

## MOSCAS DE LA FRUTA (DIPTERA: TEPHRITIDAE) DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN URUGUAY

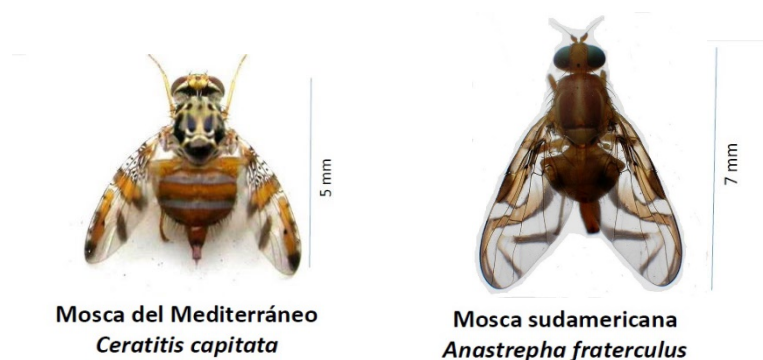
Felicia Duarte<sup>1,2</sup> y Victoria Calvo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, Dirección General de Servicios Agrícolas, División Protección Agrícola, Montevideo, Uruguay. E-mail: fduarte@mgap.gub.uy;

<sup>2</sup>Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Departamento de Protección Vegetal, Montevideo, Uruguay. E-mail: vcalvo@fagro.edu.uy

Palabras clave: *Ceratitis capitata*; *Anastrepha fraterculus*; mosca del mediterráneo; mosca sudamericana

Las moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) de importancia económica presentes en Uruguay son *Ceratitis capitata*, conocida también como la mosca del mediterráneo, y *Anastrepha fraterculus* o mosca sudamericana de la fruta (Figura 1).

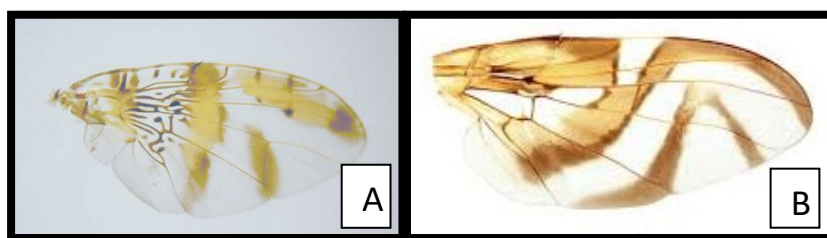


**Figura 1.** Moscas de la fruta (Diptera:Tephritidae) de importancia económica presentes en Uruguay.

### ¿Cómo diferenciarlas?

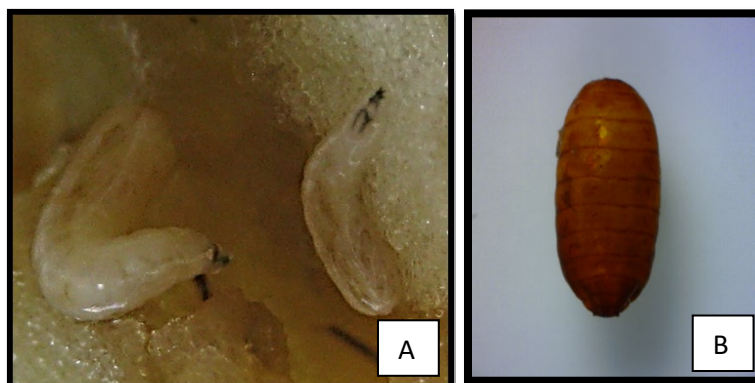
Ambas especies son llamativas por sus tonalidades amarillentas. *Ceratitis capitata* presenta además franjas cenicientas en el abdomen y manchas negras en el tórax, mientras que *A. fraterculus* tiene tonalidades más castañas.

El diseño del ala es una característica que se puede utilizar para diferenciar fácilmente a estas especies. Las alas de *C. capitata* presentan líneas y pequeñas manchas oscuras hacia la base, y tres bandas pardas amarillentas desde el centro a la mitad más externa del ala (Figura 2 A). El ala de *A. fraterculus* tiene una banda sobre el margen anterior, otra banda bien característica en forma de S que se extiende por la mayor parte del ala y una banda en forma de V invertida con el vértice hacia adentro (Figura 2 B).



**Figura 2.** Diseño de las alas. A: *Ceratitis capitata*, B: *Anastrepha fraterculus*.

Las formas inmaduras de estas especies son similares. Las larvas no tienen patas y son acéfalas (sin capsula cefálica), de colores blanquecinos con los ganchos bucales negros, ambas especies iguales a simple vista (Figura 3 A). Las pupas presentan una forma de barril anillado de color marrón.



