjos agrio que forman parte del arbolado de cuatro manzanas alrededor del predio de la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, en la ciudad de San Miguel de Tucumán. Se realizaron muestreos manuales cualitativos y semanales en 20 plantas al azar, en las cuales se recolectaron estados inmaduros y eventualmente adultos. Una vez recolectado el material, los huevos, larvas (L1, L2 y L3) y pupas fueron individualizados en tubos de plástico con tapones de algodón y mantenidos bajo condiciones de laboratorio (25° C y 65 % HR) hasta completar su desarrollo. Para la identificación de los himenópteros parasitoides se siguió a Townes and Townes (1966) y Noyes *et al.*, 1997.

El género más abundante fue *Ceraeochrysa* (Neuroptera: Chrysopidae), el cual se caracteriza porque sus larvas cubren el dorso de residuos, entre otros caracteres taxonómicos. De un total de 40 larvas de crisopas recolectadas en los dos meses de muestreo, el

17,5 % se encontró parasitoidizado. Los parasitoides obtenidos pertenecen a una especie del género *Isodromus* sp. Howard (Hymenoptera: Encyrtidae), emergiendo de 6 a 18 individuos por larva. De una de las pupas de Chrysopidae recolectadas, emergió *Lusius* sp. Tosquinet, perteneciente a la familia Ichneumonidae, pero no se pudo determinar el estado de desarrollo en que ha sido parasitoidizado.

Se registra por primera vez a *Isodromus* sp. (Encyrtidae) como parasitoide larval de *Ceraeochrysa* (Chrysopidae), y a *Lusius* sp. (Ichneumonidae) que emerge del estado de pupa de una especie de Chrysopidae.

LITERATURA CITADA

- Correa, M. del V., Reguilón, C., Lefebvre, M. G., Kirschbaum, D. S. 2012. Acción depredadora de especies de Chrysopidae (Insecta: Neuroptera) asociadas al cultivo de frutilla (Tucumán) sobre el pulgón *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae). En condiciones de laboratorio. *Horticultura Argentina* 31 (76): 47.
- Noyes, J. S., Wolley, J. B. and Zolnerowich, G. 1997. Encyrtidae. En: Gibson, G. A. P., Huber, J.T. & Wolley, J.B. (eds). Annotated Keys to the Genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera). NRC Research Press, Ottawa, Ontario, Canada. 170-320.
- Reguilón, C., Correa, M., Valoy, M., Kirschbaum, D. S. 2011. Especies de neurópteros asociados al cultivo de frutilla (*Fragaria x ananassa* Duch) en ambientes subtropicales de Tucumán, Argentina. *Horticultura Argentina*, 30 (73): 56.
- Townes, H. and Townes, M. 1966. A Catalogue and Reclassification of the Neotropical Ichneumonidae. *Mem. Am. Entomol. Ins.* 8:1-367.

PARASITOIDISMO DE EUCHARITIDAE
(HYMENOPTERA: CHALCIDOIDEA) SOBRE
ECTATOMMA BRUNNEUM (FORMICIDAE:
ECTATOMMINAE) EN ARGENTINA:
REVISIÓN DE LOS ASPECTOS BIOLÓGICOS

Torréns, Javier; Patricio Fidalgo

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 hace una revisión de la biología de los eucarítidos parasitoides de *Ectatomma brunneum*. Se dá a conocer un nuevo registro de parasitoidismo para *Kapala* sp., y una nueva planta hospedadora para *Dicoelothorax platycerus*.

Palabras clave: Eucharitidae, Parasitoides, *Ectatomma brunneum*.

Abstract.— «Parasitism of Eucharitidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) on *Ectatomma brunneum* (Formicidae: Ectatomminae) in Argentina: review of biological aspects». A review of the biology of eucharitids parasitoids of *Ectatomma brunneum* is provided. A new record of parasitism for *Kapala* sp., and a new host plant for *Dicoelothorax platycerus* are included.

KEYWORDS: Eucharitidae, Parasitoids, *Ectatomma brunneum*.

