



# FRUTICULTURA ECOLÓGICA

Claves para la transición

# FRUTICULTURA ECOLÓGICA: CLAVES PARA LA TRANSICIÓN

Federico Bizzozero

Entre los tefrítidos de importancia económica en el Sur de Brasil y Uruguay se encuentran la Mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*) y la Moscas Sudamericana de la fruta (*Anastrepha fraterculus*). En general es la Mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*) la que predomina, pero en algunas zonas también es abundante la Mosca Sudamericana (*Anastrepha fraterculus*) por lo que es fundamental, a través del uso de trampas, poder identificar la presencia y abundancia de cada especie, así como su fluctuación poblacional.

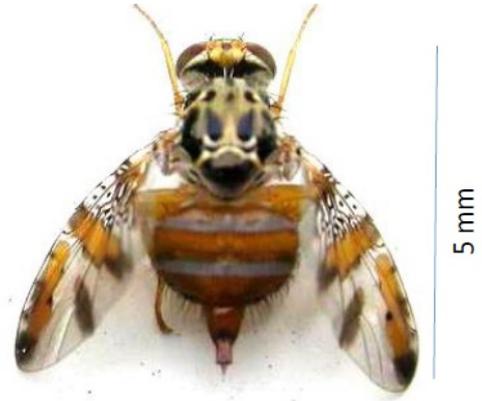
Las hembras adultas depositan los huevos dentro de los frutos próximos a la madurez, el desarrollo de las larvas se da en el interior de los mismos, al llegar al tercer estadio la larva sale de la fruta y se entierra en el suelo para pupar y luego emerger el adulto (Fig 2); siendo este el único estado de desarrollo en el que el insecto está expuesto (Scatoni, 2016).

Existen diversas estrategias que apuntan al manejo en alguno de los estadios de desarrollo, pero la mayoría de los métodos disponibles son dirigidos al control de adultos. Muchas de las estrategias se basan en la necesidad que tienen las hembras de estas especies de consumir alimento proteico antes de la copula, utilizando de esta forma cebos alimenticios como atrayentes en trampas.

Otra estrategia normalmente dirigida a adultos es el uso de productos o extractos para el control. Los estadios de huevo, larva y pupa pueden ser manejados mediante enemigos naturales, ya sea parasitoides, predadores o entomopatogenos. El control cultural es una de las medidas más eficientes ya que al retirar la fruta dañada del predio se evita el desarrollo del ciclo dentro del cultivo.



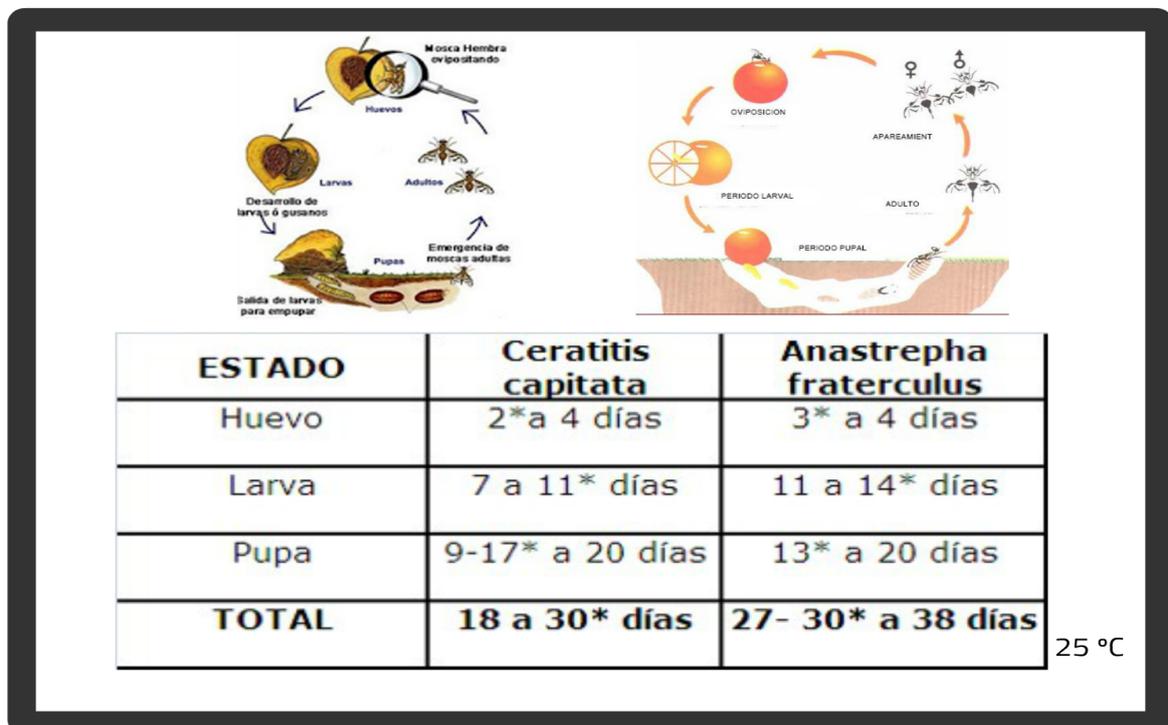
**Mosca sudamericana**  
***Anastrepha fraterculus***



