

**ESTUDIO TAXONÓMICO EN *RHAGOLETIS TOMATIS* FOOTE  
(DIPTERA: TEPHRITIDAE)**

**TAXONOMIC STUDIES IN *RHAGOLETIS TOMATIS* FOOTE  
(DIPTERA: TEPHRITIDAE)**

**DANIEL FRÍAS L.<sup>1</sup>, y HUMBERTO MARTÍNEZ<sup>2</sup>**

**ABSTRACT**

*Rhagoletis tomatitis* Foote is a Chilean and Peruvian species of Tephritid fly which attacks fruits of *Lycopersicon esculentum* or tomato. This paper discusses some taxonomic aspects of both immature stages and adult flies. The results are important to differentiate *R. tomatitis* from congeneric species.

*Key words:* *Rhagoletis tomatitis*, morphological differentiation, immature stages, adults.

**INTRODUCCION**

El género *Rhagoletis*, en la zona Neotropical, está constituido por 15 especies que se han especializado en atacar frutos de solanáceas silvestres y cultivadas (Foote, 1981; Frías, 1981, 1986a, 1986b, 1989a, 1989b, 1988; Frías *et al.*, 1984).

Todas las especies descritas para Chile pertenecen al grupo *nova* (Foote, 1981) y son morfológicamente muy similares, lo que dificulta su identificación. Entre las especies descritas, dos de ellas, *Rhagoletis nova* y *Rhagoletis tomatitis*, tienen una enorme importancia económica, debido al daño que producen en los frutos de sus plantas mesoneras *Solanum muricatum* y *Lycopersicon esculentum*, respectivamente. Según los antecedentes recopilados en la literatura, *Rhagoletis tomatitis* se distribuiría desde el sur de Perú hasta la V Región de Chile (Foote, 1981); sin embargo, el autor, en colectas periódicas iniciadas en 1976 a la actualidad, nunca ha detectado la presencia de esta especie en la I, III, IV y V regiones. En la actualidad la distribución geográfica de esta especie en Chile estaría restringida a la II Región (Frías, 1991).

El objetivo de este trabajo es estudiar algunos caracteres morfológicos que tienen valor taxonómico, tanto en estados inmaduros como en adultos, de *Rhagoletis tomatitis*, a fin de facilitar la identificación y separación de esta especie en relación a sus congéneres de distribución chilena.

**MATERIAL Y METODO**

Tanto los huevos, larvas, pupas y adultos utilizados en este estudio provienen de la localidad de La Chimba, Antofagasta, II Región. Las colectas se efectuaron entre enero y julio de 1990.

Los esquemas de estados inmaduros y adultos se realizaron bajo un microscopio Wild M5 provisto de cámara clara. Todos los estados del ciclo vital se observaron al microscopio de barrido del IDIEM, Universidad de Chile, para tal efecto los ejemplares se revisaron con oropaldio.

En este estudio se analizaron preferentemente aquellos caracteres que, tanto en estados inmaduros como en adultos, constituyen buenos caracteres para separar las especies de distribución chilena.

**RESULTADOS**

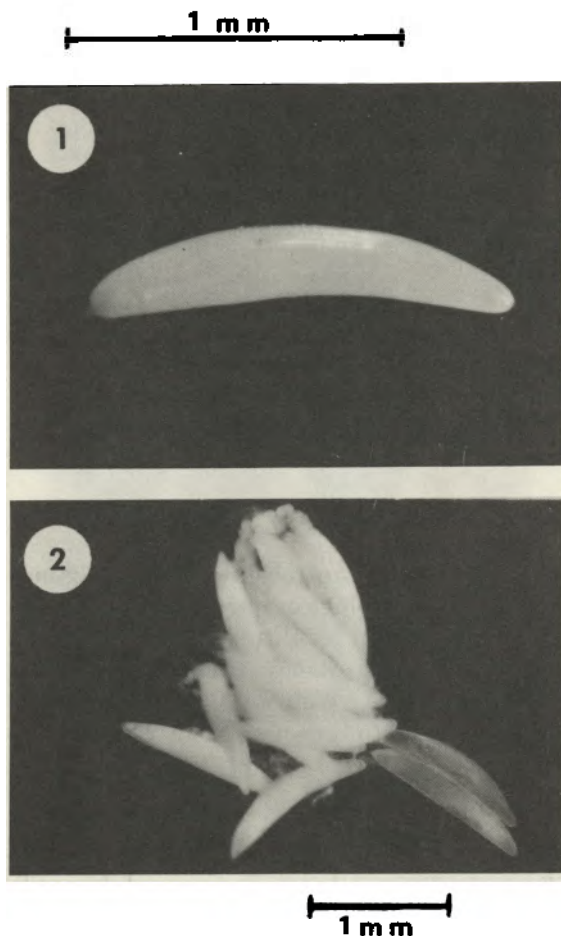
**Descripción morfológica de estados inmaduros**