Eucharitidae es una familia de calcidoideos en la que todos sus miembros son parasitoides de hormigas. Su biología es muy particular, las hembras colocan sus huevos lejos del huésped dentro de los tejidos vegetales de ciertas plantas y las larvas de primer estadio («planidias») llegan al hormiguero por forosis adheridas a una obrera recolectora o utilizando a un huésped intermedio. En el hormiguero la planidia se fija a la larva de la hormiga huésped 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.

De las 4 subfamilias, en la Argentina es-

tán presentes dos, las Oraseminae con el género *Orasema* Cameron atacando varias especies de Myrmicinae; y las Eucharitinae representadas por 13 géneros atacando a especies de Formicinae, Ectatomminae y Ponerinae.

Dentro de Ectatomminae se registraron hasta el momento tres especies de *Ectatomma* parasitoidizadas por Eucharitidae, *E. brunneum* Smith, *E. ruidum* Roger y *E. tuberculatum* (Olivier); de estos registros, sólo *E. brunneum* corresponde para Argentina (Lachaud and Pérez-Lachaud, 2012; Torrén and Heraty, 2012; Torrén, 2013).

Ectatomma brunneum, se encuentra presente principalmente en la ecorregión «Chaco», aunque fue encontrada en otras regiones del país como la zona de transición entre «Yungas-Chaco» y la ecorregión «Pampa»; vive en zonas abiertas, de poca vegetación e inclusive en zonas alteradas por el ser humano.

En este trabajo se hace una revisión de los aspectos más relevantes de la biología de los eucarítidos que parasitoidizan a *E. brunneum*, y se dá a conocer un nuevo registro para Argentina de *Kapala* sp. parasitoidizando dicha hormiga; además de presentar a *Sida cordifolia* L. (Malvaceae) como otra planta hospedadora para *Dicoelothorax platycerus* Ashmead.

Los lugares elegidos para trabajar son aquellos en donde ya se colectaron eucarítidos y se observó la presencia de *E. brunneum*. En total se excavaron dos hormigueros en Cabeza de Buey (Salta); 15 en las cercanías de Campo Gallo (Santiago del Estero) y cinco en San Vicente (Tucumán).

Cabeza de Buey es una zona muy cercana al pedemonte de la yunga, por lo que se la podría tomar como una zona de transición entre las ecorregiones de «Yungas» y «Chaco», aunque su fisonomía vegetal ha cambiado mucho debido a la actividad humana. En esta localidad se colectaron ejemplares de los eucarítidos *Galearia latreillei* (Guérin-Méneville) y *Dicoelothorax platycerus* sobre la vegetación circundante, pero no se pudo constatar en que planta oviponen. De los dos nidos excavados sólo de uno

se obtuvieron 11 larvas, tres de las cuales poseían planidias adheridas en su cuerpo; sin embargo, no se pudo comprobar a cuál de las dos especies de eucarítidos correspondían.

En la localidad de Campo Gallo la vegetación es típica de la ecorregión «Chaco». En estos lugares prevalecen también los altos pastizales y la vegetación que más se destaca entre estos son *Sida cordifolia* y *Sphaeralcea bonariensis* (Cav.) Griseb (Malvaceae). Se obtuvieron tres especies de avispas, *Dicoelothorax platycerus*, *Galaria latreillei* y *Kapala* sp. y se pudo constatar la oviposición de estas, *D. platycerus* y *G. latreillei* oviponen sobre *Sida cordifolia*, la primera lo hace en toda la superficie del envés de las hojas, mientras que la segunda prefiere oviponer en los pecíolos de las hojas y en la base del envés de las hojas; en tanto que *Kapala* sp. ovipone en pimpollos florales de *Sphaeralcea bonariensis*.

Entre los hormigueros que se cavaron, uno corresponde a la zona sur de Campo Gallo, en este se obtuvieron 50 capullos de los cuales 10 contenían pupas de *G. latreillei* y otras tres tenían adheridas larvas de segundo y tercer estadio del mismo eucarítido dando un porcentaje de parasitoidismo del 26%. Los otros 14 hormigueros se cavaron al norte de Campo Gallo; de estos se pudo obtener los estadios inmaduros de 10, de estos últimos sólo de uno se obtuvo una pupa correspondiente a *Kapala* sp. de 34 capullos obtenidos, dando un porcentaje de parasitoidismo del 2,9%.

