

PROGRAMA NACIONAL PARA LA APLICACIÓN DE LA NORMATIVA FITOSANITARIA



PLAN NACIONAL DE CONTINGENCIA DE TEFRÍTIDOS NO EUROPEOS

Anastrepha ludens, Bactrocera cucurbitae, B. dorsalis, B. latifrons, B. zonata, Ceratitis rosa, Dacus ciliatus, D. frontalis, D. Vertebratus y Rhagoletis pomonella.

Octubre 2020

SUMARIO DE MODIFICACIONES			
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	OBJETO DE LA REVISIÓN
	11/07/2019	Documento base	
1	Octubre	Primera actualización	Actualización Legislación

INDICE

1. Introducción y objetivos
2. Definiciones
3. Marco Legislativo, Organización y Estructura de mando
 - 3.1 Marco legislativo.
 - 3.2 Marco competencial.
4. Información sobre los organismos
 - 4.1 Antecedentes.
 - 4.2 Síntomas.
 - 4.3 Hospedantes.
5. Método de detección e identificación
 - 5.1 Detección de la mosca de la fruta (tefrítidos no europeos).
 - 5.2 Identificación y diagnóstico.
6. Ejecución del Plan de Contingencia
 - 6.1 Plan de contingencia y desarrollo de planes de acción específicos.
 - 6.2 Medidas cautelares a adoptar en caso de sospecha de la presencia de la plaga.
 - 6.3 Medidas a adoptar en caso de confirmación de la presencia de plaga.
 - 6.4 Medidas en caso de incumplimiento.
7. Comunicación, documentación y formación
 - 7.1 Comunicación externa y campañas de divulgación/sensibilización.
 - 7.2 Consulta a los grupos de interés.
 - 7.3 Comunicación interna y documentación.
 - 7.4 Pruebas y formación del personal.
8. Evaluación y revisión
9. Referencias

Anexo I: Protocolo de prospecciones de tefrítidos no europeos.

Anexo II: Programa de erradicación de tefrítidos no europeos.

1. Introducción y Objetivos

En el presente documento se recogen las medidas que deben adoptarse contra especies de tefrítidos no europeos (moscas de la fruta no europeas) con el objetivo de impedir su aparición, y en caso de que aparezca alguna de las especies citadas en este Plan de Nacional de Contingencia, actuar con rapidez y eficacia, determinar su distribución y combatirla con el fin de evitar su propagación. La importancia de estas plagas radica en la gran capacidad de adaptación a diferentes condiciones medioambientales, al daño que pueden causar en un amplio rango de frutos, provocando la pérdida de su valor comercial y las pérdidas potenciales que pueden provocar estas plagas en los mercados de exportación.

Debido a la polifagia que presentan las moscas de la fruta de origen no europeo, la mayoría de cultivos agrícolas existentes en el territorio de la Unión pueden verse afectados por este tipo de dípteros. Además, a consecuencia de la reciente detección de *Bactrocera dorsalis* en la región de Campania (Sur de Italia), en zonas urbanas de la ciudad de Viena (Austria) y en Francia (París y Montpellier); de la reciente detección de *B. zonata* en Viena; y de la reciente detección de *B. latifrons* en el sur de Italia, parte del **territorio peninsular español** puede verse **muy amenazado por estas plagas**.

Las medidas que se describen a continuación, de acuerdo a la legislación, vigente son de aplicación en todo el territorio nacional.

En tanto la Comisión Europea no se pronuncie al respecto, la duración del programa se prevé ilimitada. En todo momento y como consecuencia de la plaga identificada, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) podrá introducir las modificaciones que se consideren necesarias o determinar su conclusión.

El plan debe proporcionar directrices específicas sobre:

- La organización y responsabilidades de los grupos de interés implicados en el plan
- Los antecedentes, síntomas y disposiciones legales de las plagas (tefrítidos no europeos).
- Los factores relevantes a la prevención, detección, daños y control de la enfermedad
- Procedimientos de erradicación incluyendo medidas oficiales (realizadas por la Autoridad Competente).

2. Definiciones

A continuación se incluyen las definiciones que afectan al presente Plan Nacional de Contingencia:

a. Almacenes: lugares de venta o distribución de hospedantes de la plaga identificada.

- Almacenes colectivos o grandes distribuidores de plantas hospedantes (frutos o material vegetal con frutos asociados. Ejemplo: mercamadrid, mercabarna, etc..)
- Almacenes de confección de frutos procedente terceros países donde la plaga está presente, almacenes pertenecientes a agrupaciones de productores, transformadores de hospedantes de la plaga identificada.
- Almacenes pertenecientes a distribuidores o mayoristas de hospedantes de la plaga identificada.
- Almacenes particulares donde se almacenan hospedantes (principalmente frutos) de la plaga identificada

b. Atrayentes: paraferomonas, feromonas o componentes alimenticios que se utilizan para atraer a plagas.

c. Campo de cultivo: porción continua de terreno que engloba una o varias parcelas o recintos, donde se cultivan árboles frutales con frutos hospedantes de la plaga identificada.

d. Hospedante: una especie o cultivar de planta que se ha demostrado científicamente que en condiciones naturales se encuentra infestada por la especie objetivo de mosca de la fruta y es capaz de sostener su desarrollo hasta que se conviertan en adultos viables.

e. Huerto: terreno o parcela de corta extensión, generalmente cercado, en que se plantan mayoritariamente verduras o legumbres con frutos hospedantes de la plaga identificada.

f. Invernadero: recinto en el que se mantienen condiciones ambientales adecuadas para favorecer el cultivo de plantas hospedantes de la plaga identificada.

g. Parcela: porción continua de terreno perteneciente a una misma parcela o recinto, que reúne las siguientes características:

1º Que se destine a la plantación o almacenamiento de especies agrícolas.

2º Que sean objeto de cultivo o almacenamiento siguiendo unos mismos métodos y técnicas.

3º Que esté definida espacialmente por un croquis acotado de la superficie a sembrar o almacenar.

- h. Plaga:** especies de tefrítidos no europeos principalmente: *Anastrepha ludens*, *Bactrocera cucurbitae*, *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera latifrons*, *Bactrocera zonata*, *Ceratitis rosa*, *Dacus ciliatus*, *Dacus frontalis*, *Dacus vertebratus* y *Rhagoletis pomonella*.
- i. Puntos de entrada de frutos importados:** puertos, aeropuertos y puntos de inspección fronteriza (PIFs).
- j. Puntos estratégicos de control:** aquellos lugares que presentan un alto riesgo fitosanitario debido a que, existe una mayor probabilidad de introducción de alguna de las plagas citadas en este Plan Nacional de Contingencia

Estos lugares son:

- Plantaciones, huertos y/o invernaderos de cultivos hospedantes **cercanos** a los puntos de entrada de frutos importados (puertos y aeropuertos)
- Plantas de envasado y/o procesado de frutos hospedantes procedentes de países con presencia de plaga, junto a las plantaciones, huertos y/o invernaderos de plantas hospedantes que se encuentren a su alrededor.
- Almacenes y centros de distribución de hospedantes procedentes de terceros países con presencia de plaga y las plantaciones, huertos y/o invernaderos de plantas hospedantes que se encuentren a su alrededor.
- Lugares de destrío de frutos (granjas porcinas, vertederos, etc...) y las plantaciones, huertos y/o invernaderos de plantas hospedantes que se encuentren a su alrededor.

- k. Trampa:** artificio utilizado para la captura de tefrítidos no europeos.
- l. Zona demarcada:** zona constituida por una Zona infestada y por una Zona tampón. Esta zona se establecerá de conformidad con el Apartado 2 del Programa de Erradicación.
- m. Zona infestada (opción 1):** area de 1 km² alrededor de cada detección. Ésta se establecerá de conformidad con lo establecido en el Apartado 2. del Programa de Erradicación.
- n. Zona tampón (opción 1):** area delimitada de al menos 7 km de radio, alrededor de la Zona infestada. Se establecerá de conformidad con el Apartado 2 del Programa de Erradicación.
- o. Zona de trampeo:** zona en donde que se ha confirmado el brote y se ha establecido una red de trampeo. Ésta se establecerá de conformidad con lo establecido en el apartado 2 del Programa de Erradicación.
- p. Zona infestada (opción 2):** esta zona estará formada por 4 areas de 1 km² alrededor del epicentro. Ésta se establecerá de conformidad con el apartado 2 del Programa de Erradicación.

- q. **1º Zona tampón (opción 2):** area delimitada de 12 km² alrededor de la Zona infestada alternativa. Se establecerá de conformidad con el apartado 2 del Programa de Erradicación.
- r. **2º Zona tampón (opción 2):** area delimitada de 48 km² alrededor de la primera Zona tampón. Se establecerá de conformidad con el apartado 2 del Programa de Erradicación.
- s. **Area de refuerzo (opción 2):** area de 2 Km alrededor de la Zona demarcada, la cual se establecerá de conformidad con el apartado 2 del Programa de Erradicación.

3. Marco legislativo, Organización y Estructura de mando

3.1 Marco legislativo.

Las especies no europeas de la familia Tephritidae; *Anastrepha ludens*, *Bactrocera cucurbitae* *B. dorsalis*, *B. latifrons*, *B. zonata*, *Ceratitis rosa*, *Dacus ciliatus*, *D. frontalis*, *D. vertebratus*, y *Rhagoletis pomonella* se encuentran recogidas en el Anexo II parte A del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/2072. En esta sección se especifican los organismos nocivos a los que se les debe prohibir la entrada a la Comunidad Europea ya que no se tenía constancia de que estuvieran presentes en ningún lugar de la UE.

En el Reglamento (UE) 2019/1702 "Lista de plagas prioritarias", se citan las especies *Anastrepha ludens*, *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera zonata* y *Rhagoletis pomonella*

Además, las especies de tefrítidos no europeos *Anastrepha ludens*, *Bactrocera dorsalis*, *B. latifrons*, *Ceratitis rosa* y *Rhagoletis pomonella* se encuentran en la lista A1 de la EPPO, donde están incluidas las plagas cuarentenarias cuya introducción en los países miembros supone un riesgo fitosanitario evidente.

Legislación que regula a las especies hospedantes de tefrítidos no europeos

Las medidas establecidas en el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/2072 de la comisión protegen respecto al material vegetal susceptible (principalmente frutos) de ser portadores de especies de tefrítidos no europeos

Introducción de material vegetal de Terceros países según el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/2072 de la comisión.

- Existen requisitos especiales para la entrada en la Comunidad de frutos de *Citrus* L., *Fortunella Swingle*, *Poncirus Raf.*, y sus híbridos, *Magnifera* L y *Prunus* L. [Anexo VII, pto 61].

Requisitos:

- a) Los frutos proceden de un país considerado libre de Tephritidae (especies no europeas), al que se sabe que son vulnerables esos frutos, de conformidad con las normas internacionales pertinentes relativas a medidas fitosanitarias, siempre que dicho estatus haya sido comunicado previamente por escrito a la Comisión por el servicio fitosanitario nacional del tercer país en cuestión,

O bien

- b) Los frutos proceden de una zona considerada libre de Tephritidae (especies no europeas), al que se sabe que son vulnerables esos frutos, por el servicio fitosanitario nacional del país de origen de conformidad con las normas internacionales pertinentes relativas a medidas fitosanitarias, mencionada en el certificado fitosanitario al que se hace referencia en el artículo 71 del Reglamento (UE) 2016/2031, bajo el epígrafe «Declaración adicional», y ese estatus ha sido comunicado previamente por escrito a la Comisión por el servicio fitosanitario nacional del tercer país en cuestión,

O bien

- c) No se han observado indicios de Tephritidae (especies no europeas), al que se sabe que son vulnerables esos frutos, en el lugar de producción ni en sus inmediaciones desde el comienzo del último ciclo completo de vegetación, en las inspecciones oficiales realizadas como mínimo mensualmente durante los tres meses anteriores a la recolección, y ninguno de los frutos recolectados en el lugar de producción ha presentado, en un examen oficial adecuado, indicios de la plaga en cuestión,

Y

la información sobre la trazabilidad se incluye en el certificado fitosanitario al que se hace referencia en el artículo 71 del Reglamento (UE) 2016/2031,

O bien

- d) Los frutos se han sometido a un enfoque de sistemas eficaz o a un tratamiento eficaz posterior a la cosecha para garantizar que están libres de Tephritidae (especies no europeas), al que se sabe que son vulnerables esos frutos, y el uso de un enfoque de

sistemas o los detalles del método de tratamiento están indicados en el certificado fitosanitario al que se hace referencia en el artículo 71 del Reglamento (UE) 2016/2031, siempre que el enfoque de sistemas o el método de tratamiento hayan sido comunicados previamente por escrito a la Comisión por el servicio fitosanitario nacional del tercer país en cuestión.

- **Los frutos** de *Citrus* L., *Fortunella Swingle*, *Poncirus* Raf., y sus híbridos originarios de terceros países, deben estar exentos de pedúnculos y hojas y su envase debe llevar una marca de origen adecuada para su introducción en el territorio de la Unión [Anexo VII, punto 57].

- **Los frutos** de originarios de terceros países excepto Suiza:
 - *Citrus* L., *Fortunella Swingle*, *Poncirus* Raf., *Microcitrus Swingle*, *Naringi Adans.*, *Swinglea Merr.* y sus híbridos, *Momordica* L. y *Solanaceae* Juss.
 - *Actinidia* Lindl., *Annona* L., *Carica papaya* L., *Cydonia* Mill., *Diospyros* L., *Fragaria* L., *Malus* L., *Mangifera* L., *Passiflora* L., *Persea americana* Mill., ***Prunus* L.**, *Psidium* L., *Pyrus* L., *Ribes* L., *Rubus* L., *Syzygium* Gaertn., *Vaccinium* L. y *Vitis* L. **Y**

- **Los frutos** originarios de países del continente africano, Cabo Verde, Israel, Madagascar, Mauricio, Reunión y Santa Helena de
 - *Punica granatum* L.

Deberán ir acompañados de un certificado fitosanitario que declare que han estado sujetos a inspecciones en su país de origen. (Anexo XI, Parte A, pto 5).

- Árboles y arbustos para plantación , excepto las semillas y los vegetales en cultivo de tejidos; más los Vegetales herbáceos perennes para plantación, excepto las semillas, de las familias Caryophyllaceae (excepto *Dianthus* L.), Compositae (excepto *Chrysanthemum* L.), Cruciferae, Leguminosae y Rosaceae (excepto *Fragaria* L.); más los vegetales anuales y bianuales para plantación, excepto *Poaceae* y semillas; más vegetales para plantación de la familia *Poaceae* de plantas herbáceas perennes destinadas a usos ornamentales de las subfamilias Bambusoideae, Panicoideae, y de los géneros *Buchloe* Lag., *Bouteloua* Lag., *Calamagrostis* Adan., *Cortaderia* Stapf, *Glyceria* R. Br., *Hakonechloa* Mak. ex

Honda, Hystrix L., Molinia Schnrak, Phalaris L., Shibataea Mak. Ex Nakai, Spartina Schreb., Stipa L. y Uniola L., excepto las semillas; originarios de terceros países, excepto:

Albania, Andorra, Argelia, Armenia, Azerbaiyán, Bielorrusia, Bosnia y Herzegovina, Egipto, Georgia, Islandia, Islas Canarias, Islas Feroe, Israel, Jordania, Líbano, Libia, Liechtenstein, Macedonia del Norte, Marruecos, Moldavia, Mónaco, Montenegro, Noruega, Rusia [solo las partes siguientes: Distrito Federal Central (Tsentralny federalny okrug), Distrito Federal del Noroeste (Severo-Zapadny federalny okrug), Distrito Federal del Sur (Yuzhny federalny okrug), Distrito Federal del Cáucaso Septentrional (Severo-Kavkazsky federalny okrug) y Distrito Federal del Volga (Privolzhsky federalny okrug)], San Marino, Serbia, Siria, Suiza, Túnez, Turquía y Ucrania.

Tendrán que estar libres de restos vegetales, flores y frutos (Puntos 10, 9, 5, 6 del Anexo VII).

- Existen requisitos especiales para la tierra y medio de cultivo unido o asociado a los vegetales, destinado a mantener la vitalidad de los vegetales, con la excepción del sustrato estéril de vegetales cultivados in vitro originarios de terceros países excepto Suiza. [Anexo VII, punto 1]

Movimiento de material vegetal dentro de la Unión según el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/2072 de la comisión.

- **El envase de Frutos de *Citrus L.*, *Fortunella Swingle*, *Poncirus Raf.*, y sus híbridos** llevará una marca de origen adecuado (Punto 20; Anexo VIII).
- **Los Frutos de *Citrus L.*, *Fortunella Swingle*, *Poncirus Raf.*, y sus híbridos** deberán llevar pasaporte fitosanitario si tienen asociados hojas y pedúnculos. (Punto 3; Anexo XIII)

A continuación se detalla toda la normativa de aplicación:

Unión Europea

- Reglamento (UE) 2016/2031 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de octubre de 2016, relativo a las medidas de protección contra las plagas de los vegetales.

- Reglamento de Ejecución (UE) 2019/2072 de la Comisión, de 28 de noviembre de 2019, por el que se establecen condiciones uniformes para la ejecución del Reglamento (UE) 2016/2031 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a las medidas de protección contra las plagas de los vegetales.
- Reglamento Delegado (UE) 2019/1702 de la Comisión, de 1 de agosto de 2019, por el que se completa el Reglamento (UE) 2016/2031 del Parlamento Europeo y del Consejo estableciendo una lista de plagas prioritarias.
- ¹Directiva 2000/29/CE del Consejo, de 8 de mayo del 2000, relativa a las medidas de protección contra la introducción en la Comunidad de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales y contra su propagación en el interior de la Comunidad.

Nacional

- Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal.
- Real Decreto 58/2005, de 21 de enero, por el que se adoptan medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros.
- Real Decreto 1190/1998, de 12 de junio, por el que se regulan los programas nacionales de erradicación o control de organismos nocivos de los vegetales aun no establecidos en el territorio nacional.
- Real Decreto 929/1995, de 9 de junio, por el que se establece el Reglamento técnico de Control y certificación de plantas de vivero de frutales.
- Real Decreto 200/2000, de 11 de febrero, en el que se recoge el Reglamento Técnico de control de la producción y comercialización de los materiales de reproducción de plantas ornamentales y de las plantas ornamentales.

¹ La Directiva 2000/29/CE se ha derogado con la entrada en vigor del Reglamento (UE) 2016/2031 el 14 de diciembre de 2019, con excepción de determinados artículos que hacen referencia a los controles oficiales de mercancías en los puntos de control fronterizo. La derogación total de la Directiva 2000/29/CE, se realizará antes del 14 de diciembre de 2022.”

- Orden de 12 de mayo de 1987 por la que se establecen para las Islas Canarias las normas fitosanitarias relativas a la importación, exportación y tránsito de vegetales y productos vegetales.

Internacional

- Normas internacionales para medidas fitosanitarias, NIMF:
 - NIMF n.º 4 Requisitos para el establecimiento de áreas libres de plagas
 - NIMF n.º 5 Glosario de términos fitosanitarios
 - NIMF n.º 6 Directrices para la vigilancia
 - NIMF n.º 8 Determinación de la situación de una plaga en un área
 - NIMF n.º 9 Directrices para los programas de erradicación de plagas.
 - NIMF n.º 10 Requisitos para el establecimiento de lugares de producción libres de plagas y sitios de producción libres de plagas
 - NIMF n.º 13 Directrices para la notificación del incumplimiento y acción de emergencia
 - NIMF n.º 14 Aplicación de medidas integradas en un enfoque de sistemas para el manejo del riesgo de plagas
 - NIMF n.º 17 Notificación de plagas
 - NIMF n.º 23 Directrices para la inspección
 - NIMF nº 26 Establecimiento de áreas libres de plagas para moscas de la fruta (Tephritidae)
 - NIMF nº 27. Protocolos de diagnóstico para las plagas reglamentadas PD 9: 'Género *Anastrepha* Schiner'
 - NIMF nº 27 . Protocolos de diagnóstico para las plagas reglamentadas PD 29: 'Bactrocera dorsalis'
 - NIMF nº 28. Tratamientos fitosanitarios para plagas reglamentadas.
 - NIMF nº 31: Metodologías para muestreo de envíos
 - NIMF nº37: Determinación de la condición de una fruta como hospedante de moscas de la fruta (Tephritidae)

3.2 Marco competencial.

Los organismos que están involucrados en el plan junto con sus principales responsabilidades son detallados a continuación:

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (Subdirección General de Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal, SGSHVF)

- Desarrollo de las competencias del departamento en materia sanitaria de la producción agraria y forestal, en aplicación de lo establecido en la Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de Sanidad Vegetal.
- Establecer y desarrollar las líneas directrices de las políticas en relación a la sanidad de las producciones agrarias y forestales.
- Coordinar y gestionar el funcionamiento de las redes de alerta fitosanitaria incluidas las actuaciones en frontera respecto de terceros países, y su integración en los sistemas de alerta comunitarios e internacionales.
- Desarrollar las competencias del departamento en materia de sanidad vegetal, y de control oficial de la producción agraria, destinadas a garantizar la sanidad vegetal, forestal.
- La planificación, coordinación y dirección técnica de los laboratorios adscritos o dependientes de la Dirección General, así como la coordinación y seguimiento de los laboratorios.
- La gestión del Registro y autorización de los medios de defensa fitosanitaria de los vegetales, incluidos los aspectos relativos a sus residuos que son competencia del departamento.
- Cooperar con las Comunidades Autónomas y con las entidades más representativas del sector en las materias antes señaladas, así como elaborar propuestas que permitan establecer la posición española sobre dichos asuntos ante la Unión Europea y otras organizaciones o foros internacionales, y representar y actuar como interlocutor ante dichas instancias internacionales, sin menoscabo de las competencias de otros órganos directivos.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (Subdirección General de Acuerdos Sanitarios y Control en Frontera, SGASCF)

Además de las competencias en coordinación con la SGSHVF:

- Ejercer las funciones necesarias para la remoción de los obstáculos técnicos para la apertura de mercados en el exterior, entre las que se incluye la definición de criterios para la elaboración de las listas de establecimientos autorizados para la exportación, en el caso de que el tercer país así lo requiera, y de punto de contacto con la Oficina veterinaria y Alimentaria de la Comisión Europea y otros organismos, foros o entes

internacionales en dichas materias, y desarrollar las competencias de prevención y vigilancia fitosanitaria y los controles y coordinación en fronteras, puertos y aeropuertos, sin perjuicio de las competencias de otros departamentos ministeriales.