*Huevos:* En esta especie los huevos son de color blanco, alargados y curvos (Figs. 1 y 2). Su longitud aproximada es de 1,2 mm. En las hembras

<sup>1</sup>Instituto Entomología, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. Casilla 147. Santiago, Chile. Fax: 498495.

<sup>2</sup>Depto. de Biología Celular y Genética, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

Financiado con Proyecto 016/87, Fondo de Investigación Agropecuaria (FIA), Ministerio de Agricultura y Asociación de Exportadores de Chile.



Figuras 1 y 2. Huevos de *Rhagoletis tomatis*. Fig. 1. Vista lateral de un huevo aislado. Fig. 2. Ovario de una hembra madura sexualmente mostrando huevos en su interior.

grávidas, en cada ovario, existen alrededor de 40 a 50 huevos los que son depositados en el interior de los frutos una vez que las hembras perforan la epidermis con su ovipositor quitinoso con el cual realizan una puntura donde desovan depositando un huevo cada vez.

**Larvas:** Las larvas son blanco amarillentas, cuando están próximas a pupar alcanzan una longitud aproximada de 5 a 6.0 mm (Figs. 3, 4 y 5). Los ganchos mandibulares, espiráculos anteriores y espiráculos posteriores de las larvas de tercer estado son como se muestran en las figuras 6, 7 y 8.

**Pupas:** Las pupas tienen una longitud aproximada de 5 mm de largo, de color uniforme-

mente café claro y normalmente es posible encontrarla enterradas a unos 3 a 4 cms bajo la superficie del suelo en las proximidades de las plantas de tomate (Fig. 9).

### Descripción morfológica de los adultos

**Cabeza:** En las Figuras 10 y 11 aparecen vistas de la cabeza de *Rhagoletis tomatis*, en las cuales se muestra que el tercer segmento antenal es redondeado en el ápice. Este es un carácter que se presenta tanto en machos como en hembras y permite separar a esta especie de sus congéneres de distribución chilena, ya que en estas últimas especies el tercer segmento antenal es anguloso en el ápice.