La localidad de San Vicente es una zona típica del Chaco Serrano. Entre la vegetación que prevalece es muy común encontrar *Aspidosperma quebracho-blanco* Schltr., *Cercidium* sp., *Jodina rhombifolia* (Hook. & Arn.) Hook. & Arn. ex Reissek 1861, *Prosopis* sp., etc. típicos de dicha ecorregión. En el lugar se obtuvieron dos especies, *Dicoelothorax platycerus* y *Neolirata alta* (Walker); pero estas dos especies no se encontraron en un mismo lugar, sino que fueron colectadas a unos 3 kilómetros de diferencia. Tanto *D. platycerus* como *N. alta* oviponen en el envés de las hojas de *Pseudabutylon virgatum*

(Cav.) Fryxell (Malvaceae); dicha planta se encuentra ampliamente distribuida en ambas zonas de colecta.

De los 3 nidos de *E. brunneum* cavados en el lugar donde se colectó *D. platycerus*, en dos se consiguieron estados inmaduros; de un hormiguero se extrajeron 17 capullos y dos larvas, de los capullos obtenidos dos contenían pupas de *D. platycerus* y otros dos prepupas de hormiga parasitoidizadas por larvas de segundo estadio, dando un porcentaje de parasitoidismo del 21%. Del segundo hormiguero se obtuvieron sólo larvas, 97 en total, de las cuales 6 estaban parasitizadas por planidias dando un porcentaje del 6,2%.

En el área en donde se colectó *N. alta* se cavaron dos hormigueros; sin embargo no se obtuvieron estados inmaduros por lo que no se pudo comprobar si ésta es la hormiga hospedadora.

La amplia distribución de *Ectatomma brunneum* en la ecorregión de «Chaco» y los registros que se obtuvieron de la presencia de varios eucarítidos en dicha ecorregión nos da la pauta que esta hormiga tiene relacionado un complejo de parasitoides que la atacan, dándonos un amplio espectro de posibilidades de encontrar mucho más especies e inclusive géneros de Eucharitidae parasitoidizándola.

De los nidos que se observaron no se pudo constatar la co-ocurrencia de especies como lo registrado por Pérez-Lachaud *et al.*, (2006); sin embargo, varios eucarítidos conviven en ciertas localidades por lo que probablemente, con estudios más intensos, se podría corroborar dicha co-ocurrencia.

LITERATURA CITADA

- Lachaud, J. P. and Pérez-Lachaud, G. 2012. Diversity of species and behavior of Hymenopteran parasitoids of ants: A review. *Psyche*, 2012, Article ID 134746, 24 pp.
- Pérez-Lachaud, G., López-Méndez, J. A. and Lachaud, J. P. 2006. Eucharitid parasitism of the Neotropical and *Ectatomma tuberculatum*: parasitoid co-occurrence, seasonal variation, and multiparasitism. *Biotropica*, 38 (4): 574-576.
- Torréns, J. and Heraty, J. M. 2012. Description of the species of *Dicoelothorax* Ashmead

(Chalcidoidea, Eucharitidae) and biology of *D. platycerus* Ashmead. ZooKeys, 165: 33-46.

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>

INCIDENCIA DE LAS DEFENSAS DEL HOSPEDADOR EN EL ÉXITO DE PARASITISMO DE LA LARVA PARASITOIDE DE *MALLOPHORA RUFICAUDA* (DIPTERA: ASILIDAE)

Crespo, José Emilio; Marcela Karina Castelo

CONICET-IEGEB-Grupo de Investigación en Ecofisiología de Parasitoides, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Depto. Ecología, Genética y Evolución, Universidad de Buenos Aires.

crespo@ege.fcen.uba.ar

Resumen.— Muchos insectos han desarrollado defensas comportamentales cuando son atacados por un parasitoide. En este trabajo investigamos que clase de defensas y mecanismos no inmunológicos asociados tienen los gusanos blancos contra las larvas de *M. ruficauda* y observamos por qué este parasitoide tiene alta preferencia por las especies de *Cyclocephala*.