Comunidades Autónomas (Organismos de Sanidad Vegetal)

Las Comunidades Autónomas desarrollan todas las competencias ejecutivas en este asunto, excepto la inspección de envíos de terceros países en los puntos de entrada. Sus cometidos son:

- Prospección en parcela/s de cultivo, huertos, invernaderos, plantas de envasado, almacenes, centros de distribución, lugares de destrío de fruta, etc....
- Controles en el movimiento de materiales de riesgo
- Gestión de la inscripción en el Registro de Productores de Operadores Profesionales de Vegetales (ROPVEG), así como la Autorización de Pasaporte Fitosanitario
- Detección de los brotes y aplicación de las medidas de erradicación
- Envío de la información al MAPA

No obstante, el desarrollo de estos cometidos se realiza en cada Comunidad Autónoma por una estructura administrativa diferente:

ANDALUCÍA

Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible

Dirección General de la Producción Agrícola y Ganadera

Servicio de Sanidad Vegetal

ARAGÓN

Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente

Dirección General de Calidad y Seguridad Alimentaria

Centro de Sanidad y Certificación Vegetal

ASTURIAS

Consejería de Desarrollo Rural, Agroganadería y Pesca
Dirección General de Desarrollo Rural e Industrias Agrarias
Servicio de Desarrollo Agroalimentario
Sección de Sanidad vegetal

BALEARES

Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación
Dirección General de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural
Servicio de Agricultura
Sección de sanidad vegetal

CANARIAS

Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca
Dirección General de Agricultura
Servicio de Sanidad Vegetal

CANTABRIA

Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
Dirección General de Desarrollo Rural
Servicio de Agricultura y Diversificación Rural
Sección de Producción y Sanidad Vegetal

CASTILLA LA MANCHA

Consejería de Agricultura, Agua y Desarrollo Rural
Dirección General de Agricultura y Ganadería
Unidad de Sanidad Vegetal

CASTILLA Y LEÓN

Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural
Dirección General de Producción Agropecuaria
Servicio de Sanidad y Ordenación Agrícola
Sección de Vigilancia y Agricultura Sostenible

CATALUÑA

Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación

Dirección General de Agricultura y Ganadería

Subdirección General de Agricultura

Servicio de Sanidad Vegetal

Sección de Prevención y Lucha Fitopatológica

EXTREMADURA

Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio

Dirección General de Agricultura y Ganadería

Servicio de Sanidad Vegetal

GALICIA

Consellería de Medio Rural

Dirección General de Ganadería, Agricultura e Industrias Agroalimentarias

Subdirección General de Explotaciones Agrarias

Servicio de Sanidad y Producción Vegetal

LA RIOJA

Consejería de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural, Territorio y Población

Dirección General de Agricultura y Ganadería

Servicio de Investigación Agraria y Sanidad Vegetal

Sección de Protección de Cultivos

Servicio de Producción Agraria y Laboratorio Regional

Sección de Sostenibilidad Agraria y Viveros

MADRID

Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad

Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación

Subdirección General de Producción Agroalimentaria y Bienestar Animal

Área de Agricultura

MURCIA

Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente
Dirección General de Producción Agrícola, Ganadera y del Medio Marino
Servicio de Sanidad Vegetal

NAVARRA

Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente
Dirección General de Agricultura y Ganadería
Servicio de Agricultura
Sección de Producción y Sanidad Vegetal
Negociado de Certificación de Material de Reproducción y Sanidad Vegetal

PAIS VASCO

Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras
Viceconsejería de Agricultura, Pesca y Política Alimentaria
Dirección de Agricultura y Ganadería
Servicio de Semillas y Plantas de Vivero

DIPUTACIÓN FORAL DE ÁLAVA

Departamento de Agricultura
Dirección de Agricultura

- Servicio de Ayudas Directas

DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA

Departamento de Sostenibilidad y Medio Natural
Dirección General de Agricultura

- Servicio Agrícola

DIPUTACIÓN FORAL DE GIPUZKOA

Departamento de Promoción Económica, Medio Rural y Equilibrio Territorial
Dirección General de Agricultura y Desarrollo Rural
Unidad del Área Vegetal

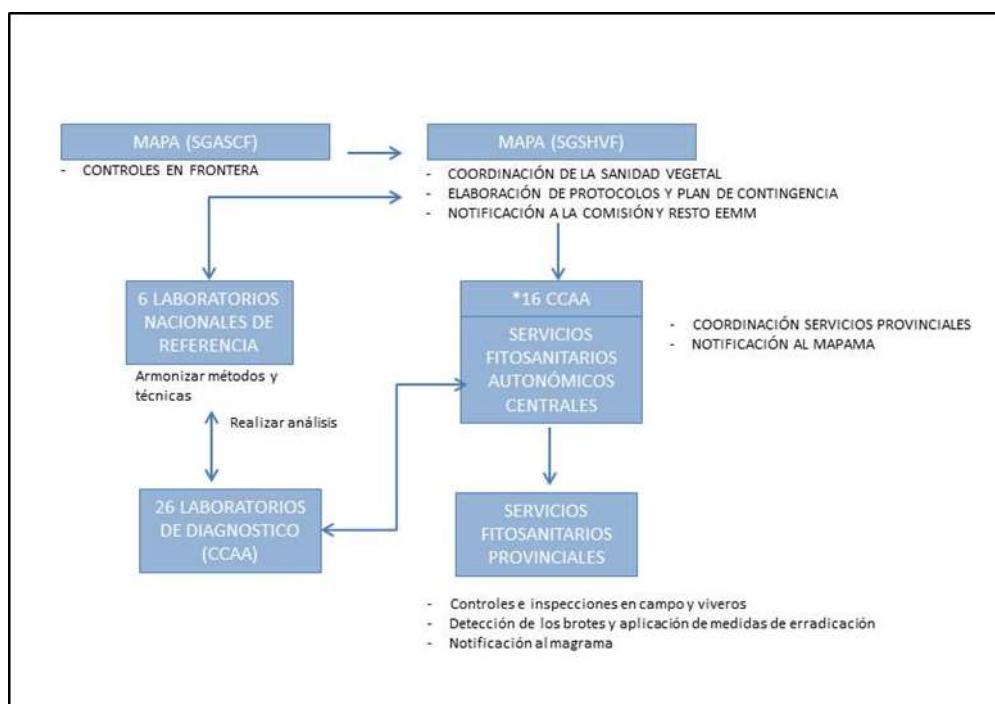
COMUNIDAD VALENCIANA

Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica

Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca

Servicio de Sanidad Vegetal

Otros organismos que están involucrados en el Plan de Contingencia son los Laboratorios de Diagnóstico de las CCAA, responsables de la identificación y diagnóstico de las muestras tomadas en las inspecciones realizadas en el mercado interior siendo los laboratorios oficiales de control de rutina. No obstante, los Laboratorios Nacionales de Referencia, son responsables de diagnósticos de confirmación de plagas. Es importante destacar, que es obligatorio el envío de muestras al Laboratorio Nacional de referencia en los casos de primera detección de un Organismo de cuarentena en el seno del Estado Español (Artículo 47.4 de la Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de Sanidad vegetal). Además entre sus competencias destacan: impartir cursos de formación para el personal de los laboratorios oficiales y organizar ensayos interlaboratorios comparados o ensayos de aptitud entre los laboratorios oficiales. El siguiente diagrama representa un esquema de la cadena de mandos con las funciones de los organismos nacionales en lo que respecta a la ejecución de un Plan Nacional de Contingencia.



*Las Islas Canarias tienen la consideración de País Tercero por su condición de Región Ultraperiférica (RUP)

Además de los organismos nacionales existentes, la aparición de un brote de un organismo de cuarentena y la ejecución de un Plan Nacional de Contingencia requiere de la creación de órganos específicos de control creados con el fin de llevar a cabo las acciones necesarias para la erradicación del organismo.

Órganos específicos de control oficial

Ante la detección de un brote, los Organismos Competentes de las Comunidades Autónomas establecerán un Equipo de Dirección de Emergencia para tratar, en particular, los aspectos tácticos y operacionales del presente plan de contingencia, y/o de los Planes de acción o planificación homóloga que desarrollen en el marco de sus atribuciones. Este equipo será responsable de:

- Dirigir la investigación para determinar la extensión del brote y las posibilidades para la erradicación, así como los costes probables
- Dirigir la aplicación de las medidas de erradicación
- Movilizar y administrar los recursos para llevar a cabo la erradicación
- Facilitar a los operadores las instrucciones para llevar a cabo las medidas oficiales
- Establecer comunicación con otras organizaciones públicas o privadas concernidas.
- Designar un portavoz responsable para la comunicación interna y externa, así como para las notificaciones oficiales

El Equipo de Dirección de Emergencia podrá incluir a un consejero científico para el asesoramiento durante el plan de contingencia en esta materia, y contará, asimismo, con la presencia de un representante de la Administración General del Estado (AGE), que actuará de enlace entre la Comunidad Autónoma y la AGE, y consecuentemente con la Unión Europea.

Los detalles de comunicación para todo el personal que pueda necesitarse implicar en la respuesta de emergencia, incluyendo las agencias externas, deben quedar recogidos en cada Plan que se desarrolle en cada caso, ajustándolo a cada situación particular, en cumplimiento del presente Plan y del desarrollo de la planificación específica que se prevea. En todo caso el flujo de comunicación debe incluir, con los niveles de detalle necesarios en cada caso, a todas las Administraciones públicas concernidas ante la aparición o desarrollo de un brote, a los propietarios y sector afectado, y al público en general al menos en el área de actuaciones y su entorno.

De forma facultativa se puede establecer un Grupo asesor para implicar a los grupos de interés en diferentes niveles de erradicación y aconsejar al Equipo de Dirección de Emergencia en las operaciones de erradicación.

4. Información sobre los organismos

4.1 Antecedentes.

Globalmente las especies de tefrítidos no europeos (moscas de la fruta no europeas) provocan daños graves a muchos frutos.

Dentro de la familia Tephritidae destacan las especies *A. ludens*, *B. dorsalis*, *B. cucurbitae*, *B. latifrons*, *B. zonata*, *C. rosa*, *Dacus ciliatus*, *D. frontalis*, *D. vertebratus* y *R. pomonella* las cuales gracias a su naturaleza polífaga y a su capacidad de adaptación a diferentes condiciones ambientales están consideradas como especies altamente invasivas.

Anastrepha ludens es una plaga originaria de Centroamérica (Méjico, Costa Rica y Guatemala) y a través de estos países entró en Estados Unidos (Texas). Históricamente, *A. ludens* era una plaga de cítricos, aunque actualmente se ha comprobado que puede afectar a otros muchos hospedantes entre los que destacan: el mango (*Mangifera indica*), la guayaba (*Psidium guajava*) y el melocotón (*Prunus persica*).

Bactrocera cucurbitae se considera una plaga nativa de la India y se encuentra ampliamente distribuida por el sur de China y norte de África. El riesgo potencial de introducción de esta plaga a nuevas zonas se ha incrementado gracias al comercio. Esta plaga destaca por su alto potencial reproductivo y sus hospedantes principales son los cultivos de cucurbitáceas.

Bactrocera dorsalis, mosca de la fruta oriental, ha sido recientemente identificada en Italia, pero además, este díptero tiene un rango amplio de expansión a través de Asia, el Pacífico y el continente Africano. *Bactrocera dorsalis* puede considerarse como la plaga más agresiva dentro del género *Bactrocera*.

Bactrocera dorsalis es un miembro del complejo "Oriental fruit fly (*B. dorsalis*)" y tiene una larga y complicada historia taxonómica. En 1994 se describieron dos nuevas especies que según los científicos eran morfológicamente similares a *B. dorsalis*. Estas nuevas especies eran *Bactrocera papayae* y *B. philippinensis*.

Bactrocera invadens se describió como *B. dorsalis* la primera vez que fue descubierta en Kenia (2003), pero más tarde (2005) se determinó que esta especie, era diferente a *B. dorsalis*.

En el año 2013 diversos investigadores determinaron que *B. papayae* y *B. philippinensis* eran la misma especie. Además, ese mismo año, esos mismos investigadores, certificarón que *B. invadens* era una especie diferente a *B. dorsalis* debido a su color torácico.

Toda esta separación entre especies ha sido cambiada recientemente (2015), gracias a diferentes estudios que han demostrado que *B. papayae*, *B. philippinensis* y *B. invadens* en realidad son *B. dorsalis*.

Bactrocera latifrons se encuentra distribuida principalmente en el sur y sureste de Asia y ha sido recientemente detectada en África (Kenia y Tanzania). Esta especie es específica de cultivos de solanáceas aunque estudios recientes han demostrado que también pueden afectar a varios cultivos de cucurbitáceas.

Bactrocera zonata es originaria de Asia meridional y Asia sudoriental y actualmente se encuentra en más de 20 países como por ejemplo India, Pakistán, Tailandia, Vietnam, Mauritania y Egipto. Esta especie tiene una gran capacidad de adaptación, es muy polífaga y tiene un alto potencial reproductivo.

Ceratitis rosa (= *Pterandrus rosa*) pertenece a un complejo denominado "Ceratitis FAR complex" donde están incluidas las especies *Ceratitis fasciventris*, *Ceratitis anonae*, *Ceratitis quilicii* y *C. rosa*. Sin embargo, nuevos estudios (EPPO, 2019) han certificado que *C. quilicii* y *C. rosa*, aunque son morfológicamente muy similares (las hembras no tienen rasgos que las diferencien) éstas, son especies diferentes.

El hábitat natural de *C. rosa* es la zona sur y zona este del continente Africano (Angola, Etiopía, Kenia, Mali, Mozambique, Nigeria, Republica de Sudáfrica, Ruanda, Rodesia, Suazilandia, Tanzania, Uganda, Zaire, etc...). Ésta es una plaga polífaga, que puede afectar a especies comerciales de relevancia económica las cuales son de climas templados y zonas tropicales como diversas especies de cítricos, manzanas (*Malus domestica*), mango, etc...

Dacus ciliatus se encuentra ampliamente distribuida por África y por el continente Asiático, aunque ésta, ya ha sido identificada en algunos países de la cuenca mediterránea, como por ejemplo Túnez. Este díptero es una plaga habitual de las plantas de la familia *cucurbitaceae*.

Dacus frontalis también puede afectar a frutos de plantas cucurbitáceas. Esta plaga se encuentra ampliamente distribuida por el continente Africano, aunque también ha sido identificada en otros países ubicados fuera de este continente como Yemen, Emiratos Árabes y Arabia Saudí.

Dacus vertebratus, también ha sido identificada en el continente Africano y en algunos países Asiáticos como Arabia Saudí o Yemen. Es una plaga que se alimenta principalmente de frutos de plantas cucurbitáceas, como el melón o la sandía.

Rhagoletis pomonella es una plaga importante del cultivo del manzano. La primera vez que se detectó fue en Oregón y actualmente se encuentra en Norte América, Asia (Afganistán), Centro América (Costa rica), Sur América (Colombia), Europa (Países bajos) y Oceanía (Nueva Zelanda).

4.2 Síntomas.

Las especies de tefrítidos no europeos son frugívoras y por lo tanto el daño empieza cuando las hembras de estas especies depositan sus huevos dentro del fruto (Figura 1A) y sus larvas empiezan a alimentarse. Cuando las hembras de estas especies realizan la oviposición, al principio, la picada es casi imperceptible o incluso puede llegar a ser totalmente indetectable (Figura 1A). En algunos casos, esta imperceptibilidad puede darse durante todo el desarrollo de los frutos. Este hecho, a veces se puede observar en frutos de plantas cucurbitáceas como la calabaza ya que únicamente cuando se abre puede observarse su descomposición interna. Sin embargo, se ha de comentar, que por norma general, al cabo del tiempo, los síntomas externos en los frutos son observables y muchas veces, pasado un tiempo, alrededor del orificio de oviposición, se genera una decoloración o incluso una necrosis (Figuras 1B y 1C).

Una vez las larvas emergen de los huevos, éstas empiezan alimentarse y a formar galerías, muchas veces en todas direcciones. Cuando un solo fruto está infestado por varias larvas, en las primeras etapas de alimentación éste puede llegar a deformarse. En fases más avanzadas de infestación, la mayoría de los frutos se descomponen (Figura 2D).

Se ha de tener en cuenta, que muchas veces, en las primeras etapas de infestación, los síntomas generados por estas especies son bastante difíciles de detectar. Esto provoca que en los controles oficiales sea muy difícil detectar la presencia de la plaga y por tanto que la dispersión del organismo sea mucho más eficiente. Como nota característica en esta fase muchos frutos dulces pueden producir exudados de azúcar.

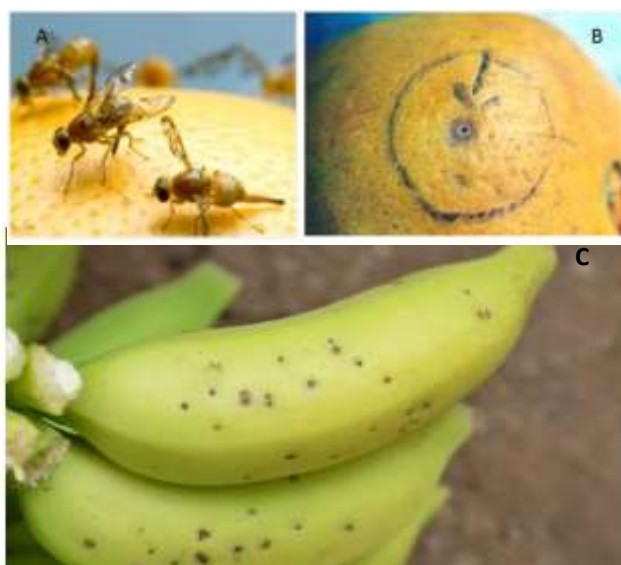


Figura 1: A Oviposición de *Anastrepha ludens* en un fruto de *Citrus* spp. (Foto: Jack Dykinga, USDA Agricultural Research Service, 2018) B Necrosis alrededor de una oviposición generada por una mosca de la fruta no europea (Foto: biocab.org, 2007). C Cicatrices de oviposición provocadas por *Bactrocera dorsalis* en frutos de *Musa paradisiaca* (Foto: R. Cabrera, 2017).

4.3 Hospedantes.

El gran problema de estas plagas radica en que pueden alimentarse de un amplio rango de hospedantes.

Por ejemplo, *A. ludens* puede afectar a más de 30 especies aunque ésta tiene predilección por los frutos de la familia Rutaceae, entre los que destacan el naranjo dulce (*Citrus sinensis*), el mandarino (*Citrus reticulata*) y el pomelo (*Citrus maxima*).

Bactrocera cucurbitae es una plaga muy grave de los cultivos de cucurbitáceas. Esta especie ataca a frutos y a flores. Aunque ocasionalmente puede atacar a tallos y raíces. En Hawai se sabe que muchos campos de calabazas han sido fuertemente atacados antes de la producción de sus frutos. Los hospedantes principales de esta plaga son el melón (*Cucumis melo*), la calabaza (género *Cucurbita*) y el calabacín (*Cucurbita pepo*).

Bactrocera dorsalis es la plaga del género *Bactrocera* que afecta a más especies vegetales. Más de 300 especies, pueden verse afectadas por esta plaga. Por este motivo, esta mosca es un peligro para la zona donde esté establecida. Teniendo en cuenta su lugar de origen, los hospedantes principales de este díptero son: la manzana, la guayaba, el mango, el melocotón y la pera (*Pyrus communis*). Además según el ARP (Análisis de Riesgo de Plagas) de *B. invadens*, elaborado por EPPO, los principales hospedantes de esta plaga también pueden ser: el tangelo (*Citrus × tangelo*), el kumkuat (*Fortunella japonica* y *F. marginata*) de la familia Rutaceae; la almendra tropical (*Terminalia catappa*) de la familia Anacardiaceae y el karité (*Vitellaria peradoxa*) de la familia Sapotaceae, el plátano (*Musa paradisiaca*), la papaya (*Carica papaya*) y otras frutas tropicales.

Bactrocera latifrons es una plaga que afecta principalmente a los cultivos de solanáceas. Aunque estudios recientes han demostrado que esta mosca puede completar su ciclo en algunas especies de la familia Cucurbitaceae como por ejemplo el pepino (*Cucumis sativus*). Además, diferentes prospecciones han demostrado que frutos de otras especies pueden verse también afectados por esta plaga, como por ejemplo el limón (*Citrus aurantifolia*), la guayaba o la granada (*Punica granatum*).

Bactrocera zonata también tiene un rango de hospedantes importante donde destacan el mango, el melocotón, la guayaba y los cítricos.

Ceratitis rosa es una especie polífaga ya que puede afectar a más de 100 especies diferentes, entre ellas se pueden nombrar, por ejemplo, el tomate (*Solanum lycopersicum*), el mango, el manzano, la higuera (*Ficus carica*), el naranjo dulce y la chirimoya (*Annona cherimola*).

Tal como se ha comentado en párrafos anteriores, *Rhagoletis pomonella* es una plaga importante del cultivo del manzano. Sin embargo, como particularidad, los frutos del árbol

silvestre majuelo (*Crataegus* spp.) son muy susceptibles a esta plaga. En general muchas especies de la familia Rosaceae pueden verse afectadas por esta mosca.

Dacus ciliatus y *Dacus frontalis* afectan principalmente a los frutos de las plantas de la familia Cucurbitaceae, donde destacan la calabaza (género *cucurbita*), el melón, la sandía (*Citrullus lanatus*) y el pepino (*Cucumis sativus*).

Dacus vertebratus al igual que *B. cucurbitae*, *D. ciliatus* y *D. frontalis*, afecta casi exclusivamente a frutos de plantas de la familia Cucurbitaceae sin embargo también puede afectar a frutos de especies de la familia Passifloraceae.