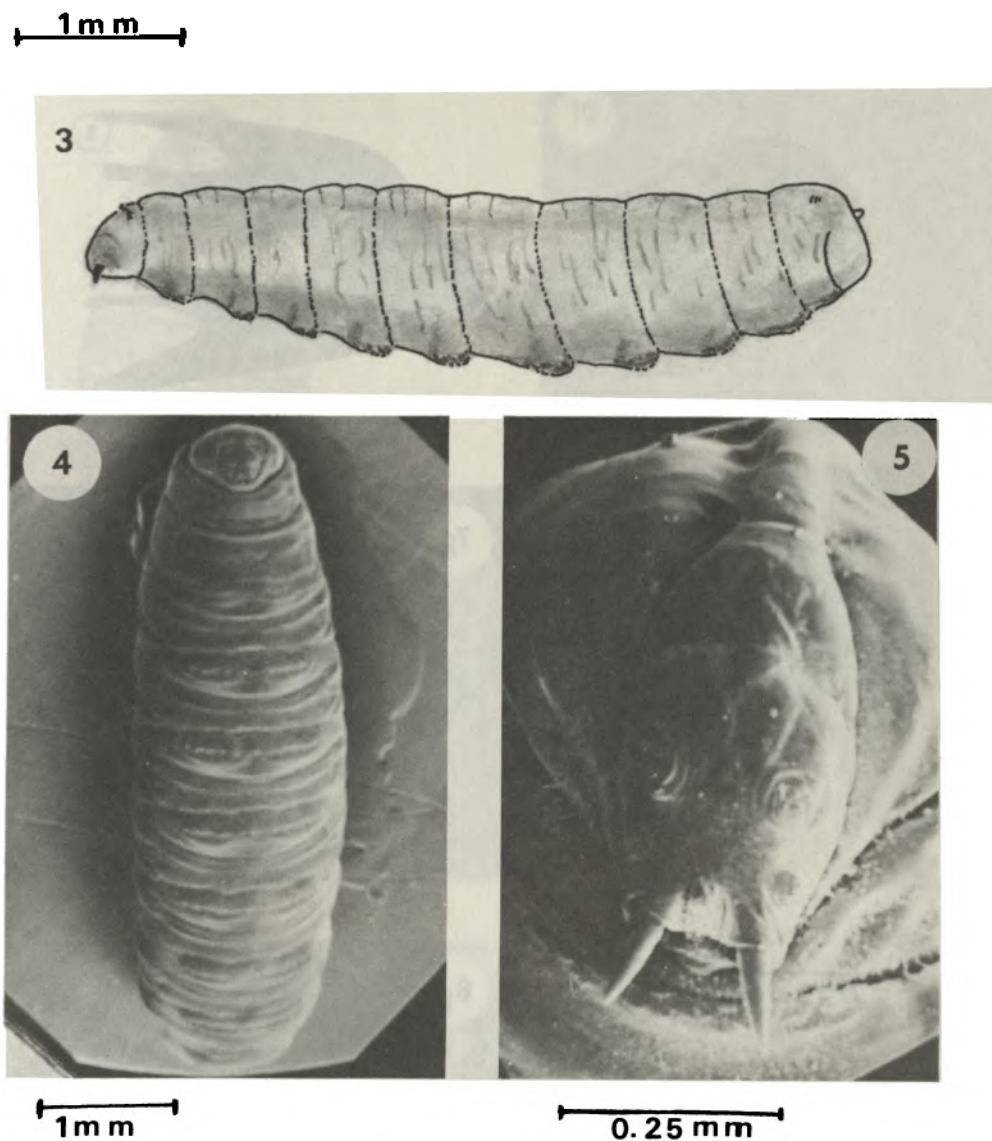
**Diseño torácico:** Tanto en machos como en hembras el diseño torácico es característico de esta especie y está constituido por bandas claras en un fondo negro, constituyendo dos figuras claramente separadas en forma de V invertidas (Fig. 12).

**Alas:** Las alas de esta especie se caracterizan porque siempre, en ambos sexos, la banda subapical está unida a la banda apical anterior. Además, en las poblaciones examinadas, luego de observar 73 ejemplares (28 hembras y 45 machos), se encontró que en el 53% de los individuos la banda subapical aparece unida en la base a la banda discal. En el 47% de los individuos restantes no aparece la unión descrita (Figs. 13 y 14).

En aproximadamente el 41% de los individuos, tanto en machos como en hembras, se detectó la presencia de un punto o una barra, que cruza la vena medial y que corresponde a vestigios de la banda posterior apical presente en otras especies sudamericanas, tales como *Rhagoletis psalida*, *macquartii*, *ferruginea*, *adusta* y *blanchardii*. En un 26% de los individuos se detectó una proyección curva en la parte apical de la banda anterior apical, que se une en algunos pocos individuos (4%) a la insinuación de la banda posterior apical.

### Aparato reproductor

**Hembras:** En la Figura 15 aparece una visión general del aparato reproductor de una hembra de *Rhagoletis tomatis*, que está formado por



