

**IDENTIFICACIÓN, BIOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DE
MELANAGROMYZA TOMATERAE STEYSKAL
(DIPTERA: AGROMYZIDAE), BARRENADOR DEL TOMATE
PHYSALIS IXOCARPA BROT.**

**Oscar MORALES GALVÁN, Néstor BAUTISTA MARTÍNEZ,
Jorge VALDEZ CARRASCO y J. Luis CARRILLO SÁNCHEZ**

Entomología y Acarología, Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, km 35.5
Carr. México – Texcoco, Montecillo, Edo. de México. C.P. 56230. MÉXICO.
osgalvan@colpos.mx, nestor@colpos.mx, jvaldez@colpos.mx, josecarr@colpos.mx

RESUMEN

Se documenta la presencia de un nuevo barrenador del tallo del tomate de cáscara, llamado "arrocillo" debido a la apariencia de la larva y pupario. En los Estados de México y Morelos se observaron infestaciones de hasta 70%. El barrenador del tallo se identificó como *Melanagromyza tomaterae* Steyskal (Diptera: Agromyzidae) lo cual constituye el primer registro de este insecto en México. Se describen las principales características morfológicas de esta especie usando microscopía electrónica de barrido. La hembra oviposita en las lenticelas de la planta, y las larvas se alimentan de la médula central. La larva forma un orificio en la pared del tallo antes de pupar, para facilitar la salida del adulto. Las generaciones se traslapan en una misma planta. Se observó una estrecha relación entre plantas dañadas por el barrenador y el hongo *Fusarium oxysporum* (Sheld.) que ataca severamente a este cultivo. Se encontraron dos especies de parasitoides, de las familias Braconidae y Pteromalidae, asociados con *M. tomaterae*. También se encontró un picudo barrenador del tallo, *Trichobaris championi*, que ocasiona, junto con el "arrocillo," una infestación del 90% en plantas de *Physalis ixocarpa* Brot.

Palabras clave: plagas del tomate de cáscara, *Trichobaris championi*, *Melanagromyza tomaterae*, Braconidae, Pteromalidae.

ABSTRACT

The presence of a husk tomato (*Physalis ixocarpa* Brot.) stemborer is reported for the first time in Mexico. The pest is locally named "arrocillo" (little rice) in reference to the appearance of larvae and pupae. In the Mexican states of Mexico and Morelos infestations up to 70% were recorded. The husk tomato stemborer was identified as *Melanagromyza tomaterae* Steyskal (Diptera: Agromyzidae). The main morphological characteristics of this species were described using scanning electron microscopy. The eggs are deposited by the female in the lenticels, and the larvae feed on the stem central medulla. The larvae make an exit hole which lets the imago emerge. Several generations are overlapped in a given plant. The presence of this insect is related with a tomato disease caused by *Fusarium oxysporum* (Sheld.). Two species of parasitoids of the families Braconidae and Pteromalidae were found in association with *M. tomaterae*. The weevil *Trichobaris championi* occurs also in this crop, and its attack added to the stemborer can reach a 90% of infestation.

Key words: husk tomato pests, *Physalis ixocarpa*, *Trichobaris championi*, *Melanagromyza tomaterae*, Braconidae, Pteromalidae.

INTRODUCCIÓN

El tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot) se conoce desde tiempos precolombinos como cultivo, actualmente se consume en salsas y guisos. Esta especie se produce en todas las entidades de la República Mexicana, pero destacan en cuanto a superficie cultivada los estados de Puebla, Sinaloa, Michoacán, México y Morelos (INIFAP, 1998).

Aguilar (1993) menciona que hay ocho especies de insectos actuando como plagas del tomate de cáscara en Villa de Arista y Venado, San Luis Potosí, entre las que se encuentran la pulga saltona *Epitrix* sp., el gusano del fruto *Heliothis subflexa* (Guenée), el pulgón *Myzus persicae* (Sulzer), y el picudo del toloache *Trichobaris* sp. En la zona de Chapingo, Méx., Jiménez *et al.* (1992) encontraron ocho especies plaga asociadas con este cultivo, entre los que están la mosquita blanca *Trialeurodes vaporariorum* Westwood, la catarinita *Lema trilineata daturaphila* Kogan y Goeden, la pulga saltona *Epitrix* sp., el frailecillo *Macrodactylus* sp., el picudo del toloache *Trichobaris mucorea* Le Conte, y la "mosca del tomate de cáscara". Este autor menciona que las larvas de esta mosca, a la cual ubica en la familia Lonchaeidae, se pueden encontrar barrenando el tallo desde fines de mayo hasta que el cultivo termina. El picudo del tomate de cáscara (*Trichobaris championi*) ataca los tallos al final del ciclo del cultivo y las plantas dañadas mueren (Jiménez *et al.* 1992).