Para una información más detallada de los hospedantes principales de estas plagas se puede consultar el **Anexo I** (apéndice II).

5. Método de detección e identificación

5.1 Detección de las moscas de la fruta (tefrítidos no europeos).

Es necesario dejar establecido en el Plan Nacional de Contingencia un Protocolo de Prospecciones (**Anexo I**) para realizar la detección temprana y en su caso el seguimiento y estimación del riesgo de la plaga mediante las oportunas inspecciones. Las prospecciones deben establecerse para:

- Detectar y controlar las moscas de la fruta no europeas con especial incapié en las ciudades en este Plan Nacional de Contingencia. En base a ello se llevarán a cabo inspecciones en las instalaciones de los puntos estratégicos de control; en los huertos, campos de cultivo e invernaderos donde se cultiven frutos hospedantes y que se encuentren cercanos a las instalaciones de los puntos estratégicos de control, incluidos puertos y aeropuertos; y en zonas productoras de cultivos hospedantes de la franja mediterránea, (ver **Anexo I**, Protocolo de Prospecciones, Apartado 6. Esquema del protocolo de prospecciones). Además, si apareciera un brote de cualquiera de estas plagas se procederá a intentar su inmediata erradicación.

Teniendo en cuenta los ARPs de *B. invadens* y *B. zonata* elaborados por EPPO (2010) y por España (MAPA, 2019), respectivamente, se pueden señalar las siguientes vías de entrada:

- Entrada de frutos frescos infestados de hospedantes susceptibles debido a importaciones o movimiento de personas (Equipaje de pasajeros).
- Dispersión natural de la plaga, si esta se sitúa al norte de África o en algún país de la Unión Europea.

Para el caso de *B. cucurbitae* también se pueden establecer las siguientes vías de entrada:

- Posible introducción de la plaga a través de plantas destinadas a plantación o para uso ornamental con o sin frutos o suelo asociado.
- Movimiento de ramas cortadas hospedantes de la plaga con o sin frutos asociados.

Una vez se produce la entrada de la plaga las vías de dispersión que se podrían producir son:

- Dispersión natural desde parcelas infestadas.
- Dispersión por acción humana a través del movimiento de frutos. Ejemplo, frutos infestados de hospedantes susceptibles, transporte de material susceptible con frutos, transporte de frutos hospedantes de destrío, etc...
- Aunque la probabilidad es menor, dispersión por acción humana a través del movimiento de suelo ya que éste podría llevar pupas.

El Protocolo de Prospecciones (**Anexo I**) recoge el procedimiento de inspección indicando las zonas con mayor riesgo de introducción de las plagas citadas en este Plan Nacional de Contingencia, así como la descripción detallada de las especies, ecología, descripción general de su ciclo biológico, su biología y época más favorable para la detección de síntomas.

Las prospecciones se realizarán en los puntos estratégicos de control y en las zonas productoras de los principales frutos hospedantes de la franja mediterránea y sur Atlántica, (ver apartado 5.3. Lugares donde realizar las inspecciones y apartado 6. Esquema del protocolo de prospecciones del **Anexo I**, Protocolo de Prospecciones).

Para detectar la presencia de tefrítidos no europeos (*Bactrocera cucurbitae*, *B. latifrons*, *Ceratitis rosa*, *Dacus celiatus*, *D. frontalis*, *D. vertebratus*, etc...) según el artículo 23 del Reglamento (UE) 2016/2031, de 26 de octubre de 2016, relativo a las medidas de protección contra las plagas de los vegetales, el MAPA establecerá un programa plurianual que determine las prospecciones relativas a las plagas cuarentenarias que se llevarán a cabo de acuerdo con el artículo 22.

A partir de 2021, las Comunidades Autónomas que hayan realizado dichas prospecciones, deberán remitir al MAPA un informe (antes del 15 de marzo del año siguiente) de los resultados obtenidos durante el año natural anterior.

Tal y como establece el artículo 24 del Reglamento (UE) 2016/2031, las prospecciones para detectar *Anastrepha ludens*, *Bactrocera dorsalis*, *B. zonata* y *Rhagoletis pomonella*, como plagas prioritarias, se realizarán anualmente. Las Comunidades Autónomas deberán

remitir al MAPA, a partir de 2021, un informe (antes del 15 de marzo de cada año) de los resultados de las prospecciones que se hayan realizado durante el año natural anterior para detectar la presencia de la plaga. En el caso de que ya se hubiesen realizado inspecciones para la plaga antes del 2020, se deberá remitir al MAPA el informe correspondiente antes del 15 de marzo de 2020.

5.2 Identificación y diagnóstico.

La detección, identificación y diagnóstico de la plaga identificada deberá estar sujeta a confirmación y a examen de acuerdo con los protocolos de detección y diagnóstico existentes para las plagas citadas en este Plan Nacional de Contingencia.

Actualmente existen Protocolos de diagnóstico de la IPPC-NIMF 27 (DP9: 'Género *Anastrepha* Schiner' y DP29: '*Bactrocera dorsalis*') ya publicados donde se describen los caracteres morfológicos de los diferentes estados larvarios y las características morfológicas de los adultos de los géneros *Anastrepha* y de la especie *Bactrocera dorsalis*.

EPPO en 2013, y 2018 también elaboró un protocolo de diagnóstico para *Bactrocera zonata* (PM 7/114 (1) *Bactrocera zonata*) y un protocolo de diagnóstico para *Dacus ciliatus* (PM 7/134 (1) *Dacus ciliatus*) respectivamente, donde se describen las diferentes características morfológicas de los estados larvarios y de los adultos, de estas dos especies.

En 2015, Hafsi *et al.* identificaron por primera vez *Dacus frontalis* en Túnez donde realizaron una breve descripción morfológica de los adultos de esta especie.

Además, durante estos últimos años, diferentes técnicas moleculares se han utilizado de manera eficaz para identificar estas plagas de cuarentena:

- Identificación de las especies *B. dorsalis*, *B. latifrons* y *B. cucurbitae* mediante PCR-DGGE, basado en el análisis de los genes del mtDNA CO II y 16S ADNr.
- Identificación rápida de la especie *R. pomonella* mediante Taqman real-time quantitative-PCR la cual utiliza 11 marcadores moleculares donde se incluyen 4 polimorfismos de un solo nucleótido.
- Uso de la técnica molecular PCR-RFLP del fragmento del gen citocromo oxidasa (COI) para la identificación de *B. zonata*.
- Técnica molecular basada en el uso de 6 marcadores microsatélites para la identificación de *C. rosa*.

- Protocolo basado en el gen (COI) descrito en el documento EPPO PM 7/129 *DNA barcoding as an identification tool for a number of regulated pests*. Puede ser utilizado para identificar cualquier estado de vida de *Dacus ciliatus*.

6. Ejecución del Plan de Contingencia

6.1 Plan de Contingencia y desarrollo de planes de acción específicos.

De la ejecución del Plan Nacional de Contingencia, se derivan los Planes específicos de Acción para las labores de actuación concretas ante la presencia de brotes o sospechas fundadas de los mismos, hasta su comprobación o descarte definitivo.

Desarrollo de Planes de Acción específicos

Los Planes de Acción específicos deben estar preparados para iniciarse cuando exista la sospecha o la confirmación de la presencia de un brote. Se actuará de acuerdo a la estructura de responsabilidades establecida por las administraciones públicas. Su redacción y aprobación debe ser acorde con la legislación en materia de sanidad vegetal vigente y con el Plan Nacional de Contingencia, y consensado entre todas las posibles Comunidades Autónomas afectadas y el Estado. Podrán ser desarrollados en consulta con los sectores de la industria para asegurarse de que son factibles y se pueden realizar ensayos o simulaciones de estos planes para asegurar una acción oficial rápida y efectiva en caso de que se produzca un brote.

Inicio del Plan de Contingencia

El procedimiento de ejecución del Plan Nacional de Contingencia se pondrá en marcha cuando el organismo detectado² sea:

Cualquier plaga citada en este Plan Nacional de Contingencia (*A. ludens*, *B. cucurbitae*, *B. dorsalis*, *B. latifrons*, *B. zonata*, *C. rosa*, *D. ciliatus*, *D. frontalis*, *D. vertebratus* y *R. pomonella*), sin necesidad de que esta lista sea excluyente de otros tefrítidos no europeos no citados en este documento. En este caso será necesario poner en marcha medidas fitosanitarias inmediatas para erradicar el organismo (ver **Anexo II**, Programa de Erradicación). Debe determinarse el alcance del brote. Las medidas incluirán la delimitación de una Zona infestada, de una Zona tampón y la eliminación de los frutos infestados.

² La detección requiere que la identificación del organismo sea realizada por el Laboratorio de diagnóstico de la Comunidad Autónoma, o en caso de primera detección en el territorio, por parte del Laboratorio de Referencia. Antes de la identificación del organismo, se aplicarán las medidas cautelares recogidas en el presente Plan

6.2 Medidas cautelares a adoptar en caso de sospecha de la presencia de la plaga.

Cuando una Comunidad Autónoma tenga sospecha de la presencia de un foco de una mosca de la fruta (tefrítido no europeo), a través de los controles oficiales, de las notificaciones pertinentes, o de cualquier otro medio, deben adoptarse una serie de medidas cautelares orientadas a confirmar o desmentir la presencia del organismo y a evitar su dispersión mientras se define la situación.

- Los representantes de los Servicios de Sanidad Vegetal de la Comunidad Autónoma deben realizar inspecciones en la zona afectada origen de la sospecha, con el fin de llevar a cabo los siguientes cometidos:
 - Verificación “in situ” de la presencia del organismo nocivo
 - Identificación de los hospedantes infestados en el lugar afectado (especies, variedad, estado de desarrollo, etc.)
 - Determinación del nivel de presencia de plaga (Si únicamente, en las trampas colocadas, se ha capturado un individuo adulto, o se han capturado más. Si se han identificado larvas o huevos en frutos, o sin embargo se han encontrado pupas).
 - Localización geográfica y propietario/s del lugar afectado.
 - Los hospedantes infestados en el lugar afectado (especies, variedad, estado de desarrollo, etc.).
 - Dispersión e impacto del daño.
 - Localización de almacenes, centros de distribución de los mismos, plantaciones, huertos, parques y jardines etc... cercanos con frutos hospedantes de la plaga identificada. Las Comunidades Autónomas deben disponer de esa información.
 - El origen probable del brote. Deberá tenerse en cuenta la información relativa a las importaciones recientes de los frutos hospedantes en el lugar afectado. Además se debe consignar los detalles incluyendo, en su caso, otros puntos de destino (mercancía exportada, envíos a otro País Miembro, plantación, almacén, instalación de embalaje, etc.). La información sobre los países y regiones en los que estas plagas están presentes, se encuentra recogida en el Protocolo de Prospecciones (Anexo I).
 - Localización de vertederos autorizados o lugares seguros de enterramiento profundo.

- Si ha habido detección de pupas, realizar un listado de lotes en los que hayan reutilizado sacos o material de embalaje que haya estado en contacto con el que está bajo sospecha.
- Movimiento de las personas y de los productos, en su caso. Es importante controlar los vehículos y embalajes utilizados para el transporte de los frutos.
- Cuando el brote sea en un centro de distribución, grandes almacenes, etc.... es necesario identificar e inmovilizar los lotes afectados del lugar donde se tiene la sospecha. Se prohibirá el movimiento de cualquier lote hasta la confirmación de la especie de que se trata. Seguidamente se aplicarán las medidas establecidas en el **Anexo II: Programa de erradicación**.
- Cuando el brote sea en un campo, huerto, invernadero y/o parque o jardín se aplicarán las medidas establecidas en el **Anexo II: Programa de erradicación** una vez se haya confirmado la presencia de la plaga.
- El Equipo de Dirección de Emergencia tendrá que realizar las siguientes investigaciones:
 - Obtención de un listado de explotaciones o almacenes que puedan tener envíos, que hayan estado en contacto con el mismo lote que el que está bajo sospecha.
 - Obtención de un listado de los lotes trasladados desde el punto de entrada/ explotación y de los lotes con los cuales es posible que haya tenido contacto.
 - Si existe riesgo de contaminación de frutos que procedan o se dirijan a otra Comunidad Autónoma o Estado Miembro, la Comunidad Autónoma en la que se produzca la sospecha de contaminación debe informar inmediatamente al MAPA, para que éste a su vez informe a las Comunidades Autónomas o Estados miembros afectados. Las Comunidades Autónomas a las que se informe aplicarán las medidas preventivas recogidas en su Plan de Contingencia.

6.3 Medidas a adoptar en caso de confirmación de la presencia de la plaga.

Una vez confirmada la presencia de la plaga en la Comunidad Autónoma, por parte del Laboratorio de Diagnóstico, o en su defecto del Laboratorio Nacional de Referencia de Artrópodos³ se deberá comunicar inmediatamente a la Subdirección General de Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal del MAPA la detección. Además, dependiendo del tipo de

³ En el caso de primera detección en el territorio, la confirmación del positivo realizada por parte del Laboratorio de Diagnóstico de la Comunidad Autónoma, deberá ser refrendada por el Laboratorio Nacional de Referencia

identificación de la plaga (número de capturas o estado de desarrollo de la plaga) se delimitará una **Zona demarcada** (Ver apartado 1.1. Actuaciones previas del Anexo II. Programa de erradicación)

Una vez establecida dicha zona se implantarán las medidas de erradicación, las medidas culturales y las medidas a la circulación que se deben adoptar, contra las plagas citadas en este Plan Nacional de Contingencia (Anexo II. Programa de erradicación).

6.4 Medidas en caso de incumplimiento.

En caso de que se incumplan las medidas de erradicación adoptadas en las disposiciones oficiales, el artículo 108 del Reglamento (UE) 2016/2031 especifica que el Estado Miembro establecerá el régimen de sanciones aplicable. En el caso de España, estas sanciones están contempladas en el régimen sancionador de la Ley 43/2002, de sanidad vegetal.

7. Comunicación, Documentación y Formación

Los detalles de comunicación para todo el personal que pueda estar implicado en la respuesta de emergencia, incluyendo las agencias externas, deben quedar recogidos en el Plan Nacional de Contingencia.

7.1 Comunicación externa y campañas de divulgación/sensibilización.

Los Organismos Oficiales Competentes (MAPA y Comunidad Autónoma afectada) deberán establecer un plan de publicidad que aporte información sobre la plaga detectada. Para ello se podrá utilizar cualquier medio de publicidad que se estime oportuno (fichas técnicas de del organismo, charlas informativas, carteles, información en la página Web, etc). Donde sea apropiado, el Plan Nacional de contingencia debe ser publicado en la página Web de dichos Organismos.

Esta información debe ser ampliamente distribuida a todos los grupos de interés implicados. Estos grupos pueden ser los técnicos y operarios de las diferentes administraciones públicas, almacenistas, distribuidores, comerciantes, elaboradores e incluso consumidores locales que compren especies hospedantes. El objetivo es lograr el mayor número de personas involucradas en el Plan Nacional de Contingencia. Para ello, se facilitará toda la información necesaria para el conocimiento del organismo, de los daños y síntomas que causa, y de los métodos necesarios para la identificación precoz.

Además, en caso de la existencia de un brote será necesario establecer otro plan de publicidad para resaltar las medidas que están siendo tomadas y las maneras de prevenir la dispersión posterior de la plaga. Los posibles medios de comunicación pueden incluir notas de prensa, notificaciones oficiales, información en la página Web, etc.

El portavoz designado por el Equipo de Dirección de Emergencia será el responsable para la comunicación externa, incluida la comunicación con la prensa. Dicho portavoz será el responsable para hacer declaraciones oficiales y notas de prensa, contactos con los medios de comunicación, notificando e informando al sector, comunicando con los grupos de interés externos interesados y notificaciones oficiales.

Por otro lado, los planes de publicidad se ajustarán a las disposiciones vigentes en materia de política de confidencialidad.

7.2 Consulta a los grupos de interés

Cada Comunidad Autónoma determinará el grado de implicación de los grupos de interés involucrados en la preparación del Plan Nacional de Contingencia. En particular, la implicación del sector debe tener como objetivo promover el conocimiento de las amenazas de la plaga, la vigilancia conjunta con buenas garantías y prácticas fitosanitarias. Con dicha implicación también se ayuda a asegurar que dichos grupos se encuentran comprometidos y son totalmente conscientes de lo que sucederá si aparece un brote.

Los Planes de Contingencia de las Comunidades Autónomas recogerán los grupos de interés a los que se avisará en caso de su inicio. Una vez detectado el epicentro de la plaga dichos grupos pueden ser invitados a una reunión para informarles de las medidas adoptadas y de cualquier otra implicación relacionada con la detección de la plaga en el territorio y mantenerlos informados de su desarrollo.

A través de un Grupo Asesor, el Equipo de Dirección de Emergencia puede actuar en concordancia con los grupos de interés en el progreso del programa de erradicación, así como para recoger su información y/o puntos de vista. El Grupo Asesor también facilitará la consulta eficaz con los grupos de interés en casos dónde la prolongación de las medidas sea necesaria.

7.3 Comunicación interna y documentación.

El portavoz designado por el Equipo de Dirección de Emergencia debe asegurar la eficacia de la comunicación entre los Organismos Oficiales, desde el inicio del Plan de Contingencia hasta que el programa de erradicación sea oficialmente confirmado. Dicho portavoz también debe informar a las personas pertinentes al nivel de responsabilidad político y estratégico sobre la plaga, la naturaleza de la detección, los resultados de la investigación y la extensión de la zona demarcada, la valoración y el coste de la erradicación, el impacto en la industria y medio ambiente y los resultados del programa de erradicación.

7.4 Pruebas y formación del personal.

Los Organismos Oficiales Competentes en materia de sanidad vegetal promoverán la realización de cursos de formación del personal para garantizar una actuación armonizada en el conjunto del territorio nacional.

8. Evaluación y Revisión

El presente Plan de Contingencia y todos los Planes de Acción específicos redactados y puestos en marcha, serán evaluados, revisados y actualizados si fuera pertinente al menos una vez al año, y siempre que sea necesario para su adaptación a la normativa vigente y a la evolución del riesgo en el territorio español.

9. Referencias

Legislación

Directiva 2000/29/CE consolidada del Consejo, de 8 de mayo del 2000, relativa a las medidas de protección contra la introducción en la Comunidad de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales y contra su propagación en el interior de la Comunidad. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1525769831540&uri=CELEX:02000L0029-20180101> [Fecha de consulta: 15/09/2018]

Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal. BOE núm. 279, de 21/11/2002 <http://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2003-21339>

Real Decreto 1190/1998, de 12 de junio, por el que se regulan los programas nacionales de erradicación o control de organismos nocivos de los vegetales aun no establecidos en el territorio nacional. <http://www.boe.es/buscar/pdf/1998/BOE-A-1998-13938-consolidado.pdf> [Fecha de consulta: 15/09/2018]

Real Decreto 58/2005, de 21 de enero, por el que se adoptan medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros. <https://www.boe.es/boe/dias/2005/01/22/pdfs/A02583-02665.pdf> [Fecha de consulta: 15/09/2018].

Reglamento (UE) 2016/2031 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de octubre de 2016, relativo a las medidas de protección contra las plagas de los vegetales. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/es/ALL/?uri=CELEX:32016R2031>

Reglamento de Ejecución (UE) 2019/2072 de la Comisión, de 28 de noviembre de 2019, por el que se establecen condiciones uniformes para la ejecución del Reglamento (UE) 2016/2031 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a las medidas de protección contra las plagas de los vegetales. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32019R2072>

Reglamento de Ejecución (UE) 2019/1715 de la Comisión, de 30 de septiembre de 2019, por el que se establecen las normas para el funcionamiento del sistema de gestión de la información sobre los controles oficiales y sus componentes («Reglamento SGICO»). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32019R1715>

Reglamento Delegado (UE) 2019/1702 de la Comisión, de 1 de agosto de 2019, por el que se completa el Reglamento (UE) 2016/2031 del Parlamento Europeo y del Consejo estableciendo una lista de plagas prioritarias. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX:32019R1702>

Bibliografía

- Badii K. B., Billah M. K., Afreh-Nuamah K., Obeng-Ofori D. and Nyarko G. 2015. Review of the pest status, economic impact and management of fruit-infesting flies (Diptera: Tephritidae) in Africa. *Afr. J. Agric. Res.* 14:88-1498.
- Belgian Biodiversity, 2008. True Fruit Flies (Diptera, Tephritidae) of the Afrotropical Region. <http://projects.bebif.be/fruitfly/index.html>. [Fecha de consulta: 19/07/2019]
- CABI, 2018a. Data sheet of '*Anastrepha ludens* (Mexican fruit fly)' Available at <https://www.cabi.org/isc/datasheet/5654>. [Fecha de consulta: 8/07/2018]
- CABI, 2018b. Data sheet of '*Bactrocera cucurbitae* (melon fly)' Available at <https://www.cabi.org/isc/datasheet/17683>. [Fecha de consulta: 8/10/2018]
- CABI, 2018c. Data sheet of '*Bactrocera dorsalis* (Oriental fruit fly)' Available at <https://www.cabi.org/isc/datasheet/17685>. [Fecha de consulta: 20/11/2018]
- CABI, 2018d. Data sheet of '*Bactrocera latifrons* (Solanum fruit fly)' Available at <https://www.cabi.org/isc/datasheet/8719>. [Fecha de consulta: 05/11/2018]
- CABI, 2018e. Data sheet of '*Bactrocera zonata* (peach fruit fly)' Available at <https://www.cabi.org/isc/datasheet/17694>. [Fecha de consulta: 8/07/2018]
- CABI, 2018f. Data sheet of '*Ceratitis rosa* (Natal fruit fly)' Available at <https://www.cabi.org/isc/datasheet/12378>. [Fecha de consulta: 8/11/2018]
- CABI, 2018g. Data sheet of '*Rhagoletis pomonella* (apple maggot)' Available at <https://www.cabi.org/isc/datasheet/47060>. [Fecha de consulta: 8/10/2018].
- Casaña-Giner, V., Gandía-Balaguer, A., Hernández-Alamós, M. M., Mengod-Puerta, C., Garrido-Vivas, Primo-Millo, J., Primo-Yúfera, E. 2001. Attractiveness of 79 Compounds and Mixtures to Wild *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in Field Trials. *J Econ. Entomol.* 94: 898-904.
- De Meyer M., White I.M. & Goodger K.F.M. 2013. Notes on the frugivorous fruit fly (Diptera: Tephritidae) fauna of western Africa, with description of a new *Dacus* species. *European Journal of Taxonomy* 50: 1-17

Dohino, T., Guy, J. H., Grout, T.G., Clarke, A. R., Follet, P. A., Cugula, D. R., Duong, M. T., Murdita, W., Hernandez, E., Pereira R., Myers, S. W. 2017. Phytosanitary Treatments Against *Bactrocera dorsalis* (Diptera: *Tephritidae*): Current Situation and Future Prospects. *Journal of Economic Entomology*, 110: 67–79.