**Mosca del Mediterráneo**  
***Ceratitis capitata***

Foto: Cartilla 69 INIA

Duración del Ciclo de *C. capitata* y *A. fraterculus* a 25°C.



## Recomendaciones para un manejo agroecológico de las Moscas de la Fruta

Agustina Alonso

Esta propuesta presenta una serie de manejos para un mejor control de las moscas de la frutas. Hablamos de manejo pues no tiene una indicación de control, en el sentido de que no existe un solo producto o manejo que "resuelva" y sí, varias acciones interconectadas y simultáneas. Las moscas de las frutas son "atraídas" por las plantas frutales, pues contribuyen a

acelerar el proceso de maduración de las semillas, por lo que su control se vuelve más complejo, de ahí la propuesta de manejo y no de control (traducido - Venturin L., 2016).

Las medidas para el manejo de las moscas de la fruta comienzan por un adecuado monitoreo de las poblaciones de estos insectos, para establecer cuando las poblaciones alcanzan el umbral de daño económico que justifique realizar alguna medida de manejo.

### **Metodología de manejo con trampas alimenticias para moscas de fruta: Sudamericana (*Anastrepha fraterculus*) y Mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*).**

Agustina Alonso

El objetivo de monitorear las poblaciones es tener un indicador que permita tomar decisiones sobre la aplicación de medidas de manejo. El monitoreo se puede aplicar tanto a insectos plaga como a enemigos naturales, y se basa en acciones orientadas a conocer la presencia, abundancia y distribución de los insectos en los cultivos, en este caso montes frutales. Se monitorea de forma periódica y se busca conocer cuándo el insecto supera un determinado umbral a partir del cual es conveniente tomar medidas de manejo complementarias.

Existen diversas formas de realizar un monitoreo, por ejemplo se puede realizar mediante trampas o mediante observación de daño. En todos los casos, para realizar un monitoreo adecuado es necesario tener un buen conocimiento de los insectos para lograr identificarlas correctamente así como también se deben reconocer los daños que provocan. Para el caso de las moscas de la fruta se utilizan trampas alimenticias, tanto para monitoreo como para reducir la población.

En el desarrollo del proyecto utilizamos trampas Ceratrap. Para monitoreo utilizamos 3 trampas por hectárea, mientras que para control se instalaron entre 70 y 100 trampas por hectárea, lo cual es recomendado por la marca comercial con el fin de realizar la estrategia de manejo que se conoce como trampeo masivo. Las trampas "Ceratrap", tienen una capacidad de 0,6 litros de un atrayente líquido basado en un formulado proteico. Luego de instalada se produce una emisión continua y controlada de compuestos volátiles de elevado poder atrayente para adultos, mayoritariamente para hembras las cuales precisan de fuente proteica para madurar sus ovarios. Las moscas que ingresan a la trampa no pueden salir y mueren por ahogamiento.

Según las recomendaciones de Leandro Venturin, en la experiencia de manejo agroecológico de moscas de la fruta se utilizó la siguiente metodología:

- Dos meses previos a la cosecha de frutales, comenzaron los monitoreos de las moscas utilizando trampas alimenticias.
- Las trampas fueron revisadas una vez por semana. Se observaron 3 trampas por cuadro o por há aproximadamente ubicadas en: borde este, borde oeste y centro del cuadro.