El barrenador *Melanagromyza virens* (Loew) se reportó por primera vez en California, EUA., en 1959, donde se encontraron infestaciones de hasta el 100% en cártamo (Yáñez, 1991). Peña y Sifuentes (1972) encontraron a *Melanagromyza splendida* minando tallos de cártamo en México, y Weiss (1971) mencionó que *Melanagromyza* sp. barrena los tallos del ajonjolí.

En 1996 se presentó un barrenador del tallo de tomate de cáscara en las zonas productoras de Morelos y Estado de México, conocido localmente como arrocillo, lo que causó preocupación entre productores y técnicos de la zona. Los síntomas que presentan las plantas infestadas son marchitez, reducción del crecimiento y abundante ramificación. Por otra parte, los orificios de entrada de estos insectos y el debilitamiento de la planta propician la entrada de patógenos y de insectos invasores secundarios. Cuando no se aplica ninguna medida de control el cultivo se puede perder, como ha sucedido en Tenango del Aire, Estado de México.

En algunas zonas del Estado de México y de Morelos, los productores de tomate de cáscara emplean productos químicos como Imidacloprid, Metomilo y

Deltametrina, entre otros, para el control de este barrenador. Debido a que se desconoce su biología y hábitos, se ha hecho un uso irracional de los insecticidas.

Según Stehr (1991), las larvas de la familia Agromyzidae se caracterizan por poseer espiráculos anteriores con aberturas o papilas en diversas formas y número, los cuales se ubican juntos en la parte media dorsal del protórax. Las mandíbulas se orientan sobre un eje longitudinal oblicuo. Cada mandíbula tiene por lo regular dos o más dientes en el margen inferior. Todos los miembros de esta familia son de hábitos fitófagos y actúan principalmente como minadores de hojas; muy pocas especies son barrenadoras de tallos y frutos (Spencer 1990).

Las larvas del género *Melanagromyza* tienen los espiráculos anteriores en posición dorsal, sobre la línea media del protórax, y tienen forma de aspa, semicirculares o bilobulados. Las papilas marginales varían de ocho hasta cincuenta. Los segmentos del abdomen están rodeados, cada uno, por una banda de espinas y son muy similares entre sí, excepto el último (Stehr 1991).

Este trabajo plantea la hipótesis de que la llamada mosca del tomate de cáscara (Diptera: Lonchaeidae) y la plaga comúnmente conocida como "arrocillo" son en realidad una sola especie de la familia Agromyzidae, cuya presencia en este cultivo no se había documentado antes. La identificación errónea de la plaga y su ausencia en la literatura se deben a la falta de una descripción de este insecto, así como al desconocimiento de su biología y hábitos.

Con base en lo anterior, se plantearon los objetivos de identificar a esta especie plaga y a sus parasitoides, estudiar su biología y hábitos, y describir las principales características morfológicas de larvas y adultos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Identificación de la plaga y sus parasitoides

Los adultos se identificaron con las claves para familias de Borror *et al.* (1989) y con las claves para géneros de Spencer (1990). Posteriormente, el material se envió al Dr. Michael Tschirhaus de la Universidad de Bielfeld, Alemania, el cual es especialista en agromícidos, con el fin de identificar la especie del díptero. La identificación de las larvas a familia, se realizó con base en Stehr (1991).

La especie de los parasitoides de la familia Pteromalidae emergidos de las pupas fue identificada por el Dr. Alejandro González Hernández de la Universidad de Nuevo León, mientras que el género de los braconídeos fue determinado por el Dr. José Antonio Sánchez, del Colegio de Postgraduados. Los ejemplares del picudo obtenidos en laboratorio se enviaron al Dr. Mark O'Brien de la Universidad de Arizona, Estados Unidos, para su determinación. No se obtuvieron parasitoides de este curculiónido.

