

# Primer registro de *Megastigmus transvaalensis* (Hussey) (Hymenoptera: Chalcidoidea: Torymidae) en el Noroeste de la Argentina. Incidencia sobre drupas de *Schinus areira* L. (Sapindales: Anacardiaceae)

Neder de Roman, Lilia E.<sup>1,2</sup>; Daniel Aquino<sup>3</sup>; Félix Ortiz<sup>2</sup>; Rosa Quispe<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Biología de la Altura (INBIAL), UNJu. Av. Bolivia 1661, (4600) S. S. de Jujuy, Argentina.  
e-mail: leneder@inbial.unju.edu.ar

<sup>2</sup> CONICET. Av. Bolivia 1661, (4600) S. S. de Jujuy, Argentina.

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

► **Resumen** — En estudios realizados con el fin de conocer la entomofauna asociada a *Schinus areira* L., se detectó la presencia de una especie de *Megastigmus* Dalman (Hymenoptera: Chalcidoidea: Torymidae) que afecta los frutos de esta planta. Los objetivos del presente trabajo fueron: identificar la especie de *Megastigmus* y los morfotipos del macho, determinar el porcentaje de infestación en las drupas de *S. areira* y conocer la distribución de esta especie en zonas de altura de Jujuy (Argentina). Se recolectaron frutos de *S. areira*, entre los años 2007 y 2012, en cinco sitios de la provincia de Jujuy, ubicados entre 2300 y 2800 msnm. En laboratorio emergieron adultos de *M. transvaalensis* (Hussey). Este es el primer registro para el Noroeste de la Argentina, con valores de infestación entre 6,29 y 26,84 %. Se evaluó la proporción sexual en dos sitios: Maimará y Tilcara, con un predominio en ambos lugares de machos sobre hembras (2,7: 1 y 2,1:1, respectivamente) con representantes de tres morfotipos de machos (♂A: macho amarillo; ♂I: macho intermedio y ♂N: macho negro), siendo el más abundante el morfotipo macho amarillo (80 %). Esta especie exótica está ampliamente distribuida en zonas semiáridas de Jujuy en relación a la distribución de su planta hospedadora.

**Palabras clave:** Avispa fitófaga; frutos; molle; infestación; noroeste argentino.

► **Abstract** — 'First record of *Megastigmus transvaalensis* (Hussey) (Hymenoptera: Chalcidoidea: Torymidae) in northwestern Argentina. Effect on drupes of *Schinus areira* L. (Sapindales: Anacardiaceae)'. In studies designed to investigate the entomofauna associated to *Schinus areira* L. we detected the presence of a species of *Megastigmus* Dalman (Hymenoptera: Chalcidoidea: Torymidae) which affects the fruits of this plant. The objectives of this study were: to identify the species of *Megastigmus* and the morphotypes of males, to determine the percentage of infestation in drupes of *S. areira* and to evaluate the distribution of this species in high altitude areas of Jujuy (Argentina). Fruits of *S. areira* were collected between 2007 and 2012, at five sites in the Jujuy province, located between 2300 and 2800 m. The adults of *M. transvaalensis* (Hussey) emerged in the laboratory. This is the first record for northwestern Argentina, with infestation values between 6.29 and 26.48 %. We evaluated the sex ratios at two sites, Maimará and Tilcara, with a predominance of males over females (2.7:1 and 2.1:1, respectively) and three morphotypes of males (♂A: yellow male; ♂I: intermediate male and ♂N: black male), the yellow male morphotype being the most abundant (80 %). This exotic species is widely distributed in semi-arid zones of Jujuy related to the distribution of the host plant.

**Keywords:** Phytophagous wasp; fruits; pepper tree; infestation; NW Argentina.

## INTRODUCCION

*Schinus* L. es un género de Anacardiaceae de América del Sur, con 22 especies presentes en Argentina (Muñoz, 2000). Tres de ellas, *Schinus areira* L., *S. molle* L. y *S. terebinthifolius* Raddi, fueron introducidas en distintas partes del mundo como ornamentales o para su uso como saborizantes de alimentos logrando su establecimiento y dispersión con mucha facilidad. Se transformaron en plantas invasoras representando una amenaza para la biodiversidad natural al competir con otras anacardiáceas nativas (Wheeler *et al.*, 2001; Groves *et al.*, 2005).