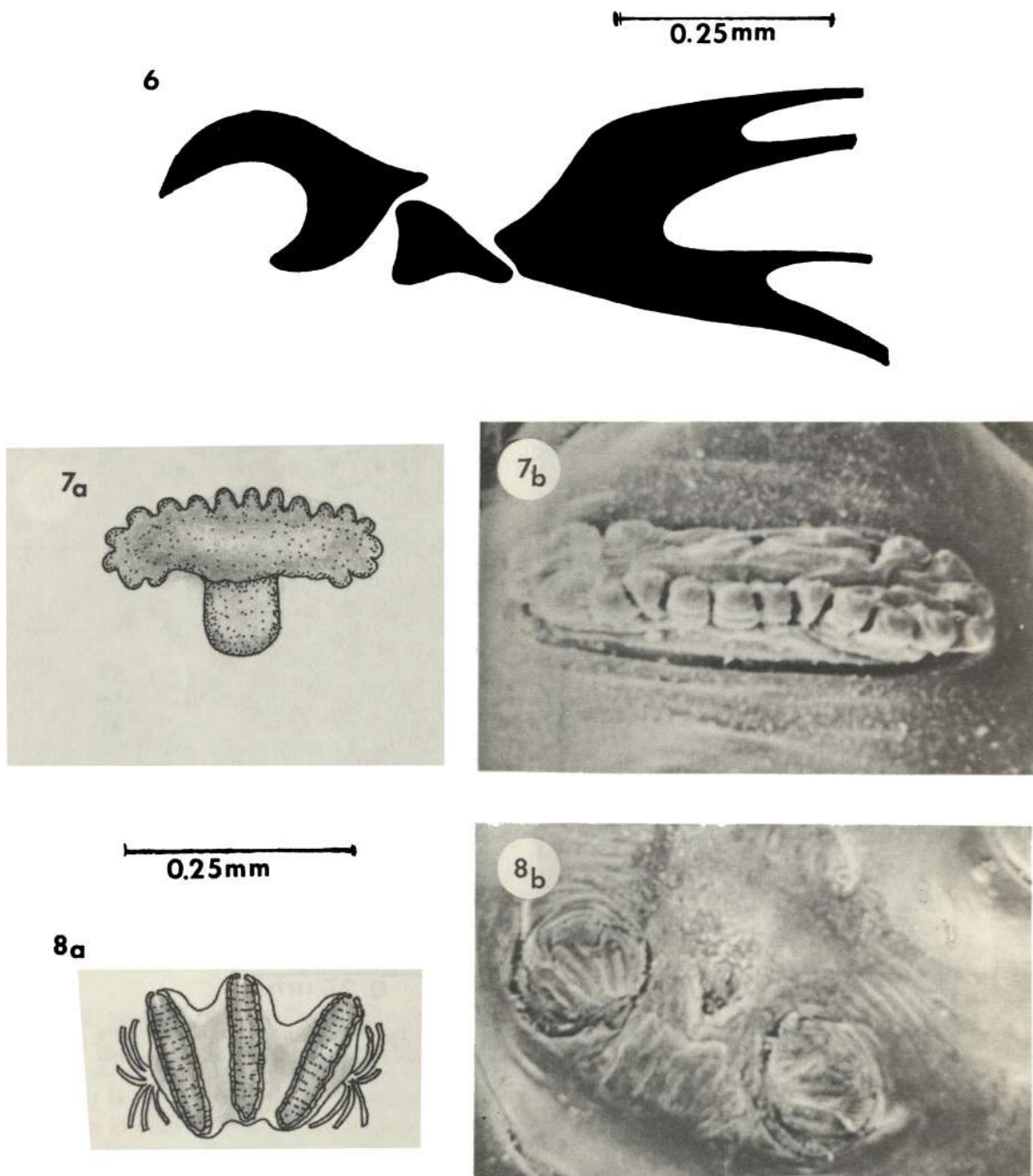
Figuras 3, 4 y 5. Larvas de tercer estado de *Rhagoletis tomatis*. Fig. 3. Esquema de una larva en vista lateral. Fig. 4. Larva en vista ventral al microscopio de barrido. Fig. 5. Cabeza de una larva en vista frontal al microscopio de barrido.

dos ovarios, dos conductos laterales que terminan en un conducto común que desemboca en la vagina, dos espermatecas alargadas, un par de glándulas colaterales, un receptáculo seminal y un aparato ovipositor.

De las estructuras indicadas es importante destacar la forma aguzada del ovipositor de esta especie (Figs. 16 y 17), carácter que diferencia a *Rhagoletis tomatis* de las hembras de las otras especies congénicas de distribución chilena,

en las cuales el ovipositor termina en una parte aguzada y dos proyecciones laterales.

**Machos:** En la Figura 18 se observan los principales órganos que constituyen el aparato reproductor del macho, donde destacan los dos testículos de color amarillo, dos glándulas laterales, apodema eyaculador y el aedeagus. La genitalia externa aparece en las Figuras 19 y 20.



Figuras 6, 7 y 8. Ganchos mandibulares y espiráculos de larvas de tercer estado de *Rhagoletis tomatis*. Fig. 6. Esquema de ganchos mandibulares en vista lateral. Fig. 7a. Esquema de espiráculos anteriores en vista lateral. Fig. 7b. Vista frontal de los espiráculos anteriores al microscopio de barrido. Fig. 8a. Esquema de vista posterior de espiráculos posteriores. Fig. 8b. Vista posterior de espiráculos posteriores al microscopio de barrido.



Figura 9. Esquema de una pupa de *Rhagoletis tomatis* en vista dorsal.

