



NIMF 26

**NORMAS INTERNACIONALES PARA  
MEDIDAS FITOSANITARIAS**

NIMF 26

**ESTABLECIMIENTO DE ÁREAS LIBRES DE PLAGAS  
PARA MOSCAS DE LA FRUTA  
(TEPHRITIDAE)**

(2006)

**REVOCAADO**

Producido por la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria



Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en esta publicación son las de sus autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la FAO.

Todos los derechos reservados. La FAO fomenta la reproducción y difusión del material contenido en este producto informativo. Su uso para fines no comerciales se autorizará de forma gratuita previa solicitud. La reproducción para la reventa u otros fines comerciales, incluidos fines educativos, podría estar sujeta a pago de tarifas. Las solicitudes de autorización para reproducir o difundir material por los derechos de autor sea titular la FAO y toda consulta relativa a derechos y licencias deberán dirigirse por correo electrónico a: [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org), o por escrito al Jefe de la Subdivisión de Política y Apoyo en materia de Publicaciones, Oficina de Intercambio de Conocimientos, Investigación y Extensión, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma (Italia).

© FAO 2010

#### Historia de la publicación NIMF 26:2006

*Esta no es la parte oficial de la norma.*

Programa de trabajo: Áreas libres de plagas para moscas de la fruta

Añadido al programa de trabajo: CIMF-6 (2004)

Especificación nº 27, Áreas libres de plagas para moscas de la fruta, aprobada por el Comité de Normas en noviembre de 2004

Proyecto de NIMF examinado para abril de 2005

Proyecto de NIMF aprobado por el Comité de Normas para consulta con los miembros en abril de 2005

Consulta con los miembros: junio de 2005

Texto enmendado aprobado por el CN para su adopción: noviembre de 2005

Aprobación CMF-1, abril de 2006

**NIMF 26, 2006** *Establecimiento de áreas libres de plagas para moscas de la fruta (Tephritidae)* Roma, CIPF, FAO.

Adopción del Apéndice 1: Trampas para moscas de la fruta CMF-6, marzo de 2011

Última actualización de la historia de la publicación: abril de 2011

**ÍNDICE**

|                                                                               |       |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Aceptación.....                                                               | 26-5  |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....                                                     | 26-5  |
| Alcance .....                                                                 | 26-5  |
| Referencias .....                                                             | 26-5  |
| Definiciones.....                                                             | 26-5  |
| Perfil de los requisitos .....                                                | 26-5  |
| <b>ANTECEDENTES</b> .....                                                     | 26-6  |
| <b>REQUISITOS</b> .....                                                       | 26-6  |
| 1. Requisitos generales .....                                                 | 26-6  |
| 1.1 Divulgación.....                                                          | 26-7  |
| 1.2 Documentación y mantenimiento de registros .....                          | 26-7  |
| 1.3 Actividades de supervisión.....                                           | 26-7  |
| 2. Requisitos específicos.....                                                | 26-8  |
| 2.1 Caracterización del ALP-MF .....                                          | 26-8  |
| 2.2 Establecimiento del ALP-MF.....                                           | 26-8  |
| 2.2.1 Zona tampón.....                                                        | 26-8  |
| 2.2.2 Actividades de vigilancia antes del establecimiento .....               | 26-9  |
| 2.2.2.1 Procedimientos de trapeo .....                                        | 26-9  |
| 2.2.2.2 Procedimientos de muestreo de fruta .....                             | 26-10 |
| 2.2.3 Controles para la movilización de artículos reglamentados .....         | 26-11 |
| 2.2.4 Información técnica adicional para el establecimiento de un ALP-MF..... | 26-12 |
| 2.2.5 Declaración nacional de la ausencia de la plaga .....                   | 26-12 |
| 2.3 Mantenimiento del ALP-MF.....                                             | 26-12 |
| 2.3.1 Vigilancia para el mantenimiento del ALP-MF.....                        | 26-12 |
| 2.3.2 Controles para la movilización de artículos reglamentados .....         | 26-12 |
| 2.3.3 Acciones correctivas (incluyendo respuesta a un brote) .....            | 26-12 |
| 2.4 Suspensión, restablecimiento o pérdida del estatus del ALP-MF .....       | 26-13 |
| 2.4.1 Suspensión.....                                                         | 26-13 |
| 2.4.2 Restablecimiento .....                                                  | 26-13 |
| 2.4.3 Pérdida del estatus del ALP-MF .....                                    | 26-13 |
| <b>ANEXO 1: Directrices para los planes de acciones correctivas</b> .....     | 26-14 |
| <b>APÉNDICE 1: Trapeo de mosca de la fruta (2011)</b> .....                   | 26-16 |
| 1. Condición de una plaga y tipos de encuestas.....                           | 26-17 |
| 2. Escenarios de trapeo .....                                                 | 26-17 |
| 3. Dispositivos para monitoreo (tipos de trampas) .....                       | 26-17 |
| 3.1 Atrayentes .....                                                          | 26-18 |
| 3.1.1 Atrayentes específicos para machos.....                                 | 26-19 |
| 3.1.2 Atrayentes para captura de hembras.....                                 | 26-19 |
| 3.2 Agentes que matan y preservan.....                                        | 26-26 |
| 3.3 Trampas de moscas de la fruta más comunes.....                            | 26-26 |

|     |                                            |       |
|-----|--------------------------------------------|-------|
| 4   | Procedimientos de trapeo.....              | 26-35 |
| 4.1 | Distribución espacial de las trampas ..... | 26-35 |
| 4.2 | Colocación de trampas .....                | 26-35 |
| 4.3 | Mapa del trapeo.....                       | 26-36 |
| 4.4 | Servicio e inspección de trampas .....     | 26-37 |
| 4.5 | Registros de trapeo.....                   | 26-37 |
| 4.6 | Moscas por trampa por día.....             | 26-38 |
| 5.  | Densidades de trampas .....                | 26-38 |
| 7.  | Referencias .....                          | 26-45 |

**REVOCADO**

## Aceptación

La presente norma fue aceptada por la Comisión de Medidas Fitosanitarias en abril de 2006. En su sexta reunión, celebrada en marzo de 2011, la Comisión adoptó el Apéndice 1, Trampeo de mosca de la fruta.

## INTRODUCCIÓN

### Alcance

La presente norma brinda las directrices para el establecimiento de áreas libres de plagas para moscas de la fruta (*Tephritidae*) de importancia económica, y para el mantenimiento de su estatus libre de plagas.

### Referencias

- CIPF.** 1997. Convención Internacional de Protección Fitosanitaria. CIPF, FAO, Roma.
- NIMF 4.** 1996. Requisitos para el establecimiento de áreas libres de plagas. CIPF, FAO, Roma.
- NIMF 5.** 2006. Glosario de términos fitosanitarios. CIPF, FAO, Roma.
- NIMF 6.** 1997. Directrices para la vigilancia. CIPF, FAO, Roma.
- NIMF 8.** 1998. Determinación del estatus de una plaga en un área. CIPF, FAO, Roma.
- NIMF 9.** 1998. Directrices para los programas de erradicación de plagas. CIPF, FAO, Roma.
- NIMF 10.** 1999. Requisitos para el establecimiento de lugares de producción libres de plagas y sitios de producción libres de plagas. CIPF, FAO, Roma.
- NIMF 17.** 2002. Notificación de plagas. CIPF, FAO, Roma.

### Definiciones

Las definiciones de los términos fitosanitarios que figuran en la presente norma pueden encontrarse en la NIMF 5 (*Glosario de términos fitosanitarios*).

### Perfil de los requisitos

Los requisitos generales para el establecimiento de un área libre de plagas para moscas de la fruta (ALP-MF) incluye:

- la preparación de un programa de divulgación
- los elementos de manejo del sistema (sistemas de documentación y revisión, mantenimiento de registros)
- actividades de suspensión.

Los elementos principales del ALP-MF son:

- caracterización del ALP-MF
- el establecimiento y mantenimiento del ALP-MF.

Estos elementos incluyen la vigilancia de las actividades de trampeo y el muestreo de fruta, además del control oficial de la movilización de artículos reglamentados. En los Apéndices 1 y 2 se proporciona una guía de las actividades de vigilancia y muestreo de fruta.

Los elementos adicionales incluyen: la planificación de las acciones correctivas, la suspensión, la pérdida del estatus libre de plagas y el restablecimiento (si es posible) del ALP-MF. En el Anexo 1 figura la planificación de las acciones correctivas.

## ANTECEDENTES

Las moscas de la fruta son un grupo de plagas muy importantes para muchos países debido a su potencial para causar daño en frutas y restringir el acceso a los mercados internacionales de productos vegetales que pueden hospedar moscas de la fruta. La alta probabilidad de introducción de moscas de la fruta relacionadas con una gran variedad de hospedantes da como resultado restricciones impuestas por parte de muchos países importadores para aceptar frutas provenientes de áreas en donde estas plagas se han establecido. Por estas razones, se necesita una NIMF que brinde orientación específica para el establecimiento y mantenimiento de áreas libres de plagas para moscas de la fruta.

Un área libre de plagas es “*un área en donde una plaga específica no está presente, según se ha demostrado con evidencia científica y en la cual, cuando sea apropiado, dicha condición esté siendo mantenida oficialmente*” (NIMF n.º 5 *Glosario de términos fitosanitarios*). Las áreas que inicialmente están libres de moscas de la fruta pueden permanecer libres de éstas en forma natural debido a la presencia de barreras o condiciones climáticas, y/o mantenerse libres mediante el establecimiento de restricciones de movilización y medidas relacionadas (aún cuando las moscas de la fruta tengan el potencial de establecerse allí) o pueden convertirse en libres mediante un programa de erradicación (NIMF n.º 9: *Directrices para los programas de erradicación de plagas*). La NIMF n.º 4 (*Requisitos para el establecimiento de áreas libres de plagas*) describe los diferentes tipos de áreas libres de plagas y brinda una guía general para el establecimiento de áreas libres de plagas. Sin embargo, se reconoció la necesidad de contar con orientación adicional en cuanto al establecimiento y mantenimiento de áreas libres de plagas específicamente para moscas de la fruta (áreas libres de plagas para mosca de la fruta, ALP-MF). Esta norma describe los requisitos adicionales para el establecimiento y mantenimiento de las ALP-MF. Las plagas objetivo para las cuales se elaboró esta norma incluye insectos del orden Diptera, familia Tephritidae, de los géneros *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis*, *Dacus*, *Rhagoletis* y *Toxotrypana*.

El establecimiento y mantenimiento de un ALP-MF supone que no se requieren otras medidas fitosanitarias específicas para las especies objetivo para los productos hospedantes en el interior del ALP.

## REQUISITOS

### 1. Requisitos generales

Los conceptos y disposiciones de la NIMF n.º 4 (*Requisitos para el establecimiento de áreas libres de plagas*) se aplican al establecimiento y mantenimiento de áreas libres de plagas para todas las plagas, incluyendo a las moscas de la fruta, y por ende, se debería hacer referencia a la NIMF n.º 4 junto con esta norma.

Las medidas fitosanitarias y los procedimientos específicos como se describen en detalle en esta norma pueden exigirse para el establecimiento y mantenimiento de un ALP-MF. La decisión de establecer un ALP-MF formal puede adoptarse basándose en los factores técnicos que se proporcionan en esta norma. Ellos incluyen componentes tales como: la biología de la plaga, el tamaño del área, los niveles de población de la plaga y la vía de dispersión, las condiciones ecológicas, el aislamiento geográfico y la disponibilidad de métodos para la erradicación de la plaga.

Las ALP-MF, en conformidad con esta NIMF, pueden establecerse según una variedad de situaciones diferentes. Algunas de ellas requieren la aplicación de una amplia gama de elementos que proporciona esta norma, otras requieren solo la aplicación de algunos de estos elementos.

En las áreas en donde las moscas de la fruta de interés no son capaces de establecerse debido a razones climáticas, geográficas u otras, debería reconocerse la ausencia conforme al primer párrafo del apartado 3.1.2 de la NIMF n.º 8 (*Determinación del estatus de una plaga en un área*). Sin embargo, si

se detectan moscas de la fruta y pueden causar daños económicos durante una temporada (Artículo VII.3 de la CIPF), deberían aplicarse acciones correctivas con el fin de mantener el ALP-MF

En las áreas en donde las moscas de la fruta son capaces de establecerse y se sabe que no están presentes, normalmente se considera suficiente la vigilancia general para delimitar y establecer un área libre de plagas, en conformidad con el apartado 3.1.2 de la NIMF n.º 8 (*Determinación del estatus de una plaga en un área*). Cuando corresponda, pueden requerirse requisitos de importación y/o restricciones de movilización nacional contra la introducción al área de la especie pertinente de mosca de la fruta para mantener el área libre de la plaga.

### 1.1 Divulgación

Un programa de divulgación es más importante en áreas en donde el riesgo de introducción es mayor. El apoyo y la participación del público (especialmente la comunidad local) cerca del ALP-MF y las personas que viajan hacia el área o a través de ella, incluyendo las partes con intereses directos e indirectos, constituyen un factor importante en el establecimiento y mantenimiento de las ALP-MF. El público y los interesados deberían estar informados, a través de diferentes medios de comunicación (por escrito, radio, televisión) sobre la importancia del establecimiento y mantenimiento del estatus del área libre de plaga y de evitar la introducción o reintroducción de material hospedante potencialmente infestado. Esto puede contribuir al cumplimiento de las medidas fitosanitarias para el ALP-MF y mejorar dicho cumplimiento. La divulgación y el programa de educación fitosanitaria deberían ser continuos y puede incluir información sobre:

- puntos de verificación permanentes o al azar
- señales en puntos de ingreso y en corredores de tránsito
- basureros para el material hospedante
- volantes o folletos con información sobre la plaga y el área libre de plaga
- publicaciones (por, ejemplo, imprenta, medios electrónicos)
- sistemas para reglamentar la movilización de fruta
- hospedantes no comerciales
- seguridad de las trampas
- multas por incumplimiento según corresponda.

### 1.2 Documentación y mantenimiento de registros

Las medidas fitosanitarias utilizadas para el establecimiento y mantenimiento del ALP-MF deberían documentarse en forma adecuada como parte de los procedimientos fitosanitarios. Éstas deberían revisarse y actualizarse con regularidad, incluyendo las acciones correctivas, de ser necesarias (véase también la NIMF sobre *Requisitos para el establecimiento de áreas libres de plagas*).

Los registros de las muestras, detecciones, la presencia o los brotes y los resultados de otros procedimientos operativos deberían conservarse por lo menos durante 24 meses. De solicitarse, dichos registros deberían ponerse a disposición de la ONPF del país importador.

### 1.3 Actividades de supervisión

El programa del ALP-MF, incluyendo los controles normativos, los procedimientos de vigilancia (por ejemplo, trampeo, muestreo de fruta) y la planificación de acciones correctivas deberían cumplir con los procedimientos aprobados oficialmente.

Dichos procedimientos deberían incluir la delegación oficial de responsabilidad asignada al personal clave, por ejemplo:

- una persona con autoridad y responsabilidad definidas para asegurar la implementación y el mantenimiento apropiados de los sistemas/procedimientos;
- entomólogos con la responsabilidad y autoridad para la identificación de moscas de la fruta hasta el nivel de especie.

La ONPF del país exportador debería monitorear con la periodicidad adecuada, la eficacia del programa mediante la revisión de la documentación y los procedimientos.

## 2. Requisitos específicos

### 2.1 Caracterización del ALP-MF

Las características determinantes del ALP-MF incluyen:

- las especies objetivo de moscas de la fruta y su distribución dentro del área o en áreas adyacentes
- especies hospedantes comerciales y no comerciales
- delimitación del área (mapas detallados o coordenadas de GPS que muestren fronteras, barreras naturales, puntos de ingreso y ubicaciones de áreas del hospedante y de sus necesarios, zonas tampón).
- clima, por ejemplo, precipitación, humedad relativa, temperatura, velocidad y dirección predominante del viento).

La NIMF 4 (*Requisitos para el establecimiento de áreas libres de plagas*) proporciona orientación adicional sobre el establecimiento y la descripción de un ALP.

### 2.2 Establecimiento del ALP-MF

Debería desarrollarse e implementarse lo siguiente:

- actividades de vigilancia para el establecimiento del ALP-MF
- delimitación del ALP-MF
- medidas fitosanitarias relacionadas con la movilización del material hospedante o artículos reglamentados
- técnicas de supresión y erradicación de la plaga, que correspondan.

También puede ser necesario establecer zonas tampón (tal como se describen en el apartado 2.2.1) y puede resultar útil la recolección de información técnica adicional durante el establecimiento del ALP-MF.

#### 2.2.1 Zona tampón

Debería establecerse una zona tampón en áreas en donde el aislamiento geográfico no se considera adecuado para prevenir la introducción en un ALP o la reinfestación de ésta o cuando no exista otra forma de prevenir la movilización de la mosca de la fruta hacia el ALP. Los factores que deberían considerarse para el establecimiento y la eficacia de la zona tampón incluyen:

- las técnicas de supresión de la plaga que puedan utilizarse para disminuir la población de la mosca de la fruta, incluyendo:
  - . el uso de cebo con insecticida selectivo
  - . la aspersión
  - . la técnica del insecto estéril
  - . la técnica de aniquilación de machos
  - . el control biológico
  - . el control mecánico, etc.
- la disponibilidad de hospedantes, los sistemas de cultivo, la vegetación natural
- las condiciones climáticas
- la geografía del área
- la capacidad de dispersión natural a través de vías identificadas

- la capacidad de implementar un sistema para monitorear la eficacia del establecimiento de una zona tampón (por ejemplo, red de trapeo).