PALABRAS CLAVE: defensas del hospedador, larvas, especificidad.

Abstract.— «Incidence of host defenses in the parasitism success of the parasitoid larvae of *Mallophora ruficauda* (Diptera: Asilidae)». Many insects have developed behavioural defenses when attacked by a parasitoid. In this work we investigated what kind of defense and associated non-immunological mechanisms do the white grubs have against *M. ruficauda* and we observed why this parasitoid has a high preference for *Cyclocephala* species.

KEYWORDS: host defenses, larvae, specificity.

Muchos insectos despliegan comportamientos defensivos y mecanismos inmunológicos al ser atacados por un parasitoide. Es-

tos procesos pueden ser comportamentales, fisiológicos, químicos o genéticos. Los gusanos blancos son las larvas de los coleópteros Scarabaeidae conocidos por su hábito de alimentación intensivo sobre las raíces de los cultivos. *Mallophora ruficauda* (Diptera: Asilidae) es un ectoparasitoide cuyas larvas son enemigos naturales de los gusanos blancos. En esta especie la hembra y la larva realizan etapas diferentes en la localización del hospedador (Castelo and Corley, 2004; Crespo and Castelo, 2008). La hembra deposita sus huevos en pastos altos y luego la larva encuentra y parasita al hospedador en el suelo (Castelo *et al.*, 2006). Existen nueve especies potenciales de hospedadores en el área de acción del parasitoide, sin embargo, se ha observado un alta preferencia por *Cyclocephala signaticollis* (Castelo and Corley, 2010). Los objetivos de este trabajo fueron investigar qué tipo de defensa y mecanismos no-inmunológicos asociados poseen los gusanos blancos contra este parasitoide y comprender por qué *M. ruficauda* presenta un alto éxito de parasitismo en las especies del género *Cyclocephala*. En particular nos preguntamos para cada especie: (1) Si existe una reacción comportamental diferencial ante la simulación de un ataque del parasitoide; (2) Si los atributos corporales de los gusanos blancos tienen influencia sobre el comportamiento defensivo; y (3) Que factores contribuyen a que *C. signaticollis* sea la especie más elegida. Medimos la reacción a un ataque simulado de parasitismo y construimos el Índice de Reacción al Ataque Simulado (SARI). Para simular el ataque del parasitoide, ubicamos al gusano blanco en una superficie plana tratando de no estresar al animal, y suavemente pinchamos su abdomen, por detrás del tercer par de patas, con un palillo romo. Luego, el tipo e intensidad de la respuesta fueron registrados. El tipo de respuesta (T) fue estimado según el movimiento hecho por el gusano blanco durante el procedimiento, que va en orden creciente de 1 cuando no hubo respuesta a 6 cuando el insecto atacó en forma directa al palillo con sus mandíbulas y patas. Luego, la intensidad de la respuesta (I) fue valorada como 1

cuando no hubo reacción a 4 cuando el individuo se movió violentamente. El índice SARI fue construido combinando el tipo y la intensidad de la reacción: $SARI = ((T/6) + (I/4))/2$. El índice varía de 0 cuando no hay reacción a 1 cuando el gusano reacciona violentamente al ataque simulado. Luego de obtener el patrón cuantitativo obtenido con el SARI, analizamos la influencia del peso corporal de los gusanos blancos sobre la aceptación del hospedador para estudiar si existe una relación entre el comportamiento defensivo y el tamaño corporal. Para ello, pesamos todos los gusanos blancos de todas las especies con una balanza de precisión y comparamos el patrón de pesos y el SARI con los patrones de parasitismo de campo. Para determinar por qué *C. signaticollis* es la especie más elegida, usamos los datos de Castelo and Corley (2010), quienes realizaron un estudio de campo intensivo, donde la abundancia de los gusanos blancos fue evaluada durante 4 años (1997–2000) en diferentes localidades de la Región Pampeana Argentina. En base a esta información, usamos las especies más abundantes para este estudio, cuyos porcentajes de parasitismo de campo (PC) fueron: *Cyclocephala signaticollis*: 19,05; *C. modesta*: 7,7; *C. putrida*: 3,7; *D. abderus*: 2,2; *P. bonariensis*: 0,7 y *A. testaceipennis*: 0,8. Estos valores reflejan el porcentaje de gusanos blancos de cada especie que ha sido parasitado y no pudo escapar al ataque de la larva parasitoide. Luego, estudiamos si los diferentes porcentajes de aferramiento de los parasitoides a los hospedadores se debieron a defensas comportamentales no inmunológicas a través de una reacción agresiva cuando la larva toca al hospedador. Para ello, parasitamos hospedadores artificialmente en el laboratorio (porcentaje de parasitismo, PL) para evaluar la preferencia por el hospedador de la larva de *M. ruficauda* en condiciones de no elección. La influencia de las defensas no inmunológicas, las características morfológicas y las características del ciclo de vida sobre el parasitismo de *M. ruficauda* fue estudiada aplicando un modelo aditivo generalizado con distribución gaussiana y función de enlace de