0.8 mm



Figuras 10 y 11. Vista al microscopio de barrido de la cabeza de hembras *Rhagoletis tomatis* mostrando el tercer segmento antenal. Fig. 10. Vista frontolateral con bajo aumento. Fig. 11. Vista lateral mostrando el tercer segmento antenal a un mayor aumento.

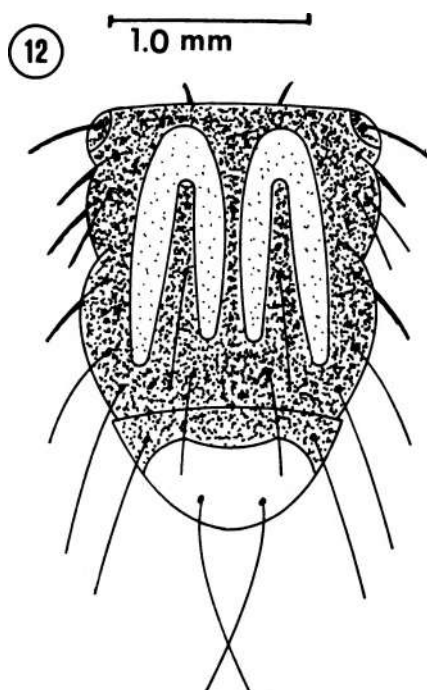


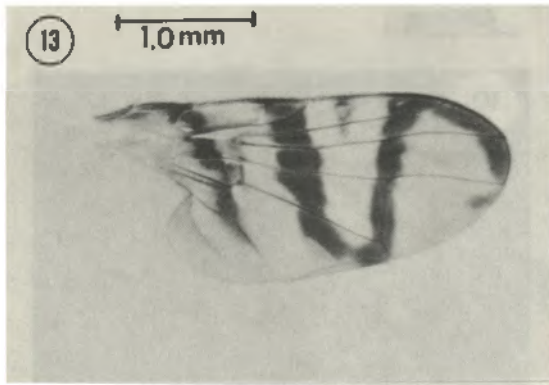
Figura 12. Esquema de una vista dorsal del tórax de una hembra de *Rhagoletis tomatis* mostrando el diseño característico de esta especie.

Detalles de la forma del apodema eyaculador y aedeagus aparecen en las Figuras 21 y 22.

Tanto la forma del apodema eyaculador, aedeagus y genitalia externa son bastante diferentes de *Rhagoletis conversa* y *Rhagoletis nova* (Frías, 1981, 1986b).

#### DISCUSION Y CONCLUSIONES

*Rhagoletis tomatis* es una especie bastante diferente morfológicamente al resto de las especies descritas del grupo *nova* que se distribuyen en Chile, en todos los estados de su ciclo vital. Así, los huevos tanto de *Rhagoletis nova* y *Rhagoletis conversa*, especie en las cuales se ha estudiado extensamente la morfología de sus huevos, és-



Figuras 13 y 14. Alas de hembras *Rhagoletis tomatis*. Fig. 13. Ala mostrando la unión de la banda subapical con la banda discal y proyección curva de la parte apical de la banda anterior apical. Fig. 14. Ala mostrando ausencia de unión entre la banda subapical y base de la banda discal. Se muestra además la insinuación de la banda posterior apical.

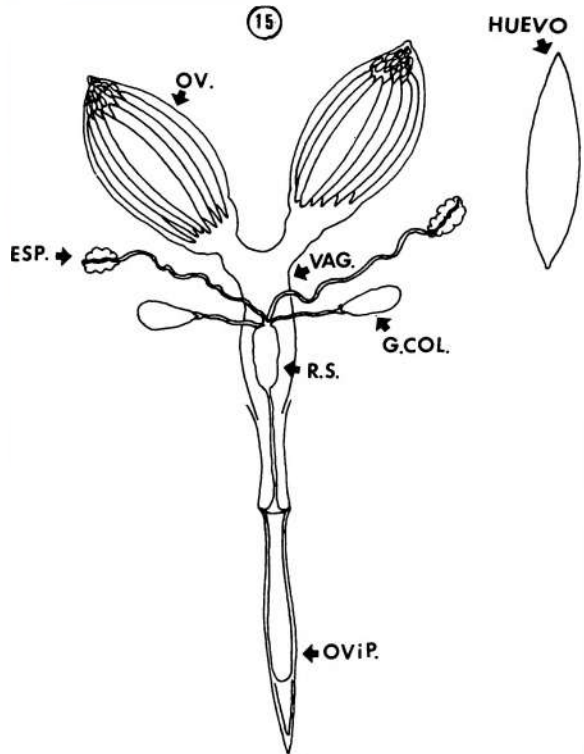
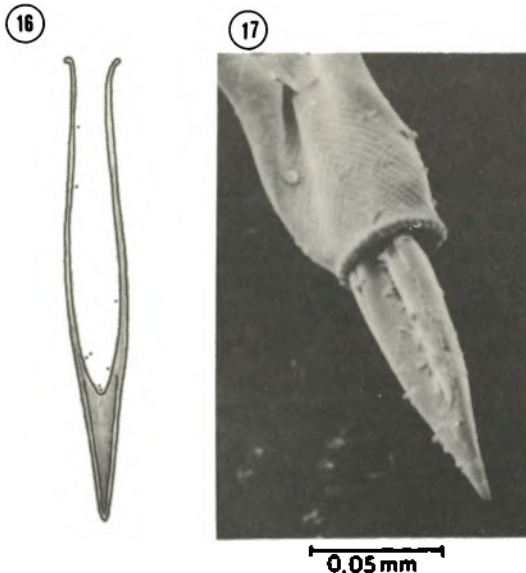