## 2.2.2 Actividades de vigilancia antes del establecimiento

Debería establecerse e implementarse un programa regular de encuestas. El trapeo es la opción preferida para determinar la ausencia o presencia de moscas de la fruta, en un área, que respondan al atrayente/cebo. Sin embargo, en algunas ocasiones pueden requerirse actividades de muestreo de fruta para complementar el programa de trapeo en los casos en que el trapeo es menos eficaz, por ejemplo cuando las especies responden en menor medida a atrayentes específicos.

Antes de establecerse un ALP-MF, debería llevarse a cabo vigilancia por un período determinado según las características climáticas del área, y tan técnicamente apropiado por lo menos durante 12 meses consecutivos en el ALP-MF, en todas las áreas pertinentes en donde haya plantas hospederas comerciales y no comerciales para demostrar que la plaga no está presente en el área. No se deberían detectar poblaciones durante las actividades de vigilancia antes del establecimiento. La detección de un solo adulto, dependiendo de su estatus (en conformidad con la NIMF 11, *Definición del estatus de una plaga en un área*) no puede descalificar un área designada posteriormente como ALP-MF. Para calificar al área como área libre de plaga, no debería haber detección de un espécimen inmaduro, dos o más adultos fértiles o una hembra inseminada de la especie objetivo durante el período de la encuesta. Existen diferentes regímenes de trapeo y de muestreo de fruta para diferentes especies de moscas de la fruta. Las encuestas deberían realizarse utilizando las directrices que figuran en los Apéndices 1 y 2. Estas directrices pueden revisarse conforme a la mejora de la eficiencia de las trampas, los atrayentes y el muestreo de fruta.

### 2.2.2.1 Procedimientos de trapeo

Esta sección contiene información general sobre los procedimientos de trapeo para las especies objetivo de mosca de la fruta. Las condiciones de trapeo pueden variar, por ejemplo, en función de la mosca de la fruta objetivo y las condiciones ambientales. En el Apéndice 1 se brinda más información. Cuando se esté planificando el trapeo, se debería considerar lo siguiente:

#### Tipo de trampa y atrayente

A lo largo de las décadas se han creado muchos tipos de trampas y atrayentes para realizar encuestas de poblaciones de mosca de la fruta. La cantidad de moscas capturadas difiere dependiendo de los tipos de atrayentes que se utilizan. El tipo de trampa que se escoja para una encuesta depende de la especie objetivo de mosca de la fruta y la naturaleza del atrayente. Entre las trampas más utilizadas se incluyen la Jackson, McPhail, Steiner, trampa seca de fondo abierto (OBDT), panel amarillo que pueden utilizar atrayentes específicos (atrayentes de paraferomonas o feromonas específicas para machos) u olores de alimentos del hospedante (proteína líquida o sintética seca). La proteína líquida se utiliza para capturar una gran variedad de especies de mosca de la fruta y captura tanto hembras como machos, con un porcentaje de captura ligeramente más alto para hembras. Sin embargo, la identificación de moscas de la fruta puede dificultarse debido a la descomposición en el cebo líquido. En las trampas como la McPhail, se puede agregar etilenglicol para retrasar el proceso de descomposición. Los cebos de proteína sintética seca presentan un sesgo hacia la captura de hembras, capturan muchos organismos que no son el objetivo y, cuando se utilizan en trampas secas, pueden prevenir la descomposición prematura de los especímenes capturados.

#### Densidad de trampas

La densidad de trampas (número de trampas por unidad de área) es un factor primordial para las encuestas eficaces de mosca de la fruta y debería diseñarse basándose en la especie objetivo de mosca de la fruta, la eficacia del trapeo, las prácticas de cultivo y otros factores bióticos y abióticos. La densidad puede variar dependiendo de la etapa del programa, requiriéndose diferentes densidades durante el establecimiento del ALP-MF y la etapa de mantenimiento. La densidad de trampas también depende del riesgo asociado con las vías potenciales de ingreso en el ALP designada.

### **Distribución de trampas (determinación de la ubicación específica de trampas)**

Debería distribuirse una red extensiva de trampas sobre toda el área del programa de ALP-MF. La disposición de la red de trapeo dependerá de las características del área, la distribución del hospedante y la biología de la mosca de la fruta objetivo. La selección de una ubicación adecuada y del lugar correcto en la planta hospedante es de suma importancia para colocar las trampas. Los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) y sistemas de información geográfica (GIS) son herramientas útiles para el manejo de una red de trapeo.

Para colocar las trampas debería tomarse en consideración la presencia de los hospedantes preferidos (hospedantes primarios, secundarios y ocasionales) de la especie objetivo. Debido a que la plaga está asociada con la maduración de la fruta, las trampas deberían colocarse y rotarse de acuerdo a la secuencia de maduración de la fruta de las plantas hospedantes. Deberían tomarse en cuenta las prácticas comerciales de manejo en el área en donde se seleccionan los árboles hospedantes. Por ejemplo, la aplicación regular de insecticidas (y/u otros químicos) a árboles hospedantes seleccionados puede tener un efecto falso negativo en el programa de trapeo.

### **Revisión de trampas**

La frecuencia de la revisión de las trampas (mantenimiento y recambio de trampas) durante el período de trapeo dependerá de:

- la durabilidad de los cebos (persistencia del atrayente)
- la capacidad de retención
- la tasa de captura
- la temporada de actividad de la mosca de la fruta
- la colocación de trampas
- la biología de la especie
- las condiciones ambientales.

### **Inspección de trampas (revisión de presencia de moscas de la fruta en las trampas)**

La frecuencia de inspección regular durante el período de trapeo dependerá de:

- actividad que se espera de la mosca de la fruta (biología de la especie)
- la respuesta de la mosca de la fruta objetivo en relación con el estatus del hospedante durante diferentes épocas del año
- los números relativos de moscas de la fruta objetivo y las no objetivo que se esperan capturar en la trampa
- el tipo de trampa que se utiliza
- las condiciones físicas de las moscas en la trampa (y si se pueden identificar).

En algunas trampas, los especímenes pueden deteriorarse con rapidez, dificultando o imposibilitando su identificación, a menos que si las trampas se revisan con frecuencia.

### **Capacidad de identificación**

Las ONPI deberían contar con la infraestructura adecuada y el personal capacitado, o tener acceso inmediato a ellos, para identificar de forma expedita los especímenes de las especies objetivo que se hayan detectado, preferiblemente en un período de 48 horas. El acceso continuo a los expertos puede ser necesario durante la etapa de establecimiento o cuando se implementen acciones correctivas.

#### **2.2.2.2 Procedimientos de muestreo de fruta**

El muestreo de fruta puede emplearse como método de vigilancia en combinación con el trapeo en los casos en que éste es menos eficaz. Cabe observar que el muestreo de fruta es eficaz especialmente para las encuestas de delimitación en pequeña escala en un área de brote. Sin embargo, requiere mucha mano de obra, tiempo y es costoso debido a la destrucción de la fruta. Es importante que las muestras

de fruta se conserven en condiciones apropiadas para mantener la viabilidad de todos los estados inmaduros de la mosca de la fruta, en fruta infestada, para los fines de la identificación.

### **Preferencia de hospedante**

El muestreo de fruta debería considerar la presencia de hospedantes primarios, secundarios y ocasionales de la especie objetivo. También debería tomar en cuenta el estado de madurez de la fruta, los signos aparentes de infestación en la fruta y las prácticas comerciales (por ejemplo, aplicación de insecticidas) en el área.

### **Énfasis en las áreas de alto riesgo**

El muestreo de fruta debería dirigirse a las áreas en donde es probable que existan frutas infestadas como:

- las áreas urbanas
- los huertos abandonados
- la fruta rechazada en instalaciones de empaque
- los mercados de frutas
- sitios con altas concentraciones de hospedantes primarios.
- puntos de ingreso hacia el ALP-MF, cuando corresponda.

La secuencia de hospedantes que tengan posibilidad de ser infestados por la especie objetivo de mosca de la fruta en el área, deberían utilizarse como áreas de muestreo de fruta.

### **Tamaño y selección de la muestra**

Entre los factores que deberán considerarse se incluyen:

- el nivel requerido de confianza
- la disponibilidad de material hospedante primario en el campo
- las frutas con síntomas, en el árbol, frutas caídas y que hayan sido rechazadas (por ejemplo, en instalaciones de empaque) cuando se considere apropiado.

### **Procedimientos para procesar fruta muestreada para la inspección**

Las muestras de frutas recolectadas en el campo deberían llevarse a las instalaciones para guardarlas y diseccionar la fruta, y para la recuperación e identificación de la plaga. La fruta debería etiquetarse, transportarse y guardarse de manera segura para evitar que se mezclen frutas de muestras diferentes.

### **Capacidad de identificación**

Las ONPF deberían contar con la infraestructura adecuada y el personal capacitado, o tener acceso inmediato a ellos, para identificar de forma expedita los estadios inmaduros y adultos emergidos de la especie objetivo de mosca de la fruta.

## **2.3 Control para la movilización de artículos reglamentados**

Deben implementarse controles de movilización para los artículos reglamentados con el fin de prevenir la entrada de las plagas objetivo al ALP-MF. Estos controles dependen de los riesgos que fueron evaluados (después de la identificación de posibles vías y artículos reglamentados) y pueden incluir:

- listado de las especies objetivo de mosca de la fruta en una lista de plagas cuarentenarias
- la reglamentación de las vías y los artículos que requieren control para mantener el ALP-MF
- las restricciones nacionales para controlar la movilización de artículos reglamentado hacia el ALP-MF
- la inspección de artículos reglamentados, el examen de la documentación pertinente cuando sea apropiado, y de ser necesario en casos de incumplimiento, la aplicación de las medidas fitosanitarias apropiadas (por ejemplo, tratamiento, rechazo o destrucción).

## 2.2.4 Información técnica adicional para el establecimiento de un ALP-MF

La información adicional puede ser útil durante la etapa de establecimiento de las ALP-MF, entre las que se incluyen:

- registros históricos de detecciones, la biología y dinámica poblacional de la(s) plaga(s) objetivo y las actividades de encuestas de la plaga o plagas objetivo designadas, en el ALP-MF
- los resultados de las medidas fitosanitarias que se tomaron como parte de las acciones posteriores a la detección de moscas de la fruta en el ALP-MF
- los registros de la producción comercial de cultivos hospedantes en el área, un cálculo de la producción no comercial y la presencia del material hospedante silvestre
- listados de las otras especies de mosca de la fruta de importancia económica que pueden estar presentes en el ALP-MF.

## 2.2.5 Declaración nacional de la ausencia de la plaga

La ONPF debería verificar el estatus de área libre de mosca de la fruta (en conformidad con la NIMF n.º 8: *Determinación del estatus de una plaga en un área*) específicamente mediante la confirmación del cumplimiento de los procedimientos establecidos en conformidad con esta norma (vigilancia y controles). La ONPF debería declarar y notificar el establecimiento del ALP-MF, según corresponda.

Para poder verificar el estatus de área libre de mosca de la fruta y para propósitos de manejo interno, la continuidad del estatus del ALP-MF debería revisarse después de haber establecido el ALP o implementado cualquier medida fitosanitaria para el mantenimiento del ALP-MF.

## 2.3 Mantenimiento del ALP-MF

Para mantener el estatus del ALP-MF, la ONPF debería continuar monitoreando la operación de las actividades de vigilancia y control, verificando en forma continua el estatus libre de plagas.

### 2.3.1 Vigilancia para el mantenimiento del ALP-MF

Después de verificar y declarar el ALP-MF, el programa oficial de vigilancia debería continuar a un nivel evaluado como necesario para el mantenimiento del ALP-MF. Deberían producirse informes técnicos regulares (por ejemplo mensuales) de las actividades de la encuesta. Los requisitos para ello son esencialmente los mismos que para el establecimiento del ALP-MF (véase el apartado 2.2) pero con las diferencias en densidades y ubicaciones de trampas dependiendo del nivel evaluado del riesgo de introducción de la especie objetivo.

### 2.3.2 Controles para la movilización de artículos reglamentados

Estos son los mismos que para el establecimiento del ALP-MF (indicados en el apartado 2.2.3).

### 2.3.3 Acciones correctivas (incluyendo respuesta a un brote)

La ONPF debería tener planes de acciones correctivas que puedan implementarse en caso que se detecte la plaga objetivo en el ALP-MF o en material hospedante proveniente de esa área (en el Anexo 1 se brindan las directrices detalladas), o si se encuentran fallas en los procedimientos. Este plan debería incluir los componentes o sistemas para abarcar:

- la declaración de un brote conforme a los criterios estipulados en la NIMF n.º 8 (*Determinación del estatus de una plaga en un área*) y la notificación
- la vigilancia de delimitación (trampeo y muestreo de fruta) para determinar el área infestada bajo las acciones correctivas
- la implementación de las medidas de control
- la vigilancia adicional
- los criterios para el restablecimiento de la ausencia de plaga en el área afectada por el brote
- las respuestas a interceptaciones.

Un plan de acciones correctivas debería iniciarse lo antes posible y en cualquier caso dentro de las siguientes 72 horas a la detección (de un adulto o estadio inmaduro de la plaga objetivo).

## 2.4 Suspensión, restablecimiento o pérdida del estatus del ALP-MF

### 2.4.1 Suspensión

El estatus del ALP-MF o de la parte afectada de la misma debería suspenderse cuando ocurra un brote de la mosca de la fruta objetivo o si se desencadena alguna de las siguientes: la detección de un espécimen inmaduro de la mosca de la fruta objetivo, dos o más adultos fértiles si hay pruebas científicas que lo demuestren, o una hembra inseminada en un período y distancia definidos. La suspensión también puede aplicarse si se detectan fallas en los procedimientos (por ejemplo, trampeo, controles de movilización de hospedantes o tratamientos inadecuados).

Si se cumplen los criterios de un brote, ello daría lugar a la implementación de un plan de acciones correctivas tal como se especifica en esta norma y a la notificación inmediata a las ONPF de los países importadores interesados (véase la NIMF n.º 17: *Notificación de plagas*). Pueden suspenderse o revocarse toda el ALP-MF o parte de ella. En la mayoría de los casos, la parte afectada del ALP-MF será delimitada por un radio de suspensión. El radio dependerá de la biología y la ecología de la mosca de la fruta objetivo. En todas las ALP-MF se aplicará por lo general el mismo radio con respecto a una especie objetivo determinada, a menos que se disponga de datos científicos que justifiquen toda desviación propuesta. Cuando se establece una suspensión, deberían especificarse claramente los criterios para eliminarla. Debería informarse a las ONPF de los países importadores interesados sobre cualquier cambio en el estatus del ALP-MF.

### 2.4.2 Restablecimiento

El restablecimiento debería basarse en los requisitos para el establecimiento con las siguientes condiciones:

- que no se detecte nuevamente la especie o plagas objetivo durante un período determinado por la biología de la especie y las condiciones ambientales prevalecientes<sup>1</sup>, confirmado por la vigilancia, o
- en caso de una falla en los procedimientos solo cuando se haya corregido dicha falla.

### 2.4.3 Pérdida del estatus del ALP-MF

Si las medidas de control no son eficaces y se establece la plaga en toda el área (el área reconocida como libre de plagas), se perderá el estatus del ALP-MF. Para obtener nuevamente el ALP-MF, deberían seguirse los procedimientos de establecimiento y mantenimiento indicados en esta norma.

<sup>1</sup> El período comienza desde el momento de la última detección. En el caso de algunas especies, no deberá detectarse nuevamente por lo menos durante tres ciclos de vida; sin embargo, el período necesario deberá basarse en información científica, incluida la proporcionada por los sistemas de vigilancia existentes.

Este anexo es una parte prescriptiva de la norma

## ANEXO 1: Directrices para los planes de acciones correctivas

La detección de una sola mosca de la fruta (adulta o inmadura) de la especie objetivo en el ALP-MF debería activar la observancia de un plan de acciones correctivas.

En caso de un brote, el objetivo del plan de acciones correctivas es asegurar la erradicación de la plaga para restablecer el estatus de la plaga en el área afectada como parte del ALP-MF.

El plan de acciones correctivas debería prepararse tomando en cuenta la biología de la especie de la mosca de la fruta objetivo, la geografía del ALP-MF, las condiciones climáticas y la distribución del hospedante dentro del área.

Los elementos que se requieren para la implementación del plan de acciones correctivas incluyen:

- el marco legal bajo el que puede aplicarse el plan de acciones correctivas
- los criterios para la declaración de un brote
- las escalas de tiempo para la respuesta inicial
- los criterios técnicos para delimitar el trapeo, el muestreo de fruta, la aplicación de las acciones de erradicación y el establecimiento de medidas normativas
- la disponibilidad de suficientes recursos operativos
- la capacidad de identificación
- la comunicación eficaz dentro de la ONPF o la ONPF de los países importadores, incluyendo la información de contacto de todas las partes participantes.

### Acciones para aplicar el plan de acciones correctivas

- 1) *Determinación del estatus fitosanitario de la detección (accionable o no accionable)*
  - 1.1) Si la detección es un caso transitorio: no accionable (NIMF n.º 8, *Determinación del estatus de una plaga en un área*), no se requieren acciones adicionales.
  - 1.2) Si la detección de una plaga objetivo puede ser accionable, debería implementarse inmediatamente después de la detección, una encuesta de delimitación que incluya trampas adicionales y generalmente un muestreo de fruta, así como un aumento en la tasa de inspección de trampas. Ello se realizará para evaluar si la detección representa un brote, lo cual determinará las respuestas necesarias. Si una población está presente, esta acción también se utilizará para determinar el tamaño del área afectada.