Biología y hábitos del barrenador

Se hicieron colectas en plantaciones comerciales de tomate de cáscara en Chapingo, México (19° 29' N, 98° 53' W y 2250 msnm), de junio a noviembre de 1999, y en Tlayacapan, Morelos (18° 57' N, 98° 59' W y 1630 msnm), de marzo a agosto del mismo año. Se realizaron muestreos cada dos semanas desde el trasplante, para lo cual se eligieron cinco puntos en cada parcela y, en cada punto se seleccionaron 25 plantas con y sin síntomas de ataque. Los tallos de las plantas se abrieron para determinar el porcentaje de infestación y para registrar los diferentes estados de desarrollo del insecto. Las larvas y pupas se confinaron en jaulas, para obtener adultos del díptero y de sus parasitoides. También se analizaron plantas con síntomas causados por *Fusarium oxysporum*, para determinar la relación entre la presencia de estos insectos y la aparición de la enfermedad.

Descripción morfológica

El estudio e ilustración de las características morfológicas de larvas y adultos del díptero se hizo con microscopía electrónica de barrido. Las larvas se fijaron con agua caliente y se preservaron en alcohol al 70%. Los adultos se conservaron en forma similar. El material se deshidrató con alcohol etílico absoluto, se secó por el método del punto crítico y se cubrió con una capa de oro de 70 nm (Bozzola & Russell 1992). El estudio y fotografía se hizo con un microscopio electrónico de barrido JEOL 35-C. Los ganchos bucales de las larvas se extrajeron de ejemplares macerados en KOH y se montaron en Bálsamo de Canadá para su estudio con microscopio de luz.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Identificación de la plaga y sus parasitoides

El barrenador del tallo se identificó como *Melanagromyza tomaterae* Steyskal (Diptera: Agromyzidae), lo cual constituye el primer registro de esta plaga del tomate de cáscara en México.

Los endoparasitoides de las pupas de *M. tomaterae* fueron *Thinodytes petiolatus* Heydon (Pteromalidae) y *Bracon* sp. (Braconidae). El pteromárido fue muy abundante y llegó a ocasionar hasta un 60% de parasitoidismo sobre *M. tomaterae* en Chapingo, México.

Características morfológicas de *M. tomaterae*

Las larvas tienen la estructura general típica de los agromícidos (Fig. 1), pero las de este género tienen el par de espiráculos anteriores muy juntos, en la parte dorsal media del protórax (Fig. 1,B). Los espiráculos posteriores presentan en su