EFSA, 2019. Pest survey card on *Bactrocera Dorsalis*.

<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/sp.efsa.2019.EN-1714>.

El Harym, Y., and Belqat. B. 2017. First checklist of the fruit flies of Morocco, including new records (Diptera, Tephritidae). *ZooKeys* 702: 137-171.

EPPO, 2010. PM9/11 *Bactrocera zonata*: procedure for official control. *Bull OEPP*, 40: 390-395.

EPPO, 2013a. PM 7/114 *Bactrocera zonata*. *Bull OEPP*, 43: 412–416.

EPPO, 2013b. PM 9/10. Generic elements for Contingency plans. National regulatory control systems. Available at <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2338.2009.02332.x/pdf> [Fecha de consulta: 8/10/2018]

EPPO, 2016. PM 7/129 (1) DNA barcoding as an identification tool for a number of regulated pests. *Bull. OEPP*, 46: 501–537

EPPO, 2017. Pest Risk Analysis for *Bactrocera latifrons* (Diptera: *Tephritidae*) EPPO, Paris. Available at http://www.eppo.int/QUARANTINE/Pest_Risk_Analysis/PRA_intro.htm and <https://gd.eppo.int/taxon/DACULA> [Fecha de consulta: 8/10/2018]

EPPO, 2018a. Data Sheets on Quarantine Pests. *Anastrepha ludens* Available at <https://gd.eppo.int/taxon/ANSTLU/documents>. [Fecha de consulta: 8/11/2018]

EPPO, 2018b. Data Sheets on Quarantine Pests. *Bactrocera cucurbitae* Available at <https://gd.eppo.int/taxon/DACUCU/documents> [Fecha de consulta: 10/11/2018]

EPPO, 2018c. Data Sheets on Quarantine Pests. *Bactrocera dorsalis* Available at <https://gd.eppo.int/taxon/DACUDO/documents>. [Fecha de consulta: 8/11/2018]

EPPO, 2018d. Data Sheets on Quarantine Pests. *Bactrocera latifrons* Available at <https://gd.eppo.int/taxon/DACULA/documents> [Fecha de consulta: 10/11/2018]

- EPPO, 2018e. PM7/134 (1) *Dacus ciliatus*. Bull. OEPP, 48: 425-431.
- EPPO, 2019. *Ceratitidis rosa* sensu lato is part of a species complex and has been separated into two distinct species *C. rosa* and *C. quilicii*. EPPO Reporting Service 2019 no. 3 – Pests, NO. 3 Paris, 2019-03: 2019/055.
- FAO/IAEA. 2018. Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes, Second edition, by Enkerlin, W.R. and Reyes-Flores, J. (eds). Rome, Italy. 65 pp.
- Ganie, S. A., Khan, Z. H., Ahangar, R. A., Bhat, H. A., Barkat, H. 2013. Population Dynamics, Distribution, and Species Diversity of Fruit Flies on Cucurbits in Kashmir Valley, India. Journal of Insect Science, 13:1-7.
- Gestión del Medio Rural de Canarias, SAU Área de Agricultura – División de Proyectos y Dirección General de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas Gobierno de Canarias, 2017. *Bactrocera dorsalis ex Invadens*. Conserjería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas Gobierno de Canarias. 10 pp.
- Green, E., Almskaar, K., Sim, S. B., Arcella, T., Yee, W.L., Feder, J. L., Schwarz, D. 2013. Molecular species identification of cryptic apple and snowberry maggots (Diptera: Tephritidae) in western and central Washington. Environ Entomol, 42: 1100-9.
- Hafsi, A., Abbes, K., Harbi, A., Ben, Othmen, S., et. al., 2015. The pumpkin fly *Dacus frontalis* (Diptera: Tephritidae): a new pest of cucurbits in Tunisia. Bull OEPP, 45 (2): 209–213.
- Hasanain Y. and Redha S. Al Jorany, 2016. Temperature Threshold and Thermal Constant of *Dacus frontalis* (Beker) (Order: Diptera: Tephritidae) on Three Cucurbit Hosts. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci 5(9): 483-488.
- Hernández-Ortiz, V., Guillén-Aguilar, J., López, L. 2010. Taxonomía e Identificación de Moscas de la Fruta de Importancia Económica en América. En: P. Montoya, J. Toledo y E. Hernández (eds.), Moscas de la Fruta: Fundamentos y Procedimientos para su Manejo, 2010. S y G editores, México, D.F. pp. 49-80
- IPPC, 2006. NIMF 9. Directrices para los programas de erradicación de plagas. Disponible en: https://www.ippc.int/sites/default/files/documents//114,6658217820_NIMF9.pdf
[Fecha de consulta: 10/11/2018]

- IPPC, 2016. NIMF nº 31: Metodologías para muestreo de envíos. Disponible en: <https://www.ippc.int/sites> [Fecha de consulta: 10/11/2018]
- IPPC, 2016a. NIMF 28. Tratamientos fitosanitarios para plagas reglamentadas. Disponible en: <https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es> [Fecha de consulta: 14/11/2018]
- IPPC, 2016b. Anexo 9: PD 9: 'Género *Anastrepha Schiner*'. Obtenido en: NIMF 27. Protocolos de diagnóstico para las plagas reglamentadas. En: <http://www.fao.org/3/a-mo646s.pdf>. [Fecha de consulta: 8/11/2018]
- IPPC, 2017. NIMF 14. Aplicación de medidas integradas en un enfoque de sistemas para el manejo del riesgo de plagas. Disponible en: http://www.senasa.gov.ar/Archivos/File/File436-nimf_014.pdf [Fecha de consulta: 10/11/2018]
- IPPC, 2019. NIMF 26. Establecimiento de áreas libres de plagas para moscas de la fruta (*tephritidae*). Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-k7557s.pdf>. [Fecha de consulta: 04/04/2019]
- IPPC, 2019. NIMF 27. Annex 29 Diagnostic protocols for regulated pests. DP 29: *Bactrocera Dorsalis*. Disponible en: <https://www.ippc.int/static/media/files/publication/> [Fecha de consulta: 25/3/2019].
- IPPC, 2019. NIMF 31: Metodologías para muestreo de envíos. https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2016/01/ISPM_31_2008_Es_2016-01-14.pdf
- IPPC, 2019. NIMF 37: Determinación de la condición de una fruta como hospedante de moscas de la fruta (Tephritidae) https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2019/07/ISPM_37_2016_Es_Post-CPM-13_InkAmd_2019-03-29.pdf
- Italia, 2019. National action plan for *Bactrocera dorsalis*, Italy, 29 pp.

- Khemakhem, M. M., Ben Lazahr, W., Bouktila, D., Ben Slimen, H., Makni, H., Makni, M. 2013
A rapid diagnostic technique of *Bactrocera cucurbitae* and *Bactrocera zonata*
(Diptera: Tephritidae) for quarantine application. *Pest Manag*, 69:744-6.
- MAGRAMA, 2009. Pest Risk Assessment on the introduction of *Bactrocera zonata* (Saunders)
into the European Union. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio
Ambiente. Spain, 113 pp.
- Manrakhan, A., Daneel, J.-H., Beck R., Virgillo M., Meganck, K., De Meyer. 2017. Efficacy of
trapping systems for monitoring of Afrotropical fruit flies. *J. Appl. Entomol.* 141: 825-
840.
- MAPA, 2020. Registro de Productos Fitosanitarios. Disponible en:
[http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-
fitosanitarios/registro/productos/conregnom.asp](http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/productos/conregnom.asp) [Fecha de consulta: 20/2/2020]
- MAPA, 2019. Updating the pest risk analysis for *Bactrocera zonata*. [Documento no
publicado].
- Min, Ch., Peng Ch., Hui, Y., Ruiling, Y., Xiaowei, W., Jin, X. 2015. Flight Capacity of *Bactrocera*
dorsalis (Diptera: Tephritidae) Adult Females Based on Flight Mill Studies and Flight
Muscle Ultrastructure, *J. Insect Sci* 15: 141.
- Nancy, D. Epsky, Paul, E. Kendra, Jorge Peña and Robert R. Heath, 2011. Comparison of
Synthetic Food-Based Lures and Liquid Protein Baits for Capture of *Anastrepha*
suspensa (Diptera: Tephritidae) Adults. *Florida Entomologist*, 94:180-185.
- Nugnes F, Russo, E. Viggiani, G., Bernardo, U. 2018. First Record of an Invasive Fruit Fly
Belonging to *Bactrocera dorsalis* Complex (Diptera: Tephritidae) in Europe. *Insects*,
9, 182.
- OIEA. 2018. Plan de Acción en Caso de Detección de Moscas de la Fruta No-Nativas Reguladas
del Género *Bactrocera* spp. En América Latina y El Caribe. Viena, Austria, 53 pp.
- Plant Health Australia, 2018. The Australian handbook for the identification of fruit flies.
Available at fruitflyidentification.org.au. [Fecha de consulta: 10/10/2018]

- Papadopoulos, N. T., Plant, R. E., Carey, J. R. 2013. From trickle to flood: the large-scale, cryptic invasion of California by tropical fruit flies. *Proc Biol Sci.*, 280:20131466.
- Shaokun, G., Zihua, Z., Lijun, L., Zhihong, L., Jie S., 2018. Comparative Transcriptome Analyses Uncover Key Candidate Genes Mediating Flight Capacity in *Bactrocera dorsalis* (Hendel) and *Bactrocera correcta* (Bezzi) (Diptera: Tephritidae), *Int. J. Mol. Sci.* 19, 396.
- USDA, 2004. General Reference for Fruit Fly Programs Tephritidae. Developed by: USDA, APHIS, PPQ, Pest Detection and Management Programs. Prepared by: Jeffrey N. L. Stibick. Pages 1-322.
- Virgilio, M., Daneel, J-H., Manrakhan, A., Delatte, H., Meganck, K., De Meyer, M., 2018. An integrated diagnostic setup for the morphological and molecular identification of the Ceratitis FAR complex (*C. anonae*, *C. fasciventris*, *C. rosa*, *C. quilicii*, Diptera, Tephritidae). *Bull. Entomol Res*, 11:1-7.
- Weems, Jr., H. V., Heppner, J. B., Fasulo, T. R. 2018. Melon Fly, *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) (Insecta: Diptera: Tephritidae). IFAS Extension University of Florida. Disponible en: <http://edis.ifas.ufl.edu>. [Fecha de consulta: 30/11/2018].
- Zhan, K., Zhao S., Chen Y., Ren D., 2007. Rapid identification of 6 species of fruit fly (Diptera: Tephritidae) by PCR-DGGE. *Journal of Fujian Agriculture and Forestry University (Natural Science Edition)*, 36:274-278.

**ANEXO I:
PROTOCOLO DE PROSPECCIONES DE
TEFRÍTIDOS NO EUROPEOS**

INDICE

1. Objeto
2. Descripción y ciclo biológico
3. Hospedantes y Daños
 - 3.1 Hospedantes.
 - 3.2 Daños característicos de las plagas.
4. Distribución
5. Inspecciones oficiales y muestreos
 - 5.1 Atrayentes y trampas más utilizados para la captura de tefrítidos no europeos.
 - 5.2 Colocación de trampas.
 - 5.3 Lugares en donde realizar las inspecciones.
 - 5.4 Recogida de muestras.
 - 5.5 Época de realización de las inspecciones visuales.
 - 5.6 Notificación de presencia de la plaga.
6. Esquema del Protocolo de Prospecciones

Apéndice I: Características morfológicas más relevantes de los individuos adultos de tefrítidos no europeos.

Apéndice II: Frutos hospedantes de las especies *Anastrepha ludens*, *Bactrocera cucurbitae*, *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera latifrons*, *Bactrocera zonata*, *Ceratitis rosa*, *Dacus ciliatus*, *Dacus frontalis* y *Rhagoletis pomonella*.

1. Objeto

El objetivo de este protocolo es definir un programa de vigilancia fitosanitaria, para las especies más importantes de los géneros: *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis*, *Dacus* y *Rhagoletis* y cualquier especie de tefrítido no europeo que pertenezca al orden Diptera y la familia Tephritidae, en aquellos lugares donde la probabilidad de encontrar estas plagas es más alta.

Este programa de vigilancia se utilizará para prevenir la introducción por las zonas que presenten más riesgo y evitar la dispersión de moscas no europeas dentro del territorio español.

Tal y como establece el artículo 24 del Reglamento (UE) 2016/2031, las prospecciones para detectar las plagas prioritarias (***Anastrepha ludens*, *Bactrocera dorsalis*, *B. zonata* y *Rhagoletis pomonella***) citadas en este Plan Nacional de Contingencia, se realizarán anualmente.

Las Comunidades Autónomas deberán remitir al MAPA, a partir de 2021, un informe (antes del 15 de marzo de cada año) de los resultados de las prospecciones que se hayan realizado durante el año natural anterior para detectar la presencia de la plaga. En el caso de que ya se hubiesen realizado inspecciones para la plaga antes del 2020, se deberá remitir al MAPA el informe correspondiente antes del 15 de marzo de 2020.

Para el resto de plagas cuarentenarias (***Bactrocera cucurbitae*, *B. latifrons*, *Ceratitis rosa*, *Dacus celiatus*, *D. frontalis*, *D. vertebratus*, etc...**) según el artículo 23 del Reglamento (UE) 2016/2031, de 26 de octubre de 2016, relativo a las medidas de protección contra las plagas de los vegetales, el MAPA establecerá un programa plurianual que determine las prospecciones relativas a las plagas cuarentenarias que se llevarán a cabo de acuerdo con el artículo 22.

A partir de 2021, las Comunidades Autónomas que hayan realizado dichas prospecciones, deberán remitir al MAPA un informe (antes del 15 de marzo del año siguiente) de los resultados obtenidos durante el año natural anterior.

2. Descripción y ciclo biológico

La familia Tephritidae incluye más de 5000 especies clasificadas en 500 géneros, las cuales se encuentran distribuidas por todo el mundo, a excepción de la Antártida. Muchas de estas especies, se denominan vulgarmente moscas de la fruta y provocan daños significativos en la producción de muchas frutas y frutos vegetales.

Dentro de esta familia, destacan los géneros *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis*, *Dacus* y *Rhagoletis*. Muchas especies de estos géneros tienen una naturaleza polífaga y debido a su capacidad adaptativa están consideradas como especies invasivas. Ayudadas por la globalización del mercado, muchas especies de estos géneros exhiben una fuerte tendencia a la dispersión y sus estados inmaduros son fácilmente transportables a nuevas áreas, fundamentalmente gracias al movimiento de los frutos.

Dentro del género *Anastrepha* destaca la especie *A. ludens*. Esta especie se encuentra principalmente en los países de América Central y tiene un amplio rango de hospedantes. Sin embargo, se considera una plaga importante de cítricos (*Citrus* spp.) y del cultivo del mango (*Mangifera indica*).

El género *Bactrocera* es originario de Asia, Australia y el Pacífico Sur y ha sido introducida en África y en zonas de clima mediterráneo.

Este género incluye alrededor de 500 especies, de las cuales, tan solo 10 son nativas de África. De las 500 especies, las más conocidas por su peligrosidad y naturaleza invasiva a nivel mundial son *B. zonata*, *B. dorsalis* y *B. latifrons*.

Bactrocera zonata, también denominada mosca del melocotón, genera daños importantes en frutos de melocotón (*Prunus persica*) y de anón (*Annona squamosa*) en la India, en cítricos en Egipto, donde ha desplazado a *Ceratitis capitata* y también en frutos del guayabo (*Psidium guajava*) y mango en Pakistán. Ésta, es una especie muy polífaga, la cual puede alimentarse de más de 50 especies frutales y vegetales diferentes.

Bactrocera dorsalis tiene un largo historial de invasión y un rango amplio de expansión a través del continente Asiático, del Pacífico y del continente Africano. Este hecho ha contribuido a la denominación de *B. dorsalis* como plaga global y el causante del establecimiento de importantes barreras comerciales entre muchos países.

Bactrocera cucurbitae se considera nativa de la India y actualmente se encuentra distribuida en al menos 40 países. Este díptero puede afectar a más de 125 especies de plantas, no obstante es una plaga común de vegetales de la familia Cucurbitaceae

Bactrocera latifrons es plaga de solanáceas, aunque estudios recientes han demostrado que también puede afectar a plantas de la familia Cucurbitaceae. Esta plaga es originaria de Asia y recientemente ha sido detectada en el continente Africano, en concreto en Kenia y Tanzania.

Ceratitis rosa (= *Pterandrus rosa*) pertenece al subgénero *Pterandrus*. La amplia distribución por el continente Africano, incluidas zonas de clima mediterráneo como Sudáfrica, y su naturaleza polífaga, convierten a *C. rosa* en una seria amenaza para muchos países europeos, especialmente los mediterráneos.

Dacus ciliatus, *D. frontalis* y *D. vertebratus* son plagas de plantas cucurbitáceas y se encuentran distribuidas por el continente Africano y en algunos países asiáticos.

Rhagoletis pomonella se encuentra ubicada principalmente en Norte América. Su hospedante más importante es el manzano (*Malus domestica*), aunque de forma natural puede afectar a árboles del género *Crataegus*.

El ciclo de vida de estas moscas de la fruta (tefrítidos no europeos) (Figura 1) varía en función de la especie, aunque depende principalmente de las condiciones climáticas de la zona. El desarrollo de estas especies se encuentra positivamente correlacionado con la temperatura. Un ejemplo de esta correlación es el resultado de los estudios realizados por Shalchi y Jorany en 2016. Estos investigadores, llegaron a la conclusión, que en condiciones controladas de laboratorio, el desarrollo de la especie *D. frontalis* estaba positivamente correlacionado con la temperatura. Sin embargo, existen otros factores climáticos, como el periodo de lluvia y la humedad, que pueden influir en el desarrollo normal de estas plagas.

En los países donde los tefrítidos no europeos están presentes, los adultos emergen coincidiendo con la época de floración de sus hospedantes, como por ejemplo *R. pomonella* cuya presencia en forma de adultos y larvas sugiere que existe una gran sincronización con el proceso de desarrollo y maduración de los frutos. Otro claro ejemplo son los adultos de *B. dorsalis* y *C. rosa*, los cuales acostumbran a emerger a principios de primavera coincidiendo con la floración de sus hospedantes y alcanzan picos de población máxima en verano cuando la temperatura es más favorable y los frutos ya están maduros.

Estas moscas de la fruta insertan sus huevos justo debajo de la piel de los frutos, especialmente cuando éstos están maduros. Aunque, es importante especificar, que la oviposición no se realiza exclusivamente cuando el proceso de maduración de los frutos está avanzado. Este hecho se puede comprobar en la especie *D. vertebratus*, la cual deposita sus huevos a partir del momento que se forman los frutos.

El número de huevos depositados en cada fruto es variable y depende principalmente de las características del fruto hospedante, como el tamaño y la madurez. Por norma general, muchas de estas especies, depositan sus huevos en grupos. Por ejemplo, una hembra de *A. ludens* deposita sus huevos en grupos de 15-19 y *B. dorsalis* en grupos de 12 aproximadamente. Sin embargo, *R. pomonella* deposita sus huevos de manera individual.

El periodo de eclosión de los huevos depende de la especie. A 25°C los huevos de *A. ludens*, eclosionan a los 6-12 días. No obstante, los huevos de *Dacus vertebratus* eclosionan al cabo de 2-5 días. Los huevos de otras especies como los de *R. pomonella* eclosionan de 3-7 días después de que las hembras realicen su oviposición y en algunas especies del género *Bactrocera*, como *B. dorsalis* y *B. latifrons*, este periodo acostumbra a ser entre 1-3 días.

Estos dípteros intentan colonizar el mayor número de frutos para garantizar la supervivencia de su especie. Esta afirmación se puede ver en las hembras de *Bactrocera dorsalis* las cuales pueden llegar a ovipositar 3000 huevos durante su ciclo de vida.

Una vez emergen las larvas de estos dípteros, éstas se alimentan principalmente de la pulpa de los frutos durante un periodo determinado. Las larvas de *R. pomonella*, se alimentan durante aproximadamente 2-8 semanas. Sin embargo, las larvas de otras especies como *D. vertebratus* o *B. latifrons*, tienen un periodo de alimentación menor. Larvas de *D. vertebratus* 15-18 días y larvas de *B. latifrons* 8 días.

Todas las especies citadas pupan en el suelo, a una profundidad de 2 a 15 cm bajo la planta hospedante. Generalmente todas estas especies pasan el periodo desfavorable (invierno) en este estado. Aunque, algunos adultos de la especie *R. pomonella* pueden pasar 2 ó más inviernos en estado de pupa antes de emerger.

La temperatura óptima de desarrollo de los adultos puede variar de 25 a 35°C. Todas estas especies pueden dispersarse rápidamente a nuevas áreas, buscando alimento o frutos para realizar la oviposición. En condiciones óptimas el ciclo biológico de muchas de estas especies puede completarse en aproximadamente 1 mes, dependiendo de los grados día (ver apéndice I, del programa de erradicación), pudiéndose prolongar cuando las condiciones, sobretodo de temperatura, no son adecuadas (temperaturas bajas). A lo largo del año, muchas de las especies mencionadas pueden producir más de 10 generaciones.