- 2) *Suspensión del estatus del ALP-MF*

Si después de la detección se determina que ha ocurrido un brote o si se desencadena cualquiera de las acciones indicadas en el apartado 2.4.1, el estatus del ALP-MF en el área afectada debería suspenderse. El área afectada puede limitarse a partes del ALP-MF o puede ser toda el ALP-MF.

- 3) *Implementación de medidas de control en el área afectada*

Conforme a la NIMF 9 (*Directrices para los programas de erradicación de plagas*) deberían implementarse inmediatamente acciones correctivas o de erradicación específicas en el área o áreas afectadas y darlas a conocer en forma adecuada a la comunidad. Las acciones de erradicación pueden incluir:

- tratamientos con insecticida-cebo selectivos
- liberación de moscas estériles
- cosecha total de frutas en árboles
- técnica de aniquilación de machos

- destrucción de la fruta infestada
- tratamiento del suelo (químico o físico)
- aplicación de insecticidas.

Deberían aplicarse inmediatamente medidas fitosanitarias para controlar la movilización de artículos reglamentados que puedan hospedar moscas de la fruta. Estas medidas pueden incluir la cancelación de envíos de productos básicos de fruta del área afectada y, según proceda, la desinfestación de la fruta y la operación de bloqueos de carreteras para prevenir la movilización de fruta infestada del área afectada al resto del área libre de plagas, según corresponda. Podrían adoptarse otras medidas si el país importador acepta, por ejemplo, tratamientos, incremento de encuestas, trampeo suplementario.

4) *Criterios para restablecer el ALP-MF después de un brote y acciones que se tomarán*

Los criterios para determinar que la erradicación ha tenido éxito se especifican en el apartado 2.2 y deberían incluirse en el plan de medidas correctivas relativo a la mosca de la fruta objetivo. El período dependerá de la biología de la especie y las condiciones ambientales que prevalezcan. Una vez se haya cumplido con los criterios, se deberían tomar las siguientes acciones:

- notificación de las ONPF de los países importadores
- restablecimiento de los niveles normales de vigilancia
- restablecimiento del ALP-MF.

5) *Notificación a las entidades pertinentes*

Debería mantenerse informadas a las ONPF pertinentes y a otras entidades de todo cambio en el estatus del ALP-MF, según convenga, además de observarse las obligaciones de notificación de plaga de la CIPF (NIMF 17: *Notificación de plagas*).

REVOCADO

La Comisión de Medidas Fitosanitarias aprobó este apéndice en su sexta reunión, en marzo de 2011.

Este apéndice es solo para fines de referencia y no constituye una parte preceptiva de la norma.

## APÉNDICE 1: Trampeo de mosca de la fruta (2011)

El presente apéndice proporciona información detallada sobre los procedimientos de trampeo de especies de moscas de la fruta (*Tephritidae*) de importancia económica bajo diferentes condiciones de plagas. Se deberían utilizar trampas específicas combinadas con atrayentes, así como agentes mosquicidas y conservantes, según la factibilidad técnica, las especies de moscas de la fruta y la condición de la plaga en las áreas, que puede ser un área infestada, un área de baja prevalencia de plaga (ABPP-MF), o un área libre de plaga (ALP-MF). Describe las trampas más ampliamente utilizadas, incluyendo materiales tales como las trampas y los atrayentes y las densidades de trampeo, así como los procedimientos incluida la evaluación, el registro de datos y los análisis.

### Historia de la publicación

*Esta no es una parte oficial de la norma.*

En 2003 el OIEA produjo la publicación Guía para el trampeo en programas de control de la mosca de la fruta en áreas amplias.

Número de tema 2003-009, noviembre de 2003. Confirmado por la CMF-1 (2006).

Especificación número aprobado por el CN en mayo de 2006.

En diciembre de 2007, sobre la base de la publicación de la OIEA de 2003, el Grupo técnico sobre moscas de la fruta (GTMF) elaboró el proyecto de NIMF, que se presentó al CN y fue aprobado en mayo de 2008.

Proyecto de NIMF remitido a consulta con los miembros en junio de 2008.

El Grupo de trabajo del Comité de Normas (CN-7), en mayo de 2009, recomendó que el proyecto de anexo sobre los procedimientos de trampeo para moscas de la fruta se dividiera en dos documentos, de los que uno se transformara en un artículo de la NIMF n.º26 y otro en un apéndice de dicha norma.

En su reunión de noviembre de 2009 el CN recomendó que los documentos volvieran a combinarse en un apéndice único.

La CMF-5 (2009) formuló observaciones y devolvió el proyecto de apéndice al CN, que a su vez remitió el texto al administrador y al GTMF para que lo revisara nuevamente.

En noviembre de 2010 el CN aprobó el texto para remitirlo a la CMF-6.

Adopción: CMF-6, marzo de 2011

**NIMF 26:2006, Apéndice 1:** Procedimientos de trampeo para moscas de la fruta (2011)

## 1. Condición de una plaga y tipos de encuestas

Existen cinco condiciones de plagas en las cuales se podrán aplicar las encuestas:

- A. Plaga presente sin control. La plaga está presente pero no está sujeta a cualquier medida de control.
- B. La plaga está presente bajo supresión. La plaga está presente y sujeta a medidas de control. Incluye ABPP-MF.
- C. Plaga presente bajo erradicación. La plaga está presente y sujeta a medidas de control. Incluye ABPP-MF.
- D. Plaga ausente y se mantiene el ALP-MF. La plaga está ausente (por ejemplo, erradicada, no hay registros de plagas, ya no está presente) y se aplican las medidas para mantener la ausencia de plagas.
- E. Plaga transitoria. Plaga bajo vigilancia y accionable, bajo erradicación.

Los tres tipos de encuestas y los objetivos correspondientes son:

- **encuestas de monitoreo**, realizadas para verificar las características de la población de plaga
- **encuestas de delimitación**, realizadas para establecer los límites de una área que se considere como infestada por una plaga o libre de ésta
- **encuestas de detección**, se aplican para determinar si la plaga está presente en un área.

Las encuestas de monitoreo son necesarias para verificar las características de la población de plagas antes de iniciar la aplicación de la supresión y las medidas de erradicación o durante éstas con el fin de verificar los niveles de población y para evaluar la eficacia de las medidas de control. Estas son necesarias para las situaciones A, B y C. Las encuestas de delimitación se aplican para determinar los límites de un área que se considere como infestada por una plaga o libre de ésta tales como límites de un ABPP-MF establecida (situación B) (NIMF 30: 2008) y como parte de un plan de acciones correctivas cuando la plaga exceda los niveles de baja prevalencia establecidos o en un ALP-MF (situación E) (NIMF 26:2006) como parte de un plan de acciones correctivas cuando hay una detección. Las encuestas de detección se aplican para determinar si la plaga está presente en un área, a saber, para demostrar la ausencia de plagas (situación D) y para detectar una posible entrada de una plaga al ALP-MF (plaga transitoria accionable) (NIMF 8: 1998).

La información adicional sobre la plaga en que se deberían aplicar los tipos específicos de encuestas o cuándo deberían aplicarse se puede encontrar en otras normas que abordan temas específicos tales como condiciones de una plaga, erradicación, áreas libres de plagas o áreas de baja prevalencia de plagas.

## 2. Escenarios de trampeo

Puesto que la condición de la plaga podrá cambiar con el tiempo, también podrá cambiar el tipo de encuesta que se aplica:

- Plaga presente – iniciando con una población establecida sin control (situación A), podrán aplicarse medidas fitosanitarias y potencialmente avanzar a un ABPP-MF (situación B y C), o una ALP-MF (situación C).
- Plaga ausente – iniciando con un ALP-MF (situación D), se mantiene la condición de plaga o hay una detección (situación E), en donde se aplicarían medidas destinadas a restablecer el ALP-MF.

## 3. –Dispositivos para monitoreo (tipos de trampas)

El uso eficaz de las trampas depende de la apropiada combinación de la trampa, el atrayente y agente que mata para atraer, capturar, matar y conservar las especies objetivo de moscas de la fruta para su

identificación eficaz, contando la recolección y el análisis de los datos. En las trampas empleadas para encuestas de moscas de la fruta se utilizan los siguientes materiales, según sea apropiado:

- un dispositivo para trapeo
- atrayentes (feromonas, paraferomonas y atrayentes alimenticios)
- agentes que matan en trampas húmedas y secas (con acción física o química)
- agentes conservadores (húmedos o secos).

### 3.1 Atrayentes

La Tabla 1 presenta algunas especies de moscas de la fruta de importancia económica y los atrayentes utilizados comúnmente para capturarlas. La presencia o ausencia de una especie en esta tabla no indica que se ha realizado el análisis de riesgo de plagas y de ninguna forma es indicativo de la condición normativa de una especie de mosca de la fruta.

**Tabla 1.** Un número de especies de moscas de la fruta de importancia económica y sus atrayentes utilizados comúnmente

| Nombre científico                                             | Atrayente                                    |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <i>Anastrepha fraterculus</i> (Wiedemann) <sup>4</sup>        | Atrayentes proteínicos (P)                   |
| <i>Anastrepha grandis</i> (Macquart)                          | PA                                           |
| <i>Anastrepha ludens</i> (Loew)                               | PA, 2C-1 <sup>1</sup>                        |
| <i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart)                          | PA, 2C-1 <sup>1</sup>                        |
| <i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann)                      | PA                                           |
| <i>Anastrepha striata</i> (Schiner)                           | PA                                           |
| <i>Anastrepha suspensa</i> (Loew)                             | 2C-1 <sup>1</sup>                            |
| <i>Bactrocera carambolae</i> (Drew y Hancock)                 | Metileugenol (ME),                           |
| <i>Bactrocera caryeae</i> (Kapoor)                            | ME                                           |
| <i>Bactrocera correcta</i> (Bezzi)                            | ME                                           |
| <i>Bactrocera dorsalis</i> (Hendel) <sup>4</sup>              | ME                                           |
| <i>Bactrocera invadens</i> (Drew, Auruta y White)             | ME, 3C <sup>2</sup>                          |
| <i>Bactrocera kandianalis</i> (Drew y Hancock)                | ME                                           |
| <i>Bactrocera munda</i> (Tryon)                               | ME                                           |
| <i>Bactrocera occipitalis</i> (Bezzi)                         | ME                                           |
| <i>Bactrocera papayae</i> (Drew & Hancock)                    | ME                                           |
| <i>Bactrocera philippinensis</i> (Drew & Hancock)             | ME,                                          |
| <i>Bactrocera pomonella</i> (Fabricius)                       | ME                                           |
| <i>Bactrocera zonata</i> (Saunders)                           | ME, 3C <sup>2</sup> , acetato de amonio (AA) |
| <i>Bactrocera cucurbitae</i> (Croquillet)                     | Cuelure (CUE), 3C <sup>2</sup> , AA          |
| <i>Bactrocera tryoni</i> (Froggatt)                           | CUE                                          |
| <i>Bactrocera neohumeralis</i> (Hardy)                        | CUE                                          |
| <i>Bactrocera tau</i> (Walker)                                | CUE                                          |
| <i>Batrocera tryoni</i> (Froggatt)                            | CUE                                          |
| <i>Bactrocera citri</i> (Chen) ( <i>B. minax</i> , Enderlein) | PA                                           |
| <i>Bactrocera cucumis</i> (French)                            | PA                                           |
| <i>Bactrocera jarvisi</i> (Tryon)                             | PA                                           |
| <i>Bactrocera latifrons</i> (Hendel)                          | PA                                           |

| Nombre científico                           | Atrayente                                                                |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <i>Bactrocera oleae</i> (Gmelin)            | PA                                                                       |
| <i>Bactrocera tsuneonis</i> (Miyake)        | PA, bicarbonato de amonio (AC), spiroketal(SK)                           |
| <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann)       | PA                                                                       |
| <i>Ceratitis cosyra</i> (Walker)            | Trimedlure (TML), Capilure (CE), PA, 3C <sup>2</sup> , 2C-2 <sup>3</sup> |
| <i>Ceratitis rosa</i> (Karsh)               | PA, 3C <sup>2</sup> , 2C-2 <sup>3</sup>                                  |
| <i>Dacus ciliatus</i> (Loew)                | TML, PA, 3C <sup>2</sup> , 2C-2 <sup>3</sup>                             |
| <i>Myopardalis pardalina</i> (Bigot)        | PA, 3C <sup>2</sup> , AA                                                 |
| <i>Rhagoletis cerasi</i> (Linnaeus)         | PA                                                                       |
| <i>Rhagoletis cingulata</i> (Loew)          | Sales de amonio (AS), AA, AC                                             |
| <i>Rhagoletis indifferens</i> (Curran)      | AS, AA, AC                                                               |
| <i>Rhagoletis pomonella</i> (Walsh)         | AA, AC                                                                   |
| <i>Toxotrypana curvicauda</i> (Gerstaecker) | Butil hexanoato (BH), AS<br>2-methyl-vinyl-pyrazine (MVP)                |

- <sup>1</sup> Atrayente alimenticio sintético de dos componentes (2C-1) de acetato de amonio y putrescina, principalmente para capturas de hembras.
- <sup>2</sup> Atrayente alimenticio sintético de tres componentes (3C), principalmente para capturas de hembras (acetato de amonio, putrescina, trimetilamina).
- <sup>3</sup> Atrayente alimenticio sintético de dos componentes (2C-2) de acetato de amonio y trimetilamina, principalmente para capturas de hembras.
- <sup>4</sup> La condición taxonómica de algunos de los miembros listados del complejo *Bactrocera dorsalis* y de *Anastrepha fraterculus* es incierta.

### 3.1.1 Atrayentes específicos para machos

Los atrayentes más ampliamente utilizados son las feromonas o paraferomonas específicas para machos. La paraferomona trimedlure (TML) captura especies del género *Ceratitis* (incluyendo *C. capitata* y *C. rosa*). La paraferomona metileugena (ME) captura un número considerable de especies del género *Bactrocera* (incluyendo *B. carambola*, *B. dorsalis*, *B. invadens*, *B. musae*, *B. philippinensis* y *B. zonata*, , y). La feromona Spiroketal captura *B. oleae*. La paraferomona cuelure (CUE) captura un alto número de otras especies de *Bactrocera*, incluyendo *B. cucurbitae* y *B. tryoni*. Las paraferomonas son altamente volátiles y pueden utilizarse con una variedad de trampas. En la Tabla 2a figuran unos ejemplos. Existen formulaciones de liberación controlada para TML, CUE y ME, que proporcionan un atrayente de duración más larga para uso en campo. Es importante saber que algunas condiciones inherentes del medio ambiente podrán afectar la longevidad de los atrayentes de feromonas y paraferomonas.

### 3.1.2 Atrayentes para captura de hembras

Las feromonas/paraferomonas específicas para hembras por lo general no están disponibles comercialmente (por ejemplo, 2-methyl-vinyl-pyrazine). Por ende, los atrayentes (naturales, sintéticos, líquidos o secos) para la captura de hembras que se utilizan comúnmente se basan en olores de alimentos o de hospedantes (Tabla 2b). Históricamente, los atrayentes de proteína líquida se han utilizado para capturar a una amplia gama de especies diferentes de moscas de la fruta. Los atrayentes de proteína líquida (PA) capturan tanto hembras como machos. Dichos atrayentes líquidos son, por lo general, no tan sensibles como las trampas que utilizan paraferomonas. Además, el uso de atrayentes líquidos resulta en captura de números elevados de insectos no objetivo y requiere servicio con mayor frecuencia.

Varios atrayentes sintéticos basados en alimentos se han desarrollado utilizando amoníaco y sus derivados. Esto podrá disminuir el número de insectos no objetivos que se han capturado. Por ejemplo, para capturar *C. capitata* se utiliza un atrayente alimenticio sintético compuesto de tres atrayentes (acetato de amonio, putrescina y trimetilamina). Para capturar especies de *Anastrepha* se podrá eliminar el componente de trimetilamina. Un atrayente sintético durará aproximadamente de 4 a 10

semanas, dependiendo de las condiciones del clima, captura pocos insectos no objetivo y considerablemente menos moscas de la fruta macho, lo que hace que este atrayente sea adecuado para utilizar en programas de liberación de moscas de la fruta estériles. Existen tecnologías nuevas de atrayentes alimenticio sintético, incluyendo las mezclas de tres componentes de larga duración y dos componentes incluidos en el mismo parche, así como los tres componentes incorporados en una cápsula única de forma cónica (Tablas 1 y 3).

Además, debido a que las moscas de la fruta hembras y machos que buscan alimento responden a atrayentes alimenticios sintéticos durante la fase adulta de inmadurez sexual, estos tipos de atrayentes pueden detectar moscas de la fruta hembras más tempranamente y a niveles de población más bajos que los atrayentes de proteína líquida.