- Para la observación y conteo de individuos por trampa se colaron las moscas capturadas por estas tres trampas y se colocaron sobre un papel blanco para poder identificar las especies y contar cuantos individuos por trampa fueron capturados.
- En cada revisión de trampas se tomó una foto de las moscas papel, indicando trampa (BE = borde Este // BO = borde Oeste // TC = Trampa centro), fecha y el cuadro.
- Las fotos fueron enviadas por Whatsapp al equipo para confirmar la correcta identificación de los ejemplares. .

El criterio adoptado si durante dos semanas se detectaron altos niveles de población de moscas se recomendó instalar trapeo masivo (la densidad recomendada varia segun tipo de trampa utilizada). En este caso se van cambiando las trampas a monitorear cada semana.

Si se observa "x" MTD semanal, se procederá a instalar el trapeo masivo.

Durante el desarrollo del proyecto, se observó que la mayoría de los productores realizaron monitoreos con distinta periodicidad, por lo que si se detectaba la presencia de moscas de fruta se procedía a instalar el trapeo masivo.

En la práctica, los agricultores aquí inician el trapeo masivo cuando el MTD es superior a 0,5 y sigue hasta el final de la cosecha.

### **Conclusión a partir del proyecto:**

El monitoreo insume un tiempo considerable, una atención específica que los productores no le han dado prioridad, puesto que atienden otras cuestiones. Al conocer los daños directos sobre las cosechas que provocan las poblaciones de estos insectos solamente al detectar la presencia en algunos cuadros los mismos productores proceden a instalar paulatinamente trampas alimenticias de a poco hasta completar el "trapeo masivo" si identifican "alta presencia" y condiciones favorables... "climáticas".. "futuras cosechas en el predio" etc. .en la medida de sus posibilidades económicas llegan a instalar trampas incluso tipo "caseras" botellas de color amarillo perforadas y rellenas con proteína hidrolizada, considerando que las perdidas pueden ser muy grandes si no toman acción al respecto.

### **Análisis de las capturas en trampas de monitoreo**

Para expresar las capturas en trampas se utiliza el cálculo del MTD que significa "Moscas por trampa por día". Este indicador utilizado para la toma de decisiones:

"Las moscas por trampa por día constituyen un índice poblacional que estima el número promedio de moscas capturadas en una trampa en un día de exposición de la trampa en el campo. La función de este índice poblacional es dar una medida relativa del tamaño de la población adulta del insecto en un espacio y tiempo determinados. Se usa como base de referencia para comparar el tamaño de la población antes, durante y después de la aplicación de un programa de control" (OIEA, 2005).

$$\text{MTD} = \frac{\text{NMC}}{\text{NTR} \times \text{No Exp}}$$

Donde:

**MTD** = Moscas Trampa Día

**NMC** = Número de moscas capturadas (machos y hembras)

**NTR** = Número de trampas revisadas de donde procede el dato anterior

**No Exp** = Número de días de exposición de las trampas en el sitio.

Rangos:

MTD (Moscas x trampa x día)	0 > 0.5	0.5 > 1	mayor > 1
	BAJO	MEDIO	ALTO

En caso que las capturas se mantengan “altas” por encima de 0,5 MTD ya están en alerta, si se sostiene este indicador, si es (MTD>1):se recomienda aplicar varias de las medidas de control complementarias al trapeo masivo, que detallamos a continuación. Estas medidas se basan en el documento elaborado por Leandro Venturin (Centro Ecológico).

En sistemas productivos más complejos como sistemas agroforestales o bosques comestibles, se sugiere cambio de posición de las trampas dentro del área, tanto sea para monitoreo como para control masivo, según la concentración de maduración de frutas, en las diferentes épocas del año.