La dispersión de estos dípteros se produce no solamente por el vuelo de los adultos, sino por el desplazamiento de los adultos por el viento y por el movimiento, producido por el hombre, de frutos infestados.

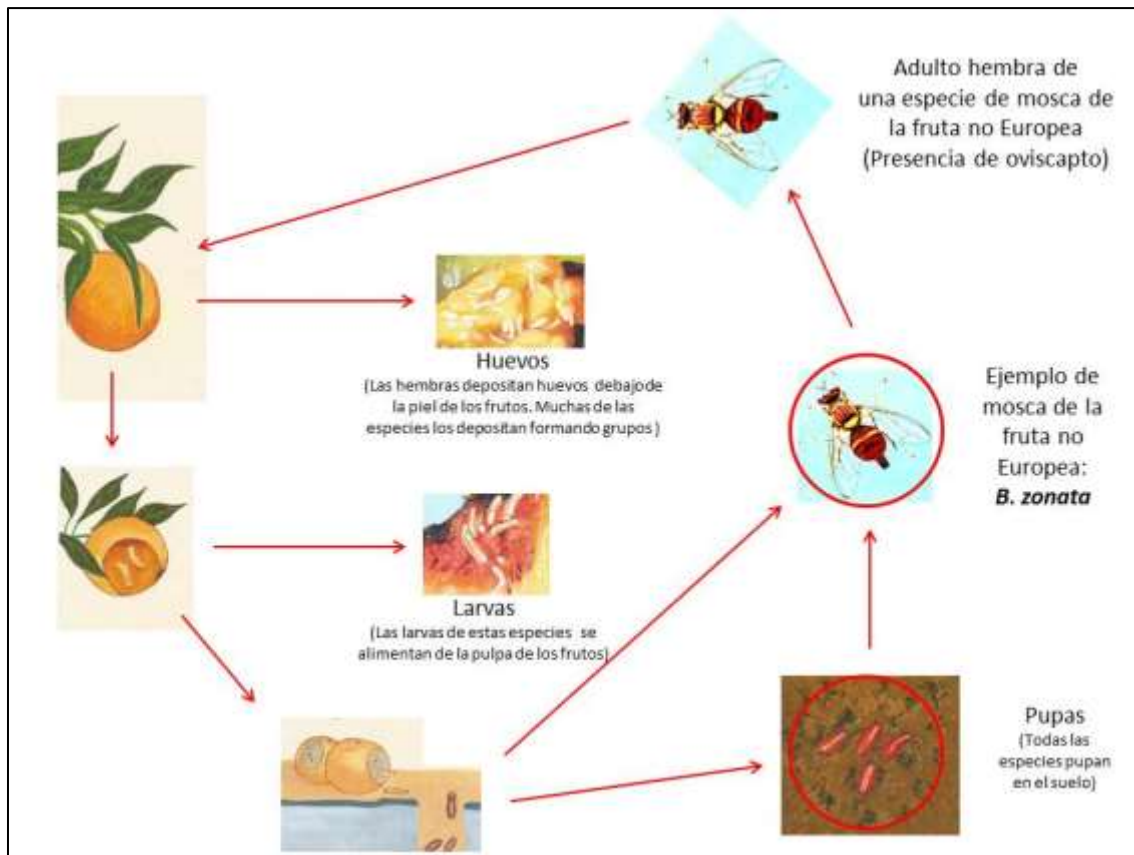


Figura 1: Ciclo biológico general de moscas de la fruta no Europeas. (Elaboración propia según bibliografía consultada).

3. Hospedantes y Daños

3.1 Hospedantes.

3.1.1 Hospedantes de *Anastrepha ludens*

El principal hospedante de *A. ludens* en su área de origen es el chapote amarillo (*Sargentia greggii*). Sin embargo, esta plaga puede afectar a otros hospedantes de una importancia económica significativa, como son los cítricos y los mangos. Frutos de la familia Myrtaceae (guayaba) o frutos de la familia Rosaceae (manzana) también pueden verse afectados por esta plaga.

3.1.2 Hospedantes de *Bactrocera dorsalis*

Bactrocera dorsalis puede afectar a más de 300 especies comerciales, comestibles y silvestres. Dentro de las especies del género *Bactrocera*, *B. dorsalis* es la especie que sin duda tiene el mayor rango de hospedantes.

Debido a la confusión en la clasificación de las especies pertenecientes al complejo *B. dorsalis* hay muy pocos registros de plantas hospedantes publicados, que definitivamente se refieran a dicho complejo.

De las más de 300 especies afectadas por esta plaga, España ha de prestar mayor atención a: la manzana, a los frutos del género *Citrus*, a los frutos del género *Fortunella*, a los frutos de la vid (*Vitis vinífera*), al níspero (*Eriobotrya japonica*), al mango, al caqui (*Diospyros kaki*), al melocotón, a la pera (*Pyrus communis*), a los cultivos de solanáceas como el tomate (*Solanum lycopersicum*) o la berenjena (*Solanum melongena*) y al cultivo de la sandía (*Citrullus lanatus*).

3.1.3. Hospedantes de *Bactrocera cucurbitae*

Bactrocera cucurbitae puede afectar a más de 125 especies de plantas, no obstante es una plaga común de vegetales de la familia Cucurbitaceae entre las que destacan la Sandía, el melón (*Cucumis melo*), el pepino (*Cucumis sativus*), el Calabacín (*Cucurbita pepo*), la calabaza amarga (*Momordica charantia*) y la calabaza de Serpiente (*Trichosanthes cucumerina*).

3.1.4 Hospedantes de *Bactrocera latifrons*

Bactrocera latifrons es una plaga de cultivos de solanáceas, aunque estudios recientes realizados en Hawaii confirman que *B. latifrons* puede desarrollarse también en especies de la familia Cucurbitaceae.

Recientemente se ha comprobado que especies como la guayaba, el granado (*Punica granatum*) y el limonero (*C. aurantifolia*) pueden también verse afectadas por esta plaga.

3.1.5 Hospedantes de *Bactrocera zonata*

Bactrocera zonata puede afectar a más de 50 especies cultivadas y silvestres. Sin embargo los principales hospedantes de esta plaga son los frutos del mango, el melocotón, la guayaba y los frutos de plantas del género *Citrus* sp.

3.1.6 Hospedantes principales de *Ceratitis rosa*

Ceratitis rosa es una especie polífaga y entre sus principales hospedantes destacan las manzanas, melocotones, aguacates (*Persea americana*), los cítricos, guayabas, higos (*Ficus*

carica), vides, lichis (*Litchi chinensis*), mangos, papayas, albaricoques (*Prunus armeniaca*), peras, ciruelas (*Prunus domestica*), membrillos (*Cydonia oblonga*) y tomates.

3.1.6 Hospedantes principales de *Dacus ciliatus*

Dacus ciliatus es una plaga importante de plantas de la familia *Cucurbitaceae* y en España los hospedantes principales son el melón (*Cucumis melo*), el pepino (*Cucumis sativus*), la Calabaza (*Cucurbita maxima*) y la sandía (*Citrullus lanatus*).

3.1.7 Hospedantes principales de *Dacus frontalis*

Todos los frutos de plantas cucurbitáceas son susceptibles a *Dacus frontalis*. Sin embargo, se pueden destacar el calabacín (*Cucurbita pepo*), la sandía, el melón y el pepino.

3.1.8 Hospedantes principales de *Dacus vertebratus*

Frutos de plantas cucurbitáceas como la sandía, el melón, pepino, el calabacín y la calabaza.

3.1.8 Hospedantes de *Rhagoletis pomonella*

En plantaciones comerciales, los frutos del género *Malus* son su principal hospedante, sin embargo, en condiciones naturales los frutos del género *Crataegus* son su primera elección. Existen citas bibliográficas que certifican que esta plaga también puede completar su ciclo de vida en frutos del género *Prunus*, *Amelanchier*, *Aronia*, *Cotoneaster*, *Pyrus*, *Rosa* y *Vaccinium*.

3.2 Daños característicos de las plagas.

Los daños causados por estas especies se producen por la puesta de huevos en el interior de los frutos, por la alimentación de las larvas y por la descomposición de los tejidos del fruto causada por microorganismos secundarios.

Al poco tiempo de producirse la oviposición por las hembras de estos dípteros, los síntomas en los frutos son casi imperceptibles y en algunos casos concretos como sucede a veces con la calabaza, la sitomatología puede ser casi inapreciable hasta que el fruto se abre y se ve su descomposición. Sin embargo, pasado un tiempo, en algunos frutos, se pueden identificar manchas necróticas alrededor de las picadas. También se ha de señalar que aquellos frutos que presenten un alto contenido de azúcares, en el lugar donde se realiza la puesta, se origina una gran cantidad de exudados que por lo general se acaba solidificando, lo que facilita la detección de los frutos infestados (Figuras 2-7).



Figura 2: Daños causados por *B. zonata* y *B. dorsalis* en frutos de melocotón (Foto: Okinawa, 2010).



Figura 3: Larvas de *B. zonata* en frutos de melocotón (Foto: Okinawa, 2010).

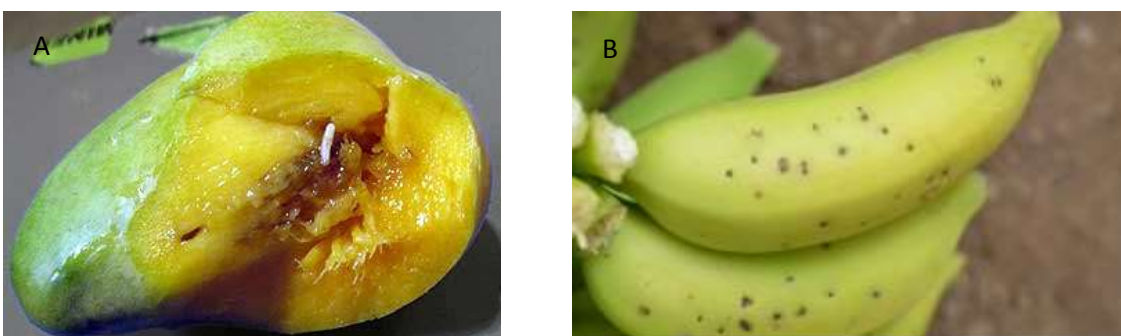


Figura 4: **A**, Daño causado por un larva de *B. dorsalis* en mango. (Foto: Department of Homeland Security USA, 2010) **B**, Cicatrices causadas por la oviposición de *B. dorsalis* en platano (Foto: R. Cabrera, 2017)

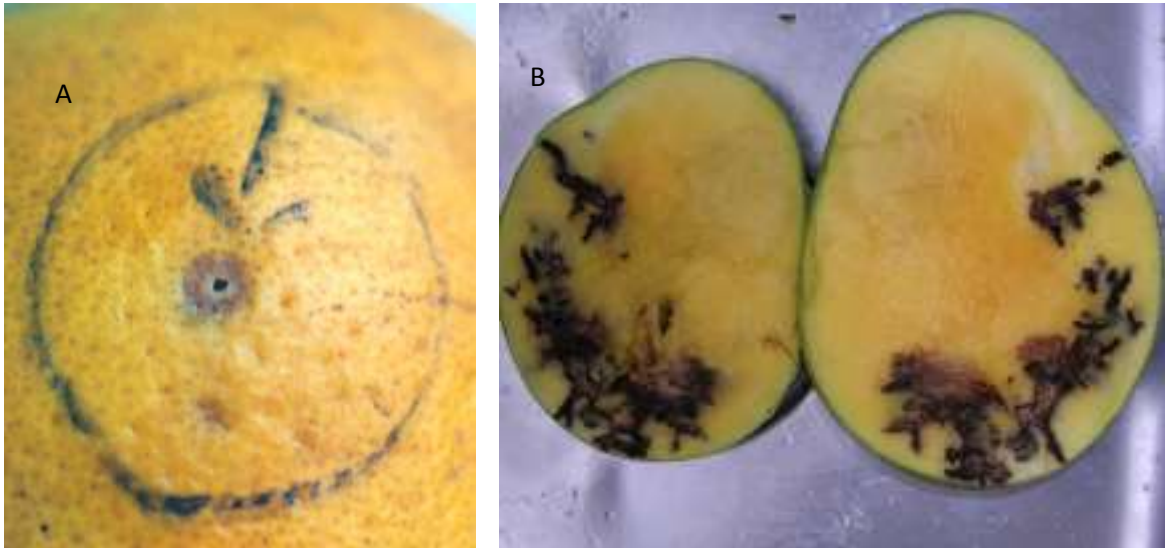


Figura 5: A Daño causado por la oviposición de la especie *Anastrepha ludens* en un fruto de *Citrus* sp. B. Galerías causadas por el díptero *Anastrepha ludens* en un fruto de mango. (Foto: Colmar-A. Serra, 2005).



Figura 6: Manzanas dañadas por *Rhagoletis pomonella* (Foto: EPPO, 2018).



Figura 7: Fruto de un mango infestado por *Bactrocera dorsalis* donde no es apreciable la oviposición (Foto: J.-F. Vayssières, 2011).

4. Distribución

Anastrepha ludens es nativa del noreste de Méjico, aunque algunos científicos sugieren que también puede ser nativa de Nicaragua y Costa Rica.

Actualmente se encuentra distribuida en América Central y en algunas partes de Estados Unidos esta plaga se encuentra en estado transitorio (Texas y California), bajo erradicación (Figura 8).

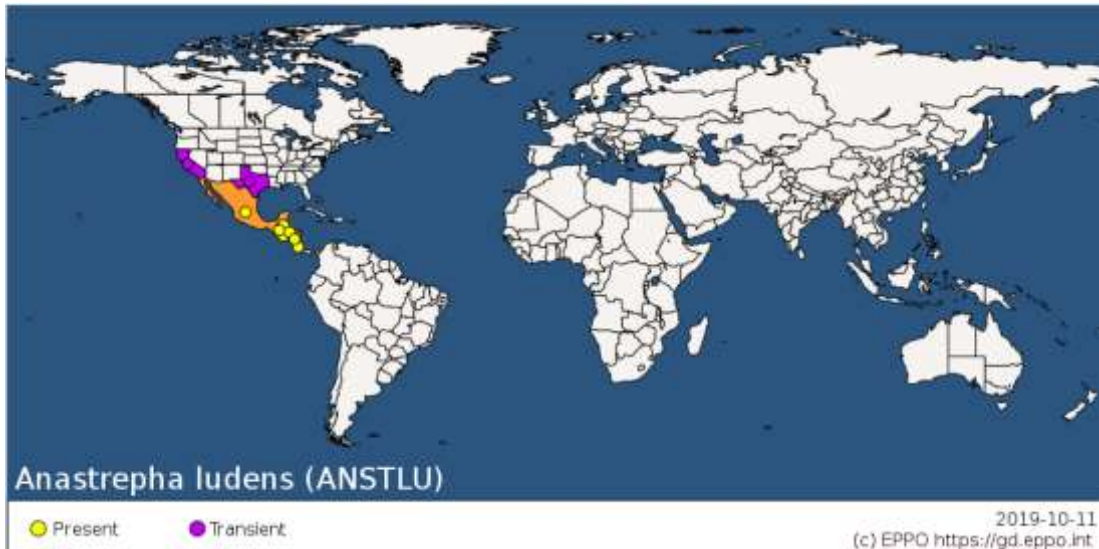


Figura 8: Distribución mundial de *Anastrepha ludens* (EPPO, 2020).

Bactrocera cucurbitae se encuentra distribuida en los países de la zona centro del continente Africano, en países del sur del continente Asiático y en Oceanía (Figura 9).

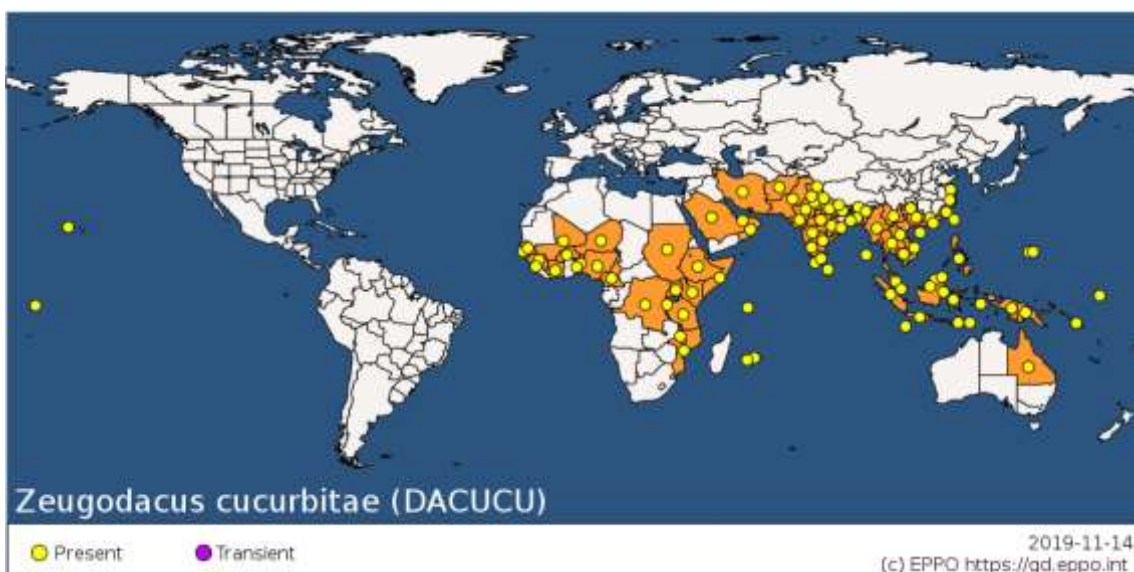


Figura 9: Distribución mundial de *Bactrocera cucurbitae* (EPPO, 2020).

Bactrocera dorsalis se encuentra ampliamente distribuida en Asia donde destacan las regiones de la zona más continental. Recientemente esta plaga ha sido identificada en la Región de Campania, Sur de Italia, en Austria (Viena) y en Francia (París y Montpellier). Otros lugares cercanos al continente Asiático donde se ha localizado este díptero son: Hawaii, la Polinesia francesa, Malasia, Nueva Guinea y Filipinas. Esta plaga, también ha sido localizada en gran parte del continente Africano y en Norte América (Figura 10).

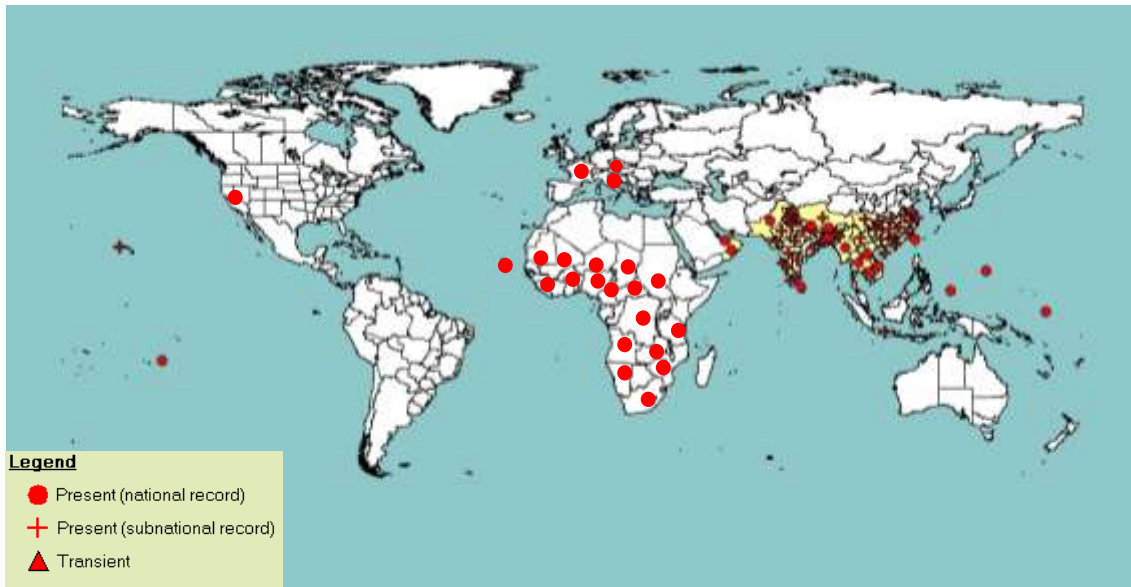


Figura 10: Distribución mundial de *Bactrocera dorsalis* (EPPO-PQR, 2018).

Bactrocera latifrons se encuentra localizada en Kenia y Tanzania (África), en China, India, Indonesia, Japón, Laos, Malasia, Myanmar, Pakistán, Singapur, Sri Lanka, Taiwan, Tailandia y Vietnam (Asia) y en Hawaii (Norte América). Recientemente esta plaga ha sido identificada (Figura 11).

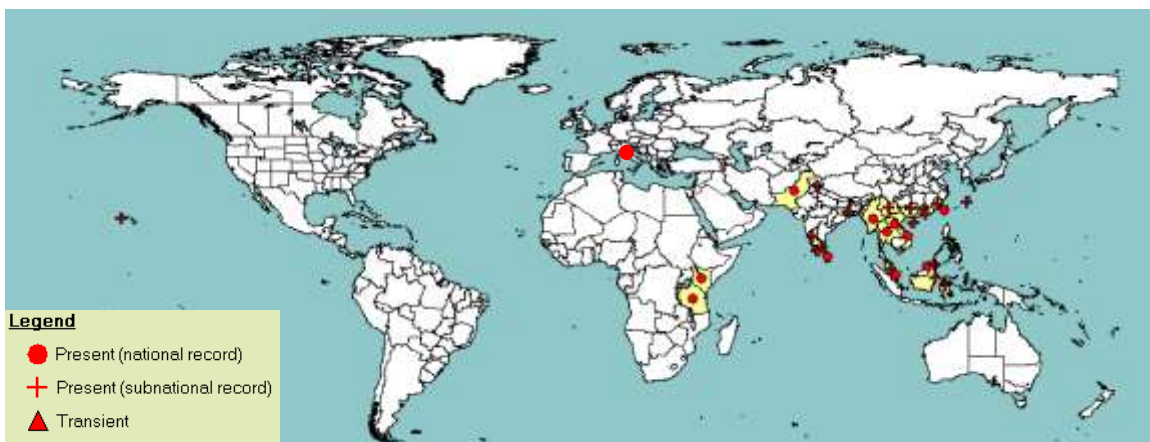


Figura 11: Distribución mundial de *Bactrocera latifrons* (EPPO-PQR, 2018).