**REVOCAADO**

**Tabla 2 a).** Atrayentes y trampas para encuestas de machos de moscas de la fruta

| Especies de moscas de la fruta              | Atrayente y trampa (véase abajo la lista de abreviaturas) |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|----|----|----|----|----|----|---|----|-----|----|----|----|----|----|----|
|                                             | TML/CE                                                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       | ME |    |    |    |    |    |   |    | CUE |    |    |    |    |    |    |
|                                             | CC                                                        | CH | ET | JT | LT | MM | ST | SE | TP | YP | VARs+ | CH | ET | JT | LT | MM | ST | P | YP | CH  | ET | JT | LT | MM | ST | TP |
| <i>Anastrepha fraterculus</i>               |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Anastrepha ludens</i>                    |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Anastrepha obliqua</i>                   |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Anastrepha striata</i>                   |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Anastrepha suspensa</i>                  |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Bactrocera carambolae</i>                |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Bactrocera caryeae</i>                   |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Bactrocera citri</i> ( <i>B. minax</i> ) |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Bactrocera correcta</i>                  |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Bactrocera cucumis</i>                   |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Bactrocera cucurbitae</i>                |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Bactrocera dorsalis</i>                  |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Bactrocera invadens</i>                  |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Bactrocera kandiensis</i>                |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Bactrocera latifrons</i>                 |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Bactrocera occipitalis</i>               |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Bactrocera oleae</i>                     |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Bactrocera papayae</i>                   |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Bactrocera philippinensis</i>            |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Bactrocera tau</i>                       |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Bactrocera tryoni</i>                    |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Bactrocera tsuneonis</i>                 |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Bactrocera umbrosa</i>                   |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Bactrocera zonata</i>                    |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Ceratitis capitata</i>                   |                                                           | x  |    | x  | x  |    | x  | x  | x  | x  | x     |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Ceratitis cosyra</i>                     |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Ceratitis rosa</i>                       |                                                           | x  |    | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x     |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Dacus ciliatus</i>                       |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |
| <i>Miopardalis pardalina</i>                |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |   |    |     |    |    |    |    |    |    |

| Especies de moscas de la fruta | Atrayente y trampa (véase abajo la lista de abreviaturas) |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                | TML/CE                                                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       | ME |    |    |    |    |    |    | CUE |    |    |    |    |    |    |    |
|                                | CC                                                        | CH | ET | JT | LT | MM | ST | SE | TP | YP | VARs+ | CH | ET | JT | LT | MM | ST | TP | YP  | CH | ET | JT | LT | MM | ST | TP |
| <i>Rhagoletis cerasi</i>       |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Rhagoletis cingulata</i>    |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Rhagoletis indifferens</i>  |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Rhagoletis pomonella</i>    |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Toxotrypana curvicauda</i>  |                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |

**Abreviaturas de atrayentes**

- TML Trimedlure
- CE Capilure
- ME Metileugenol
- CUE Cuelure

**Abreviaturas de trampas**

- CC Trampa Cook y Cunningham (CS)
- CH Trampa ChamP
- ET Trampa Easy
- JT Trampa Jackson
- LY Trampa Lynfield
- MM Trampa Maghreb-Med o Marruecos
- ST Trampa Steiner
- SE Trampa Sensus

- TP Trampa Tephri
- VARs+ Trampa de embudo modificada
- YP Trampa de panel amarillo

REVOLOCADO

**Tabla 2 b).** Atrayentes y trampas de captura de hembras para encuestas de las moscas de la fruta

| Especies de moscas de la fruta     | Atrayente y trampa (véase abajo la lista de abreviaturas) |    |     |      |    |    |      |    |     |    |    |      |     |    |     |       |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----|-----|------|----|----|------|----|-----|----|----|------|-----|----|-----|-------|----|------------|----|----|----|------|----|----|------|----|--|--|
|                                    | 3C                                                        |    |     |      |    |    | 2C-2 |    |     |    |    | 2C-1 | PA  |    |     | SK+AC |    | S (AA, AC) |    |    |    | BuH  |    |    | MVP  |    |  |  |
|                                    | ET                                                        | SE | MLT | OBDT | LT | MM | TP   | ET | MLT | LT | MM | TP   | MLT | ET | McP | MLT   | CH | YP         | RB | RS | YP | PALz | RS | YP | PALz | GS |  |  |
| <i>Anastrepha fraterculus</i>      |                                                           |    |     |      |    |    |      |    |     |    |    |      |     |    |     |       |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
| <i>Anastrepha grandis</i>          |                                                           |    |     |      |    |    |      |    |     |    |    |      |     |    | x   | x     |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
| <i>Anastrepha ludens</i>           |                                                           |    |     |      |    |    |      |    |     |    |    | x    |     |    | x   | x     |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
| <i>Anastrepha obliqua</i>          |                                                           |    |     |      |    |    |      |    |     |    |    | x    |     |    |     | x     |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
| <i>Anastrepha striata</i>          |                                                           |    |     |      |    |    |      |    |     |    |    |      |     |    | x   |       |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
| <i>Anastrepha suspensa</i>         |                                                           |    |     |      |    |    |      |    |     |    |    | x    |     |    |     | x     |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
| <i>Bactrocera carambolae</i>       |                                                           |    |     |      |    |    |      |    |     |    |    |      |     |    | x   | x     |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
| <i>Bactrocera caryeae</i>          |                                                           |    |     |      |    |    |      |    |     |    |    |      |     |    | x   | x     |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
| <i>Bactrocera citri (B. minax)</i> |                                                           |    |     |      |    |    |      |    |     |    |    |      |     |    | x   | x     |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
| <i>Bactrocera correcta</i>         |                                                           |    |     |      |    |    |      |    |     |    |    |      |     |    | x   | x     |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
| <i>Bactrocera cucumis</i>          |                                                           |    |     |      |    |    |      |    |     |    |    |      |     |    | x   | x     |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
| <i>Bactrocera cucurbitae</i>       |                                                           |    |     |      |    |    | x    |    |     |    |    |      |     |    | x   | x     |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
| <i>Bactrocera dorsalis</i>         |                                                           |    |     |      |    |    |      |    |     |    |    |      |     |    | x   | x     |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
| <i>Bactrocera invadens</i>         |                                                           |    |     |      |    |    | x    |    |     |    |    |      |     |    | x   | x     |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
| <i>Bactrocera kandiensis</i>       |                                                           |    |     |      |    |    |      |    |     |    |    |      |     |    | x   | x     |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
| <i>Bactrocera latifrons</i>        |                                                           |    |     |      |    |    |      |    |     |    |    |      |     |    | x   | x     |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
| <i>Bactrocera occipitalis</i>      |                                                           |    |     |      |    |    |      |    |     |    |    |      |     |    | x   | x     |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
| <i>Bactrocera oleae</i>            |                                                           |    |     |      |    |    |      |    |     |    |    |      |     | x  | x   | x     | x  | x          |    |    |    | x    | x  |    |      |    |  |  |
| <i>Bactrocera papayae</i>          |                                                           |    |     |      |    |    |      |    |     |    |    |      |     |    | x   | x     |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
| <i>Bactrocera philippinensis</i>   |                                                           |    |     |      |    |    |      |    |     |    |    |      |     |    | x   | x     |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
| <i>Bactrocera tau</i>              |                                                           |    |     |      |    |    |      |    |     |    |    |      |     |    | x   | x     |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
| <i>Bactrocera tryoni</i>           |                                                           |    |     |      |    |    |      |    |     |    |    |      |     |    | x   | x     |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
| <i>Bactrocera tsuneonis</i>        |                                                           |    |     |      |    |    |      |    |     |    |    |      |     |    | x   | x     |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
| <i>Bactrocera umbrosa</i>          |                                                           |    |     |      |    |    |      |    |     |    |    |      |     |    | x   | x     |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |
| <i>Bactrocera zonata</i>           |                                                           |    |     |      |    |    | x    |    |     |    |    |      |     |    | x   | x     |    |            |    |    |    |      |    |    |      |    |  |  |

REVOCA

| Especies de moscas de la fruta | Atrayente y trampa (véase abajo la lista de abreviaturas) |    |     |      |    |    |    |      |     |    |    |    |      |    |     |     |      |    |             |    |    |      |     |    |      |     |   |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------|----|-----|------|----|----|----|------|-----|----|----|----|------|----|-----|-----|------|----|-------------|----|----|------|-----|----|------|-----|---|
|                                | 3C                                                        |    |     |      |    |    |    | 2C-2 |     |    |    |    | 2C-1 | PA |     |     | K+AC |    | AS (AA, AC) |    |    |      | BuH |    |      | MVP |   |
|                                | ET                                                        | SE | MLT | OBDT | LT | MM | TP | ET   | MLT | LT | MM | TP | MLT  | ET | McP | MLT | CH   | YP | RE          | RS | YP | PALz | RS  | YP | PALz | GS  |   |
| <i>Ceratitis capitata</i>      | x                                                         | x  | x   | x    | x  | x  | x  | x    | x   | x  | x  | x  |      | x  | x   | x   |      |    |             |    |    |      |     |    |      |     |   |
| <i>Ceratitis cosyra</i>        |                                                           |    | x   |      |    |    |    |      | x   |    |    |    |      |    |     |     |      |    |             |    |    |      |     |    |      |     |   |
| <i>Ceratitis rosa</i>          |                                                           | x  | x   |      |    |    |    |      | x   |    |    |    |      |    | x   | x   |      |    |             |    |    |      |     |    |      |     |   |
| <i>Dacus ciliatus</i>          |                                                           | x  |     |      |    |    |    |      |     |    |    |    |      |    | x   | x   |      |    |             |    |    |      |     |    |      |     |   |
| <i>Myiopardalis pardalina</i>  |                                                           |    |     |      |    |    |    |      |     |    |    |    |      |    |     | x   |      |    |             |    |    |      |     |    |      |     |   |
| <i>Rhagoletis cerasi</i>       |                                                           |    |     |      |    |    |    |      |     |    |    |    |      |    |     |     |      |    |             | x  | x  | x    | x   | x  | x    | x   |   |
| <i>Rhagoletis cingulata</i>    |                                                           |    |     |      |    |    |    |      |     |    |    |    |      |    |     |     |      |    |             |    |    | x    | x   |    | x    | x   |   |
| <i>Rhagoletis pomonella</i>    |                                                           |    |     |      |    |    |    |      |     |    |    |    |      |    |     |     |      |    |             | x  | x  | x    | x   | x  |      |     |   |
| <i>Toxotrypana curvicauda</i>  |                                                           |    |     |      |    |    |    |      |     |    |    |    |      |    |     |     |      |    |             |    |    |      |     |    |      |     | x |

**Abreviaturas de atrayentes**

- 3C (AA+Pt+TMA) AS sales de amonio
- 2C-2 (AA+TMA) AA acetato de amonio
- 2C-1 (AA+Pt) BuH butil-hexanoato
- PA atrayente proteínico MVP Feromona de la mosca de la papaya (2-méthyle vinylpyrazine)
- SK spiroketal Pt piperescina
- AC ammonium (bi)carbonate TMA triméthylamine

**Abreviaturas de trampas**

- CH Trampa ChamP
- Easy Trampa Easy
- GS Esfera verde
- IT Trampa Infield
- MV Trampa Maghreb-Med o Marruecos
- McP Trampa McPhail
- MLT Trampa Multilure
- OBDT Trampa seca de fondo abierto
- PALz Trampa "de manto" fluorescente y pegajosa de color Amarillo
- RB Trampa Rebell
- RS Esfera roja
- SE TrampaSensus
- TP Trampa Tephri
- YP Trampa de panel amarillo

REVISIONADO

**Tabla 3.** Lista de atrayentes y longevidad en campo

| Nombre común                                                              | Abreviaturas de atrayentes | Formulación                         | Longevidad en campo <sup>1</sup> (semanas) |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Paraferomonas</b>                                                      |                            |                                     |                                            |
| Trimedlure                                                                | TML                        | Cápsula de polímero                 | 4–10                                       |
|                                                                           |                            | Laminado                            | 3–6                                        |
|                                                                           |                            | Líquido                             | 1–4                                        |
|                                                                           |                            | Bolsa de PE                         | 4–5                                        |
| Metileugenol                                                              | ME                         | Cápsula de polímero                 | 4–10                                       |
|                                                                           |                            | Líquido                             | 4–8                                        |
| Cuelure                                                                   | CUE                        | Cápsula de polímero                 | 4–10                                       |
|                                                                           |                            | Líquido                             | 4–8                                        |
| Capilure (TML además de extenders)                                        | CE                         | Líquido                             | 12–18                                      |
| <b>Feromonas</b>                                                          |                            |                                     |                                            |
| Mosca de la papaya ( <i>T. curvicauda</i> )<br>(2-methyl-6-vinylpyrazine) | MVP                        | Parches                             | 4–6                                        |
| Mosca del olivo (spirotetal)                                              | SK                         | Polímero                            | 4–6                                        |
| <b>Atrayentes alimenticios</b>                                            |                            |                                     |                                            |
| Levadura torula/bórax                                                     | PA                         | Pelet                               | 1–2                                        |
| Derivados de proteína                                                     | PA                         | Líquido                             | 1–2                                        |
| Sales de amonio                                                           | AA                         | Parches                             | 4–6                                        |
|                                                                           |                            | Líquido                             | 1                                          |
|                                                                           |                            | Polímero                            | 2–4                                        |
| (bi)carbonato de amonio                                                   | AC                         | Parches                             | 4–6                                        |
|                                                                           |                            | Líquido                             | 1                                          |
|                                                                           |                            | Polímero                            | 1–4                                        |
| Sales de amonio                                                           | AS                         | Sal                                 | 1                                          |
| Putrescina                                                                | Pt                         | Parches                             | 6–10                                       |
| Trimetilamina                                                             | TMA                        | Parches                             | 6–10                                       |
| Butilhexano                                                               | BuH                        | Vial                                | 2                                          |
| Acetato de amonio + Putrescina + Trimetilamina                            | 3C (AA+Pt+TMA)             | Cónica/parches                      | 6–10                                       |
| Acetato de amonio + Putrescina + Trimetilamina                            | 3C (AA+Pt+TMA)             | Parches de larga duración           | 18–26                                      |
| Acetato de amonio + Trimetilamina                                         | 2C-2 (AA+TMA)              | Parches                             | 6–10                                       |
| Acetato de amonio + Putrescina                                            | 2C-1 (AA+Pt)               | Parches                             | 6–10                                       |
| Acetato de amonio / Carbonato de amonio                                   | AA/AC                      | Bolsa de PE con cubierta de alufoil | 3–4                                        |

<sup>1</sup> Basado en vida media. La longevidad del atrayente se presenta solo de manera indicativa. El período actual debería respaldarse con prueba de campo y validación.

### 3.2 Agentes que matan y preservan

Las trampas retienen a las moscas de la fruta atraídas mediante el uso de agentes que matan y que preservan. El agente que mata, en algunas trampas secas, es un material pegajoso o tóxico. Algunos organofosforados podrán funcionar como repelentes a dosis más altas. El uso de insecticidas en trampas está sujeto a un registro y aprobación del producto en la legislación nacional respectiva.

Otras trampas utilizan agentes líquidos que matan. Cuando se utilizan atrayentes de proteína líquida, se mezcla 3% de bórax para preservar las moscas de la fruta que han sido capturadas. Existen atrayentes proteínicos formulados con bórax, por lo que no se requiere de cantidades adicionales de este último. Cuando se utiliza agua en climas cálidos, se añade 10% de propileno glicol para evitar la evaporación del atrayente y para preservar las moscas capturadas.

### 3.3 Trampas de moscas de la fruta más comunes

Este apartado describe las trampas de mosca de la fruta de uso común. La lista de trampas no es exhaustiva; otros tipos de trampas podrán lograr resultados equivalentes y podrán utilizarse para el trampeo de moscas de la fruta.

Según el agente que mata, son tres los tipos de trampas que se utilizan comúnmente:

- **Trampas secas.** La mosca es atrapada en un panel de material pegajoso o algún agente químico que la mata. Algunas de las trampas secas más ampliamente utilizadas son Cook y Cunningham (C&C), ChamP, Jackson/Delta, Lynfield, trampa seca de fondo abierto (OBDT, por su sigla en inglés) o Fase I, esfera roja, Steiner y panel amarillo/Rebel.
- **Trampas húmedas.** La mosca se captura y ahoga en la solución atrayente en el agua con surfactante. Una de las trampas húmedas más utilizadas es la trampa McPhail. La trampa Harris también es húmeda, pero su uso es más limitado.
- **Trampas secas o húmedas.** Estas trampas pueden utilizarse húmedas o secas indistintamente. Algunas de las más utilizadas son la trampa Easy, la trampa Multitrap y la trampa Tephri.

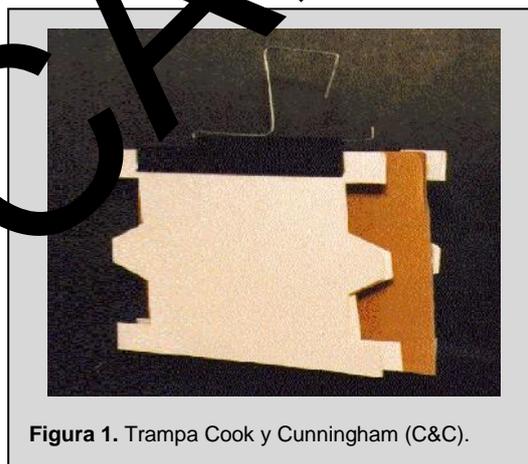


Figura 1. Trampa Cook y Cunningham (C&C).

#### Trampa Cook y Cunningham (C&C)

##### Descripción general

La trampa C&C consiste de tres paneles amovibles de color blanco cremoso, situados a aproximadamente 2.5 cm uno del otro. Los dos paneles exteriores están hechos de cartón rectangular de medidas 22.8 cm × 14.0 cm. Uno o ambos paneles están cubiertos de material pegajoso (Figura 1). El panel adhesivo tiene uno o más agujeros que permiten que circule el aire a través de la trampa. La trampa se utiliza con un panel polimérico que contiene un atrayente olfatorio (usualmente trimedlure), el cual se coloca entre los dos paneles exteriores. Los paneles poliméricos vienen en dos tamaños: estándar y de medio panel. El panel estándar (15.2 cm × 15.2 cm) contiene 20 g de TML, mientras el de tamaño medio (7.6 cm × 15.2 cm) contiene 10 g. Toda la unidad se sujeta con clips y se cuelga de las copas de los árboles con un gancho de alambre.

### Uso

Ante la necesidad de un trapeo de delimitación económica y altamente sensitivo para atrapar *C. capitata*, se desarrollaron paneles poliméricos para la liberación controlada de cantidades grandes de TML. Esto mantiene la tasa de liberación constante por un período de tiempo largo disminuyendo el trabajo manual y aumentando la sensibilidad. La trampa C&C, construida con múltiples paneles, tiene una amplia área adhesiva en su superficie para capturar moscas.