**Figura 3.** Formas inmaduras de mosca de la fruta. Larvas (A). Pupas (B).

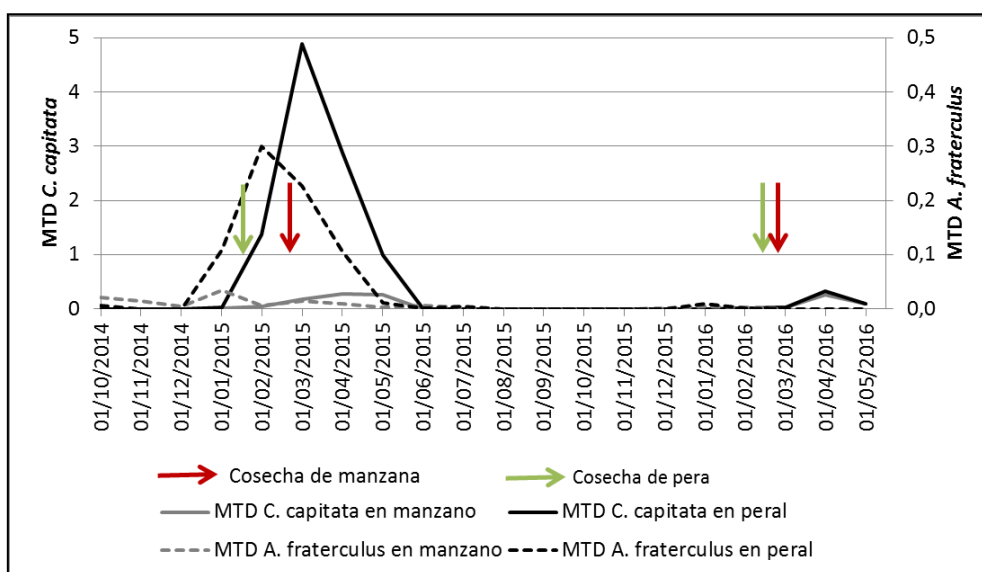
#### Hospederos más frecuentes

Ambas plagas presentan una amplia lista de hospederos reportados, mayor a 90 a más de 350 para *A. fraterculus* y *C. capitata* respectivamente. Entre los principales hospederos comerciales donde se ha encontrado infestaciones de al menos a una de las dos especies de mosca están: manzano, peral, duraznero, ciruelo, nectarino, mandarino, naranjo, pomelo, arándano y morrón. También se pueden encontrar infestando plantas nativas, destacando el guayabo del país como uno de los hospederos preferidos de *A. fraterculus*, pero también mburucuyá, arazá, y varios otros. Pueden afectar además especies silvestres introducidas como ser los nísperos y los higos. En general *C. capitata* prospera mejor en ambientes perturbados mientras que *A. fraterculus* está más asociada a zonas donde existe remanentes de vegetación nativa (Ovrusky et al., 2003).

En lo que respecta a los cultivares de manzana hay estudios extranjeros donde se observó una mayor susceptibilidad de los cultivares Fuji y Gala frente a los cultivares Red Delicious y Granny Smith (Zanoni et al., 2019). En Uruguay es frecuente ver ataques en manzana Cripps Pink, que por tratarse de una variedad de cosecha tardía se ve expuesta a los momentos de mayor abundancia de mosca y menor disponibilidad de hospederos en las zonas donde se concentran los frutales de hoja caduca.

#### Fluctuación poblacional

En un relevamiento realizado por la Unidad de entomología de la Facultad de Agronomía en un predio ubicado en la localidad de las Brujas, entre octubre de 2014 a junio de 2016 se monitoreó la fluctuación poblacional de ambas especies de mosca. En este estudio se observó que, si bien la población comienza a incrementarse levemente en primavera, los mayores incrementos poblacionales de ambas especies se dan ya entrado el verano y hasta el otoño, siendo que la población de *A. fraterculus* tendió a incrementarse antes que la de *C. capitata*. Por otra parte, otra observación de relevancia para definir estrategias de manejo es que la población de *C. capitata* tendió a incrementarse marcadamente luego de la cosecha, tanto en perales como en manzanos, probablemente, entre otras causas posibles, por la población de pupas que queda remanente en el suelo (Figura 4).