Figura 15. Morfología del sistema reproductor de una hembra de *Rhagoletis tomatis*. Se muestran los ovarios (Ov), vagina (Vag), espermatecas (Esp), glándulas colaterales (G. Col), receptáculo seminal (Rs) y ovipositor (Ovip) (hembra de 10 días de edad).



Figuras 16 y 17. Ovipositores de hembras de *Rhagoletis tomatis*. Fig. 16. Esquema de una vista ventral. Fig. 17. Vista ventral al microscopio de barrido.

tos presentan en su parte apical un largo filamento que varía según la especie o raza huésped (Frias, 1981, 1986). En cambio en *Rhagoletis tomatis* el huevo, tal como ha sido descrito en este trabajo en las poblaciones de la Chimba, Antofagasta, no presentan filamento, lo que permite una clara identificación de esta especie.

En relación a las larvas, en *Rhagoletis tomatis* los espiráculos anteriores y posteriores y ganchos mandibulares, también presentan claras diferencias en relación a las especies *Rhagoletis nova* y *Rhagoletis conversa*. De manera similar, las pupas de *Rhagoletis tomatis* es posible diferenciarlas de sus congéneres, ya que son uniformemente de color café claro, a diferencia de *Rhagoletis nova*, especie cuyas pupas son uniformemente de color café oscuro, y de *Rhagoletis conversa*, cuyas pupas son polimórficas en relación a su coloración, siendo la mayoría de ellas de color café oscuras y algunas blanquecinas.

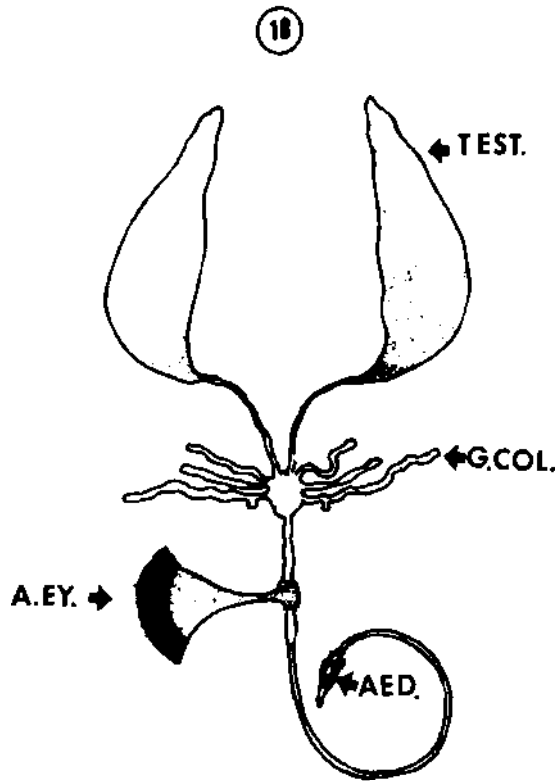
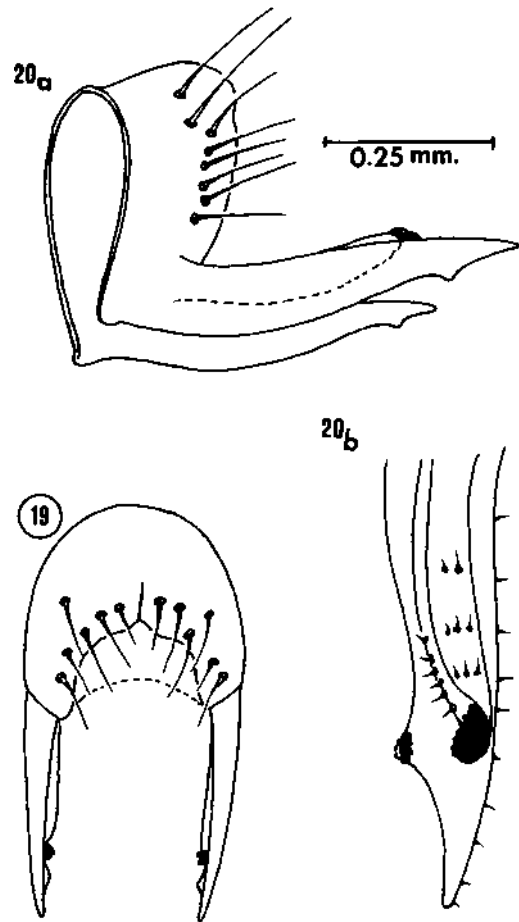