- Véase la Tabla 2 (a para las especies con las que se utiliza la trampa y el atrayente.
- Véase la Tabla 3 para información sobre cebado (longevidad en campo).
- La Tabla 4d indica el uso en diferentes escenarios y densidades recomendadas.



### Trampa ChamP (CH)

#### Descripción general

La trampa ChamP es una trampa hueca, de color amarillo y de tipo hueco, con dos paneles laterales perforados y pegajosos. Cuando se doblan ambos paneles, la trampa adquiere una forma rectangular (18 cm × 15 cm), y se crea una cámara central para colocar el atrayente (Figura 2). Un gancho de alambre ubicado en la parte superior de la trampa se utiliza para colgarla en las ramas.

### Uso

Con la trampa ChamP se pueden utilizar paneles poliméricos y cápsulas. Es equivalente a la trampa de panel amarillo/Rebell en cuanto a sensibilidad.

- Véase la Tabla 2 (a y b) para las especies con las que se utiliza la trampa y el atrayente.
- Véase la Tabla 3 para información sobre cebado (longevidad en campo).
- Las Tablas 4b y 4c indican el uso en diferentes escenarios y para densidades recomendadas.

### Trampa Easy (ET)

#### Descripción general

La trampa Easy consiste en un contenedor rectangular de dos partes, de plástico, con un gancho incorporado. Mide 14.5 cm de alto, 9.5 cm de ancho por 5 cm de profundidad y puede albergar 400 ml de líquido. (Figura 3). La parte frontal es transparente y la trasera, amarilla. La parte frontal transparente contrasta con la parte trasera de color amarillo, lo que incrementa su capacidad de atrapar moscas de la fruta. Combina efectos visuales con atrayentes de paraferomonas y de alimento.

### Uso

La trampa es para múltiples objetivos. Puede utilizarse seca con cebo de paraferomonas (por ejemplo, TML, CUE, ME) o atrayentes sintéticos alimenticios (por ejemplo, atrayente 3C y ambas combinaciones del atrayente 2C) y con un sistema de retención como dichlorvos. También puede utilizarse con cebo húmedo con atrayentes de proteínas líquidas y pueden contener hasta 400 ml de mezcla. Cuando se utilizan atrayentes sintéticos alimenticios, uno de



los dispensadores (el que contiene putrescina) se coloca dentro de la parte amarilla de la trampa y los demás dispensadores se dejan vacíos.

La trampa Easy es una de las trampas más económicas disponibles en el mercado. Es fácil de transportar, manipular y darle servicio, lo que permite atender un número mayor de trampas por hora-hombre que en el caso de otras trampas.

- Véase la Tabla 2 (a. y b) para las especies con las que se utiliza la trampa y el atrayente.
- Véase la Tabla 3 para información sobre recebado (longevidad en campo).
- La Tabla 4d indica el uso en diferentes escenarios y para densidades recomendadas.

### Trampa de “manto” fluorescente y pegajosa de color amarillo (PALz)

#### *Descripción general*

La trampa PALz se prepara con hojas plásticas fluorescentes de color amarillo (36 cm × 23 cm). Uno de los lados está cubierto de material pegajoso. Cuando se monta, la hoja pegajosa se coloca alrededor de una rama que se encuentre en posición vertical o en un poste, en forma de “manto” (Figura 4), con el lado pegajoso hacia afuera, y las esquinas traseras se sujetan simultáneamente con clips.

#### *Uso*

La trampa utiliza la combinación óptima de atrayentes visuales (fluorescente de color amarillo) y químicos (cebo sintético de cereza para moscas de la fruta). La trampa se mantiene fija con un pedazo de alambre, sujetado a la rama o poste. El dispositivo que suministra el cebo se sujeta al borde superior en la parte del frente de la trampa, con el cebo colgado en frente de la superficie pegajosa. La superficie pegajosa de la trampa tiene una capacidad de captura de aproximadamente 500 a 600 moscas de la fruta. Los insectos atraídos por la acción combinada de estos dos estímulos se atrapan con la superficie pegajosa.

- Véase la Tabla 2 b) para las especies con las que se utiliza la trampa y el atrayente.
- Véase la Tabla 3 para información sobre recebado (longevidad en campo).
- La Tabla 4e indica el uso en diferentes escenarios y para densidades recomendadas.

### Trampa Jackson (T) o trampa Delta

#### *Descripción general*

La trampa Jackson es hueca y en forma de delta, fabricada de cartón encerado color blanco. Mide 8 cm de alto y 2.5 cm de largo y 9 cm de ancho (Figura 5). Cuenta con partes adicionales, entre ellas un inserto rectangular color blanco o amarillo de cartón encerado cubierto por una capa delgada de adhesivo que se utiliza para atrapar moscas de la fruta cuando éstas entran dentro del cuerpo de la trampa; una cápsula de polímero o mecha de algodón dentro de una canasta plástica o contenedor de alambre; y un gancho de alambre colocado en la parte superior del cuerpo de la trampa.

#### *Uso*

Esta trampa se usa principalmente con atrayentes de paraferomonas para capturar machos de mosca de la fruta. Los atrayentes que se utilizan con las



Figura 4. Trampa de manto fluorescente y pegajosa de color amarillo.



Figura 5. Trampa Jackson o Delta.

trampas JT/Delta son TML, ME y CUE. Cuando se utilizan ME y CUE, se debe añadir un tóxico.

Durante varios años se ha utilizado esta trampa para programas de exclusión, supresión o erradicación con múltiples objetivos, incluyendo estudios de ecología de poblaciones (abundancia estacional, distribución, secuencia de hospedantes, etc.); trampeo de detección y delimitación, y para monitoreo de poblaciones de moscas estériles en áreas sometidas a liberación masiva de moscas estériles. Las trampas JT/Delta podrán no ser adecuadas para algunas condiciones ambientales (por ejemplo, lluvia o polvo).

Las trampas JT/Delta son unas de las más económicas disponibles en el mercado. Son fáciles de transportar, manipular y darle servicio, lo que permite atender un número mayor de trampas por hora-hombre que en el caso de otras trampas.

- Véase la Tabla 2 (a) para las especies con las que se utiliza la trampa y el atrayente.
- Véase la Tabla 3 para información sobre recebado (longevidad en campo).
- Las Tablas 4b y 4d indican el uso en diferentes escenarios y para densidades recomendadas.



Figura 6. Trampa Lynfield.

### Trampa Lynfield (LT)

#### Descripción general

La trampa Lynfield convencional consiste de un cilindro de forma cilíndrica, desechable, de plástico claro que mide 11.5 cm de alto con una base de 10 cm de diámetro y una tapa de rosca de 9 cm de diámetro. Tiene cuatro agujeros de entrada espaciados uniformemente alrededor de la pared de la trampa (Figura 6). La trampa Maghreb-Med también conocida como trampa Marruecos es otra versión de la trampa Lynfield (Figura 7).

#### Uso

La trampa utiliza un atrayente y un sistema de insecticida para atraer y matar a las moscas de la fruta objetivo. La tapa de rosca está usualmente codificada con un color que corresponde al tipo de atrayente utilizado (rojo, CE/TML; blanco, ME; amarillo, CUE). Para sostener el atrayente, se utiliza un gancho de tipo tuerca con punta de rosca (la abertura se aprieta para cerrarlo) de 2.5 cm, enroscado a la tapa desde arriba. La trampa utiliza los atrayentes de pheromonas específicos para machos CUE, Capilure (CE), TML y ME.



Figure 7. Piège Maghreb-Med ou Piège marocain.

Los atrayentes CUE y ME, que son ingeridos por machos de mosca de la fruta, se mezclan con malatión. Sin embargo, debido a que CE y TML no son ingeridos por *C. capitata* o *C. rosa*, se coloca una matriz impregnada con dichlorvos dentro de la trampa para matar a las moscas de la fruta que ingresen.

- Véase la Tabla 2 (a y b) para las especies con las que se utiliza la trampa y el atrayente.
- Véase la Tabla 3 para información sobre recebado (longevidad en campo).
- Las Tablas 4b y 4d indican el uso en diferentes escenarios y para densidades recomendadas.

## Trampa tipo McPhail (McP)

### *Descripción general*

La trampa McPhail (McP) convencional es un contenedor invaginado de forma de pera, de vidrio o plástico transparente. La trampa mide 17.2 cm de alto y 16.5 cm de ancho en la base y puede contener hasta 500 ml de solución (Figura 8). La trampa consta, además, de un tapón de corcho o tapa de plástico que sella la parte superior de la trampa y de un gancho de alambre para colgar la trampa de las ramas de árboles. La versión plástica de la trampa McPhail mide 18 cm de alto y 16 cm de ancho en su base y puede contener hasta 500 ml de solución (Figura 9). La parte superior es transparente y la base es amarilla.



Figure 8. Píed McPhail.

### *Uso*

Para que esta trampa funcione adecuadamente es esencial que el cuerpo se mantenga limpio. Algunos diseños cuentan con dos partes de las cuales la parte superior y la base de la trampa pueden separarse para darle servicio fácilmente (recebado) e inspeccionar las moscas de la fruta capturadas.

Esta trampa utiliza un atrayente alimenticio líquido, basado en proteína hidrolizada o tabletas de levadura torula/bórax. Las tabletas de torula son más eficaces que las proteínas hidrolizadas con el tiempo, debido a que su pH se mantiene estable a 9.2. El nivel de pH de la mezcla desempeña un papel muy importante en la atracción de moscas de la fruta. A medida que el pH se vuelve más ácido menos moscas de la fruta son atraídas a la mezcla.

Para colocar tabletas de levadura como cebo, mezcle entre tres y cinco tabletas de torula en 500 ml de agua, o siga las indicaciones del fabricante. Revuelva para disolver las tabletas. Para utilizar proteína hidrolizada como cebo, mezcle la proteína hidrolizada y el bórax (si no se ha añadido ya a la proteína) en agua hasta llegar a una concentración de 5 a 9% de proteína hidrolizada y 2% de bórax.



Figura 9. Trampa McPhail plástica.

Debido a la naturaleza de su atrayente esta trampa es más eficaz para capturar hembras. Los atrayentes alimenticios son genéricos por naturaleza, por lo que las trampas McP tienden también a atrapar una amplia gama de otras moscas de la fruta tefritidas y no tefritidas además de las especies objetivo.

Las trampas de tipo McP se utilizan en programas de manejo de moscas de la fruta en combinación con otras trampas. En áreas sometidas a actividades de supresión y erradicación, estas trampas se utilizan principalmente para monitorear poblaciones de hembras. Las capturas de hembras son cruciales para evaluar la cantidad de esterilidad inducida en una población silvestre mediante un programa de técnica de insecto estéril (TIE). En los programas que liberan sólo machos estériles o en un programa de técnica de aniquilación de machos (TAM), las trampas McP se utilizan como herramienta de detección de poblaciones mediante la captura de hembras silvestres, mientras que otras trampas (por ejemplo, las trampas Jackson) cebadas con atrayentes específicos para machos, atrapan los machos estériles liberados, y su uso debería limitarse a programas con un componente de TIE. Además, en áreas libres de moscas de la fruta, las trampas McP son parte importante de la red de trampeo de moscas de la fruta no nativas debido a su capacidad de atrapar especies de moscas de la fruta de importancia cuarentenaria para las cuales no existen atrayentes específicos.

Las trampas McP cebadas con proteína líquida requieren mucha mano de obra. El servicio y el recebado llevan tiempo, y el número de trampas a las que pueden dárseles servicio durante un día de trabajo normal es la mitad, que en el caso de las otras trampas descritas en este apéndice.

- Véase la Tabla 2b) para las especies con las que se utiliza la trampa y el atrayente.
- Véase la Tabla 3 para información sobre recebado (longevidad en campo)
- Las Tablas 4a, 4b, 4d y 4e indican el uso en diferentes escenarios y para densidades recomendadas.

### Trampa de embudo modificada (VARs+)

#### Descripción general

La trampa de embudo modificada consiste de un embudo de plástico y un recipiente en la parte inferior para atrapar (Figura 10). El techo superior tiene un agujero grande (5 cm de diámetro), sobre el cual se coloca un recipiente (transparente de plástico) en

#### Uso

Debido a que es un diseño de trampa no pegajosa, tiene virtualmente capacidad ilimitada de atrapar y una vida extensa en el campo. El cebo se coloca en el techo, de tal forma que el recipiente con el cebo se coloca al medio del agujero grande en el techo. Un pedazo pequeño de matriz impregnado con agente que mata se coloca tanto dentro del recipiente superior e inferior para atrapar con el fin de matar a las moscas de la fruta que entren.



Figura 10. Trampa de embudo modificada.

- Véase la Tabla 2 a) para las especies con las que se utiliza la trampa y el atrayente.
- Véase la Tabla 3 para información sobre recebado (longevidad en campo)
- La Tabla 4d indica el uso en diferentes escenarios y para densidades recomendadas.

### Trampa Multilure (MLT)

#### Descripción general

La trampa Multilure (MLT) es una versión de la trampa McPhail antes descrita. La trampa mide 18 cm de alto y 15 cm de ancho en su base y puede contener hasta 750 ml de líquido (Figura 11). Consiste en un contenedor de plástico impregnado, de forma cilíndrica, formado por dos piezas. La parte superior es transparente y la base es amarilla. La parte superior y la base de la trampa se separan para efectuar el servicio y el recebado. La parte superior transparente contrasta con la base amarilla, lo cual incrementa la capacidad de la trampa para atrapar moscas de la fruta. Un gancho de alambre, colocado en la parte superior de la trampa, se utiliza para colgarla de las ramas de los árboles.

#### Uso

Esta trampa sigue los mismos principios de la trampa McP. Sin embargo, la MLT utilizada con un atrayente sintético seco es más eficaz y selectiva que las trampas MLT o McP usadas con un atrayente de proteína líquida. Otra diferencia importante es que una MLT empleada con atrayente sintético seco permite un servicio más limpio y requiere de mucha menos mano de obra que una trampa McP. Cuando se utiliza atrayente alimenticio sintético, los dispensadores se colocan dentro de las paredes de la parte cilíndrica superior de la trampa o se cuelgan por medio de un clip en la parte superior. Para que esta trampa funcione adecuadamente es esencial que la parte superior se mantenga transparente.

Cuando la MLT se utiliza como trampa húmeda, se debería añadir un surfactante al agua. En climas cálidos, puede utilizarse 10% de propileno glicol para disminuir la evaporación del agua y la descomposición de las moscas de la fruta capturadas.



Figura 11. Trampa Multilure.

Cuando la MLT se utiliza como trampa seca, una tira con algún insecticida adecuado (no repelente en la concentración usada) como dichlorvos o alguna deltametrina (DM) se coloca dentro de la trampa para matar a las moscas de la fruta. Se le aplica DM a la tira de polietileno colocada en la plataforma plástica superior dentro de la trampa. De forma alternativa, se podrá utilizar DM en un círculo de malla mosquitera impregnada, que retendrá su efecto letal durante por lo menos seis meses en condiciones de campo. La malla se debe fijar en la parte superior de la trampa con algún material adhesivo.

- Véase la Tabla 2 b) para las especies con las que se utiliza la trampa y el atrayente.
- Véase la Tabla 3 para información sobre recebado (longevidad en campo).
- Las Tablas 4a, 4b, 4c y 4d indican el uso en diferentes escenarios y las densidades recomendadas.

### Trampa seca de fondo abierto (OBDT) o trampa (Fase IV)

#### Descripción general

Ésta es una trampa de fondo abierto, cilíndrica, seca, que puede estar hecha de plástico opaco de color verde o de cartón encerado color verde. El cilindro mide 15.2 cm de alto y 9 cm de diámetro en su parte superior y 10 cm de diámetro en su parte inferior (Figura 12). Su parte superior es transparente y tiene tres agujeros (cada uno de 2.5 cm de diámetro) espaciados uniformemente alrededor de la circunferencia del cilindro, a medio camino entre los dos extremos y un fondo abierto, y se utiliza con un inserto pegajoso. Un gancho de alambre, colocado en la parte superior del cuerpo de la trampa, utiliza para colgarla de las ramas de los árboles.



Figura 12. Trampa seca de fondo abierto (Fase IV).

#### Uso

Puede utilizarse un atrayente químico sintético o tipo alimenticio sesgado para hembra para atrapar especies de *C. capitata*. Sin embargo, también sirve para capturar machos. Los atrayentes sintéticos se colocan en el interior de las paredes del cilindro. El servicio es fácil porque el inserto pegajoso permite fácil remoción y reemplazo, similar a los insertos que se utilizan para las trampas JT. Esta trampa es menos costosa que las de tipo McP de plástico o vidrio.

- Véase la Tabla 2 b) para las especies con las que se utiliza la trampa y el atrayente.
- Véase la Tabla 3 para información sobre atrayentes y recebado (longevidad en campo).
- La Tabla 4 indica el uso en diferentes escenarios y para las densidades recomendadas.

### Trampa de esfera roja (RS)

#### Descripción general

Esta trampa es una esfera de color rojo de 8 cm de diámetro (Figura 13). La trampa imita el tamaño y la forma de una manzana madura. También se utiliza una versión verde de esta trampa. La trampa está cubierta con un material pegajoso y está cebada con el olor sintético de fruta butil hexanoato, que posee una fragancia similar a la de una fruta madura. En la parte superior de la esfera está colocado un gancho de alambre que sirve para colgarla de las ramas de los árboles.



Figura 13. Trampa de esfera roja.