Bactrocera zonata es nativa de la India. Esta plaga fue identificada por primera vez en Bengala. Este díptero también se encuentra presente en Asia: Bangladesh, Bhutan, India, Irán, Laos, Myanmar, Nepal, Oman, Pakistán, Arabia Saudí, Sri Lanka, Tailandia, Emiratos Árabes Unidos, Vietnam y Yemen. Esta plaga también ha sido localizada en algunos países africanos como Egipto, Libia y Sudán. En Europa, esta plaga ha sido recientemente indentificada en Austria (Viena).

Diversos estudios, certifican que esta mosca, también está presente en las islas Mauricio y Reunión ubicadas en el océano Índico. A principios de los 90, *B. zonata* fue detectada en el estado de California (USA), aunque el brote fue erradicado al poco tiempo (Figura 12).

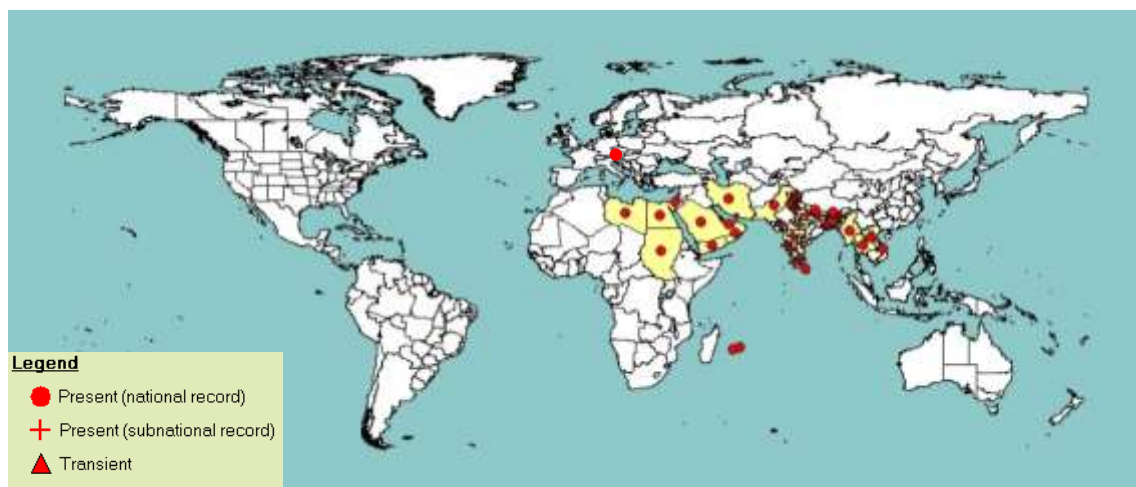


Figura 12: Distribución mundial de *Bactrocera zonata* (EPPO-PQR, 2018).

Ceratitis rosa sensu lato se encuentra ubicada en los siguientes países del continente Africano: Angola, Etiopía, Kenia, Malawi, Mali, Mauricio, Mozambique, Nigeria, Reunión, Ruanda, Sudáfrica, Suazilandia, Tanzania, Uganda, Zaire, Zambia y Zimbabue (Figura 13).

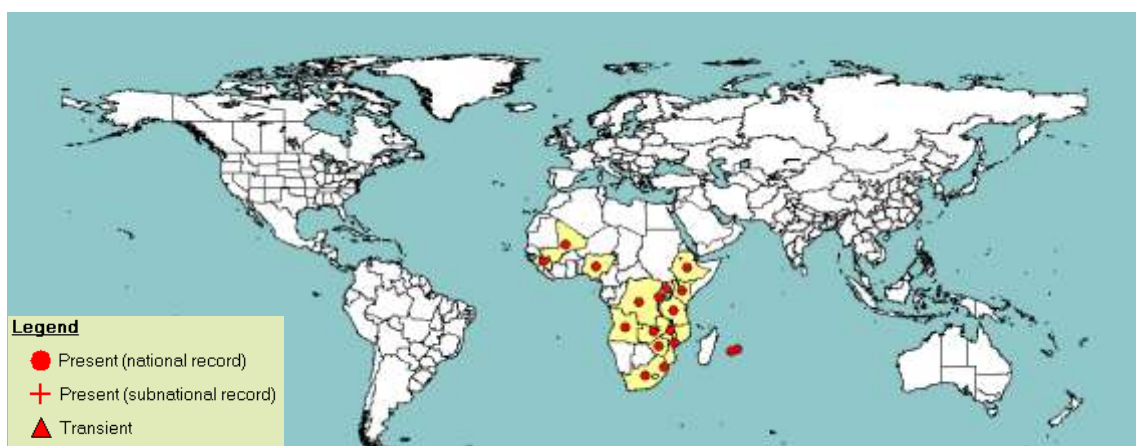


Figura 13: Distribución mundial de *Ceratitis rosa* (EPPO-PQR, 2018).

Dacus ciliatus se encuentra distribuida por África y Asia. Según EPPO global Database esta plaga está presente en Angola, Botswana, Burkina faso, Camerún, Camoras, República democrática del Congo, Costa Divori, Egipto, Eritrea, Etiopia, Gabón, Gana, Guinea, Kenia, Lesotho, Malawi, Mauricio, Mayotte, Mozambique, Nabibia, Niger Nigeria, Reunión, Rwanda, Santa Helena, Senegal, Sierra Leona, Somalia, Sur África, Sudán, Tanzania, Togo, Uganda, Zambia, Zimbaue, Bangladesh, India, Iran, Iraq, Israel, Nepal, Oman, Pakistan, Arabia Saudí, Sri Lanka, Emiratos Árabes Unidos, Yemen y Turquía. (Figura, 14).

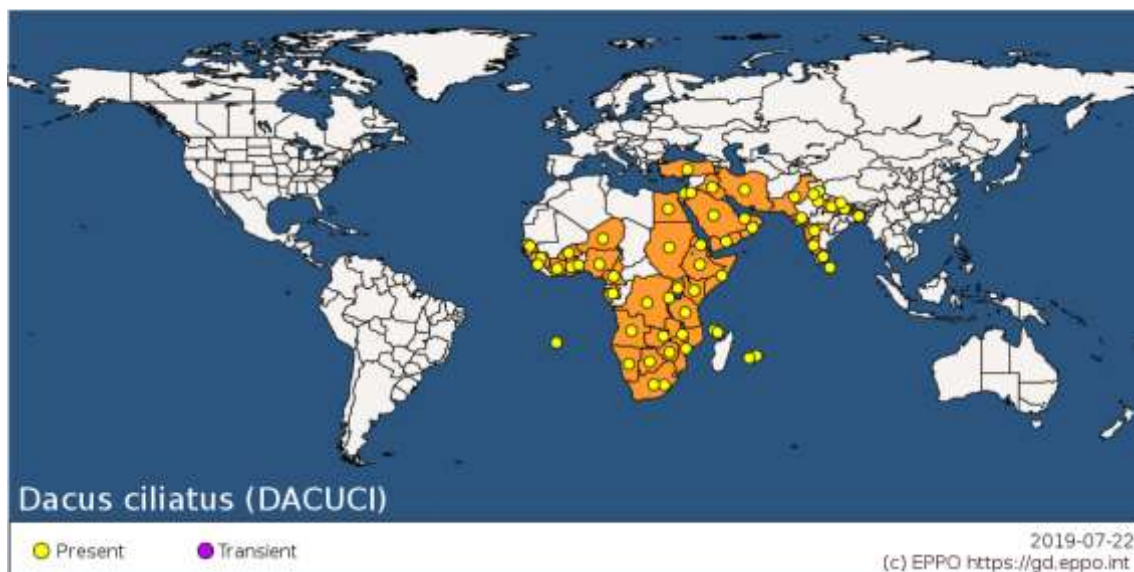


Figura 14: Distribución mundial de *Dacus ciliatus*. (EPPO, 2020)

Dacus frontalis se ha identificado en Argelia, Libia, Egipto, Angola , Benin, Botwana, Cabo Verde, Congo, Emiratos Árabes, Eritrea, Kenia, Lesotho, Marruecos, Namibia, Arabia Saudí, Sur Africa, Sudan, Tanzania, Yemen y Zimbaue (Figura, 15).

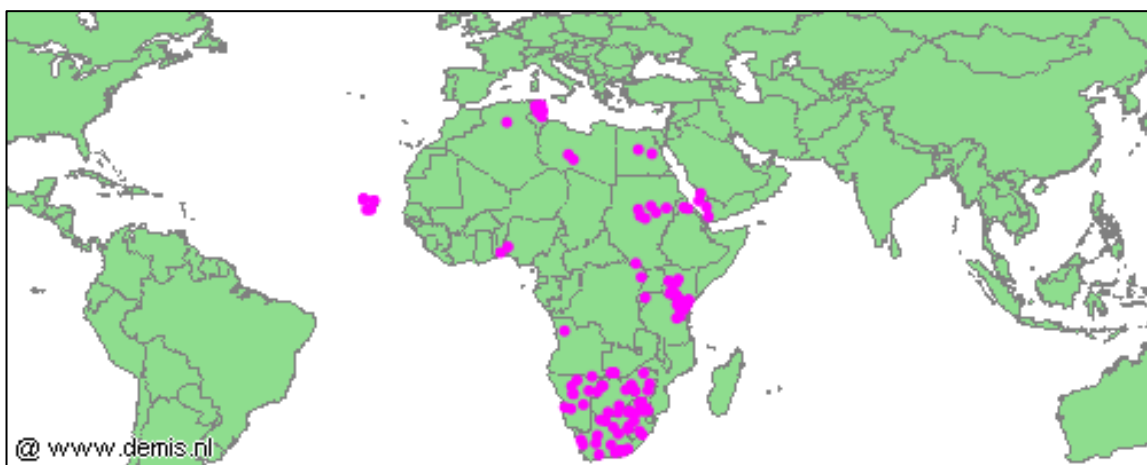


Figura 15: Distribución Mundial de *Dacus Frontalis* (Belgian Biodiversity, 2008)

Dacus vertebratus se encuentra en Angola, Botswana, Etiopía, Gambia, Ghana, Kenia, Liberia, Malawi, Nigeria, Senegal, Sur Africa, Tanzania, Zambia, Zimbabwe, Madagascar, Arabia Saudí y Yemen (Figura 16).

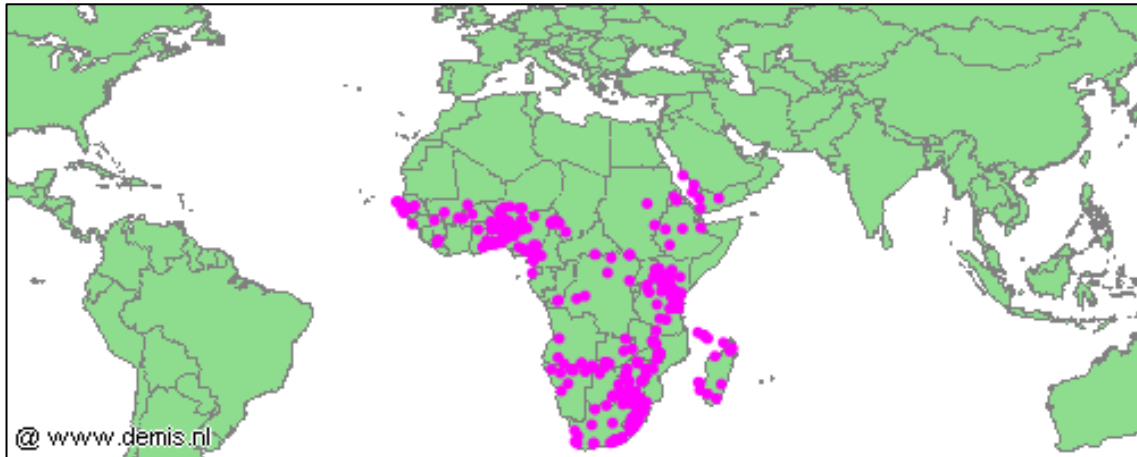


Figura 16: Distribución Mundial de *Dacus Vertebratus* (Belgian Biodiversity, 2008).

Rhagoletis pomonella se encuentra ampliamente distribuida por Norte América. Aunque también está presente en países como Costa Rica y Colombia (Figura 17).

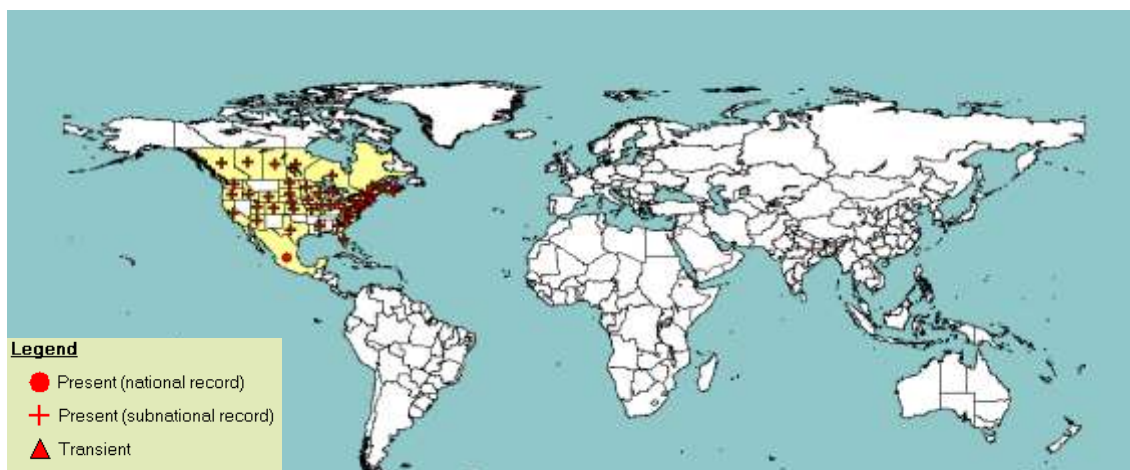


Figura 17: Distribución mundial de *Rhagoletis pomonella* (EPPO-PQR, 2018).

5. Inspecciones oficiales y muestreos

5.1 Atrayentes y trampas más utilizados para la captura de tefrítidos no europeos.

5.1.1 Atrayentes para captura de machos

Los atrayentes más utilizados son las paraferomonas (feromonas sintéticas) específicas para individuos macho. El trimedlure (TML) captura especies del género *Ceratitis*. El metil eugenol (ME) captura un número considerable de especies del género *Bactrocera* incluyendo *B. dorsalis* y *B. zonata*. El cuelure (CUE) captura un número alto de otras especies de *Bactrocera* como por ejemplo *B. cucurbitae*. Esta paraferomona también ha mostrado ser eficaz como atrayente de especies del género *Dacus*, ejemplo *Dacus frontalis*. Las paraferomonas son en general altamente volátiles y pueden utilizarse con una variedad importante de trampas. Existen formulaciones de liberación controlada para TML, CUE y ME, que proporcionan un atrayente de duración más larga para uso de campo (Tabla 1 y 3).

Otros atrayentes conocidos que se pueden utilizar para la captura de machos son:

- El Vert Lure (methyl-4-hydroxybenzoate), el cual, atrae a machos de *Dacus vertebratus*.
- Extracto de metanol de *Acorus calamus* que se utiliza para atraer machos de *Dacus ciliatus*, aunque en condiciones de laboratorio también se ha visto que puede atraer a las hembras de esta especie.
- El componente Zingerone el cual es un atrayente de la especie *D. frontalis*. Zingerone (*4-hydroxy-3-methoxyphenyl-2-butanone*) es un nuevo atrayente utilizado para la captura de machos el cual, ha sido obtenido a través de componentes florales de orquídeas salvajes.

5.1.2 Atrayentes para captura de hembras

Las paraferomonas específicas para hembras por lo general no están disponibles comercialmente. Por lo tanto, los atrayentes para la captura de hembras que se utilizan comúnmente se basan en olores de alimentos o de hospedantes. Históricamente, los atrayentes de proteínas líquidas (PA) se han utilizado para capturar una amplia gama de especies diferentes de moscas de la fruta entre las que destaca *B. latifrons* (Tabla 2). Los atrayentes de PA pueden capturar tanto individuos hembra como macho aunque dichos atrayentes suelen ser menos sensibles que las paraferomonas. Además, los atrayentes líquidos capturan un número elevado de insectos no objetivo y requieren una revisión de las trampas con mayor frecuencia.

Existen varios atrayentes sintéticos basados en alimentos los cuales se han desarrollado utilizando amoniaco y sus derivados. Esto disminuye la captura de insectos no objetivos. Por ejemplo, para la captura de hembras de *C. rosa* se utiliza un atrayente alimenticio sintético que consta de tres componentes (acetato de amonio, putrescina y trimetilamina). Para capturar individuos hembra de la especie *A. ludens* se puede eliminar el componente trimetilamina. Un atrayente sintético dura aproximadamente de 4 a 10 semana, dependiendo de las condiciones climáticas, y como se ha comentado anteriormente, captura pocos insectos no objetivo y considerablemente menos machos de mosca de la fruta. Existen tecnologías nuevas de atrayentes alimenticios sintéticos, 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 2 y 3).

5.1.3 Trampas de mosca de la fruta más comunes

Primero de todo, se ha de remarcar que las trampas para la captura de moscas de la fruta deben estar recogidas en los distintos registros del MAPA (Registro de determinados medios de defensa fitosanitarios y/o Registro de Productos Fitosanitarios). Una vez hayan sido dadas de alta en alguno de estos registros, dichas trampas podrán ser comercializadas en nuestro país, por el fabricante o distribuidor.

Según el agente letal utilizado, 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 la mata. Algunas de las trampas secas más ampliamente utilizadas son la trampa Champ (CH), la trampa Jackson (JT) o trampa Delta, la trampa Lynfield (LT), la trampa esfera roja (RS), la trampa Steiner (ST) y la trampa panel amarillo (YP).

Trampas húmedas. La mosca se captura y se ahoga en la solución atrayente o en el agua con surfactante. En las trampas húmedas, si se utiliza proteína líquida, conviene añadir bórax 3% para conservar las moscas capturadas. Actualmente existen proteínas que ya incorporan bórax. Cuando se utiliza agua, conviene añadir propilenglicol para reducir la evaporación del atrayente y conservar también los insectos capturados. Una de las trampas húmedas más utilizadas es la trampa McPhail (McP).

Trampas secas o húmedas. Estas trampas pueden utilizarse húmedas o secas indistintamente. Algunas de las más utilizadas son la trampa Easy (ET), la trampa Multilure (MLT) y la trampa Tephri (TP).

5.1.4 Trampas más utilizadas para la captura de tefrítidos no europeos.

En España las trampas más utilizadas para la captura de machos de tefrítidos no europeos (*B. dorsalis* y *B. zonata*) son las trampas Jackson o Delta con paraferomona metil eugenol, ya que se adaptan mejor a las condiciones climáticas reinantes en nuestro país.

La trampa tipo McPhail con la levadura de *Torula* se utiliza para la captura de individuos del género *Anastrepha* sp.

Para la captura de machos de *Ceratitis rosa*, se han venido utilizando trampas Nadel con la paraferomona Trimedlure.

A continuación se describen los tipos de trampas mencionados anteriormente:

TRAMPA JACKSON O DELTA (JT)

Gracias a su fácil montaje y su bajo coste, la trampa más utilizada para la detección de adultos de tefrítidos no europeos del género *Bactrocera* y *Ceratitis* es la trampa tipo Jackson o trampa delta (Figura 18).

Esta trampa está formada por un prisma triangular de polietileno, el cual es resistente a las condiciones adversas. En su interior se coloca un cartón engomado y un cebo en el centro de dicho cartón.

Para la detección, el monitoreo y el control de las especies *B. cucurbitae*, *B. dorsalis*, *B. zonata* y *D. frontalis* este tipo de trampa utiliza diferentes tipos de atrayentes:

- La paraferomona metil eugenol se utiliza como atrayente de machos de las especies *B. dorsalis* y *B. zonata* (Tabla 1).
- La paraferomona cuelure se utiliza como atrayente de machos de *B. cucurbitae* (Tabla 1).

La trampa Jackson o Delta también puede utilizar la paraferomona trimedlure como atrayente aunque ésta se puede utilizar para la captura de machos de *C. rosa* (Tabla 1).



Figura 18: Trampa tipo Jackson o trampa Delta

(Foto: NIMF 26)

TRAMPA McPHAIL (McP)

La trampa MacPhail es un contenedor invaginado de vidrio o plástico transparente en forma de pera o campana. Consta además, de unos ganchos de alambre para colgarla de las ramas de los árboles (Figura 19).

Para un manejo correcto de la trampa McPhail, se debe añadir agua hasta un nivel que con el balanceo natural de la trampa no provoque el desbordamiento de la solución por la abertura inferior. (Cualquier vertido al exterior de la trampa deja rastros de cebo que atraerán a las moscas evitando que entren en la trampa).

Esta trampa, cebada con la levadura de torula, se puede utilizar para la captura de todo tipo de moscas de la fruta (Tabla 2). Sin embargo, generalmente se utiliza para la captura de individuos del género *Anastrepha* sp., ya que este género no dispone de un atrayente sexual conocido.

La levadura de torula es un atrayente alimenticio, se encuentra en el mercado en forma de granulados (tabletas) (Tabla 3). El pH que genera la disolución de estas tabletas desempeña un papel muy importante en la atracción de las moscas. La solución con tabletas de torula mantiene un pH estable a 9,2. Este hecho es muy importante ya que una mezcla con un pH más ácido atrae menos moscas.

Esta trampa también puede utilizar proteínas hidrolizada como cebo.