*Schinus areira* (sinónimo de *Schinus molle* L. var. *areira* (L.) D.C.) es nativa del noroeste de Argentina, Bolivia, Chile y Paraguay. En Argentina, se distribuye en las provincias de Catamarca, Córdoba, Jujuy, La Rioja, Salta, San Luis y Tucumán, alcanzando los 3000 msnm. *Schinus molle* se encuentra en Brasil, Paraguay y Uruguay y en Argentina, en Córdoba, Entre Ríos, Misiones y Santa Fe, mientras que *S. terebinthifolius* está presente en Brasil, Paraguay y en Argentina, en Córdoba y Misiones (Muñoz, 2000).

Como resultado de estudios realizados con el fin de conocer la entomofauna asociada a esta anacardiácea, se detectó la presencia de una especie de *Megastigmus* Dalman que afecta los frutos de esta planta (Neder *et al.*, 2008).

El género *Megastigmus* (Hymenoptera: Chalcidoidea: Torymidae) está representado por 126 especies descritas conocidas en todas las regiones geográficas, a excepción de América del Sur, donde solo ha sido citada una especie aparentemente introducida (Grissell y Prinsloo, 2001). Alrededor de un tercio de las especies correspondientes a este género son fitófagas, un tercio son parasitoides (o inquilinas) de insectos formadores de agallas en frutos, hojas y tallos en diferentes plantas, mientras que las restantes no poseen hospedadores conocidos (Grissell, 1999).

Entre las especies de *Megastigmus* asociadas a anacardiáceas, se ha observado una clara variabilidad morfológica en los machos de *M. pistaciae* Walker y *M. transva-*

*alensis* (Hussey) definiendo tres morfotipos distinguibles por la coloración corporal y la forma del estigma (Grissell y Prinsloo, 2001).

Los objetivos del presente trabajo fueron: identificar la especie de *Megastigmus* asociada a *S. areira* y los morfotipos del macho, determinar el porcentaje de infestación en las drupas y conocer su distribución en zonas de altura de Jujuy (Argentina).

## MATERIAL Y MÉTODOS

### DISTRIBUCIÓN Y PORCENTAJE DE INFESTACIÓN

Se realizaron muestreos de drupas de *Schinus areira*, entre los años 2007 y 2012, en cinco sitios de la provincia de Jujuy, localizados entre 23°44'47"S, 65°29'20"W y 23°19'55"S, 65°20'51"W, ubicados entre 2300 y 2800 msnm. En cada sitio se recolectaron frutos, cuyo número fue superior a 500 (Tabla 1) medianamente maduros a maduros en bolsas plásticas, las que fueron debidamente etiquetadas. En el laboratorio, se acondicionaron en recipientes de vidrio de 1500 cm<sup>3</sup>, con tapa de voile hasta la emergencia de los himenópteros bajo las siguientes condiciones: temperatura 19 ± 2 °C, humedad relativa 63 ± 3% y fotoperiodo 12 horas luz – 12 horas oscuridad. Se llevó un registro del número total de drupas, de la cantidad de adultos de *Megastigmus* sp. emergidos y se calculó el porcentaje de infestación en base a las drupas con perforaciones que evidenciaron la emergencia de las avispas.

### EMERGENCIA DE MEGASTIGMUS SP.

A fin de conocer la proporción sexual, emergencia de machos y hembras con respecto a la maduración de los frutos y la proporción de los morfotipos de machos (♂A: macho amarillo; ♂I: macho intermedio y ♂N: macho negro) se realizó el seguimiento y control diario de las drupas de *S. areira* recolectadas en dos localidades: Maimará y Tilcara. Se llevó el registro del número de individuos emergidos por sexo y morfotipo

durante un periodo de tres meses posteriores a la recolección.

#### IDENTIFICACIÓN

Los calcidoideos obtenidos de drupas de *S. areira* fueron enviados a la División Entomología del Museo de La Plata para su identificación. Los especímenes se montaron mediante las técnicas convencionales (Noyes, 1990) y fueron identificados utilizando las claves de Gibson *et al.* (1997) y Grissell y Prinsloo (2001). Posteriormente, se compararon con la descripción original (Hussey, 1956). Los ejemplares se encuentran depositados en las colecciones de la División Entomología del Museo de La Plata, Buenos Aires (MLP) y del Instituto de Biología de la Altura, Jujuy (INBIAL).

#### RESULTADOS

*Megastigmus transvaalensis* (Hussey, 1956) (Figuras 1-7).

*Eumegastigmus transvaalensis* Hussey, 1956: 161-162. Localidad tipo: Pretoria, Transvaal, Sud África.

*Eumegastigmus rhusi* Hussey, 1956: 161. Grissell y Prinsloo, 2001: 273-276.

*Megastigmus transvaalensis* (Hussey, 1956). Bouček, 1978: 129.

*Megastigmus rhusi* (Hussey, 1956). Bouček, 1978: 129.