**Figura 4.** Capturas de *C. capitata* en trampas Jackson cebadas con trimedlure y de *A. fraterculus* en trampas McPhail cebadas con torula, en montes de manzano y peral de la localidad de las Brujas, Canelones. MTD: Mosca por trampa por día

### Ciclo biológico

El ciclo biológico de ambas especies es similar, aunque la duración del de *A. fraterculus* requiere de más tiempo que el de *C. capitata*. Considerando las temperaturas de la zona Sur del país *C. capitata* puede desarrollar 7 generaciones mientras que *A. fraterculus* entre 5 y 6. Las hembras fecundadas oviponen dentro del fruto desarrollándose la larva en el interior, favoreciendo la entrada de patógenos, putrefacción y caída del fruto infestado. La larva desarrollada se entierra en los primeros centímetros del suelo a pupar, para posteriormente emerger el adulto.

Los adultos se alimentan en la naturaleza de jugos frutales, granos de polen, heces de pájaros y bacterias, entre otras (Aluja, 1999) Además del consumo de carbohidratos como fuente de energía, para poder alcanzar la madurez sexual el consumo de proteínas en la etapa adulta es fundamental (Yuval et al., 2007).

La profundización en el conocimiento de los sistemas de alimentación de las moscas de la fruta ha permitido el desarrollo de atrayentes tanto para el monitoreo de las poblaciones, cómo para su control (cebos tóxicos, trapeo masivo, atracticidas y otros).

### Manejo Integrado

Existen varias acciones que son necesarias combinar para lograr un manejo eficiente de estas plagas, buscando la eficacia en el control, un adecuado manejo de la resistencia a los insecticidas, reducir el impacto ambiental y proteger la salud de los trabajadores rurales a la vez que se produce fruta inocua y de calidad.

#### Manejo de hospederos alternativos

Como se mencionó previamente, ambas especies de mosca cuentan con una diversidad de hospederos, muchos que crecen en forma silvestre, con fines ornamentales o para consumo familiar. Es frecuente observar en los jardines de las quintas la presencia de guayabos, nísperos e higueras, entre otros, que sirven como reservorios para estas plagas, donde al encontrarse sin ningún tipo de control, las moscas pueden reproducirse libremente y diseminarse al resto de los cultivos. Es importante a la hora de definir una estrategia de manejo realizar el control de las moscas de la fruta también en estos hospederos.

### **Manejo del descarte**

Los descartes de frutos muchas veces se encuentran infestados con moscas u otras plagas y enfermedades, por lo que la eliminación de la fruta del predio es una medida muy útil para el manejo de plagas y enfermedades en general. Los montes sin cosechar son igualmente sitios donde las plagas pueden seguir multiplicándose, convirtiéndose en grandes reservorios de plagas. Se recomienda pasado el período de cosecha retirar toda la fruta de los montes, tanto la que se encuentra aún en los árboles como la caída en el suelo. Para evitar que las larvas de mosca que están dentro de los frutos terminen su desarrollo y vuelvan a re infestar los cultivos. Estos frutos deben molerse, compostarse adecuadamente o ser enterrarlos a una profundidad mínima de 45 cm para evitar que los adultos puedan emerger, ya que las larvas pupan naturalmente en el suelo (klungness et al., 2005).

### **Monitoreo**

#### ***Ceratitis capitata***

Para el monitoreo de *C. capitata* se utiliza la trampa Jackson cebada con trimedlure, cebo específico para machos de esta especie. El adecuado funcionamiento de estas trampas requiere especial cuidado en que los pisos engomados mantengan la adhesividad, y tener en cuenta que la duración del trimedlure es de 45 días. El trimedlure debe conservarse en la heladera pero no congelarse.

Los tratamientos con cebos tóxicos son recomendados cuando los niveles de infestaciones exceden los umbrales de daño, que en el caso de *C. capitata* es de 0,5 MTD (mosca por trampa por día). Cuando se utiliza trampeo masivo no está claro cómo se afecta ese umbral de daño definido, pero posiblemente podría utilizarse un umbral menos restrictivo (Navarro-Llopis, 2014).

#### ***Anastrepha fraterculus***

Para el monitoreo de *A. fraterculus* se utilizan trampas tipo McPhail cebadas con 4 pastillas de proteína de *Torula* y 300 cc de agua que debe ser recibada semanalmente. La *Torula* es un atrayente alimenticio no específico para *A. fraterculus*, pudiendo capturar otras especies de insectos, y también *C. capitata*. Por este motivo es fundamental poder identificarlas claramente. El adecuado mantenimiento de las trampas es fundamental ya que si no se reciben con la frecuencia adecuada pueden producir repelencia (Paiva y Parra, 2013) o desecarse perdiendo la atractividad.