Cabe destacar que los atrayentes alimenticios utilizados en estas trampas son genéricos por naturaleza, por lo que las trampas MacPhail tienden también a atrapar una amplia gama de otras moscas no tefrítidos además de las especies objetivo.

Las trampas tipo McPhail se utilizan en programas de manejo de moscas de la fruta (Tabla 2) en combinación con otras trampas. En áreas sometidas a actividades de supresión y erradicación, estas trampas se utilizan principalmente para localizar poblaciones de hembras (Tabla 2). Además, este tipo de trampas son parte importante de la red de trampeo de frutas exóticas debido a su capacidad de atrapar especies de mosca de la fruta de importancia cuarentenaria.



Figura 19: Trampa tipo McPhail (Foto: NIMF 26)

TRAMPA NADEL (NA)

La trampa Nadel está especialmente diseñada para el monitoreo de especies de machos del género *Ceratitis* (Tabla 1). Esta trampa está formada por un cilindro de plástico que cuenta con unos orificios de diámetro suficiente para la entrada de las moscas que son atraídas por el cebo colocado en una cesta suspendida en la tapa del cilindro (Figura 20).

El atrayente que se acostumbra a utilizar en estas trampas es la paraferomona trimedlure (Tabla 3). Este atrayente es específico para la captura de machos de *C. rosa* (Tabla 1). Dentro de la trampa se debe de colocar un insecticida (ejemplo insecticida detalmetrin) para matar a las moscas capturadas.



Figura 20: Trampa tipo Nadel (Foto:www.Agrobio.com)

TRAMPA TEPHRI (TP)

La trampa Tephri es una trampa tipo MacPhail usada ampliamente en Europa para monitorear poblaciones de la mosca del mediterráneo. Tiene una base amarilla y una tapa transparente, que puede quitarse para facilitar el servicio (Figura 21). Esta trampa tiene agujeros de entrada en la parte superior de la base amarilla y una abertura invaginada en el fondo. La tapa transparente tiene por dentro una plataforma en la que se colocan los atrayentes. Ésta está diseñada para la captura de moscas de la fruta (*Bactrocera* sp. y *Ceratitis* sp.) (Tabla 1) pero puede adaptarse a cualquier otro insecto.

Esta trampa se utiliza cebada con una proteína hidrolizada a una concentración del 9%. Sin embargo, también puede emplearse con otros atrayentes como los descritos para la trampa McPhail o con un atrayente alimenticio sintético para hembras y con la paraferomona Trimedlure (Tablas 1 y 3). Para este tipo de trampa, con agujeros laterales es necesario utilizar algún tipo de insecticida (ejemplo malation) u otro agente que mate para evitar el escape de insectos capturados. Otros insecticidas como el deltametrin colocado dentro de la trampa, también pueden ser utilizados.



Figura 21: Trampa tipo Tephri (Foto: NIMF 26)

Otras trampas que también se pueden utilizar para la captura de tefrítidos son las siguientes:

TRAMPA LYNFIELD (LT)

Este tipo de trampa consiste en un contenedor de forma cilíndrica, desechable, de plástico claro (Figura 22 A). Tiene cuatro agujeros de entrada espaciados uniformemente alrededor de

la pared de la trampa. La trampa Maghreb-Med (MM) (Figura 22 B) también conocida como trampa Marruecos es otra versión de la trampa Lynfield.

La trampa Lynfield utiliza un atrayente y un insecticida para atraer y matar a las moscas de la fruta objetivo. El color de la tapa de rosca corresponde al tipo de atrayente utilizado. Para sostener el atrayente, se utiliza un gancho tipo taza con punta de rosca. La trampa utiliza los atrayentes específicos para machos cue lure, metil eugenol y trimedlure.



Figura 22: Trampas, **A.** Lynfield y **B.** Maghreb-Med o trampa Marruecos (Foto: NIMF 26)

TRAMPA CHAMP (CH)

La trampa Champ es una trampa hueca de tipo panel amarillo con dos paneles laterales perforados pegajosos. Cuando se doblan ambos paneles las trampas adquieren una forma rectangular y se crea una cámara central para colocar el atrayente. Un gancho en la parte superior de la trampa se utiliza para colocarla en las ramas (Figura 23).



Figura 23: Trampa Champ (Foto:NIMF 26)

TRAMPA EASY (ET)

La trampa Easy consiste en un contenedor rectangular de dos partes de plástico, con un gancho incorporado. La parte frontal es transparente y la trasera amarilla lo que incrementa su capacidad de capturar moscas de la fruta.

Esta trampa puede utilizarse con cebo seco de paraferomonas o atrayentes sintéticos alimenticios. También puede utilizarse con atrayentes de proteína líquida y pueden contener hasta 400 ml de mezcla.

La trampa Easy es una de las trampas más económicas disponibles comercialmente. Es fácil de transportar, manipular y revisar, lo que permite hacer la revisión de un gran número de trampas (Figura 24).



Figura 24: Trampa Easy (Foto: NIMF 26)

TRAMPA DE TRAMPA “DE MANTO” FLUORESCENTE Y PEGAJOSA DE COLOR AMARILLO (PALz)

La trampa “de manto” fluorescente y pegajosa de color amarillo (PALz) se prepara con hojas plásticas fluorescentes de color amarillo (36 cm x 23 cm). Uno de los lados está cubierto de material pegajoso. Cuando se monta la trampa, la hoja pegajosa se coloca alrededor de una rama que se encuentre en posición vertical o en un poste, en forma de “manto” (Figura 25), con el lado pegajoso hacia afuera, y las esquinas traseras se sujetan simultáneamente con clips.

La trampa utiliza la combinación óptima de atrayentes visuales (amarillo fluorescente) y químicos. Ésta se mantiene fija con un pedazo de alambre, sujetado a la rama o poste. El dispensador del 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.



Figura 25: Trampa de manto fluorescente y pegajoso de color amarillo (NIMF 26)

TRAMPA DE EMBUDO MODIFICADA (VARs+)

La trampa de embudo modificada está formada por un embudo de plástico y un recipiente en la parte inferior. El techo superior tiene un agujero grande, sobre el cual se coloca un recipiente que sirve para atrapar (Figura 26).

Esta trampa, debido a su diseño, tiene una capacidad ilimitada para capturar y una vida extensa en el campo. El cebo se coloca en el techo, de tal forma que el dispensador del cebo se coloca en el medio del agujero. Un pedazo de matriz impregnado con un agente letal se coloca dentro del recipiente superior e inferior con el fin de matar a las moscas de la fruta que entren.



Figura 26: Trampas de embudo modificada (Foto: NIMF 26)

TRAMPA SENSUS (SE)

La trampa sensus consiste en un cilindro o cubeta de plástico vertical. Tiene cuerpo transparente y una tapa sobrepuesta de color azul con agujeros justo debajo de la misma.

Ésta es una trampa seca que utiliza paraferomonas específicas para machos o para capturas de hembras. El insecticida se coloca en el empeine de la tapa (Figura 27).



Figura 27: Trampa sensus (Foto: NIMF 26)

TRAMPA DE ESFERA ROJA (RS)

Esta trampa imita el tamaño y forma de una manzana madura. También se utiliza la versión en verde. Esta trampa se cubre con un material pegajoso y está cebada con un olor sintético de fruta butil hexanoato, que posee una fragancia similar a la de una fruta madura. La parte superior de la esfera tiene un gancho de alambre que sirve para colgarla de las ramas de los árboles (Figura 28).

La trampa roja o verde puede utilizarse sin cebo pero es más eficiente con éste. Esta trampa atrae a las moscas de la fruta sexualmente maduras y listas para ovipositar.



Figura 28: Trampa de esfera roja (Foto: NIMF 26)

TRAMPA MULTILURE (MLT)

La trampa Multilure es una versión de la trampa McPhail. La trampa mide 18 cm de alto y 15 cm de ancho en su base y puede contener hasta 750 ml de líquido. Consiste en un contenedor de plástico invaginado, de forma cilíndrica, formado por dos piezas. La parte superior es transparente y la base es amarilla (Figura 29). La parte superior y la base de la trampa se separan para efectuar el servicio. La parte superior contrasta con la base, lo cual incrementa la capacidad de la trampa para atrapar moscas de la fruta. El gancho de alambre colocado en la parte superior de la trampa, se utiliza para colgarla de las ramas de los árboles.

Esta trampa, por norma general, utiliza un atrayente sintético seco el cual la hace más eficiente y selectiva que otras trampas con proteínas líquidas (Tabla 2).

Una diferencia importante con respecto a la Trampa MacPhail, es que la trampa multilure empleada con un atrayente sintético permite un servicio mucho más limpio y requiere mucha menos mano de obra. Cuando se utiliza un 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 la trampa funcione adecuadamente es esencial que la parte superior se mantenga transparente.

Cuando esta trampa se utiliza como trampa seca, se coloca una tira con algún insecticida adecuado (ejemplo: deltametrin) para matar a las moscas.

Este tipo de trampa puede utilizarse para capturar todo tipos de especies de moscas de la fruta (Tabla 2).



Figura 29: Trampa tipo Multilure (NIMF 26)

TRAMPA DE PANEL AMARILLO (YP)

La trampa de panel amarillo consiste en una lámina rectangular de plástico de color amarillo (23 cm x 14 cm). El rectángulo estará cubierto por ambos lados con una capa delgada de material pegajoso. 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 30).

Esta trampa se puede utilizar por si sola o cebada con paraferomonas como trimedlure, (Tablas 1, 2 y 3). Los atrayentes podrán colocarse en dispensadores de liberación controlada, como una cápsula polimérica, los cuales se pueden colocar en la parte inferior de la trampa. Su diseño bidimensional y la mayor superficie de contacto hacen que estas trampas sean más eficientes, en términos de captura de moscas, que las trampas tipo Jackson o McPhail. Es importante considerar que estas trampas requieren procedimientos especiales de preselección de moscas porque son tan pegajosas que los individuos pueden destruirse durante la manipulación. Es importante señalar que, debido al color amarillo y al diseño abierto de estas trampas, éstas tienden a atrapar también otros insectos no objetivos, incluyendo enemigos naturales y polinizadores.



Figura 30: Trampa de panel amarillo (Foto: NIMF 26)

TRAMPA STEINER (ST)

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. Un gancho de alambre, colocado en la parte superior del cuerpo de la trampa, se utiliza para colgarlo de la rama de los árboles (Figura 31).

Esta trampa utiliza los atrayentes de paraferomonas específicos para machos *cuelure*, metil eugenol y trimedlure (Tabla 1). El atrayente se suspende en el centro interior de la trampa. Ésta deberá ir acompañada de un insecticida (generalmente malation o deltametrin).

Esta trampa no se adapta bien a las condiciones climáticas de España ya que por sus características se adecúa mejor a regiones con un clima más húmedo. En los países con este tipo de climatología, esta trampa se utiliza para la captura de especies de la familia *Bactrocera* sp.



Figura 31: Trampa tipo Steiner (Foto: NIMF 26)

Es importante remarcar, que las trampas para la captura de moscas de la fruta deberán estar recogidas en los distintos registros del MAPA (Registro de determinados medios de defensa fitosanitarios y/o Registro de Productos Fitosanitarios). Dichas trampas podrán ser comercializadas en nuestro país, por el fabricante o distribuidor, una vez hayan sido dados de alta previamente en alguno de los mencionados registros.

Tabla 1: Atrayentes y trampas para la captura de moscas de la fruta machos

Especies de mosca de la fruta (nombre científico)	Atrayente y trampa																											
	Trimedlure											Metil eugenol								Cuelure								
	VARs+	LT	ET	MM	CH	JT	ST	SE	TP	YP	NA	LT	MM	ET	CH	JT	ST	TP	YP	MM	LT	ET	CH	JT	ST	TP	YP	
<i>Anastrepha ludens</i>																												
<i>Bactrocera cucurbitae</i>																				x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Bactrocera dorsalis</i>											x	x	x	x	x	x	x	x	x									
<i>Bactrocera latifrons</i>																												
<i>Bactrocera zonata</i>											x	x	x	x	x	x	x	x	x									
<i>Ceratitis rosa</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																	
<i>Dacus ciliatus</i> ¹																				x								
<i>Dacus frontalis</i> ²																				x				x				
<i>Dacus vertebratus</i> ³																												
<i>Rhagoletis pomonella</i>																												

VARs+: Trampa embudo modificada

LT: Trampa Lynfield

ET: Trampa Easy

MM: Trampa Maghreb-Med o Marruecos

CH : Trampa ChamP

JT : Trampa Jackson

ST: Trampa Steiner

SE : Trampa Sensus

TP: Trampa Tephri

YP: Trampa panel amarillo

NA: Trampa Nadel

¹*Dacus ciliatus*: Según (Manrakhan, et al. 2016) las especies del género *Dacus*, a excepción de *D. durbanensis*, responden predominantemente al atrayente Cuelure. En este estudio este atrayente fue evaluado en trampas tipo Marruecos. Además, según (USDA, 2004) para la atracción de machos de esta especie se utiliza la trampa tipo Mc Phail cebada con extracto de Metanol de *Acorus calamus*.

²*Dacus frontalis*: Según la bibliografía consultada (Manrakhan, et al. 2016), a parte de la paraferomona Cuelure (Hafsi, et al., 2015) el atrayente Zingerone también ha mostrado ser eficaz como atrayente de machos de *D. frontalis*. En este estudio, este atrayente fue evaluado en trampas tipo Marruecos.

³*Dacus vertebratus*: Según (USDA, 2004) la paraferomona Vert Lure atrae a machos de esta especie.

Tabla 2: Atrayentes y trampas para la captura de moscas de la fruta hembras

Especies de mosca de la fruta (nombre científico)	Atrayente y Trampa															
	3C (AA+Pt+TMA)					2C 2 (AA+TMA)		2C 1 (AA+Pt)		Atrayente proteico		Acetato de Amonio, Carbonato de amonio			Butil hexanoato	
	SE	MLT	LT	MM	TP	MLT	MLT	MCp	MLT	RS	YP	PALz	RS	YP		
<i>Anastrepha ludens</i>								X	X	X						
<i>Bactrocera cucurbitae</i>		X							X	X						
<i>Bactrocera dorsalis</i>		X							X	X						
<i>Bactrocera latifrons</i>									X	X						
<i>Bactrocera zonata</i>		X							X	X						
<i>Ceratitis rosa</i>	X	X				X			X	X						
<i>Dacus ciliatus</i>	X								X	X						
<i>Dacus frontalis</i> ¹																
<i>Dacus vertebratus</i>																
<i>Rhagoletis pomonella</i>												X	X	X	X	

3C (AA + Pt + TMA): Acetato de amonio, Putrescina, Trimetilamina

TP: T. Tephri

2c 2 (AA + TMA): Acetato de amonio , Trimetilamina

RS: T. Esfera roja

2c 1 (AA + Pt): Acetato de amonio , Putrescina

YP: T. panel Amarillo

MLT: T. Multilure

SE: T. Sensus

LT:T. Lynfield

MM:T. Magherb-Med o Marruecos

MCp: T. Mc Phail

PALz: Trampa “de manto” fluorescente y pegajoso de color amarillo

¹**Dacus frontalis:** De acuerdo al estudio realizado por Manrahan, *et al.*, 2016 algunos individuos machos fueron capturados utilizando como atrayente levadura de torula, en trampas tipo “Chempac”. Se ha de comentar también que según (USDA, 2004) tanto los individuos macho como individuos hembras de esta especie pueden ser capturados mediante la trampa tipo Mc Phail cebada con atrayentes comprimidos de levadura.

Tabla 3: Listado de atrayentes para trampas de tefrítidos no europeos

Nombre Común	Compuesto Químico	Formulación	Longevidad en el campo ¹ (semanas)	Recambio ² (semanas)
Paraferomonas				
Trimedlure	<i>tert</i> -butil 4 (y 5)-cloro-2-metilciclo-hexano-1-carboxilato	Capsula de polímero	4-10	6-10
		Laminado	3-6	4-6
		Líquido	1-4	2-4
Metileugenol	Benzeno, 1,2-Dimetoxi-4-(2-propenil)	Capsula de polímero	4-10	8-10
		Líquido	4-8	6-8
Cuelure	4-(<i>p</i> -hidroxifenil) 2-butanona acetato	Cápsula de polímero	4-10	8-10
		Líquido	4-8	6-8
Atrayentes alimenticios				
Levadura torula	Levadura/bórax de torula	Pelet	1-2	2
Derivados proteicos	Proteína hidrolizada	Líquido	1-2	2
		Sal	1	1
(Bi) Carbonato de amonio		Parches	4-6	5-6
		Líquido	1	1
		Polimero	1-4	3-4
Acetato de amonio		Parches	4-6	5-6
		Líquido	1	1
		Polimero	2-4	3-4
Putrescina	1,4 diaminobutano	Parches	6-10	8-10
		Parches	6-10	8-10
Butil hexanoato		Frasco	2	2
Acetato de amonio+ Putrescina+		Parches de larga duración	18-26	24-26
		Cono/Parches	6-10	8-10
Acetato de amonio + Trimetilamina		Parches	6-10	8-10
Acetato de amonio/Carbonato de amonio		Bolsa de PE con cubierta de alufoil	3-4	-10
Acetato amonio + Putrescina		Parches	6-10	7-14

¹: Basado en vida media. La longevidad del atrayente se presenta de manera indicativa. El periodo actual debería respaldarse con prueba de campo y validación.

²: Periodo de reabastecimiento de la trampa basado en la vida media del atrayente. Otros factores como el desgaste de las trampas, la densidad de las moscas atrapadas, etc.... no han sido considerados.

5.2 Colocación de las trampas.

Para realizar un correcto monitoreo de las plagas estudiadas es importante elegir la época y sitio para la disposición de éstas. También es de vital importancia conocer los principales hospedantes de las moscas de la fruta y su distribución, y además la longevidad del atrayente de cada tipo de trampa.

Por lo general, las trampas deberán colocarse 1 mes antes del cambio de coloración del fruto o para el caso de cultivos muy sensibles desde el cuajado de éstos. Las trampas tendrán que ser mantenidas hasta la época de recolección de los frutos. Para mejorar el resultado, si en una plantación o huerto hay variedades con diferente periodo de maduración, las trampas deberán rotar siguiendo su fenología y periodos de maduración de los frutos hospedantes. La rotación de trampas permite seguir de cerca a la población de moscas de la fruta durante todo el año y aumenta el número de sitios que se revisan.

Cuando sea posible las trampas se deberán instalar en las áreas de apareamiento. Las moscas de la fruta normalmente se aparean en la corona de las plantas que contienen frutos hospedantes, luego las trampas deberán colocarse en la parte alta de la copa. Otros sitios adecuados para colocar las trampas son el lado este del árbol, que recibe luz del sol a primeras horas del día, y 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. Sin embargo, se ha de tener en cuenta, que en cultivos hortícolas rastreros éstas deberán colocarse cerca del suelo.

También es importante remarcar, que 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 también deberán colocarse en zonas sombreadas donde no queden expuestas a la luz del sol. Éstas no pueden balancearse demasiado, por lo que deberán estar protegidas de los vientos dominantes. Las entradas de las trampas tienen que estar limpias de pequeñas ramas o de cualquier tipo de obstrucción, para permitir un fácil acceso a las moscas de la fruta. También se debe evitar colocar trampas cebadas con diferentes atrayentes en el mismo árbol o poste muy cercano, ya que este hecho podrá ocasionar interferencias entre los atrayentes y reducir la eficacia de la trampa (distancia aproximada entre trampas con atrayentes diferentes, 50 metros).

Cada trampa tendrá que ser marcada con un código y con su fecha de instalación.

5.3 Lugares en donde realizar las inspecciones.

En ausencia de pautas legislativas sobre el procedimiento de inspección, las prospecciones se deberán realizar en aquellos lugares en los que existe un mayor riesgo de introducción de estas plagas.

5.3.1. Inspecciones en las instalaciones de los puntos estratégicos de control

Para la identificación de estas plagas de tefrítidos no europeos las inspecciones se deberán centrar en aquellos puntos donde la probabilidad de identificar alguna de estas plagas es más alta. En este sentido, parte de las prospecciones se deberán realizar en las instalaciones de los puntos de entrada de frutos importados como:

- Plantas de envasado y/o procesado de frutos hospedantes procedentes de países con presencia de plaga.
- Almacenes y centros de distribución de hospedantes procedentes de terceros países con presencia de moscas de la fruta no europeas.
- Lugares donde se deposite el destrío de frutos (granjas porcinas, vertederos, etc...).

Cada instalación deberá tener como mínimo 1 trampa específica para cada una de las especies nombradas con su atrayente correspondiente. Su instalación se realizará lo más cerca posible del punto de llegada y/o manipulación de los frutos, preferiblemente en un radio inferior a 1 km del punto de control.

Estas trampas deberán ser revisadas periódicamente, como dato orientativo esta revisión podrá realizarse cada 2 semanas. La instalación de trampas se deberá realizar durante el periodo de importación de frutos procedentes de terceros países (con extrema precaución con las importaciones de frutos originarios de países que tengan o se haya identificado la plaga; ejemplo Italia o Austria). Se ha de tener en cuenta, que para determinar el periodo de revisión de las trampas se tendrá que considerar la longevidad en campo del atrayente dispuesto (Tabla 3). Además, en las instalaciones de los puntos estratégicos (almacenes, plantas de envasado, lugares donde se deposite el destrío de frutos, etc...) se harán inspecciones aleatorias de lotes. Para la realización de estas inspecciones aleatorias, es conveniente tener en cuenta que las importaciones más importantes en España de cítricos se dan entre Abril y Noviembre. Sin embargo, otros frutos hospedantes, como los productos hortícolas, la importación se produce durante todo el año.

El tamaño de la muestra a inspeccionar, para un determinado tamaño de lote, se establecerá para un nivel de confianza determinado (95% de confianza) y para que el nivel de infestación sea menor al 5% con una eficacia de inspección del 75% (NIMF 31).

Para realizar una correcta inspección se deberán realizar, cortes superficiales a frutos aparentemente asintomáticos, ya que las picadas recientes son casi imperceptibles. Además, también se tendrán que prospectar frutos maduros o frutos que presenten zonas blandas, manchas oscuras, podredumbres, orificios o lesiones cuyo origen pueda ser la oviposición por las hembras o la actividad de alimentación de las larvas. El examen visual tanto de frutos asintomáticos como de frutos sintomáticos, lo deberá realizar una persona experta con ayuda de una lupa binocular.