## Cebado y mantenimiento de trampas:

Los cebos recomendados para la captura de las siguientes especies son:

- *Ceratitiscapitata* - Ceratrap (atrayente alimenticio específico para la captura de *Ceratitis capitata*). Emite compuestos volátiles, principalmente aminos y ácidos orgánicos, de elevado poder atrayente para los adultos de esta plaga, especialmente para las hembras. Este tipo de trampas fueron distribuidas en el proyecto, cada una contiene 600 mL de proteína hidrolizada.
- *Anastrephafraterculus* - Ceratrap + jugo de frutas (preferentemente diferente del cultivo a monitorear)
- *Drosophila suzukii*. vinagre endulzado + levadura biológica

Se puede dividir el total de trampas utilizadas en tercios. Si la fruta no es susceptible a la *D. suzukii*, usamos sólo atrayente para las otras 2 moscas. Es importante hacer la identificación y recuento semanal así como registrar individualmente el resultado de cada trampa, si lo desea puede hacerse un mapeo de cómo han evolucionado las capturas en el cuadro, viendo si existe una zona “de entrada de la mosca” o de “mayor daño” donde se dan los primeros daños en el predio y los últimos. Recordar que el monitoreo para identificar la entrada de moscas es sólo en el primer año. El objetivo es diseñar la mejor distribución de las trampas de control masivo. Después de establecer el patrón de entrada, el monitoreo se restringe a la toma de decisión de cuanto iniciar el control masivo.

En general según datos de sur de Brasil, han observado que las moscas tienen comportamiento homogéneo, entrando en los cuadros con más intensidad por la mañana, desde el lado este (naciente), con vuelo intermedio a la altura de la planta. La segunda mayor intensidad se da al final de la tarde, venidas del lado oeste (poniente).<sup>1</sup>

Como medidas de manejo el equipo de proyecto recomienda:

- Instalación de trampeo masivo dos meses antes de cosecha, dando mayor importancia a la instalación temprana cuando se trata de frutods nativos.
- Colecta y retiro de fruta dañada y descartes de las proximidades de los predios frutícolas.
- Instalación de refugios para reforzar la reproducción de enemigos naturales in situ.
- Aplicación de repelentes en copa de árboles en caso de que se detecte población elevada o daño en fruta.

### i. Manejo 1) Trampeo masivo.

El método consiste en capturar el mayor número posible de adultos, principalmente hembras, para evitar los daños de oviposición en los frutos. Las trampas compiten con ventajas con los frutos que están inmaduros, y cada vez menos al madurar éstos. Las trampas alimenticias se basan en que las hembras para madurar reproductivamente precisan ingerir

---

<sup>1</sup> Según surge de estudio realizado en huerto de Caxias do Sul, RS, Brasil.

proteína antes de copular, por lo que una trampa con proteína es atrayente, y un atrayente más eficiente es aquel que atrae hembras antes de ser fecundadas.

Se recomienda colocar 70 a 100 trampas si se utilizan las tipo Ceratrap por hectárea, la instalación debe ser mes y medio a dos meses previos a cosecha. \*La excepción de los frutos nativos que se ha \* Es necesario revisar que la trampa este cebada. En caso de evaporación se podrá reponer con proteína hidrolizada y jugo de fruta (hasta un tercio del contenido de proteína).

Colocar mayor número de trampas en el perímetro del cuadro, sobre todo hacia el este y el oeste.



Trampa MacPhail

Trampa pet

posición de la trampa

## ii. Manejo 2) Control cultural Retirar fruta picada y descartes

El control cultural es fundamental y el más importante, pudiendo ser complementado con las otras medidas aquí planteadas para el manejo agroecológico. Esta práctica ayuda a bajar los niveles de poblaciones de las moscas y algunas veces evita la utilización de los otros métodos de control. Básicamente consiste en realizar la recolección de toda la fruta de descarte, con o sin ataque de moscas, la que queda en la planta, la que cae al suelo fundamentalmente al finalizar a cosecha. Se recomienda enterrarla en zanjas profundas (más de 60cm) o hacer un compost con paja para evitar que las larvas se entierran para pupar. La duración del ciclo de los insectos es menor cuando se incrementan las temperaturas, y para *Ceratitis capitata* el desarrollo larval en verano puede insumir entre 10 a 12 días. Eso hace que el manejo de los descartes deba ser una tarea prioritaria y continua (Scatoni, 2016).