#### DIAGNOSIS

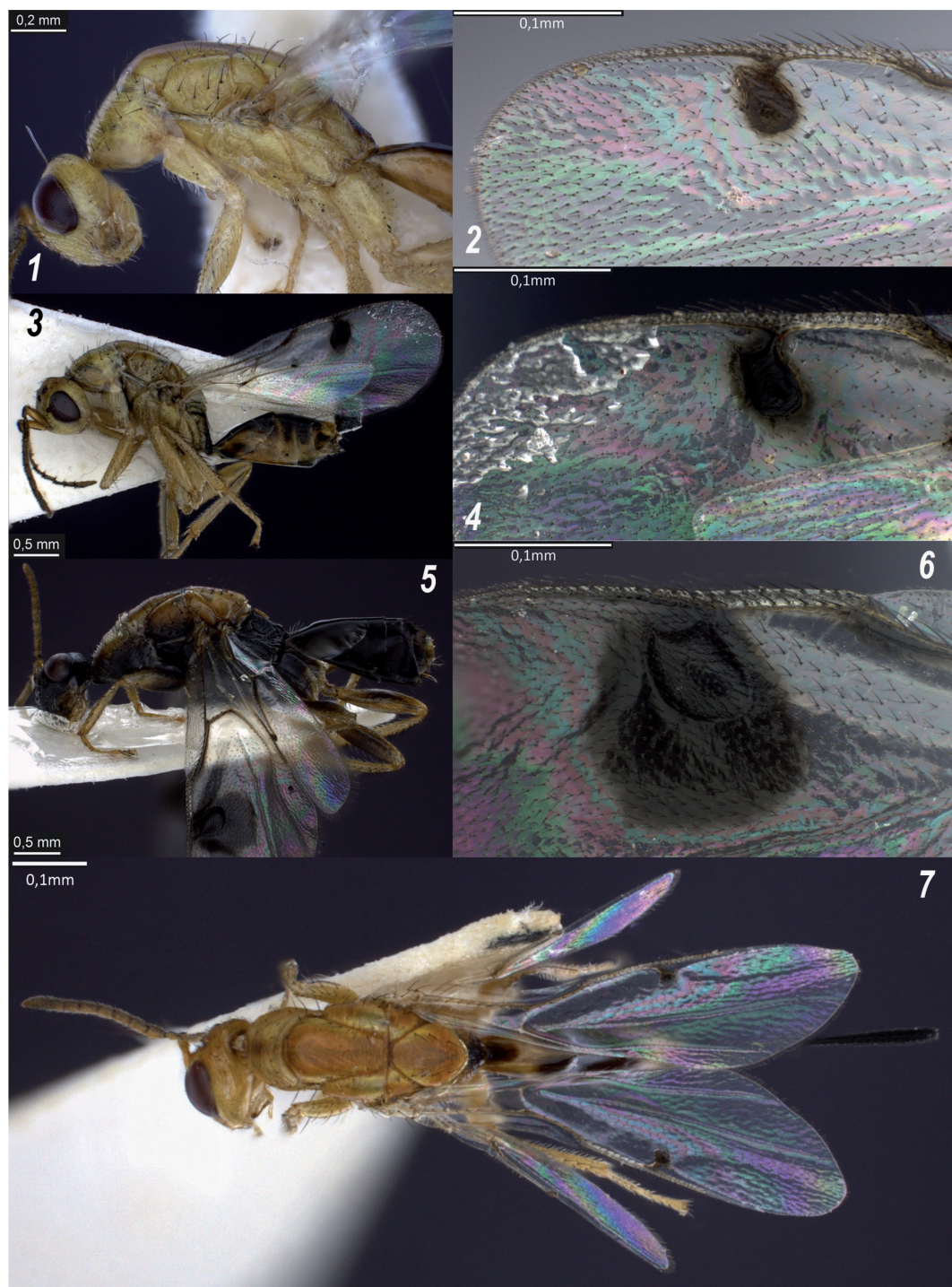
En ambos sexos, frente angosta, tan ancha como alta (o un poco más alta que ancha); menor distancia interocular mayor al tamaño del escapo (excluyendo la radícula); alto del ojo subigual o un poco mayor a la menor distancia interocular. Hembras: (Fig. 7) celda costal con una hilera longitudinal ventral de setas en el tercio apical; superficie superior de la celda costal sin setas incluso en el margen apical; celda basal sin setas medialmente como en el margen posterior; área admarginal del ala anterior con setas que se extienden hasta (o casi) la vena estigmal; tamaño del cuerpo entre 2-3 mm (sin incluir el ovipositor). Machos con variación morfológica (Figs. 1-6): machos pequeños y

amarillos similares a las hembras, sin modificaciones en el estigma (Figs. 1-2); machos con cabeza, región inferior del mesosoma y la mayor parte del metasoma negro con marcas amarillas y el estigma agrandado, rodeado por una mancha o nube estigmática (Figs. 5-6) y una forma intermedia entre los dos morfotipos mencionados (Figs. 3-4).