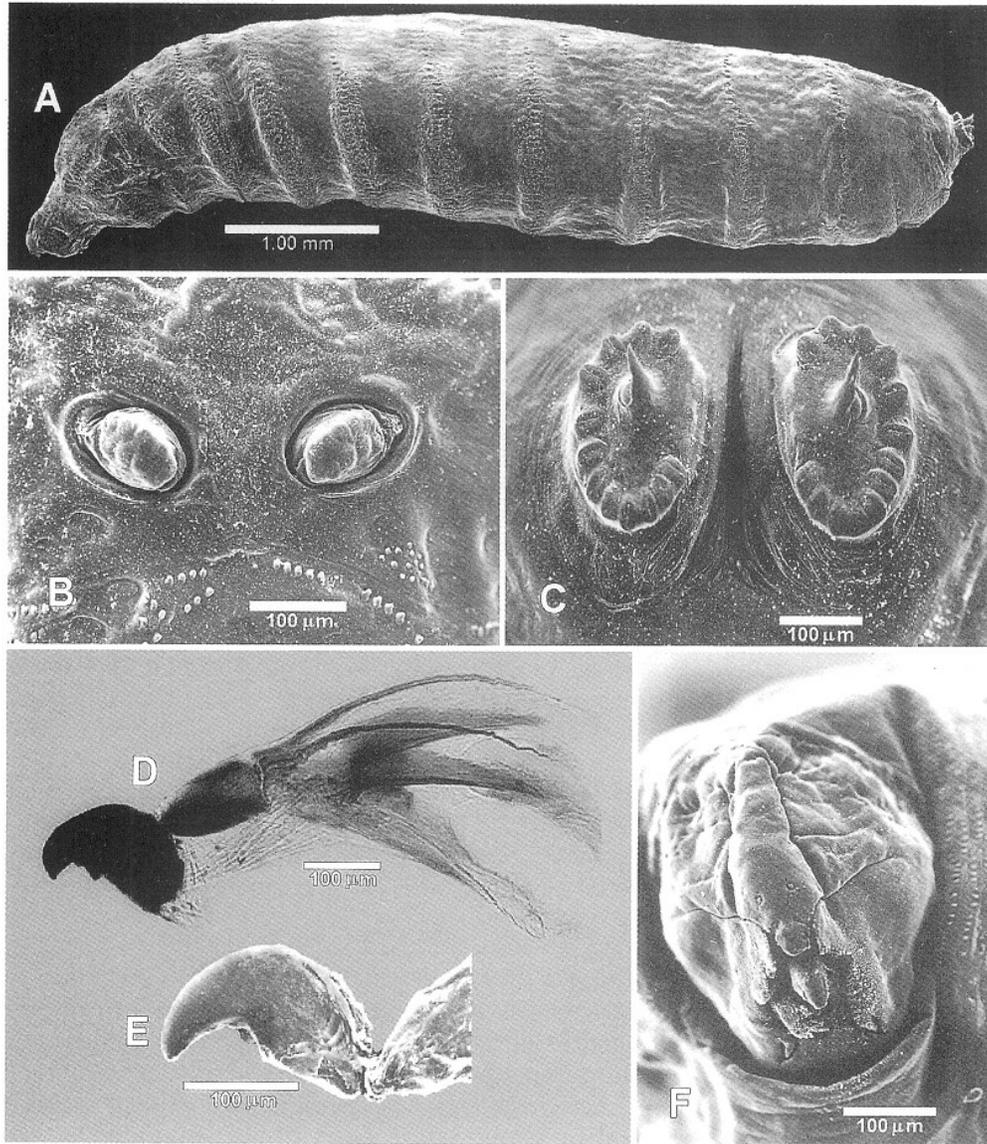


Figura 1

Larva de *Melanagromyza tomatarae*. a) vista lateral general, b) espiráculos anteriores, c) espiráculos posteriores vista caudal, d y e) esqueleto cefalofaríngeo, f) vista frontal de la cápsula cefálica.

borde dorsal un gran número de lóbulos ovales, los cuales se encuentran libres en su base. Al centro del estigma se puede observar una estructura en forma de gancho, con la punta dirigida hacia arriba (Fig. 1,C).

Las larvas no presentan patas ni pseudópodos y en su máximo desarrollo llegan a medir 7 mm de longitud; son blancas y sin setas (Fig. 1, A). Cada segmento está rodeado por una banda transversal oscura de microespinas (Fig. 1, A).

El segmento cefálico es retráctil y los ganchos bucales o “mandíbulas” tienen dos dientes accesorios en su borde ventral. Las bases de los ganchos se unen por un puente esclerosado. Los dos ganchos bucales están totalmente fusionados para formar una estructura robusta de una sola punta (Fig. 1, E). Esta fusión se puede deber a que esta especie, por su hábito barrenador, necesita concentrar toda la fuerza de su aparato bucal en un solo punto del gancho para horadar el tallo de la planta, a diferencia de las especies minadoras de hojas, como *Liriomyza* sp. donde las mandíbulas están separadas y trabajan sobre tejidos más blandos.

Los adultos son moscas de unos 3 mm de longitud, de color negro brillante. En las alas hay una celda anal, y la vena costal se encuentra rota en el punto en que se une a ella el extremo de la vena R1. La subcosta está fusionada con la R1 (Fig. 2, A). Presentan un par de setas postocelares divergentes (Fig. 2, B) y un par de vibrisas orales (Fig. 2, C)

Melanagromyza tomatarae Steyskal, presenta las siguientes características esenciales, frente más de 1.5 veces que el ancho del ojo, setas orbitales en una hilera reclinatoria; triángulo y orbitas ocelares con brillo débil; mesonoto brillante, verde negruzco, abdomen de color verde más evidente; caliptra y fleco blancos con el margen caliptral amarillo pálido; alerios ampliamente negros pero con franjas blancas a cada lado del surco apical; alas con una longitud de 2.7 mm en machos y 3.3 mm en las hembras (Spencer 1984). En los machos, la genitalia presenta el proceso anterior del epandrio curvado proyectando más de 1/3 de su longitud, con pocas setas apicales cortas; brazos del basifalo bastantes anchos apicalmente; bomba espermática con espada sinuada, proceso subcapitular delgado (Steyskal 1972).