Figura 18. Morfología del sistema reproductor de un macho de *Rhagoletis tomatis*. Se muestran los testículos (Test), glándulas colaterales (G. Col.), apodema eyaculador (A. Ey), y el aedeagus (Aed). (macho de 10 días de edad).



Figuras 19 y 20. Genitalia externa de machos de *Rhagoletis tomatis*. Fig. 19. Vista posterior. Fig. 20a. Esquema de una vista lateral. Fig. 20b. Porción aumentada de la genitalia en vista lateral.

Con respecto a los adultos de *Rhagoletis tomatis*, es posible separarlos de sus congéneres chilenos principalmente al considerar los siguientes caracteres:

- a) Tercer segmento antenal: En todas las especies chilenas el tercer segmento antenal es anguloso en el ápice, en cambio en *Rhagoletis tomatis* es redondeado en el ápice, lo que permite una clara identificación de esta especie.
- b) Diseño torácico: Es característico de esta especie y es posible distinguirlo en forma precisa de las otras especies de distribución chilena.
- c) El ovipositor de las hembras *Rhagoletis tomatis* es aguzado en el ápice y es similar a las otras especies de distribución Neotropical (Foote, 1981); sin embargo, es posible distinguirlo claramente de las otras especies chilenas, en las cuales en el extremo apical del ovipositor existen dos proyecciones laterales.
- d) El aedeagus, apodema eyaculador y aparato reproductor externo de los machos de *Rhagoletis tomatis* son suficientemente diferentes de las estructuras equivalentes pertenecientes a las otras especies chilenas.
- e) Las alas de *Rhagoletis tomatis* presentan unión en la base de la banda subapical y banda discal, que aparece en un 53% de los individuos analizados. Este carácter se ha registrado, aunque con otras variantes, en *Rhagoletis conversa* (Frías *et al.*, 1987). Esta unión no había sido descrita en trabajos anteriores (Foote, 1981; Alvarado, 1944), y tampoco ha sido descrito este carácter para otras especies

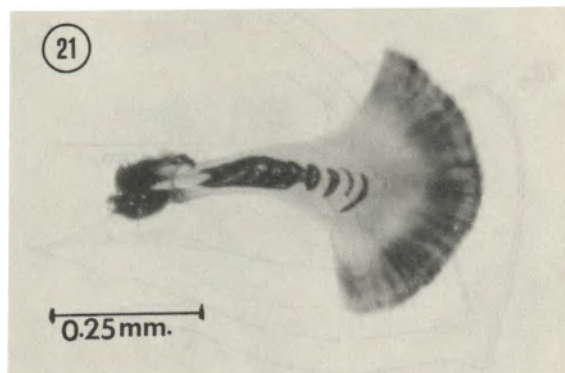


Figura 21. Apodema eyaculador de macho de *Rhagoletis tomatis*.

sudamericanas, con la excepción de *Rhagoletis conversa*. Es probable que este nuevo carácter descrito para *Rhagoletis tomatis* corresponda, al igual que en *Rhagoletis conversa*, a un rasgo atávico (Frias *et al.*, 1987).