#### MATERIAL EXAMINADO

ARGENTINA. Jujuy: Maimará, 23°38'05" S 65°24'50" W, 2386 msnm, 26-VII-2010, 33♂♂A, 1♂I, 6♂♂N. [INBIAL. Neder col.]; 27-VII-2010, 10♂♂A, 1♂I [INBIAL. Neder col.]; 3 ♀♀, 2♂♂A, 1♂I, 2♂♂N. [MLP Neder col.]; 28-VII-2010, 25♂♂A, 10♂♂I, 7♂♂N. [INBIAL. Neder col.]; 29-VII-2010, 2♀♀, 46♂♂A, 7♂♂I, 1♂N. [INBIAL. Neder col.]; 2-VIII-2010, 23♀♀, 81♂♂A, 6♂♂I, 3♂♂N. [INBIAL. Neder col.]; 4-VIII-2010, 22♀♀, 35♂♂A, 8♂♂I, 4♂♂N. [INBIAL. Neder col.]; 8-VIII-2010, 18♀♀, 41♂♂A, 3♂♂I, 2♂♂N. [INBIAL. Neder col.]; 11-VIII-2010, 15♀♀, 13♂♂A, 1♂I, 1♂N. [INBIAL. Neder col.]; 12-VIII-2010, 3♀♀, 1♂A, [INBIAL. Neder col.]; 16-VIII-2010, 13♀♀, 14♂♂A, 12♂♂I, 1♂N. [INBIAL. Neder col.]; 20-VIII-2010, 5♀♀, 3♂♂A, 4♂♂I, 5♂♂N. [INBIAL. Neder col.]; 23-VIII-2010, 9♀♀, 8♂♂A. [INBIAL. Neder col.]; 25-VIII-2010, 32♀♀, 11♂♂A, 3♂♂I, 1♂N. [INBIAL. Neder col.]; 27-VIII-2010, 4♀♀, 4♂♂A, 4♂♂I, [INBIAL. Neder col.]; Purmamarca, 23°44'47" S 65°29'20" W, 2300 msnm, 25-VIII-2010, 7♀♀, 6♂♂A. [INBIAL. Neder col.]. 27-VIII-2010, 9♀♀, 18♂♂A, 11♂♂I, 3♂♂N. [MLP Neder col.]; 28-VIII-2010, 5♀♀, 7♂♂A, 3♂♂I, 1♂♂N. [INBIAL. Neder col.]; Tilcara, 23°34'26" S 65°23'19" W, 2488 msnm, 27-VII-2010, 1♀, 12 ♂♂A. [INBIAL. Neder col.]; 28-VII-2010, 1♀, 4♂♂A, 1♂♂I; [INBIAL. Neder col.]; 2-VIII-2010, 12♀♀; 41♂♂A, 9♂♂I, 2♂♂N. [INBIAL. Neder col.]; 4-VIII-2010, 2♀♀, 12♂♂A, 1♂I. [INBIAL. Neder col.]; 8-VIII-2010, 25♀♀, 33♂♂A, 1♂♂I. [INBIAL. Neder col.]; 16-VIII-2010, 11♀♀, 12♂♂A, 8♂♂I, 2♂♂N. [INBIAL. Neder col.]; 18-VIII-2010, 8♀♀, 2♂♂A [INBIAL. Neder col.]; 20-VIII-2010, 2♀♀, 2♂♂A, 1♂I, 3♂♂N. [MLP Neder col.]; 25-VIII-2010, 8♀♀, 1♂A, 7♂♂I. [INBIAL. Neder col.]; 28-





**Figs.1-7.** Comparación de tres morfotipos de machos y una hembra de *Megastigmus transvaalensis*: 1. cabeza y mesosoma macho A (morfotipo amarillo); 2. detalle ala anterior macho A (morfotipo amarillo); 3. cuerpo vista lateral macho I (morfotipo intermedio); 4. detalle ala anterior macho I (morfotipo intermedio); 5. cuerpo vista lateral macho N (morfotipo negro); 6. detalle ala anterior macho N (morfotipo negro); 7. hembra, vista dorsal.