En muchos casos de especies o cultivares con largo periodo de cosecha y teniendo en cuenta lo anterior, será importante retirar la fruta del suelo a medida que se realizan los repases de cosecha y no esperar al final de la misma. A su vez otra alternativa para el manejo de esos descartes, es colocarlos en tarrinas y completar con agua para lograr la muerte de larvas por la falta de oxígeno.

### iii. Manejo 3) Aplicación de repelente / insecticida

Cuando en el monitoreo se identifica un alto nivel de moscas, se debe aplicar un producto repelente y/o insecticida. Para definir el índice de ataque se utiliza el valor de Moscas/Trampa/Día (MTD).

Por ejemplo: **Se encontraron 80 moscas, en 50 trampas, en 3 días de intervalo.**

**MTD= 80 / (50X3)= 80/150= 0,53 (índice de ataque).**

**Cuando el resultado es menor que 1, no es necesario hacer la aplicación. Cuando el índice es mayor o igual a 1 debe aplicarse.**

Como repelente se pueden utilizar los productos a base de aceite de neem (*Azadirachta indica*). En la sierra Ipe, (RS - Brasil) se utiliza el producto comercial Azamax, debido a su prolongado tiempo de acción. También pueden utilizarse otros extractos vegetales, elaborados a partir de soluciones alcohólicas, con especies aromáticas.

Otra estrategia es la elaboración de **extractos vegetales fermentados**, con potencial insecticida, Ver Tabla 1. Para la preparación de extractos botánicos (fermentados) se utilizan **500 gramos de planta triturada, cada 1,5 litros de agua** de fuente no tratada **añadiendo 2 gramos de levadura biológica fresca**. Este triturado debe ser acondicionado en recipiente con capacidad de 5 litros protegido con tela (tejido) del tipo voil u otro de espesor fino, pues es una fermentación aeróbica (que ocurre en presencia de oxígeno).

El recipiente de la fermentación deberá permanecer a una temperatura media de **25°C durante 15 días** y en ambiente oscuro y fresco para que se obtenga el fermentado botánico. Después del término del período de fermentación, se medirá el pH del fermentado con la ayuda de cinta para medición de pH (debe estar cerca de 7).

Las dosificaciones de aplicación dependen del objetivo (objetivo de control), de la forma de preparación del extracto y de la concentración de su preparación. En el caso de las moscas de las frutas, se utiliza la concentración de 8 a 10%. Por los experimentos conducidos se observó que las plantas varían su efectividad según la región, por lo que deben ser probadas localmente.

**TABLA: RESULTADOS DE INHIBICIÓN (%) DE LOS EXTRACTOS FERMENTADOS SOBRE LA MOSCA DE FRUTAS (en laboratorio).**

NOMBRE POPULAR	NOMBRE CIENTÍFICO	Inhibición de mosca de las frutas 96 horas después del suministro Concentración de los extractos 10%
Yerba-mate	<i>Ilex paraguariensis</i>	100
Berro	<i>Nasturtium officinale</i>	100
Bálsamo- alemão (planta crasa)	<i>Sedum dendroideum</i>	100
Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	100
Olmo	<i>Ulmus sp.</i>	100
Cerraja	<i>Sonchus sp.</i>	100
Coerana	<i>Solanum sp.</i>	97
Casca-de-anta	<i>Drymis brasiliensis</i>	92
Alcanforero	<i>Cinnammomum camphora</i>	85
Molle Ceniciento, Carobá	<i>Schinus lentiscifolius</i>	80
Póleo de campo	<i>Cunila sp.</i>	70
Carqueja o carquejilla	<i>Baccharis articulata</i>	65
Paraíso	<i>Melia azedarach</i>	62
Duraznero bravo	<i>Prunus myrtifolia</i>	67
Trébol rojo	<i>Trifolium pratense</i>	59
Zanahoria blanca, silvestre	<i>Daucus pusillus</i>	56