#### Uso

La trampa de esfera roja o verde puede utilizarse sin cebo, pero es más eficiente para la captura de moscas de la fruta cuando se usa con cebo. Esta trampa atrae a las moscas de la fruta sexualmente maduras y preparadas para ovipositar.

Estas trampas atraparán varios tipos de insectos. Será necesario identificar positivamente a la mosca de la fruta objetivo de los insectos no objetivo que probablemente estén presentes en las trampas.

- Véase la Tabla 2 b) para las especies con las que se utiliza la trampa y el atrayente.
- Véase la Tabla 3 para información sobre recebado (longevidad en campo).
- La Tabla 4e indica el uso en diferentes escenarios y para densidades recomendadas.

#### Descripción general

La trampa Sensus consiste en un cilindro (o cubeta) plástico vertical de 12.5 cm de alto y 11.5 cm de diámetro (Figura 14). Tiene cuerpo transparente y una tapa sobrepuesta color azul con un agujero justo debajo de la misma. Un gancho de alambre colocado sobre la parte superior del cuerpo de la trampa se utiliza para colgarla de las ramas de los árboles.



#### Uso

Ésta es una trampa seca que utiliza paraferomonas específicas para machos o para capturas de hembras, atrayentes alimenticios sintéticos secos. Se coloca un bloque de dichlorvos en el peine de la tapa para matar a las moscas.



- Véase la Tabla 2 (a y 2) para las especies con las que se utiliza la trampa y el atrayente.
- Véase la Tabla 3 para información sobre recebado (longevidad en campo).
- La Tabla 4d indica el uso en diferentes escenarios y para densidades recomendadas.

#### Trampa Steiner (ST)

##### Descripción general

La trampa Steiner es un cilindro horizontal transparente con dos aberturas en cada extremo. La trampa Steiner convencional mide 14.5 cm de largo y 11 cm de diámetro (Figura 15). Hay una variedad de versiones de las trampas Steiner. Entre ellas se incluye la trampa Steiner que mide 12 cm de largo y 10 cm de diámetro (Figura 16) y 14 cm de largo y 8.5 cm de diámetro (Figura 17). Un gancho de alambre, colocado en la parte superior del cuerpo de la trampa, se utiliza para colgarla de las ramas de los árboles.



#### Uso

Esta trampa utiliza los atrayentes de paraferomonas específicos para machos TML, ME y CUE. El atrayente se suspende en el centro interior de la trampa. El atrayente podrá ser una mecha de algodón impregnado en 2 a 3 ml de una mezcla de paraferomonas o un dispensador con el atrayente y un insecticida (usualmente malation, dibrom o deltametrina) como agente que mata.



- Véase la Tabla 2 a) para las especies con las que se utiliza la trampa y el atrayente.
- Véase la Tablas 3 para información sobre recebado (longevidad en campo).
- Las Tablas 4b y 4d indican el uso en diferentes escenarios y para densidades recomendadas.

### Trampa Tephri (TP)

#### Descripción general

La Trampa Tephri es similar a la trampa McP. Consiste en un cilindro vertical de 15 cm de alto y una base de 12 cm de diámetro y tiene capacidad para hasta 450 ml de líquido (Figura 18). Su base es amarilla y su tapa es transparente, que pueden separarse para facilitar el servicio. Tiene agujeros de entrada alrededor de la periferia de la parte superior de la base amarilla, y una abertura invaginada en el fondo. Dentro de la tapa se halla una plataforma sobre la cual se colocan los atrayentes. Un gancho de alambre, colocado sobre el cuerpo de la trampa, se utiliza para colgarla de las ramas de los árboles.



Figura 18. Trampa Tephri.

#### Uso

Esta trampa se ceba con proteína hidrolizada a una concentración del 9%; sin embargo, también puede emplearse con otros atrayentes de proteína líquida, como los descritos para la trampa McPhail convencional de vidrio o con el atrayente alimenticio sintético seco para moscas y con TML en una cápsula o en forma líquida como se describió para las trampas  $\Delta$ /Delta y de panel amarillo. Si la trampa se usa con atrayentes de proteína líquida (con atrayentes sintéticos secos combinados con un sistema de retención de líquido y sin los agujeros laterales, no será necesario el uso de insecticida. Sin embargo, cuando se usa como trampa seca con los agujeros laterales, es necesario utilizar un algodón impregnado con una solución de insecticida (por ejemplo, malation) u otro agente que mate para evitar el escape de los insectos capturados. Otros insecticidas adecuados son tiras de dichlorvos o deltametrina (DM) colocadas dentro de la trampa para matar a las moscas de la fruta. El DM se aplica en una tira de polietileno que se coloca sobre la plataforma plástica dentro de la parte superior de la trampa. Asimismo, se podrá utilizar DM en un círculo de malla mosquitera impregnada y su efecto letal durará por lo menos seis meses en condiciones de campo. La maya se debe fijar al techo interno de la trampa con algún material adhesivo.

- Véase la Tabla 2 (a y b) para las especies con las que se utiliza la trampa y el atrayente.
- Véase la Tabla 3 para información sobre recebado (longevidad en campo).
- Las Tablas 4b y 4d indican el uso en diferentes escenarios y para densidades recomendadas.

#### Descripción general

La trampa de panel amarillo (YP) consiste en una lámina rectangular de color amarillo (23 cm x 14 cm) recubierta de plástico (Figura 19). El rectángulo está cubierto por ambos lados con una capa delgada de material pegajoso. La trampa Rebelle es una trampa tridimensional de tipo panel amarillo con dos láminas rectangulares de color amarillo cruzadas (15 cm x 20 cm) elaboradas de plástico (polipropileno), por lo cual es extremadamente durable (Figura 20). La trampa también está cubierta con una capa delgada de material pegajoso en ambos lados de ambas láminas. Un gancho de alambre, colocado en la parte superior del cuerpo de la trampa, se utiliza para colgarla de las ramas de los árboles.



Figura 19. Trampa de panel amarillo.

#### Uso

Estas trampas pueden utilizarse como trampas visuales por sí solas y cebadas con TML, spiroketal o sales de amonio (acetato de amonio). Los atrayentes podrán colocarse en dispensadores de liberación controlada, como una cápsula polimérica. Los atrayentes se colocan en la parte de enfrente de la trampa. Los atrayentes también pueden mezclarse con el recubrimiento del cartón. Su diseño bidimensional y la mayor superficie de contacto hacen que estas trampas sean más eficaces, en términos de capturas de moscas, que las trampas de tipo JT y McPhail. Es importante considerar que estas trampas requieren procedimientos especiales de transporte, entrega, y métodos especiales de preselección de moscas de la fruta porque son tan pegajosas que los especímenes pueden destruirse durante la manipulación. Aunque estas trampas pueden utilizarse en la mayoría de tipos de aplicaciones de los programas de control, se recomienda su uso para las fases de poserradicación y para áreas libres de moscas, donde se requieren trampas de gran sensibilidad. Estas trampas no deberían emplearse en áreas sujetas a liberación masiva de moscas de la fruta éstas, debido a que atraparían un gran número de moscas liberadas. Es importante señalar que, debido al color amarillo y al diseño abierto de estas trampas, éstas tienden a atrapar también otros insectos no objetivo, incluyendo enemigos naturales de mosca de la fruta y polinizadores.

- Véase la Tabla 2 (a y b) para las especies con las que se utiliza la trampa y el atrayente.
- Véase la Tabla 3 para información sobre recepción (longevidad en campo).
- Las Tablas 4b, 4c, 4d y 4e indican el uso en diferentes escenarios y para densidades recomendadas.



Figura 20. Trampa Rebell.

## 4 Procedimientos de trampeo

### 4.1 Distribución espacial de las trampas

La distribución espacial de las trampas dependerá de la finalidad de la encuesta, las características intrínsecas del área, las características biológicas de la mosca de la fruta y su interacción con sus hospedantes, así como la eficacia del atrayente de la trampa. En las áreas en que existen bloques compactos y continuos de hospedantes comerciales en las áreas urbanas y suburbanas donde existen hospedantes, las trampas usualmente se colocan en un sistema tipo cuadrícula, que podrá tener una distribución uniforme.

En las áreas con huertos comerciales dispersos, áreas rurales con hospedantes y en las zonas marginales donde existen hospedantes, la disposición de la red de trampeo normalmente tiene un patrón de distribución que sigue los caminos que dan acceso al material hospedante.

En los programas de supresión y erradicación, se debería desplegar una red extensa de trampeo en toda el área sometida a acciones de vigilancia y control.

Se establecen también redes de trampeo como parte de los programas de detección temprana para especies de moscas de la fruta objetivo. En estos casos, las trampas se colocan en las áreas de alto riesgo, como puntos de entrada, mercados de frutas, basureros en áreas urbanas, en la medida pertinente. Esto se puede complementar aún más con las trampas colocadas a lo largo de las carreteras para formar secciones transversales y en las áreas de producción cercanas o adyacentes a las fronteras terrestres, puertos de entrada y carreteras nacionales.

### 4.2 Colocación de trampas

La colocación de trampas consiste en ubicar las trampas en el campo. Uno de los factores más importantes de la colocación de trampas es la selección del sitio más adecuado para la trampa. Es de vital importancia disponer de una lista de los hospedantes primarios, secundarios y ocasionales de moscas de la fruta, su fenología, distribución y abundancia. Con esta información básica, es posible colocar y distribuir adecuadamente las trampas en el campo, y también permite planificar eficazmente un programa de rotación de trampas.

Cuando sea posible, se deberían colocar las trampas de feromonas en las áreas de apareamiento. Las moscas de la fruta normalmente se aparean en la copa de las plantas hospedantes o cerca de estas; eligen puntos semisombreados, usualmente en el lado donde sopla el viento. Otros sitios adecuados para colocar las trampas son el lado este del árbol que recibe luz del sol a primeras horas del día, las áreas de descanso y de alimentación en plantas que proporcionan refugio y protegen a las moscas de la fruta de los fuertes vientos y de los depredadores. En situaciones específicas, podrá ser necesario aplicar un insecticida apropiado a los ganchos de las trampas para evitar que las hormigas se coman a las moscas de la fruta capturadas.

Las trampas que utilizan proteína deberían situarse en áreas sombreadas en las plantas hospedantes. En este caso, las trampas deberían colocarse en las plantas hospedantes primarias durante el período de maduración de las frutas. En ausencia de plantas hospedantes primarias se deberían utilizar plantas hospedantes secundarias. En caso de ausencia de plantas hospedantes identificadas, las trampas deberían colocarse en plantas que puedan brindar refugio, protección y alimento a las moscas de la fruta adultas.

Las trampas deberían colocarse del medio hacia la parte alta de la copa de la planta hospedante, dependiendo de la altura de la planta hospedante, y orientarse contra el viento. Las trampas no deberían quedar expuestas directamente a la luz del sol, a vientos fuertes o al polvo. Es de vital importancia que la entrada de la trampa se mantenga limpia de pequeñas ramas, hojas y demás obstrucciones como telas de araña, para permitir una circulación adecuada de aire y fácil acceso a las moscas de la fruta.

Se debería evitar colocar trampas cebadas con diferentes atrayentes en el mismo árbol porque podrá ocasionar interferencia entre los atrayentes y reducir la eficacia de la trampa. Por ejemplo, colocar una trampa para *C. capitata* cebada con TML para capturar específicamente de machos y una trampa con atrayente de proteína en el mismo árbol ocasionará que se capturen menos hembras en las trampas de proteína porque el TML repele a las hembras.

Las trampas deberían rotarse según la fenología de maduración de las frutas hospedantes que estén presentes en el área y la biología de las especies de moscas de la fruta. La rotación de trampas permite seguir de cerca a la población de moscas de la fruta durante todo el año y aumentar el número de sitios que se revisan.

### 4.3 Mapa del trampeo

Una vez que las trampas se han colocado en sitios cuidadosamente seleccionados, en la densidad correcta y se han distribuido en un patrón apropiado, se debe hacer un registro de su ubicación. Se recomienda preferir la ubicación de las trampas, para poder localizarlas con equipo de sistema de posicionamiento global (GPS), cuando esté disponible. Se debería preparar un mapa o esquema de la ubicación de las trampas del área que rodea las mismas.

La aplicación de los sistemas GPS y de sistemas de información geográfica (GIS) en el manejo de las redes de trampeo ha demostrado ser una herramienta sumamente poderosa. El GPS permite georreferenciar cada trampa mediante coordenadas geográficas, las cuales después se utilizan como información de entrada para el GIS.

Además de los datos de la ubicación con GPS o si no hay disponibilidad de datos de GPS, las referencias de la ubicación de las trampas deberían incluir marcas visibles en el terreno y, en el caso de trampas colocadas en plantas hospedantes situadas en áreas suburbanas y urbanas, las referencias deberían incluir la dirección completa de la propiedad donde se colocó la trampa. La referencia de la trampa debería ser lo suficientemente clara para permitir que los equipos de control y supervisores que dan servicio a las trampas las encuentren fácilmente.

Se debería mantener una base de datos o libro de trampeo con todas las coordenadas correspondientes, junto con los registros de los servicios de las trampas, la fecha de la recolección, el nombre del recolector, el recebado, las capturas por trampa y, de ser posible, notas sobre el sitio de la recolección,

por ejemplo sus características ecológicas u otros aspectos. El GIS proporciona mapas de alta resolución que muestran la ubicación exacta de cada trampa y otra información valiosa como la ubicación exacta de detecciones de mosca de la fruta, los perfiles históricos de los patrones de distribución geográfica de la mosca de la fruta, el tamaño relativo de la población en áreas determinadas y la dispersión de la población de mosca de la fruta en caso de un brote. Esta información es extremadamente útil para planear actividades de control, asegurar que las aspersiones de cebos y las liberaciones de moscas de la fruta estériles han sido colocadas con precisión y que su eficacia es adecuada en relación a su costo.

#### 4.4 Servicio e inspección de trampas

Los intervalos de servicio de las trampas son específicos para cada sistema de trampeo y dependen en la media vida del atrayente, con la salvedad de que el calendario efectivo deberá estar respaldado por su puesta a prueba y validación sobre el terreno (véase la Tabla 3). La captura de moscas de la fruta dependerá, en parte, de la calidad del servicio que se dé a la trampa. El servicio de las trampas incluye recibir y mantener la trampa en condiciones adecuadas de limpieza y de operación. Las trampas deberían estar en condición de matar y retener en buena condición y en forma constante cualquier mosca objetivo que han sido capturadas.

Los atrayentes deben usarse a los volúmenes y concentraciones adecuados y deben emplazarse a los intervalos recomendados, tal como lo indica el fabricante. La vida de liberación de los atrayentes varía considerablemente según las condiciones ambientales. La tasa de liberación es generalmente alta en áreas calientes y secas, y baja en áreas frescas y húmedas. Por lo tanto, en los climas frescos las trampas quizás podrán tener que recibirse con menor frecuencia que en condiciones de calor.

Los intervalos de inspección (es decir, revisión para determinar si se capturaron moscas de la fruta) deberían ajustarse caso por caso según las condiciones ambientales predominantes, las situaciones de la plaga y la biología de las moscas de la fruta. El intervalo puede ser de uno hasta 30 días; por ejemplo, siete días en áreas donde hay presencia de poblaciones de moscas de la fruta y 14 días en áreas libres de moscas de la fruta. En caso de ensayistas de delimitación, los intervalos de inspección podrán ser más frecuentes, siendo de una a tres días el intervalo más común.

Si está utilizando más de un tipo de atrayente en un solo lugar, evite manipular más de un atrayente a la vez. La contaminación cruzada entre trampas de diferentes tipos de atrayentes (por ejemplo, Cue y ME) disminuyen la eficacia de la trampa y dificulta demasiado la identificación en el laboratorio. Cuando se cambien los atrayentes es importante evitar derrame o contaminación de la superficie externa de la trampa o del suelo. Si un atrayente se derrama o si la trampa se contamina, se reducirán las probabilidades de que las moscas de la fruta entren a la trampa. Para las trampas que utilizan un inserto pegajoso para capturar moscas de la fruta, es importante evitar contaminar con material pegajoso las partes de las trampas que no están previstas para la captura. Esto también se aplica a las hojas y las ramas que están alrededor de la trampa. Los atrayentes, por su naturaleza, son altamente volátiles y debe tenerse cuidado cuando se almacenan, empacan, manipulan y eliminan los atrayentes para evitar el peligro al atrayente y la seguridad del operador.

El número de trampas a las que se les dio servicio por día por persona variará dependiendo del tipo de la trampa, la densidad de trampeo, las condiciones ambientales y topográficas y de la experiencia del trampero. Si se ha colocado una amplia red de trampas, quizás sea necesario que el servicio se preste durante varios días. En este caso se podría establecer una serie de “rutas” o “rondas” sistemáticas para asegurar que todas las trampas de la red reciban inspección y servicio regulares, sin que ninguna sea saltada.

#### 4.5 Registros de trampeo

La siguiente información debería incluirse para mantener registros de trampeo adecuados puesto que ella brinda confianza en los resultados de la encuesta: la ubicación de la trampa, la planta donde está colocada la trampa, el tipo de trampa y atrayente, las fechas de servicio e inspección y captura de moscas de la fruta objetivo. Cualquier otra información que se considere pertinente puede agregarse a

los registros de trampeo. El retener los resultados durante un número de temporadas podrá proporcionar información útil sobre los cambios espaciales en la población de moscas de la fruta.

#### 4.6 Moscas por trampa por día

Moscas por trampa por día (MTD) es un índice de población que indica el número promedio de moscas de la especie objetivo capturadas por trampa por día durante un período específico en el que las trampas estuvieron expuestas en el campo.

La función de este índice poblacional es tener una medida comparativa del tamaño de la población adulta de la plaga en espacio y tiempo determinados.