VIII-2010, 15♀♀, 21♂♂A. [INBIAL. Neder col.]; 30-VIII-2010, 2♀♀, 5♂♂A [INBIAL. Neder col.]; Chucalezna, 23°19'55"S 65°20' 51.3"W, 2794 msnm, 23-05-2007, 22♀♀, 3♂♂N. [INBIAL. Neder col.]; 25-05-2007, 23♀♀, 19♂♂A, 12♂♂, 17♂♂N [INBIAL. Neder col.]; Juella, 23°32'03"S 65° 22'51"W, 2526 msnm, 25-III-2012, 24♀♀, 7♂♂A, 6♂♂I, 8♂♂N. [INBIAL. Neder col.]; 8-IV-2012, 26♀♀, 7♂♂A. [INBIAL. Neder col.].

#### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Argentina (McKay *et al.*, 2009), Brasil (Grissell y Hobbs, 2000), Colombia (Pujade-Villar y Caicedo, 2010), Chile (Anónimo, 2008), Islas Canarias (Habeck *et al.*, 1989; Baéz y Askew, 1999), Israel (Grissell y Prinsloo, 2001), Kenya (Scheffer y Grissell, 2003), México (Ruiz-Cancino *et al.*, 2009), Marruecos (Scheffer y Grissell, 2003), Sudáfrica (Grissell y Prinsloo, 2001; Scheffer y Grissell, 2003), EEUU (Harper y Lockwood, 1961; Habeck *et al.*, 1989, 1994) y Zimbabwe (Grissell y Prinsloo, 2001).

#### PORCENTAJE DE INFESTACIÓN

De las 7488 drupas obtenidas, se registraron valores de infestación entre el 6,29 y 26,84 % correspondientes a las drupas con perforaciones producidas por la emergencia de adultos de *M. transvaalensis* en todos los sitios muestreados (Tabla 1).

#### EMERGENCIA DE *M. TRANSVAALENSIS*

A partir de los 20 días de recolectadas las 2161 drupas en Maimará emergieron 560 ejemplares; 411 fueron machos con una proporción con respecto a las hembras de 2,7:1

(Fig. 8), mientras que de las 1084 drupas recolectadas en Tilcara, emergieron 276 adultos, a partir de los 21 días de realizado el muestreo, registrando 188 machos en una proporción 2,1:1 (Fig. 9).

De los tres morfotipos de machos obtenidos, hay un predominio del morfotipo amarillo, con valores de 327 y 156 machos en Maimará y Tilcara, respectivamente. Los morfotipos intermedio y negro se presentan con valores decrecientes de 57 y 27 ejemplares en Maimará y 28 y 4 en Tilcara, respectivamente. La proporción diaria de cada uno de los morfotipos emergidos en laboratorio se presenta en las Figs. 8 y 9. En Maimará, la emergencia de las hembras fue posterior a la de los machos, mientras que en Tilcara aparecieron al mismo tiempo pero en escaso número.

#### DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

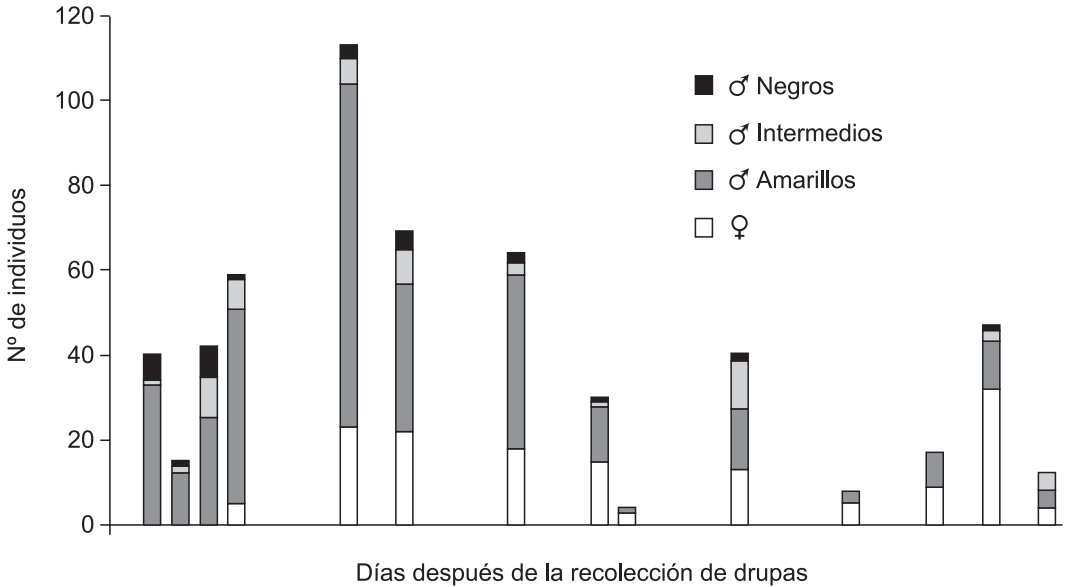
Todos los ejemplares obtenidos en el presente trabajo corresponden a *Megastigmus transvaalensis* (Hussey) (Hymenoptera: Chalcidoidea: Torymidae), constituyéndose en el primer registro de esta especie en el noroeste de Argentina.