Biología y hábitos de *M. tomatarae*

La hembra ovípara en las lenticelas de la planta, y al emerger la larva se introduce al tallo, hacia la médula. En junio, al iniciarse el ciclo de cultivo de temporal, el insecto se presenta, casi en todos los casos, en el cuello de la planta. Es a partir de julio cuando se observa también en las ramas. Lo anterior podría deberse a que al inicio del cultivo sólo el cuello de la planta tiene el espacio suficiente para albergar a la plaga, y cuando la planta crece, las larvas se sitúan tanto en tallos como en ramas. La larva de esta especie se alimenta de la médula, xilema y floema, y una vez que está próxima a pupar forma un orificio en la pared

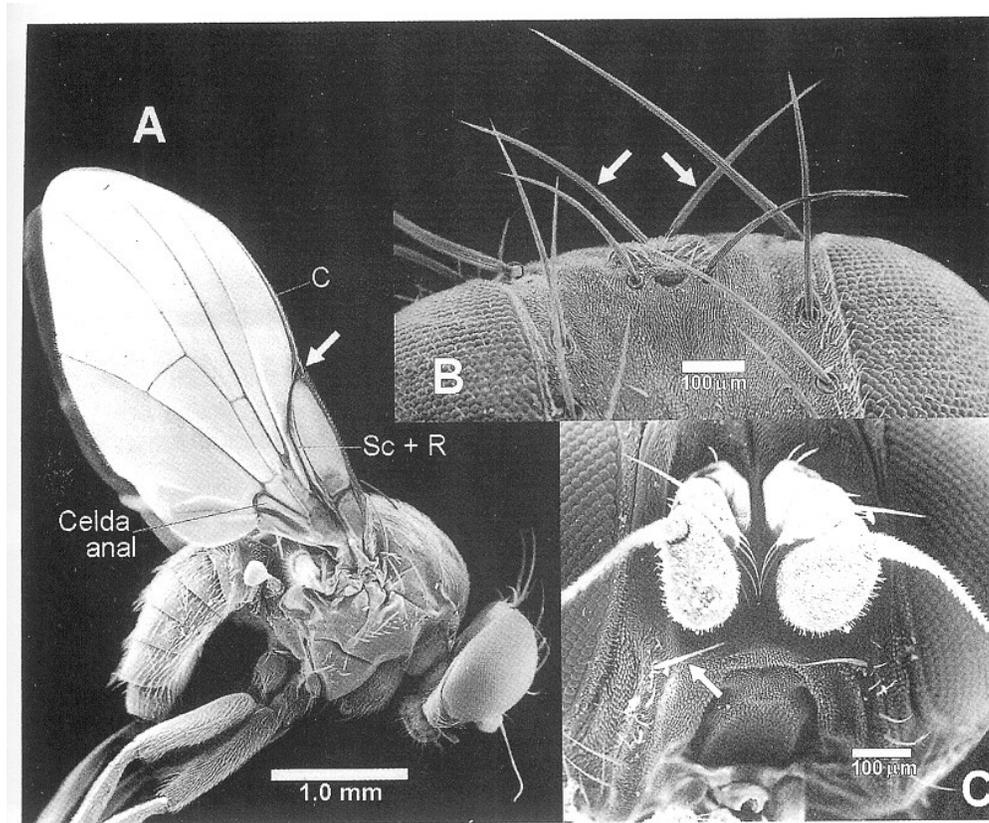


Figura 2

Adultos de *Melanagromyza tomatarae*. a) vista general, b) setas postocelares, c) vibrisas orales.

del tallo, dejando solamente la epidermis, lo cual facilita la salida del adulto. En los meses de julio a agosto se observó una baja población de larvas de *M. tomatarae*; la mayoría eran pupas y comenzaban a aparecer los orificios de salida de los adultos.

En una misma planta, y al mismo tiempo, se pudieron observar huevecillos, larvas y pupas, lo que demuestra que las generaciones se traslapan. Este insecto hiberna en estado de pupa dentro del tallo del tomate, por lo que la destrucción de los residuos de plantas después de la cosecha puede ayudar a disminuir su presencia en los siguientes ciclos de cultivo.

Desde finales de agosto hasta noviembre se observó la presencia de larvas de *T. championi*, las cuales se alimentan, al igual que *M. tomaterae* de la médula del tallo y una vez que han completado su desarrollo tejen un capullo con fibras del tejido de la planta para pasar dentro de ésta el estado de pupa. Se considera que este insecto es de poca importancia para la zona de Chapingo debido a que se presenta en la última etapa del cultivo.

En Chapingo se cuantificaron infestaciones de hasta el 70% de *M. tomaterae*, aunque aunado a la presencia del otro barrenador (*T. championi*) resultó en un 90% de plantas infestadas. En otro muestreo realizado en Tenango del Aire, Estado de México, se obtuvo un 100% de plantas infestadas por las dos especies.