Se recomienda colocar las trampas hacia el este, no expuestas al sol para evitar que se resequen y procurando que tengan las entradas libres de ramas y hojas. Al momento del recibado es conveniente llevar un recipiente donde volcar el líquido y un colador y pinza para manipular los insectos. No se debe volcar el líquido cerca de la trampa para no generar competencia entre la trampa y el líquido volcado.

### **Control químico**

El control químico va dirigido a los adultos, utilizándose cebos tóxicos (mezcla de insecticida + atrayente alimenticio) el que puede venir formulado o para preparar en el predio. Se recomienda realizar las aplicaciones en la mañana, en franjas alternas o dirigidas a las cortinas según la estrategia a utilizar y la densidad poblacional. Se deben aplicar gotas gruesas de entre 3 y 5mm.

### **Trampeo masivo**

Consiste en el uso de atrayentes que, aplicados en una gran cantidad de trampas por hectárea, remueven un número importante de insectos adultos del ambiente. Las trampas deben ser

colocadas al menos 45 días antes de la cosecha estimada. Se debe realizar la colocación en función de la información de dosis de la etiqueta del producto a utilizar. Las trampas deben ser colocadas al menos 1.5 m del suelo buscando la sombra dentro del árbol. El uso de trapeo masivo en conjunto con la aplicación de cebos tóxicos en el perímetro de los cuadros o las cortinas puede ser una medida adecuado en el caso de parcelas pequeñas (Martínez Ferrer et al., 2012).

Existen diferentes opciones de trampas y cebos a nivel comercial. La trimetilamina es un atrayente utilizado con eficacia comprobada para el monitoreo y control de *C. capitata*. Sin embargo, estudios internacionales no recomiendan el uso de cebos basados en Trimetilamina (TMA) en el caso de *Anastrepha sp.* (IAEA, 2003, Kendra et al., 2021).

### Consideraciones finales

Es fundamental a la hora de realizar el manejo de estas plagas considerar el sistema predial en su conjunto, así como su entorno. Si bien estos conceptos aplican para el manejo de la mayoría de las plagas, en el caso de las moscas de la fruta esto toma gran relevancia por disponer de gran diversidad de hospederos comerciales y silvestres donde reproducirse y producir reinfestaciones.

Se debe considerar además que los adultos de *C. capitata* tienden a seguir aumentando en los montes luego de la cosecha, por lo que medidas como mantener el trapeo masivo luego de la cosecha, y la remoción de los frutos remanentes, pueden ser muy efectivas para evitar que estas moscas continúen su ciclo y se trasladen a otros hospederos susceptibles.

### Referencias bibliográficas

IAEA. 2003. Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes. IAEA, Viena.

Kendra PE, Vázquez A, Gill MA, Mosser LK, Crane JH, y Carrillo D. 2021. Efficacy of synthetic food-based lures for detection of *Anastrepha suspensa* in three hosts in Florida, USA. 4th Virtual Symposium of the International Branch of the Entomological Society of America. 26-28 Apr 2021.

Klungness LM., Jang EB, Mau RFL, Vargas RI, Sugano JS, Fujitani E. 2005. New sanitation techniques for controlling Tephritid Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) in Hawaii. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, 9 (2):5 – 14

Martínez-Ferrer MT, Campos JM, Fibla JM. 2012. Field efficacy of *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae) mass trapping technique on clementine groves in Spain. *Journal of Applied Entomology*, 136:181 - 190.

Navarro-Llopis V, Vargas S. 2014. Mass trapping strategy for fruit fly control. In: Shelly T, Epsky N, Jang EB Reyes-Flores J, Vargas R. (Eds.). *Trapping and the Detection, Control, and Regulation of Tephritid Fruit Flies. Lures, Area-Wide Programs, and Trade Implications*. Springer Science + Business Media, Dordrecht. pp: 537 – 545

Paiva P y Parra J. 2013. Hidrogenion potential (pH) of the attractant, trap density and control threshold for *Ceratitidis capitata* (Diptera: tephritidae) on Hamlin oranges in São Paulo central region, Brazil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 35(2):464 -470.

Yuval B, Maor M, Levy K, Kaspi R, Taylor P y Shelly T. 2007. Breakfast of champions or kiss of death? Survival and sexual performance of protein-fed, sterile Mediterranean fruit flies (Diptera: Tephritidae). *Florida Entomologist*, 90:115 - 122.

Zanoni S, Baldessari M, De Cristofaro A, Angeli G, Ioriatti C. 2019 Susceptibility of selected apple cultivars to the Mediterranean fruit fly. *Journal of Applied Entomology*, 00:1 - 10.