*Megastigmus transvaalensis* es una especie fitófaga que se alimenta de las semillas de anacardiáceas. Es originaria de Sudáfrica, donde tiene como plantas hospedadoras a anacardiáceas nativas del género *Rhus* L. y a plantas introducidas de *Schinus* (Scheffer y Grissell, 2003).

Fue introducida en América del Norte donde se registró sobre drupas de *S. molle* en Estados Unidos (California) (Harper y Lockwood, 1961) y en México (Ruiz-Cancino *et al.*,

**Tabla 1.** Drupas de *S. areira* recolectadas en distintas localidades de Jujuy y porcentaje de infestación por *M. transvaalensis*.

Localidades	Altitud msnm	Fecha de recolección	Cantidad de drupas	Drupas con perforaciones	<i>M. transvaalensis</i> emergidos	% de infestaciones
Purmamarca	2300	06/07/2010	602	136	70	22,59
Maimará	2386	07/07/2010	2161	573	560	26,51
Tilcara	2488	08/07/2010	1084	291	276	26,84
Juella	2648	15/03/2012	2306	145	78	6,29
Chucalezna	2794	23/05/2007	1335	235	182	17,6
<b>Total</b>			<b>7488</b>	<b>1380</b>	<b>1166</b>	

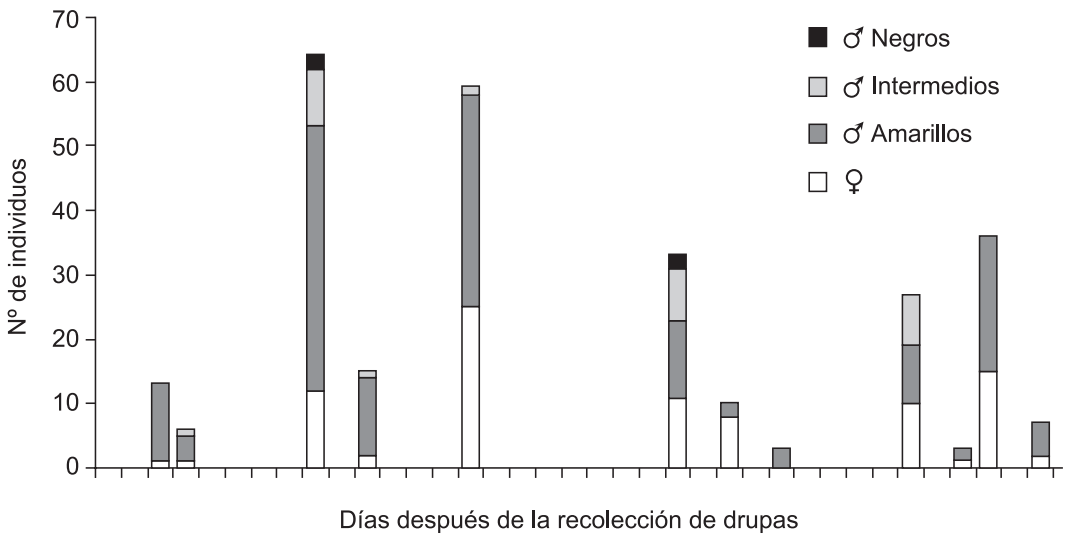


**Fig. 8.** Número de individuos de *Megastigmus transvaalensis* emergidos de drupas recolectadas en Maimará (Jujuy). Los colores corresponden a distintos morfotipos de machos.

2009) y sobre *S. terebinthifolius* en Florida (Habeck *et al.*, 1989, 1994), Hawaii, California, Arizona y Texas (Ferriter y Clark, 1997; Wheeler *et al.*, 2001; Cuda *et al.* 2002).

En Sudamérica fue citada sobre *S. terebinthifolius* en Brasil (Grissell y Hobbs,

2000) y sobre *S. molle* en Colombia (Pujade-Villar y Caicedo, 2010) y Chile (Anónimo, 2008). En la República Argentina fue registrada sobre *S. areira*, *S. terebinthifolius* y *S. weinmannifolius*, en Entre Ríos, Corrientes y Misiones (McKay *et al.*, 2009) y en Jujuy, fue



**Fig. 9.** Número de individuos de *Megastigmus transvaalensis* emergidos de drupas recolectadas en Tilcara (Jujuy). Los colores corresponden a distintos morfotipos de machos.

citada como *Megastigmus* sp. sobre *S. areira* (Neder *et al.*, 2008).