La descripción morfológica tanto de estados inmaduros como adultos realizada en este estudio facilita enormemente la identificación de *Rhagoletis tomatis* y su separación de las otras especies del grupo *nova*. Esta identificación es muy importante, debido al impacto económico que esta especie tiene para Chile.

#### AGRADECIMIENTOS

Los Autores agradecen la ayuda brindada en la colecta de material biológico en Antofagasta por parte de las profesoras Irma Northland y Juana Capetillo. Los Autores agradecen, además, las facilidades brindadas por las autoridades y personas del SAG en la II Región.

#### BIBLIOGRAFIA

- ALVARADO, S.O. 1944. La mosca del tomate *Rhagoletis ochraspis* (Wiedemann) (Diptera Trypetidae) en Antofagasta. Memoria guiada por el Prof. Raúl Cortés para optar al Título de Ing. Agrónomo. Universidad Católica de Chile. 50 pp.
- FOOTE, R.H. 1981. The genus *Rhagoletis* Loew South of the United States (Diptera Tephritidae). United States Department of Agriculture. Technical Bulletin in N° 1607, 75 pp.
- FRÍAS, L.D. 1981. Biología evolutiva de Dípteros Otitidae y Tephritidae (Diptera Acaliptratae). Tesis de Doctorado, Universidad de Chile, Santiago, Chile, 243 p.

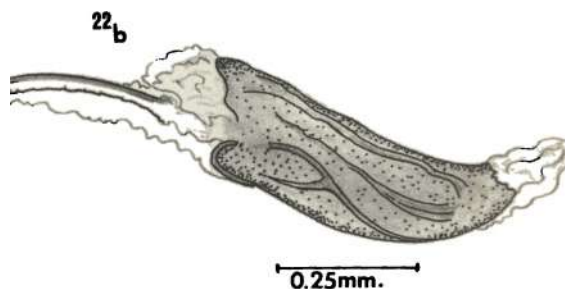
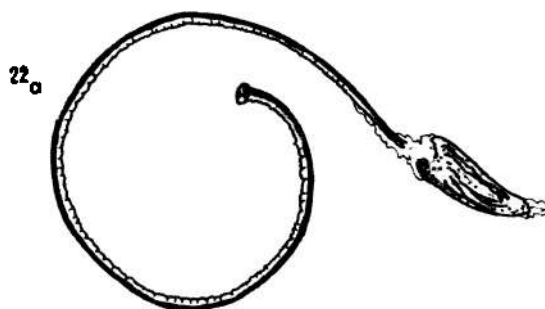


Figura 22a y 22b. Aedeagus de machos de *Rhagoletis tomatis*.

- FRÍAS, L.D.; A. MALAVASI and J.S. MORGANTE. 1984. Field Observations of Distribution and activities of *Rhagoletis conversa* (Diptera Tephritidae) on two host in nature. Ann. Ent. Soc. of Am (USA) 77(5): 548-551.
- FRÍAS, L.D. 1986a. "Biología poblacional de *Rhagoletis nova* (Schiner) (Diptera Tephritidae). Rev. Chilena. Ent. 13: 75-84.
- FRÍAS, L.D. 1986b. Algunas consideraciones sobre la taxonomía de *Rhagoletis nova* (Schiner) (Diptera: Tephritidae). Revista Chilena Ent. 13: 59-73.
- FRÍAS, L.D.; M. IBARRA y ANA MARÍA LLANCA B. 1987. Un nuevo diseño alar en *Rhagoletis conversa* (Brèthes) (Diptera: Tephritidae). Revista Chilena Ent., 15: 21-26.
- FRÍAS, L.D. 1988. Tiempos y Modos de Especiación. En: Ibcia Santibáñez, Editor. "Manejo del tiempo en biología y algunas de sus ingeniosas maneras de estudiarlo". Fac. de Medicina, Universidad de Chile. Copyright. Biblioteca Nacional.
- FRÍAS, D.L. 1989a. Diferenciación ecológica y reproductiva de dos razas huéspedes de *Rhagoletis conversa* (Brèthes) (Diptera: Tephritidae). Acta Entomológica Chilena 15: 163-170.
- FRÍAS, D.L. 1989b. Descripción del daño de la mosca del pepino dulce. Recomendaciones prácticas para su control. Chile Hortofrutícola N° 13: 27-29.
- FRÍAS, D.L. 1991. Aspectos de la biología de *Rhagoletis tomatis* Foote (Diptera Tephritidae) en poblaciones de la II Región de Chile. vol. 16. Acta Ent. Chilena, en este mismo volumen.