identidad para establecer que factores poseen el mayor poder explicativo de los resultados. Encontramos que las defensas comportamentales que exhiben los hospedadores son el factor principal involucrado en la evitación del parasitismo en este sistema. Los pesos corporales y el SARI para cada especie fueron: *Cyclocephala signaticollis*: 0,75 y 0,40; *C. modesta*: 0,32 y 0,42; *C. putrida*: 0,65 y 0,48; *D. abderus*: 2,23 y 0,53; *P. bonariensis*: 0,47 y 0,60 y *A. testaceipennis*: 0,59 y 0,73. Observamos, a partir del mejor ajuste del modelo estadístico, que el factor más importante sobre la evitación del parasitismo son las defensas no inmunológicas, es decir el SARI, no habiendo influencia evidente del peso corporal. Al comparar el PC y el PL encontramos que el PC es siempre menor que el PL para todas las especies. Observamos que los PL fueron: *Cyclocephala signaticollis*: 81,3, *C. modesta*: 72,2, *C. putrida*: 52,3, *D. abderus*: 10,2, *P. bonariensis*: 5,4, y *A. testaceipennis*: 2,7. Esta diferencia indica que las primeras defensas, o defensas pre-parasitismo ocurren cuando el parasitoide hace contacto con el hospedador no son las únicas involucradas en la interacción entre *M. ruficauda* y los hospedadores. En conclusión, encontramos mediante el SARI que las defensas comportamentales que los gusanos blancos exhiben son el factor principal que explica el patrón de parasitismo de las larvas de *M. ruficauda* en el campo y su alta preferencia por *C. signaticollis*. Encontramos que el hospedador *C. signaticollis* es la especie con la menor reacción comportamental al ataque simulado de la larva y tiene el porcentaje de parasitismo de campo más alto, lo cual también indicaría que esta especie, entre todas, tiene defensas inmunológicas pobres. El conjunto de estos resultados revelan los principales factores que están involucrados en la preferencia en el parasitismo de *M. ruficauda* por las especies del género *Cyclocephala*, particularmente por *C. signaticollis*.

LITERATURA CITADA

- Castelo, M. K. and Corley, J. C. 2004. Oviposition behaviour in the robber fly *Mallophora ruficauda* (Diptera: Asilidae). *Annals Ent. Soc. of America* 97 (5): 1050-1054.
- Castelo, M. K. and Corley J. C. 2010. Spatial density dependent parasitism and specificity in the robber fly *Mallophora ruficauda* (Diptera: Asilidae). *Austral Ecology* 35: 72-81.
- Castelo, M. K., Ney-Nifle, M, Corley, J. C. and Berstein, C. 2006. Oviposition height increases parasitism success by the robber fly *Mallophora ruficauda* (Diptera: Asilidae). *Behav. Ecol. Sociobiol.* 61: 231-243.
- Crespo, J. E. and Castelo, M. K. 2008. The ontogeny of host-seeking behaviour in a parasitoid dipteran. *J. of Insect Physiology* 54: 842-847.