La revisión de los adultos de *Megastigmus* sp. recolectados por Neder *et al.* (2008) permite asegurar que la especie registrada por ellos y la citada en este trabajo corresponden a *M. transvaalensis*. De esta manera se puede establecer la asociación *M. transvaalensis* – *S. areira* en el NOA donde esta planta hospedadora es nativa y se distribuye en zonas de altura alcanzando los 3000 msnm.

Las proporciones sexuales registradas en Maimará (2,7:1) y en Tilcara (2,1:1) reflejan un evidente predominio de machos sobre hembras. Estos datos contrastan con los estudios realizados por Grissell y Prinsloo (2001) quienes establecen que los machos de todas las especies de *Megastigmus* asociadas a anacardiáceas son relativamente raros comparados con las hembras y de Wheeler *et al.* (2001) que registraron más hembras que machos en una proporción de 3:1 durante el otoño de 1997 y de 1,3:1 en el invierno de 1999, en Florida (Estados Unidos) sobre *S. terebinthifolius*.

De los machos obtenidos, el mayor porcentaje corresponde al morfotipo macho amarillo (80 al 83 %) e intermedio (14 %), mientras que el morfotipo negro no supera el 6 %. En laboratorio se ha observado cópula entre hembras y machos amarillos y cortejo de los machos negros, pero no cópula.

Wheeler *et al.* (2001) establecen que la emergencia de los adultos se produce cuando las drupas están maduras y son de color rojo brillante. Ellos registraron que el 50 % de las avispas emerge en los primeros 14 días de realizada la recolección de drupas. En este estudio las avispas demoraron 20 días en iniciar la emergencia, probablemente debido a la falta de maduración de los frutos, pero en el término de dos semanas emergió el 72 % y el 57 % del total de avispas obtenidas respectivamente en Maimará y Tilcara coincidente con los resultados obtenidos por Wheeler *et al.* (2001). Los adultos obtenidos de las drupas no se corresponden en número con drupas perforadas, probablemente porque los adultos emergieron en campo previamente a la realización del muestreo, ya que

las drupas pueden quedar sobre las plantas por muchos meses.

El porcentaje de infestación de *Megastigmus* sobre drupas de *S. areira* durante la fructificación de otoño invierno, periodo en que se realizó el presente estudio, varía entre 6,29 y 26,84 %. Relacionando la infestación con la altitud se determinó que a mayor altitud disminuye el porcentaje de infestación. Los mayores valores se registran entre los 2300 y los 2488 msnm en la zona donde hay mayor densidad de *S. areira*. Wheeler *et al.* (2001) establecen un porcentaje de infestación que varía entre 22,3 y 38,5 % para este mismo periodo de 1998/99, en Florida, sobre *S. terebinthifolius*. Sin embargo, ellos registraron un porcentaje de ataque del 74,8 % y 76,3 % en la primavera, donde las avispas tienen dos o más generaciones por año dependientes de la sincronización de los períodos de floración y producción de frutos de su planta hospedadora. Sería necesario la realización de estudios tendientes a conocer si *S. areira* tiene otro estado de fructificación en primavera en Jujuy, para determinar el número de generaciones de *M. transvaalensis* y el grado de infestación, ya que si el ataque fuera tan alto como acontece en Florida, podría afectar seriamente la sanidad de *S. areira* reduciendo el porcentaje de germinación de las semillas de esta especie nativa.

#### LITERATURA CITADA

- Anónimo. 2008. *Megastigmus transvaalensis* (Hussey) (Hymenoptera: Torymidae). Ficha Técnica División de Protección Agrícola, SAG, Chile.
- Baéz, M. y Askew, R. R. 1999. New records of Chalcidoidea (Hymenoptera) from the Canary Islands. Boletín Asociación española de Entomología, 23 (1-2): 65-82.
- Bouček, Z. 1978. A study of the non-podagri-nine Torymidae with enlarged hind femora, with a key to the African genera. Journal of the Entomological Society of Southern Africa, 41: 91-134.
- Cuda, J. P., Wheeler G. S. y Habeck, D. H. 2002. Brazilian Peppertree Seed Wasp *Megastigmus transvaalensis* (Hymenoptera: Torymidae). EENY-270, University of Florida, Cooperative Extension Service.