Se usa como punto de referencia para comparar el tamaño de la población antes, durante y después de la aplicación de un programa de control de moscas de la fruta. Las MTD debería utilizarse en cada informe de trampeo.

El MTD es comparable dentro de un programa; sin embargo, para hacer comparaciones significativas entre programas, se debería basar en las mismas especies de mosca de la fruta, sistema de trampeo y densidad de trampas.

En áreas donde se está operando un programa de liberación de moscas de la fruta estériles, la MTD se usa para medir la abundancia relativa de moscas de la fruta en áreas agrícolas y silvestres.

La MTD es el resultado de la división del número total de moscas de la fruta capturadas (M) por el producto obtenido de la multiplicación del número total de trampas examinadas (T) por el número promedio de días transcurridos entre las inspecciones de las trampas (D). La fórmula es la siguiente:

$$\text{MTD} = \frac{M}{T \times D}$$

#### 5. Densidades de trampas

El establecimiento de una densidad de trampas apropiada para los fines de la encuesta es crítico y respalda la confianza en los resultados de la encuesta. Las densidades de trampas necesitan ajustarse según varios factores, entre ellos el tipo de encuesta, la efectividad de la trampa, la ubicación (el tipo y la presencia de hospedantes, clima y topografía), situación de la plaga y tipo de atrayente. En cuanto al tipo y la presencia de hospedantes, así como el riesgo que existe, los siguientes tipos de ubicaciones podrán ser de interés:

- áreas de producción
- áreas marginales
- áreas urbanas
- puntos de ingreso (y otras áreas de alto riesgo, como los mercados de frutas).

Las densidades de trampa también podrán variar como un gradiente de áreas de producción a áreas marginales, áreas urbanas y puntos de ingreso. Por ejemplo, en un área libre de plagas, se requiere una densidad más alta de trampas en puntos de ingreso de alto riesgo y una densidad menor en huertos comerciales. O, en un área en donde se aplica la supresión, tal como un área de baja prevalencia o un área bajo un enfoque de sistemas en la cual la especie objetivo esté presente, ocurre lo contrario, y las densidades de trampas para dicha plaga deberían ser más altas en el campo de producción y disminuir hacia los puntos de ingreso. Otras situaciones tales como áreas urbanas de alto riesgo deberían tomarse en consideración cuando se evalúan las densidades de trampeo.

Las Tablas 4a a la 4f muestran las densidades de trampeo que se recomiendan para varias especies de moscas de la fruta, según la práctica común. Se han determinado estas densidades tomando en cuenta los resultados de investigaciones, la factibilidad y la eficacia en función del costo. Las densidades de

trampas también dependen de actividades asociadas a la vigilancia, tales como el tipo e intensidad de muestreo de frutas para detectar estados inmaduros de moscas de la fruta. En los casos en que los programas de vigilancia de trampeo se complementan con actividades de muestreo de frutas, las densidades de trampas pueden ser menores que las densidades recomendadas que se muestran en las Tablas 4a a 4f.

Las recomendaciones de densidad que se presentan en la Tabla 4a a 4f se han formulado tomando en cuenta los siguientes factores técnicos:

- varios objetivos de encuestas y condiciones de plaga
- especies de moscas de la fruta objetivo (Tabla 1)
- riesgo de plaga asociado con las áreas de trabajo (producción y otras áreas).

Dentro del área delimitada, la densidad de trampa sugerida debería aplicarse en áreas con una posibilidad considerable de capturar moscas de la fruta tales como áreas con hospedantes primarios y posibles vías (por ejemplo, áreas de producción en comparación a áreas industriales).

**Tabla 4a.** Densidad de trampas que se recomiendan para *Anastrepha* spp.

| Trampeo                                                                                            | Tipo de trampa <sup>1</sup> | Atrayente | Densidad de trampa / km <sup>2</sup> (2) |          |          | Puntos de ingreso <sup>3</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------|------------------------------------------|----------|----------|--------------------------------|
|                                                                                                    |                             |           | Área de producción                       | Marginal | Urbana   |                                |
| Encuesta de monitoreo, sin control                                                                 | MLT/McP                     | 2C-1/PA   | 0.25                                     | 0.25–0.5 | 0.25–0.5 | 0.25–0.5                       |
| Encuesta de monitoreo para supresión                                                               | MLT/McP                     | 2C-1/PA   | 2–4                                      | 1–2      | 0.25–0.5 | 0.25–0.5                       |
| Encuesta de delimitación en un ABPP-MF después de un aumento inesperado de la población            | MLT/McP                     | 2C-1/PA   | 3–5                                      | 3–5      | 3–5      | 3–5                            |
| Encuesta de monitoreo para erradicación                                                            | MLT/McP                     | 2C-1/PA   | 3–5                                      | 3–5      | 3–5      | 3–5                            |
| Encuesta de detección en un ALP-MF para verificar la ausencia de plagas y para exclusión           | MLT/McP                     | 2C-1/PA   | 1–2                                      | 2–3      | 3–5      | 5–12                           |
| Encuesta de delimitación en un ALP-MF después de una detección además de una encuesta de detección | MLT/McP                     | 2C-1/PA   | 20–50 <sup>4</sup>                       | 20–50    | 20–50    | 20–50                          |

1 Se pueden combinar diferentes trampas para llegar al número total.

(2) Se refiere al número total de trampas.

3 También en los sitios de alto riesgo.

4 Este rango incluye trampeo de alta densidad en el área inmediata de la detección (área central). Sin embargo, podrá disminuir hacia las zonas de trampas circundantes.

| Tipo de trampa       | Atrayente               |
|----------------------|-------------------------|
| McP Trampa McPhail   | 2C-1 (AA+Pt)            |
|                      | AA Acetato de amonio    |
|                      | Pt Putrescina           |
| MLT Trampa Multilure | PA Atrayente proteínico |

**Tabla 4b.** Densidades de trampas que se recomiendan para *Bactrocera* spp. que responden a metileugenol (ME), cuelure (CUE) y atrayentes alimenticios (PA = atrayentes proteínicos)

| Trampeo                                                                                         | Tipo de trampa <sup>1</sup> | Atrayente | Densidad de trapeo /km <sup>2</sup> (2) |          |          |                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------|-----------------------------------------|----------|----------|--------------------------------|
|                                                                                                 |                             |           | Área de producción                      | Marginal | Urbana   | Puntos de ingreso <sup>3</sup> |
| Encuesta de monitoreo, sin control                                                              | JT/ST/TP/LT/MM/MLT/McP/ET   | ME/CUE/PA | 0.25–1.0                                | 0.2–0.5  | 0.2–0.5  | 0.2–0.5                        |
| Encuesta de monitoreo para supresión                                                            | JT/ST/TP/LT/MM/MLT/McP/ET   | ME/CUE/PA | 2–4                                     | 1–2      | 0.25–0.5 | 0.25–0.5                       |
| Encuesta de delimitación en un ABPP-MF después de un aumento inesperado de la población         | JT/ST/TP/MLT/LT/MM/McP/ET   | ME/CUE/PA | 3–5                                     | 3–5      | 3–5      | 3–5                            |
| Encuesta de monitoreo para erradicación                                                         | JT/ST/TP/MLT/LT/MM/McP/ET   | ME/CUE/PA | 3–5                                     | 3–5      | 3–5      | 3–5                            |
| Encuesta de detección en un ALP-MF para verificar la ausencia de plagas y para exclusión        | CH/ST/LT/MM/MLT/McP/TP/ET   | ME/CUE/PA | 1                                       | 1        | 1–5      | 3–12                           |
| Encuesta de delimitación en un ALP después de una detección además de una encuesta de detección | JT/ST/TP/MLT/LT/MM/McP/ET   | ME/CUE/PA | 20–50                                   | 20–50    | 20–50    | 20–50                          |

1 Se pueden combinar diferentes trampas para llegar al número total.

(2) Se refiere al número total de trampas.

3 También otros sitios de alto riesgo.

4 Este rango incluye trapeo de alta densidad en el área inmediata de detección (zona central). Sin embargo, podrá disminuir hacia las zonas de trapeo circundantes.

#### Tipo de trampa

CH Trampa Champ

ET Trampa Easy

JT Trampa Jackson

LT Trampa Lynfield

McP Trampa McPhail

MLT Trampa Multilure

MM Maghreb-Med o Marruecos

ST Trampa Steiner

TP Trampa Tephriti

YP Trampa de pan de azúcar

#### Atrayente

ME Metileugenol

CUE Cuelure

PA Atrayente proteínico

**Tabla 4c.** Densidades de trampeo que se recomiendan para *Bactrocera oleae*

| Trampeo                                                                                         | Tipo de trampa <sup>1</sup> | Atrayente | Densidad de trampeo /km <sup>2</sup> <sup>(2)</sup> |          |          |                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------|-----------------------------------------------------|----------|----------|--------------------------------|
|                                                                                                 |                             |           | Área de producción                                  | Marginal | Urbano   | Puntos de ingreso <sup>3</sup> |
| Encuesta de monitoreo, sin control                                                              | MLT/CH/YP/ET/McP            | AC+SK/PA  | 0.5–1.0                                             | 0.25–0.5 | 0.25–0.5 | 0.25–0.5                       |
| Encuesta de monitoreo para supresión                                                            | MLT/CH/YP/ET/McP            | AC+SK/PA  | 2–4                                                 | 1–2      | 0.25–0.5 | 0.25–0.5                       |
| Encuesta de delimitación en un ABPP-MF después de un aumento inesperado de la población         | MLT/CH/YP/ET/McP            | AC+SK/PA  | 3–5                                                 | 3–5      | 3–5      | 3–5                            |
| Encuesta de monitoreo para erradicación                                                         | MLT/CH/YP/ET/McP            | AC+SK/PA  | 3–5                                                 | 3–5      | 3–5      | 5                              |
| Encuesta de detección en un ALP-MF para verificar la ausencia de plagas y para exclusión        | MLT/CH/YP/ET/McP            | AC+SK/PA  | 1                                                   | 1        | 2–5      | 12                             |
| Encuesta de delimitación en un ALP después de una detección además de una encuesta de detección | MLT/CH/YP/ET/McP            | AC+SK/PA  | 20–50 <sup>4</sup>                                  | 20–50    | 20–50    | 20–50                          |

1 Se pueden combinar diferentes trampas para llegar al número total.

(2) Se refiere al número total de trampas.

3 También otros sitios de alto riesgo.

4 Este rango incluye trampeo de alta densidad en el área inmediata de la detección (zona central). Sin embargo, podrá disminuir hacia las zonas de trampeo circundantes.

**Tipo de trampa**

CH Trampa ChamP  
 ET Trampa Easy  
 McP Trampa McPhail  
 MLT Trampa Multilure  
 YP Trampa de panel amarillo

**Atrayente**

AC Carbonato de amonio  
 PA Atrayente proteínico  
 SK Spirulina

RENOVOCADO

**Tabla 4d.** Densidades de trampas que se recomiendan para *Ceratitis* spp.

| Trampeo                                                                                                      | Tipo de trampa <sup>1</sup>                           | Atrayente             | Densidad de trampa /km <sup>2</sup> (2) |          |          |                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|----------|----------|--------------------------------|
|                                                                                                              |                                                       |                       | Área de producción                      | Marginal | Urbana   | Puntos de ingreso <sup>3</sup> |
| Encuesta de monitoreo, sin control <sup>4</sup>                                                              | JT/MLT/McP/<br>OBDT/ST/SE/ET/<br>LT/TP/VARS+/CH       | TML/CE/3C/<br>2C-2/PA | 0.5–1.0                                 | 0.25–0.5 | 0.25–0.5 | 0.25–0.5                       |
| Encuesta de monitoreo para supresión                                                                         | JT/MLT/McP/<br>OBDT/ST/SE/ET/<br>LT/MMTP/VARS+/<br>CH | TML/CE/3C/<br>2C-2/PA | 2–4                                     | 1–2      | 0.25–0.5 | 0.25–0.5                       |
| Encuesta de delimitación en un ABPP-MF después de un aumento inesperado de la población                      | JT/YP/MLT/McP/<br>OBDT/ST/ET/LT/<br>MM/TP/VARS+/CH    | TML/CE/3C/<br>PA      | 3–5                                     | 3–5      | 3–5      | 3–5                            |
| Encuesta de monitoreo para erradicación <sup>5</sup>                                                         | JT/MLT/McP/<br>OBDT/ST/ET/LT/<br>MM/TP/VARS+/CH       | TML/CE/3C/<br>2C-2/PA | 3–5                                     | 5        | 5        | 3–5                            |
| Encuesta de detección en un ALP-MF para verificar la ausencia de plagas y para exclusión <sup>5</sup>        | JT/MLT/McP/ST/<br>ET/LT/MM/CC/<br>VARS+/CH            | TML/CE/3C/<br>PA      | 1                                       | 1–2      | 1–5      | 3–12                           |
| Encuesta de delimitación en un ALP después de una detección además de una encuesta de detección <sup>6</sup> | JT/YP/MLT/McP/<br>OBDT/ST//ET/LT/<br>MM/TP/VARS+/CH   | TML/CE/3C/<br>PA      | 20–50                                   | 20–50    | 20–50    | 20–50                          |

1 Se pueden combinar diferentes trampas para llegar al número total.

(2) Se refiere al número total de trampas.

3 También otros sitios de alto riesgo.

4 Tasa 1:1 (1 trampa para hembras por una trampa para machos).

5 Tasa 3:1 (3 trampas para hembras por una trampa para machos).

6 Este rango incluye trampeo de alta densidad en el área inmediata de producción (área central). Sin embargo, podrá disminuir hacia las zonas de trampeo circundantes (tasa 5:1, 5 trampas para hembras por trampa para macho).

**Tipo de trampa**

|       |                                                                                             |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| CC    | Trampa Cook y Cunningham (C&C) (con TML para captura de hembra)                             |
| ch    | Trampa ChamP                                                                                |
| ET    | Trampa Eason (con atrayentes 2C y 3C para capturas sesgadas de hembras)                     |
| JT    | Trampa Jackson (con TML para capturas de machos)                                            |
| LT    | Trampa Lynfield (con TML para capturas de macho)                                            |
| McP   | Trampa McPhail                                                                              |
| MLT   | Trampa Multilure (con atrayentes 2C y 3C para capturas sesgadas de hembras)                 |
| MR    | Magrib-Med Marruecos                                                                        |
| OBDT  | Trampa OBDT de fondo abierto (con atrayentes 2C y 3C para capturas sesgadas de hembras)     |
| SE    | Trampas Sensus (con CE para capturas de hembras y con 3C para capturas sesgadas de hembras) |
| ST    | Trampa Steiner (con TML para capturas de hembras)                                           |
| TP    | Trampa Tephri (con atrayentes 2C y 3C para capturas sesgadas de hembras)                    |
| VARS+ | Trampa de embudo modificada                                                                 |
| YP    | Trampa de panel amarillo                                                                    |

**Atrayente**

|     |                      |
|-----|----------------------|
| 2C  | (AA+TMA)             |
| 3C  | (AA+Pt+TMA)          |
| 3C  | (AA+Pt+TMA)          |
| AA  | Acetato de amonio    |
| PA  | Atrayente proteínico |
| Pt  | Putrescina           |
| TMA | Trimetilamina        |
| TML | Trimedlure           |
| TML | Trimedlure           |

**Tabla 4e.** Densidades de trampeo que se recomiendan para *Rhagoletis* spp.

| Trampeo                                                                                         | Tipo de trampa <sup>1</sup> | Atrayente | Densidad de trampeo/km <sup>2</sup> (2) |          |          |                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------|-----------------------------------------|----------|----------|--------------------------------|
|                                                                                                 |                             |           | Área de producción                      | Marginal | Urbana   | Puntos de ingreso <sup>3</sup> |
| Encuesta de monitoreo, sin control                                                              | RB/RS/PALz/YP               | BuH/AS    | 0.5–1.0                                 | 0.25–0.5 | 0.25–0.5 | 0.25–0.5                       |
| Encuesta de monitoreo para supresión                                                            | RB/RS/PALz/YP               | BuH/AS    | 2–4                                     | 1–2      | 0.25–0.5 | 0.25–0.5                       |
| Encuesta de delimitación en un ABPP-MF después de un aumento inesperado de la población         | RB/RS/PALz/YP               | BuH/AS    | 3–5                                     | 3–5      | 3–5      | 3–5                            |
| Encuesta de monitoreo para erradicación                                                         | RB/RS/PALz/YP               | BuH/AS    | 3–5                                     | 3–5      | 3–5      | 3–5                            |
| Encuesta de detección en un ALP-MF para verificar la ausencia de plagas y para exclusión        | RB/RS/PALz/YP               | BuH/AS    | 1                                       | 0.4–3    | 3–5      | 4–12                           |
| Encuesta de delimitación en un ALP después de una detección además de una encuesta de detección | RB/RS/PALz/YP               | BuH/AS    | 20–50 <sup>4</sup>                      | 20–50    | 20–50    | 20–50                          |

1 Se pueden combinar diferentes trampas para llegar al número total.

(2) Se refiere al número total de trampas.

3 También otros sitios de alto riesgo.

4 Este rango incluye trampeo de alta densidad en el área inmediata de la detección (área de alta densidad). Sin embargo, podrá disminuir hacia las zonas de trampeo circundantes.