El número de individuos presentes en cada planta varía de uno a doce. Las plantas dañadas por este insecto mostraban un menor crecimiento y una ramificación abundante. Cuando las infestaciones fueron altas se observó que, además de los síntomas anteriores, las plantas afectadas presentaban pudriciones y marchitez. Las plantas dañadas entraban antes en senescencia a diferencia de las plantas no dañadas. En observaciones de campo se apreció una alta asociación entre el daño del díptero barrenador y la enfermedad ocasionada por *Fusarium oxysporum*. Se determinó que el 82% de las plantas infectadas por el hongo presentaban al arrocillo, por lo que se puede presuponer que la entrada del díptero facilita la invasión e infección del hongo.

Al momento de realizar las observaciones en campo se revisaron algunas solanáceas silvestres alrededor de la parcela para determinar algún posible hospedero alternativo, pero no se encontró la presencia de la plaga en ninguna de estas plantas.

CONCLUSIONES

El arrocillo del tomate de cáscara es la especie *Melanagromyza tomaterae* Steyskal (Diptera: Agromyzidae). Este insecto se presenta infestando plantas de tomate *Physalis ixocarpa* desde las primeras etapas del cultivo (junio), donde se ubica a nivel del cuello de la planta y conforme transcurre el tiempo (agosto a septiembre) se le ubica tanto en el cuello como en tallos y ramas de la planta.

Los parasitoides asociados con *M. tomaterae* son: *Thinodytes petiolatus* Heydon (Pteromalidae) y *Bracon* sp. (Braconidae), el primero ocasiona hasta el 60% de parasitismo en Chapingo, México.

Las plantas dañadas por *M. tomaterae* presentan también daño por *Fusarium oxysporum*, lo que indica que la entrada y daño de este insecto favorece la penetración e infección del hongo, aunque es conveniente realizar estudios para determinar el nivel de asociación de ambos organismos dañinos.

LITERATURA CITADA

- Aguilar C., L.** 1993. Identificación de insectos plaga en el cultivo de tomate de cáscara *Physalis ixocarpa* Brot. en los municipios de Villa de Arista y Venado, S. L. P. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Chapingo. Depto. de Parasitología Agrícola. 32 p.
- Anónimo.** 2002. Servicios de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera.
- Borror, D. J., D. M. DeLong & C. A. Triplehorn.** 1989. *An Introduction to the Study of Insects.* Saunders College Publishing. 875 p.
- Bozzola, J. J. & L. D. Russell.** 1992. *Electron microscopy.* Jones and Bartlett Publishers. 542 pp.
- INIFAP.** 1998. Los mercados de las hortalizas como base para elegir las especies a producir en el estado de Morelos. Campo Experimental Zacatepec. INIFAP. SAGAR. 101 p.
- Jiménez G., R., R. Domínguez R. & A. Peña L.** 1992. Plagas insectiles del tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.) en Chapingo, México. *Revista Chapingo.* 16: 75-79.
- Peña M., R. & J. A. Sifuentes A.** 1972. Lista de nombres científicos y comunes de plagas agrícolas en México. *Agri. Téc. Méx.* 3 (4): 132-144.
- Spencer K. A.** 1984. The Agromyzidae (Diptera) of Colombia, including a new species attacking potato in Bolivia. *Revista Colombiana de Entomología.* 10: 3-33.
- _____. 1990. *Host Specialization in the World Agromyzidae (Diptera).* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 444 pp.
- Stehr, F. W.** 1991. *Immature Insects.* Vol. 2. Kendall / Hunt Publishing Company. Dubuque, Iowa. Pp. 819 – 821.
- Steyskal, G. C.** 1972. Two new species of *Melanagromyza* Hendel (Diptera, Agromyzidae) that bore in tomato stalks in Colombia and Ecuador. *J. Wash. Acad. Sci.* 62(3):265-267.
- Yáñez M., M. J.** 1991. Incidencia y daño del barrenador del tallo (Diptera:Agromyzidae) en cártamo en el sur de Tamaulipas. Soc. Mex. de Entomología. En Memorias del XXVI Congreso Nacional de Entomología. Pp. 151-152.
- Weiss, E. A.** 1971. *Castor, sesame and safflower.* Londres. Leonard Hill. 901 p.

Recibido: 3 de abril 2001
Aceptado: 16 de enero 2002