- Ferriter, A. P. y Clark, D. 1997. Brazilian pepper management plan for Florida. The Florida Exotic Pest Plant Council, Brazilian Pepper Task Force. SFWMD, West Palm Beach, Florida, [http://www.fleppc.org/Mana ge\\_Plans /schinus.pdf](http://www.fleppc.org/Mana ge_Plans /schinus.pdf).
- Gibson, G. A. P., Huber, J. T. y Woolley, J. B. (eds.). 1997. Annotated keys to the genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera). NRC Research Press, Ottawa, Ontario, Canada, 794 pp.
- Grissell, E. E. 1999. An annotated catalog of world Megastigminae (Hymenoptera: Chalcidoidea: Torymidae). Contributions of the American Entomological Institute, 31 (4): 1-92.
- Grissell, E. E. y Hobbs, K. R. 2000. *Megastigmus transvaalensis* (Hussey) (Hymenoptera: Torymidae) in California: methods of introduction and evidence of host shifting. En: A. D. Austin y M. Downton (eds.), The Hymenoptera: Evolution, Biodiversity and Biological Control. CSIRO Publishing, pp. 267-280.
- Grissell, E. E. y Prinsloo, G. L. 2001. Seed-feeding species of *Megastigmus* (Hymenoptera: Torymidae) associated with Anacardiaceae. Journal Hymenoptera Research, 10 (2): 271-279.
- Groves, R. H., Boden, R. y Lonsdale, W. M. 2005. Jumping the Garden Fence. Invasive garden plants in Australia and their environmental and agricultural impacts. CSIRO report for WWW, Australia, 173 pp.
- Habeck, D. H., Bennett, F. H. y Balciunas, J. K. 1994. Biological control of terrestrial and wetland weeds. En: D. Rosen, F. D. Bennett y J. L. Capinera (eds.), Pest Management in the Subtropics: Biological Control – a Florida Perspective. Intercept Ltd, Andover, United Kingdom, pp. 523-547.
- Habeck, D. H., Bennett, F. H. y Grissell, E. E. 1989. First record of a phytophagous seed chalcid from Brazilian peppertree in Florida. Florida Entomologist, 72: 378-379.
- Harper, R. W. y Lockwood, S. 1961. Bureau of Entomology. Forty-first Annual Report. California Department of Agriculture Bulletin, 2: 127-129.
- Hussey, N. W. 1956. A new genus of African Megastigminae (Hymenoptera: Chalcidoidea). Proceedings of the Royal Entomological Society of London (B), 25: 161.
- McKay, F., Oleiro, M., Cabrera Walsh, G., Gandolfo, D., Cuda, J. P. y Wheeler, G. S. 2009. Natural enemies of Brazilian Peppertree (Sapindales: Anacardiaceae) from Argentina: their possible use for Biological Control in the USA. Florida Entomologist, 92 (2): 292-303.
- Muñoz, J. D. 2000. Anacardiaceae. En: A. T. Hunziker (ed.), Flora Fanerogámica Argentina. Proflora, CONICET, 65: 1-28.
- Neder de Román, L. E., Zamar, M. I., Ortiz, F., Montero, T. E., Linares, M. A., Hamity, V. C. y Quispe, R. 2008. Entomofauna asociada al molle (*Schinus molle* L.) en la Quebrada de Humahuaca, Jujuy, Argentina. Acta Zoologica Lilloana, 52 (1-2): 11-19.
- Noyes, J. S. 1990. Chalcid parasitoids. 9. En: D. Rosen (ed.), The Armored Scale Insects. Their Biology, Natural Enemies and Control. World Crop Pests 4B, Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, Netherlands, pp. 247-262.
- Pujade-Villar, J. y Caicedo, G. 2010. Primera cita de *Megastigmus transvaalensis* (Hymenoptera, Chalcidoidea, Torymidae) para Colombia. Boletín de la Asociación Española de Entomología, 34(3-4): 431-433, <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/files/IN/IN45300.pdf>.
- Ruiz-Cancino, E., Coronado-Blanco, J. M., Triapitsyn, S. V. y Varela-Fuentes, S. E. 2009. *Megastigmus transvaalensis* (Hymenoptera: Chalcidoidea: Torymidae) plaga del pirul en México. Universidad Autónoma de Tamaulipas, México, Folleto divulgativo N° 10.
- Scheffer, S. J. y Grissell, E. E. 2003. Tracing the geographical origin of *Megastigmus transvaalensis* (Hymenoptera: Torymidae): an African wasp feeding on a South American plant in North America. Molecular Ecology, 12: 415-421.
- Wheeler, G. S., Massey, L. M. y Endries, M. 2001. The Brazilian Peppertree Drupe feeder *Megastigmus transvaalensis* (Hymenoptera: Torymidae): Florida Distribution and Impact. Biological Control, 22: 139-148.