#### iv. Manejo 4) Control masivo de crecimiento y postura

En esta etapa se utilizan trampas con cebo tóxico para eliminar las moscas en su fase de maduración sexual y también con el objetivo que éstas identifiquen la trampa como adecuada a la postura, no permitiendo el desarrollo de las pupas. Para ello se utilizan **placas atractivas**, de **color amarillo semáforo**, impregnadas con sustancia tóxica, con atractivo alimentario y adhesivo. Esta pasta puede ser elaborada utilizando cola entomológica + Spinosinas naturales (Spinosad) (TRACER)+ proteína hidrolizada (Ceratrapp). Otra alternativa es el producto comercial Anamed, al que se añade spinosina (TRACER). Estas combinaciones también se pueden aplicar en la vegetación del entorno del huerto y en los troncos del huerto. Al utilizar trampas de placas, éstas deben respetar la misma distribución que las trampas de trampeo masivo (manejo 2). Para la aplicación de estas combinaciones es necesario la formación de gotas gruesas, conforme las imágenes abajo. Estas trampas deben mantenerse durante todo el año para mantener a la población baja.<sup>2</sup>

#### v. Manejo 5) Multiplicación de parásitoides en los predios

En la naturaleza existen muchas formas de control y de promoción de equilibrio entre las especies, como la presencia de enemigos naturales que se alimentan de las plagas, hongos y bacterias que atacan huevos y la propia plaga y en el caso de las moscas, entomoparasitoides. Entre los enemigos naturales existen, predadores, entomopatógenos y parasitoides. Los parasitoides son especies que utilizan huevos, larvas y/o pupas de sus hospederos para depositar sus huevos y / desarrollarse, causándole finalmente la muerte (en este caso la de las moscas de la fruta). Estos parasitoides se encuentran en la naturaleza, pero dispersos pues dependen de la presencia de moscas. En este manejo proponemos la multiplicación de estos parasitoides de forma concentrada, instalando "criaderos" en el cuadro, en las áreas de mayor concentración de moscas.

Estos criaderos de parasitoides consisten en colocar frutas atacadas por moscas, donde las pupas se desarrollarán, en pozos revestidos de tela fina de mosquitero (tela anti mosquito) o plástico (pueden ser baldes viejos) o cajas llenas colocadas junto al suelo. Las cuevas son más eficientes, pues las pupas de moscas generalmente incuban, después de salir de las frutas, enterradas en el suelo. La desventaja de los baldes es la acumulación de agua, pues los agujeros de drenaje tienen que ser muy pequeños para que las pupas no se entierren (imagen abajo). La caja de tela tiene la desventaja de quedarse sobre el suelo, con incidencia directa de luz, no propicia al buen desarrollo de las pupas. Este cuadro puede ser "sombreado" para mejorar la eficiencia. Es importante no saturar de frutas el interior del criador y sustituir las frutas cada 15 días para que no haya putrefacción. En nuestro país el índice de parasitismo observado por Calvo et al. (2016) fue muy bajo, observándose parasitismo únicamente sobre *A. fraterculus*

---

<sup>2</sup> Puesto que Spinosad disponible hoy día en Uruguay no es utilizable en producción orgánica por los productos utilizados en la formulación, dejamos esta recomendación para la producción convencional integrada, y para producción orgánica comuníquese con el equipo técnico para dialogar que otra opción se podrá implementar en el predio.

durante el otoño. Por lo cual se recomienda intensificar esta práctica durante esta fecha para poder captar y mantener en los predios estos enemigos naturales.



cueva con balde

cueva con balde con agua

caja telada

#### vi. Otras medidas complementarias

También puede constituir una estrategia interesante, donde sea posible, utilizar pastoreo rotativo de gallinas. Este manejo debe estar bien planificado, con piquetes rotativos y cargas ajustadas para que no se produzca sobrepastoreo, lo que genera encostramiento y degradación de suelos.

Otra estrategia es dejar el suelo permanentemente cubierto con vegetación, lo que causa mayor dificultad de desarrollo y de vuelo para las moscas jóvenes.

Incorporación de agro biodiversidad funcional favoreciendo permanencia de enemigos naturales.

Producción: Centro Ecológico ([www.centroecologico.org.br](http://www.centroecologico.org.br))

Elaboración: Federico Bizzozero

Revisión: Maria José Guazzelli

Diagramación: Miriam Sperb

Arte tapa: Amanda Borghetti

Primavera de 2018

*“Este material ha sido financiado parcial o íntegramente por la Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo (Asdi). Las opiniones en él vertidas no son compartidas necesariamente por Asdi. La responsabilidad sobre el contenido recae exclusivamente en los autores del material”.*