**Tipo de trampa**

RB Trampa Rebell

RS Trampa de esfera roja

PALz Trampa fluorescente pegajosa de panel amarillo

YP Trampa de panel amarillo

**Atrayente**

AS sal de amonio

BuH Butil hexanoato

RENOVOCADO

**Tabla 4f.** Densidades de trapeo que se recomiendan para *Toxotrypana curvicauda*

| Trapeo                                                                                          | Tipo de trampa <sup>1</sup> | Atrayente | Densidad de trampa /km <sup>2</sup> (2) |          |          |                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------|-----------------------------------------|----------|----------|--------------------------------|
|                                                                                                 |                             |           | Área de producción                      | Marginal | Urbana   | Puntos de ingreso <sup>3</sup> |
| Encuesta de monitoreo, sin control                                                              | GS                          | MVP       | 0.25–0.5                                | 0.25–0.5 | 0.25–0.5 | 0.25–0.5                       |
| Encuesta de monitoreo para supresión                                                            | GS                          | MVP       | 2–4                                     | 1        | 0.25–0.5 | 0.25–0.5                       |
| Encuesta de delimitación en un ABPP-MF después de un aumento inesperado de la población         | GS                          | MVP       | 3–5                                     | 3–5      | 3–5      | 3–5                            |
| Encuesta de monitoreo para erradicación                                                         | GS                          | MVP       | 3–5                                     | 3–5      | 3–5      | 3–5                            |
| Encuesta de detección en un ALP-MF para verificar la ausencia de plagas y para exclusión        | GS                          | MVP       | 2                                       | 2        | 2        | 2–12                           |
| Encuesta de delimitación en un ALP después de una detección además de una encuesta de detección | GS                          | MVP       | 20–50 <sup>4</sup>                      | 20–50    | 20–50    | 20–50                          |

1 Se pueden combinar diferentes trampas para llegar al número total.

(2) Se refiere al número total de trampas.

3 También otros sitios de alto riesgo.

4 Este rango incluye trapeo de alta densidad en el área inmediata de la detección (zona central). Sin embargo, podrá disminuir hacia las zonas de trapeo circundantes.

#### Tipo de trampa

GS Esfera verde

#### Atrayente

MVP Feromona de la mosca de la papaya (2-methyl-vinyl-pyrazine)

## 6. Actividades de supervisión

La supervisión de actividades de trapeo incluye la evaluación de la calidad de materiales utilizados y la revisión de la eficacia del uso de dichos materiales y de los procedimientos de trapeo.

Los materiales utilizados deberían responder en forma eficaz y confiable a un nivel aceptable durante un período de tiempo prescrito. Las trampas mismas deberían mantener su integridad durante toda la duración que se espera que permanezcan en el campo. Los atrayentes deberían ser certificados o ser sometidos a un ensayo por el fabricante para constatar un nivel aceptable de desempeño basado en su uso anticipado.

Las personas que no participan directamente en la realización de las actividades de trapeo deberían llevar a cabo revisiones oficiales periódicas para evaluar la eficacia del trapeo. La regularidad de las revisiones depende del programa, pero se recomienda que se realicen por lo menos dos veces al año en programas que duran seis meses o más. La revisión debería tomar en cuenta todos los aspectos relacionados con la habilidad que tiene el trapeo para detectar plagas objetivo de moscas de la fruta en el período necesario para alcanzar los resultados del programa, p. ej., la detección temprana de la entrada de mosca de la fruta. Entre los aspectos de la revisión se incluyen la calidad de los materiales de trapeo, el mantenimiento de registros, la disposición de la red de trapeo, el mapa de las trampas, la colocación de trampas, las condiciones de las trampas, el servicio a las trampas, la frecuencia de inspección de trampas y la capacidad de identificación de moscas de la fruta.

Se debería evaluar el despliegue de las trampas para asegurar que se han ubicado los tipos y densidades de trampas prescritos. La confirmación de campo se logra mediante inspección de las rutas individuales.

La colocación de trampas debería evaluarse para comprobar la selección adecuada de hospedantes, el calendario de reubicación de trampas, la altura, la penetración de la luz, el acceso de las moscas a la trampa y la proximidad a otras trampas. Los registros de cada ruta de trampa pueden utilizarse para evaluar la selección de hospedantes, rotación de las trampas y proximidad a otras trampas. Se pueden evaluar a mayor profundidad la selección de hospedantes, ubicación y proximidad mediante una revisión de campo.

Deberían evaluarse la condición total de las trampas, el atrayente adecuado, el servicio adecuado de trampas y los intervalos de inspección, las marcas de identificación adecuadas (tales como identificación de trampa y fecha de colocación), evidencia de contaminación y etiquetas de advertencia adecuadas. Estas evaluaciones se llevan a cabo en el campo en cada sitio donde se coloca una trampa.

La evaluación de la capacidad de identificación puede ocurrir utilizando moscas de la fruta objetivo marcadas de tal forma para distinguirlas de las moscas silvestres atrapadas. Estas moscas de la fruta marcadas se colocan en trampas para evaluar cuán diligente es el trapeador para el servicio, su capacidad para reconocer las especies objetivo de moscas de la fruta y su conocimiento sobre los procedimientos adecuados para reportar el hallazgo de una mosca. Los sistemas de marca comúnmente utilizados son tintes fluorescentes y/o recorte de alas.

Algunos programas que hacen encuestas de erradicación o mantenimiento de ALP-MFs, a veces podrán marcar las moscas de la fruta mediante moscas de la fruta marcadas estériles para reducir aún más las posibilidades de que la mosca de la fruta marcada sea identificada equivocadamente como mosca de la fruta silvestre, lo cual se traduciría en que el programa tome medidas innecesarias. Un método levemente diferente se hace necesario bajo un programa de liberación de moscas de la fruta estériles para evaluar la habilidad del personal de distinguir de forma precisa las moscas de la fruta silvestres que son objetivo de las moscas de la fruta estériles que se liberan. Las moscas de la fruta marcadas que se utilizan son estériles y pueden tener alas con tinte fluorescente, pero están marcadas físicamente con corte de alas o algún otro método. Se colocan estas moscas de la fruta en las muestras de la trampa después de haber sido recolectadas en el campo, pero antes de que los técnicos responsables las inspeccionen.

La revisión debería resumirse en un informe que muestre en detalle cuántas trampas inspeccionadas en cada ruta cumplían con las normas aceptadas en categorías tales como mapeo de trampas, colocación, condición e intervalo de servicio e inspección. Se deberían identificar los aspectos que se consideren deficientes, y se deberían hacer recomendaciones específicas para corregir dichas deficiencias.

Llevar registros adecuados es clave para que funcione adecuadamente el programa de trampeo. Los registros para cada ruta de trampa deberían inspeccionarse para asegurar que están completos y actualizados. La confirmación de campo puede entonces utilizarse para validar la precisión de los registros. Se recomienda mantener ejemplares de muestra de las especies de moscas de la fruta recolectadas que se recojan.

## 7. Referencias

Esta lista es solo para fines de referencia y no es exhaustiva.

**Baker, R., Herbert, R., Howse, P.E. y Jones, O.T.** 1980. Identification and synthesis of the major sex pheromone\* of the olive fly (*Dacus oleae*). *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, 1: 52–53.

**Calkins, C.O., Schroeder, W.J. y Chambers, D.L.** 1984. The probability of detecting the Caribbean fruit fly, *Anastrepha suspensa* (Loew) (Diptera: Tephritidae) with various densities of McPhail traps. *J. Econ. Entomol.*, 77: 198–201.

**Campaña Nacional contra moscas de la fruta**, DGSV/CONASAG/SAGAR 1999. Apéndice Técnico para el Control de Calidad del Trampeo para Moscas de la Fruta del Género *Anastrepha* spp. México D.F. febrero de 1999. 15 pp.

- Conway, H.E. y Forrester, O.T.** 2007. Comparison of Mexican fruit fly (Diptera: Tephritidae) capture between McPhail traps with Torula Yeast and Multilure Traps with Biolure in South Texas. *Florida Entomologist*, 90(3).
- Cowley, J.M., Page, F.D., Nimmo, P.R. y Cowley, D.R.** 1990. Comparison of the effectiveness of two traps for *Bactrocera tryoni* (Froggat) (Diptera: Tephritidae) and implications for quarantine surveillance systems. *J. Entomol. Soc.*, 29: 171–176.
- Drew, R.A.I.** 1982. Taxonomy. In R.A.I. Drew, G.H.S. Hooper & M.A. Bateman, eds. *Economic fruit flies of the South Pacific region*, 2nd edn, pp. 1–97. Brisbane, Queensland Department of Primary Industries.
- Drew, R.A.I. y Hooper, G.H.S.** 1981. The response of fruit fly species (Diptera: Tephritidae) in Australia to male attractants. *J. Austral. Entomol. Soc.*, 20: 201–205.
- Epsky, N.D., Hendrichs, J., Katsoyannos, B.I., Vásquez, L.A., Ros, J.P., Zümboğlu, A., Pereira, R., Bakri, A., Seewooruthun, S.I. y Heath, R.R.** 1999. Field evaluation of female-targeted trapping systems for *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae) in several countries. *Econ. Entomol.*, 92: 156–164.
- Heath, R.R., Epsky, N.D., Guzmán, A., Dueben, B.D., Manukias, A. y Meyer, W.L.** 1995. Development of a dry plastic insect trap with food-based synthetic attractant for the Mediterranean and the Mexican fruit fly (Diptera: Tephritidae). *J. Econ. Entomol.*, 88: 1307–1315.
- Heath, R.H., Epsky, N., Midgarden, D. y Katsoyannos, B.I.** 2004. Efficacy of 1,4-diaminobutane (putrescine) in a food-based synthetic attractant for capture of Mediterranean and Mexican fruit flies (Diptera: Tephritidae). *J. Econ. Entomol.*, 97(3): 1126–1131.
- Hill, A.R.** 1987. Comparison between trimedlure and capire® – attractants for male *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). *Austral. Entomol. Soc.*, 26: 35–36.
- Holler, T., Sivinski, J., Jenkins, J. y Fraser, S.** 2006. A comparison of yeast hydrolysate and synthetic food attractants for capture of *Anastrepha suspensa* (Diptera: Tephritidae). *Florida Entomologist*, 89(3): 419–420.
- IAEA (Organismos Internacionales de Energía Atómica).** 1996. *Standardization of medfly trapping for use in sterile insect technique programmes*. Final report of Coordinated Research Programme 1986–1992. IAEA-TECDOC-883.
- 1998. *Development of female medfly attractant systems for trapping and sterility assessment*. Final report of a Coordinated Research Programme 1995–1998. IAEA-TECDOC-1099. 228 pp.
- 2003. *Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes*. Joint FAO/IAEA Division, Technical Report, Australia, 47 pp.
- 2007. *Development of improved attractants and their integration into fruit fly SIT management programmes*. Final report of a Coordinated Research Programme 2000–2005. IAEA-TECDOC-1674. 230 pp.
- Jang, E.B., Holler, T.C., Moses, A.L., Salvato, M.H. y Fraser, S.** 2007. Evaluation of a single-matrix food attractant Tephritid fruit fly bait dispenser for use in feral trap detection programs. *Proc. Hawaiian Entomol. Soc.*, 39: 1–8.
- Katsoyannos, B.I.** 1983. Captures of *Ceratitidis capitata* and *Dacus oleae* flies (Diptera, Tephritidae) by McPhail and Rebell color traps suspended on citrus, fig and olive trees on Chios, Greece. In R. Cavalloro, ed. *Fruit flies of economic importance*. Proc. CEC/IOBC Intern. Symp. Athens, Nov. 1982, pp. 451–456.
- 1989. Response to shape, size and color. In A.S. Robinson & G. Hooper, eds. *World Crop Pests*, Volume 3A, *Fruit flies, their biology, natural enemies and control*, pp. 307–324. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.

- Lance, D.R. y Gates, D.B.** 1994. Sensitivity of detection trapping systems for Mediterranean fruit flies (Diptera: Tephritidae) in southern California. *J. Econ. Entomol.*, 87: 1377.
- Leonhardt, B.A., Cunningham, R.T., Chambers, D.L., Avery, J.W. y Harte, E.M.** 1994. Controlled-release panel traps for the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae). *J. Econ. Entomol.*, 87: 1217–1223.
- Martínez, A.J., Salinas, E. J. y Rendón, P.** 2007. Capture of *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) with Multilure traps and Biolure attractants in Guatemala. *Florida Entomologist*, 90(1): 258–263.
- Prokopy, R.J.** 1972. Response of apple maggot flies to rectangles of different colors and shades. *Environ. Entomol.*, 1: 720–726.
- Robacker D.C. y Czokajlo, D.** 2006. Effect of propylene glycol antifreeze on captures of Mexican fruit flies (Diptera: Tephritidae) in traps baited with BioLures and ADF lures. *Florida Entomologist*, 89(2): 286–287.
- Robacker, D.C. y Warfield, W.C.** 1993. Attraction of both sexes of Mexican fruit fly, *Anastrepha ludens*, to a mixture of ammonia, methylamine, and putrescine. *Chem. Econ.* 19: 2999–3016.
- Tan, K.H.** 1982. Effect of permethrin and cypermethrin against *Dacus dorsalis* in relation to temperature. *Malaysian Applied Biology*, 11:41–45.
- Thomas, D.B.** 2003. Nontarget insects captured in fruit fly (Diptera: Tephritidae) surveillance traps. *J. Econ. Entomol.*, 96(6): 1732–1737.
- Tóth, M., Szarukán, I., Voigt, E. y Kozár, F.** 2004. Hatékony cseresznyelég- (*Rhagoletis cerasi* L., Diptera, Tephritidae) csapda kifejlesztés vizuális és kémiai ingerek figyelembevételével. [Importance of visual and chemical stimuli in the development of an efficient trap for the European cherry fruit fly (*Rhagoletis cerasi* L.) (Diptera, Tephritidae).] *Növényvédelem*, 40: 229–236.
- Tóth, M., Tabilio, R. y Nobili, P.** 2004. Különböző csapdatípusok hatékonyságának összehasonlítása a földközi-tengeri gyümölcslég (*Ceratitis capitata* Wiedemann) hímek fogására. [Comparison of efficiency of different trap types for capturing males of the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae).] *Növényvédelem*, 40 :179–183.
- 2006. Le trappole per la cattura dei maschi della Mosca mediterranea della frutta. *Frutticoltura*, 68(1): 70–73.
- Tóth, M., Tabilio, R., Nobili, P., Mandatori, R., Quaranta, M., Carbone, G. y Ujváry, I.** 2007. A földközi-tengeri gyümölcslég (*Ceratitis capitata* Wiedemann) kémiai kommunikációja: alkalmazási lehetőségek (Észlelési és rajzáskövetési célokra). [Chemical communication of the Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata* Wiedemann): application opportunities for detection and monitoring.] *Magr. Term. Kert. Szántóf. Kult.*, 28: 78–88.
- Tóth, M., Tabilio, R., Mandatori, R., Quaranta, M. y Carbone, G.** 2007. Comparative performance of traps for the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae) baited with female-targeted or male-targeted lures. *Int. J. Hortic. Sci.*, 13: 11–14.
- Tóth, M. y Voigt, E.** 2009. Relative importance of visual and chemical cues in trapping *Rhagoletis cingulata* and *R. cerasi* in Hungary. *J. Pest. Sci.* (submitted).
- Voigt, E. y Tóth, M.** 2008. Az amerikai keleti cseresznyelegyet és az európai cseresznyelegyet egyaránt fogó csapdatípusok. [Trap types catching both *Rhagoletis cingulata* and *R. cerasi* equally well.] *Agrofórum*, 19: 70–71.
- Wall, C.** 1989. Monitoring and spray timing. In A.R. Jutsum & R.F.S. Gordon, eds. *Insect pheromones in plant protection*, pp. 39–66. New York, Wiley. 369 pp.
- White, I.M. y Elson-Harris, M.M.** 1994. *Fruit flies of economic significance: their identification and bionomics*. ACIAR, 17–21.

**Wijesuriya, S.R. y De Lima, C.P.F.** De Lima. 1995. Comparison of two types of traps and lure dispensers for *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). *J. Austral. Ent. Soc.*, 34: 273–275.

REVOCADO

Este apéndice es sólo para fines de referencia y no es una parte preceptiva de la norma.

## APÉNDICE 2: Directrices para el muestreo de fruta

En las referencias que se enumeran a continuación se proporciona información sobre el muestreo. La lista no es exhaustiva.

**Enkerlin, W.R.; López, L.; Celedonio, H.** (1996) Increased accuracy in discrimination between captured wild unmarked and released dyed-marked adults in fruit fly (Diptera: Tephritidae) sterile release programs. *Journal of Economic Entomology* **89**(4), 946-949.

**Enkerlin W.; Reyes, J.** (1984) *Evaluación de un sistema de muestreo de frutos para la detección de Ceratitis capitata (Wiedemann)*. 11 Congreso Nacional de Manejo Integrado de Plagas. Asociación Guatemalteca de Manejo Integrado de Plagas (AGMIP). Ciudad Guatemala, Guatemala, Centro América.

**Programa Moscamed** (1990) Manual de operaciones de campo. Talleres Gráficos de la Nación. Gobierno de México. SAGAR/DGSV.

**Programa regional Moscamed** (2003) Manual del sistema de detección por muestreo de la mosca del mediterráneo. 26 pp.

**Shukla, R.P.; Prasad, U.G.** (1985) Population fluctuations of the Oriental fruit fly, *Dacus dorsalis* (Hendel) in relation to hosts and abiotic factors. *Tropical Pest Management* **31**(4)273-275.

**Tan, K.H.; Serit, M.** (1994) Adult population dynamics of *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) in relation to host phenology and weather in two villages of Penang Island, Malaysia. *Environmental Entomology* **23**(2), 267-275.

**Wong, T.Y.; Nishimoto, J.I.; Mochizuki, N.** (1983) Infestation patterns of Mediterranean fruit fly and the Oriental fruit fly (Diptera: Tephritidae) in the Kula area of Maui, Hawaii. *Environmental Entomology* **12**(4): 1031-1035. IV Chemical control.

REVOLOCANDO