5.3.2. Inspección en huertos, campos de cultivo o invernaderos cercanos a las instalaciones de los puntos estratégicos de control.

Estas inspecciones tendrán que realizarse en los sistemas de producción más propensos a ser atacados por estas plagas. Campos de cultivo, huertos e invernaderos, donde se cultiven frutos hospedantes y que se encuentren cercanos a las instalaciones de los puntos estratégicos de control, incluidos puertos y aeropuertos.

A estos sistemas de producción se les deberá colocar trampas de seguimiento para cada una de las especies estudiadas previo al inicio del vuelo de las plagas.

Las trampas que se coloquen deberán ir acompañadas de un atrayente alimenticio o sexual específico para cada especie y tendrán que ser revisadas periódicamente (el periodo de revisión de las trampas dependerá del tipo de atrayente utilizado, como dato orientativo el periodo puede ser de 2 semanas).

Para la detección de estas plagas se deberá colocar 1 trampa de cada especie estudiada por cada 225 ha. Este monitoreo también se tendrá que considerar en campos abandonados.

Las muestras obtenidas de las trampas deberán ser enviadas al Laboratorio de diagnóstico de la Comunidad Autónoma, o en caso de primera detección en el territorio Nacional, al Laboratorio Nacional de Referencia.

5.3.3. Inspección en zonas productoras de los principales frutos hospedantes establecidos de la franja mediterránea y zona sur Atlántica.

En las zonas productoras de los principales frutos hospedantes (ver apartado 3.1) establecidas en la franja mediterránea y zona sur Atlántica, también se les deberán colocar trampas de

seguimiento para cada una de las especies nombradas en este documento, teniendo en cuenta lo establecido en el apartado 5.2.

En estas regiones se deberá colocar 1 trampa de cada especie por cada 2000 ha.

5.4 Recogida de muestras.

Los frutos infestados que se encuentren, se recogerán y serán enviados lo antes posible al laboratorio en cajas herméticas con frío.

En el caso de que las trampas capturen algún insecto adulto sospechoso, la muestra se deberá enviar lo antes posible al laboratorio para su análisis e identificación, en cajas herméticas con frío protegiendo lo mejor posible la muestra que se va a ser analizada.

En el caso de que el adulto/s capturado/s fueran acompañados de tejido vegetal, se deberán enviar en un recipiente con cierre hermético en frío y se tendrán que remitir lo antes posible.

Si el envío de la muestra se demorase, la muestra se deberá guardar en frío hasta que el envío sea posible. Si los individuos no estuviesen vivos, estos se deberán mandar en seco, protegidos con algodón o ralladura de corcho para evitar la rotura de las diferentes partes de su cuerpo.

5.5 Época de realización de las inspecciones.

En los campos de cultivo, huertos e invernaderos donde se cultiven árboles frutales que contengan frutos hospedantes y que se encuentren cercanos a las instalaciones de los puntos estratégicos de control, las inspecciones se realizarán durante el periodo de importación de fruta de terceros países (de Abril a Noviembre) siempre y cuando haya frutos hospedantes presentes. Independientemente de este periodo, en estos campos de cultivo, huertos o invernaderos donde se cultiven árboles frutales hospedantes, o en estos huertos o plantaciones hortícolas que cultivos hospedantes, 1 mes antes del cambio de coloración de los frutos o para el caso de cultivos muy sensibles, desde el cuajado de éstos hasta la época de su recolección, se deberán realizar inspecciones.

En las instalaciones de los puntos estratégicos de control, las inspecciones se realizarán durante todo el año.

5.6 Notificación de la presencia de plaga.

La notificación de la presencia o sospecha de la plaga se deberá comunicar al MAPA inmediatamente.

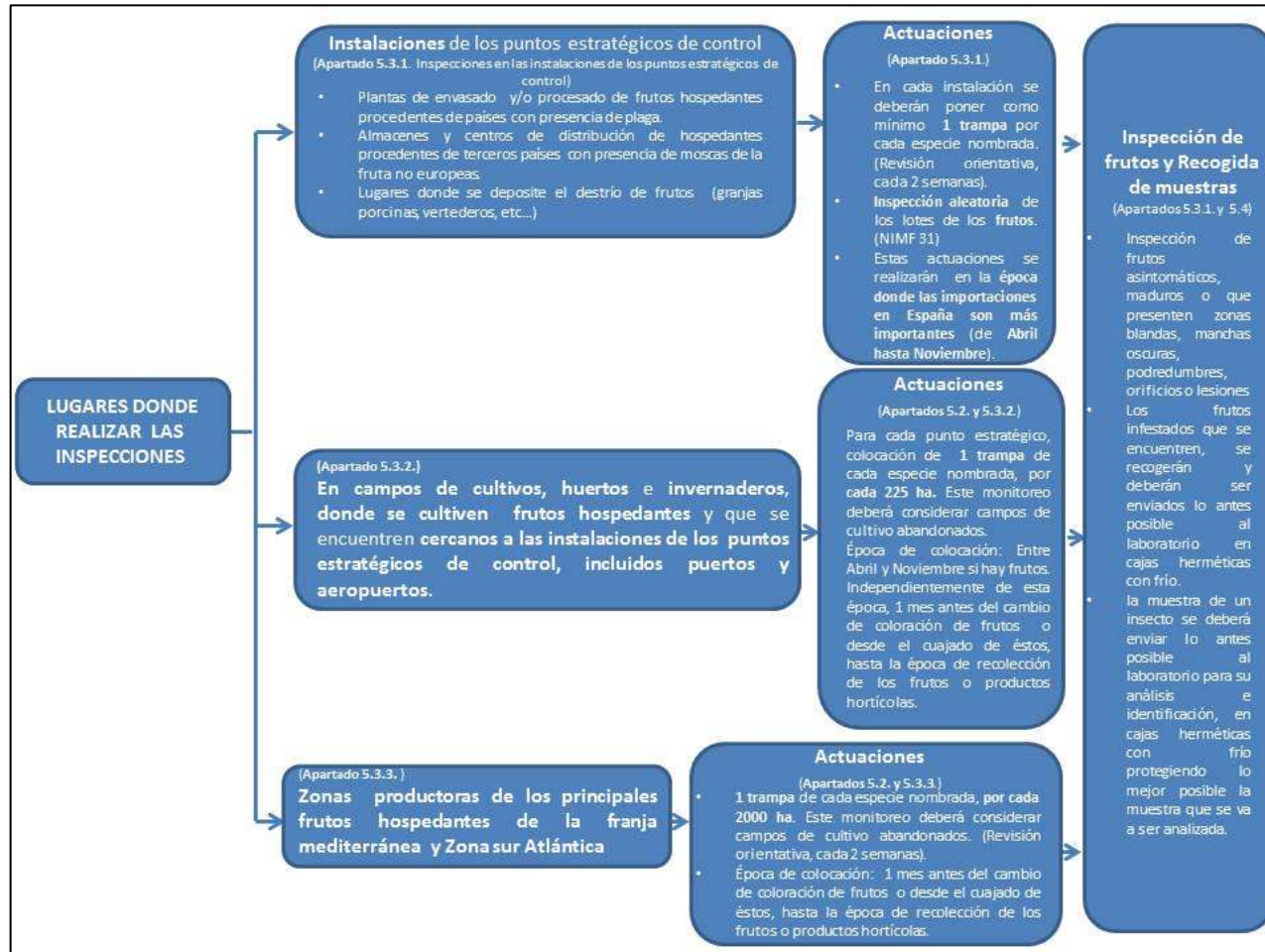
Tal y como se establece en el artículo 32 del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/1715, el MAPA notificará esta presencia o sospecha en un plazo de ocho días hábiles a la Comisión y el resto de Estados Miembros.

En esta notificación debe constar, como mínimo, los datos referentes al nombre científico de la plaga, la ubicación de la plaga, motivo de la notificación, cómo y en qué fecha se detectó la plaga, los vegetales hospedadores en la zona infestada, y fecha de confirmación de la plaga si ésta se produce, tal y como se establece en el citado artículo.

Los datos referentes al muestreo, delimitación de la zona infestada, gravedad y fuente del brote, y medidas fitosanitarias a adoptar o adoptadas podrán ser notificados posteriormente, y siempre en un plazo máximo de 30 días desde de la fecha de confirmación oficial, tal y como se establece en el citado artículo.

En el caso de presencia confirmada de *Anastrepha ludens*, *Bactrocera dorsalis*, *B. zonata* y *Rhagoletis pomonella* se pondrá en marcha el Plan de Acción.

6. Esquema del Protocolo de Prospecciones.



Apéndice I
Características morfológicas más relevantes de los individuos adultos de
tefrítidos no europeos

Especies de la familia TEPHRITIDAE

Morfología

Los adultos de las especies de la familia Tephritidae presentan dimensiones medianas o pequeñas, con alas con manchas o bandas de diversa tonalidad y color.

Los machos generalmente son más pequeños que las hembras, con el abdomen estrecho. La genitalia de éstos es pequeña y en algunos casos está parcialmente expuesta y se compone de dos ganchos triangulares y alargados, cada uno de los cuales muestra dos dientes cerca de la parte media.

Las hembras normalmente presentan un abdomen más desarrollado por la presencia de las gónadas y de la estructura anexa. Poseen un ovipositor telescópico característico, con el último segmento modificado en una estructura apta para penetrar en los tejidos vegetales y realizar la oviposición.

En las Figuras 1, 2 y 3 se nombran y se señalan las partes del cuerpo más relevantes de un individuo adulto de la familia Tephritidae.

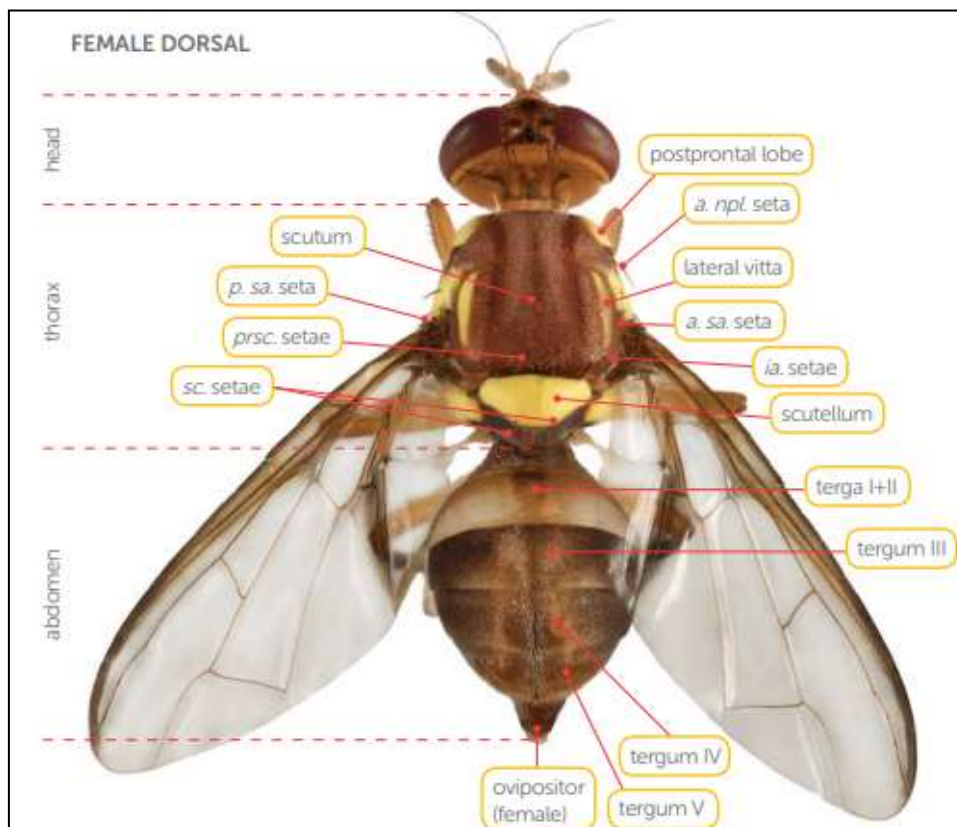


Figura 1: Vista dorsal de una hembra adulta de la familia Tephritidae donde se nombran y se señalan las partes más importantes de su cuerpo. **Scutum:** (escudo) superficie dorsal del torax excluyendo el escutelo; **postpronotal lobes** = ppn. lobes: protuberancias anterolaterales del escudo; **scutellum:** (escutelo) triángulo truncado en el borde posterior del escudo; **Vitta:** franja amarilla presente en el escudo; **lateral vittae:** franjas amarillas en el margen lateral del escudo; **setae:** cerdas o puas largas como pelos; **a. sa. seta:** cerdas supra alares anteriores. **ia. setae:** cerdas intraalares ubicadas en la esquina posterolateral del mesotono (superficie dorsal del torax). **prsc. setae:** cerdas o puas en la parte posterior del escudo; **p. sa seta:** cerda ubicada

en el borde posterior-dorsal sobre el ala; **Terga**: segmentos abdominales; **Tergum**: segmento abdominal. **Sc.sate**: 2 o 4 cerdas en el borde dorsal del escutelo; **a. npl. seta**: cerda anterior notopleural. (Foto: Plant Health Australia, 2018)

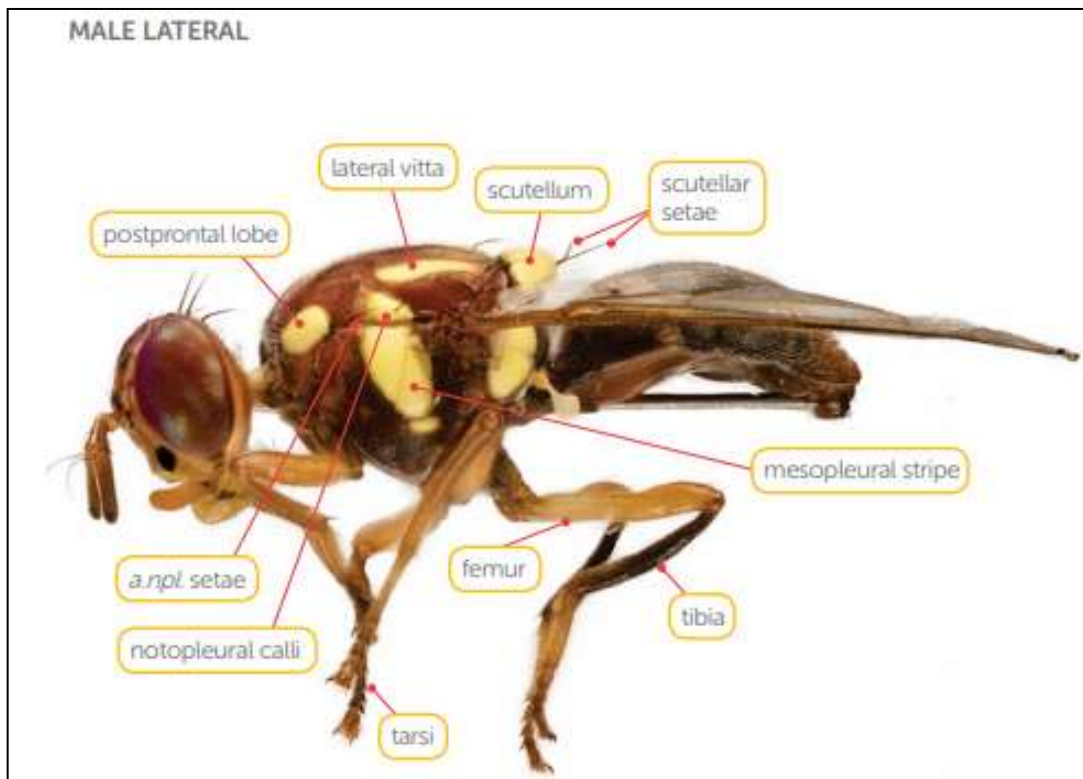


Figura 2: Vista lateral de un macho adulto de la familia Tephritidae donde se nombran y se señalan las partes más importantes de su cuerpo. **Postprontal lobes** = ppn. lobes: protuberancias anterolaterales del scutum (escudo); **Vitta**: franja amarilla en el escudo; **lateral vittae**: franjas amarillas en el margen lateral del scutum; **scutellum**: (escutelo) triángulo truncado en el borde posterior del scutum; **setae**: cerdas o puas largas como pelos; **mesopleural stripe**: banda amarilla en la superficie lateral del tórax; **tibia**: hueso apical entre el femur y el tarso; **femur**: segmento basal de la pierna; **notopleura calli**: protuberancias triangulares en la base de la notopleura; **a. npl. seta**: cerda anterior notopleural. **Postprontal lobes** = ppn. lobes: protuberancias anterolaterales del escudo (Foto: Plant Health Australia, 2018).

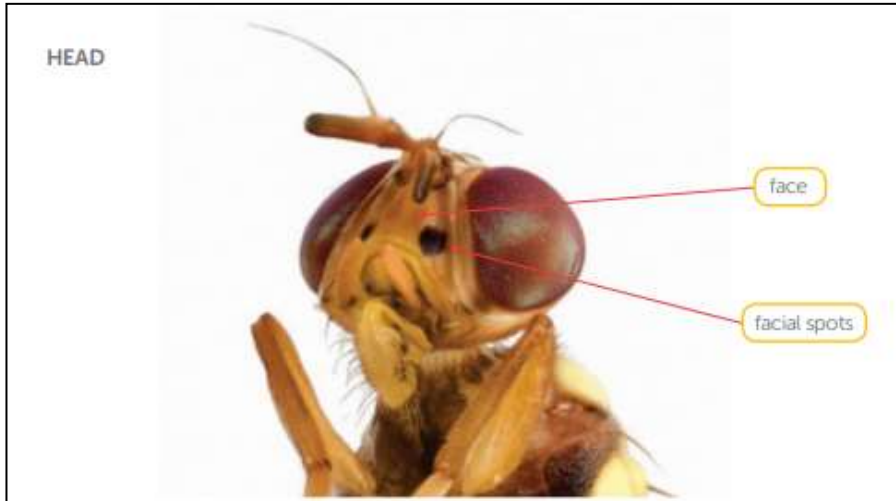


Figura 3: Detalle de la cabeza de un adulto de la familia Tephritidae (Foto: Plant Health Australia, 2018).

Los tefrítidos poseen en las alas 6 venas longitudinales y 3 venas transversales y se distinguen de otros dípteros por la disposición de las mismas. Concretamente la vena Subcostal (Sc) está doblada hacia arriba, cerca del margen costal y forma un ángulo recto (Figura 4).

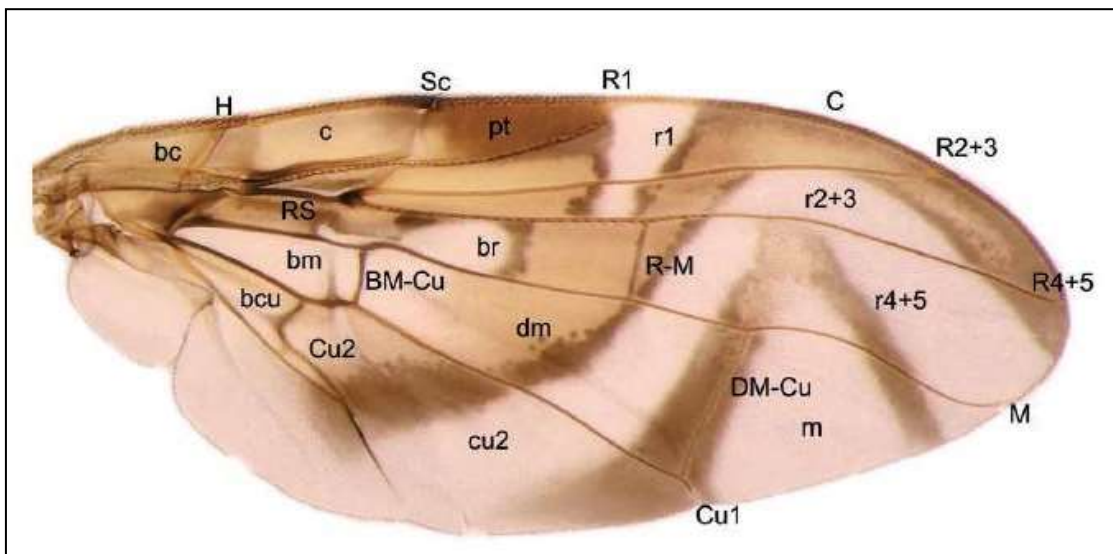


Figura 4: Morfología general del ala de un individuo adulto de la familia Tephritidae La nomenclatura en mayúsculas corresponde a la venación y en paréntesis se anotan los nombres de las celdas respectivas: **BM-Cu** = vena Basal Media-Cubital, **bc** = celda basal cubital, **bcu** = celda basal cubital, **bm** = celda basal media, **br** = celda basal radial, **C** = vena Costal (c), **Cu1** = vena Cubital 1, **Cu2** = vena Cubital 2 (cu2), **DM-Cu** = vena Discal Media-Cubital, **dm** = celda discal media, **H** = vena Humeral, **M** = vena Media (m), **pt** = pterostigma, **RS** = Sector Radial, **R1** = vena Radial 1 (r1), **R2+3** = vena Radial 2+3 (r2+3), **R4+5** = vena Radial 4+5 (r4+5), **R-M** = vena Radial-Media, **Sc** = vena Subcostal. (Foto: Hernandez Ortiz, *et al.* 2010)

Para identificar un adulto de mosca de la fruta las características morfológicas a identificar son:

- Tamaño, color y tonalidad
- Alas
- Torax
- Forma y longitud de la envoltura del ovipositor, en el caso de las hembras

Género *Anastrepha*

La mayoría de los adultos de este género se reconocen por la coloración amarillenta del cuerpo y por la morfología de sus alas. Como nota característica, las alas de las especies del género *Anastrepha* presentan bandas coloreadas. Las más características son: la banda S y la banda en V (Figura 5).

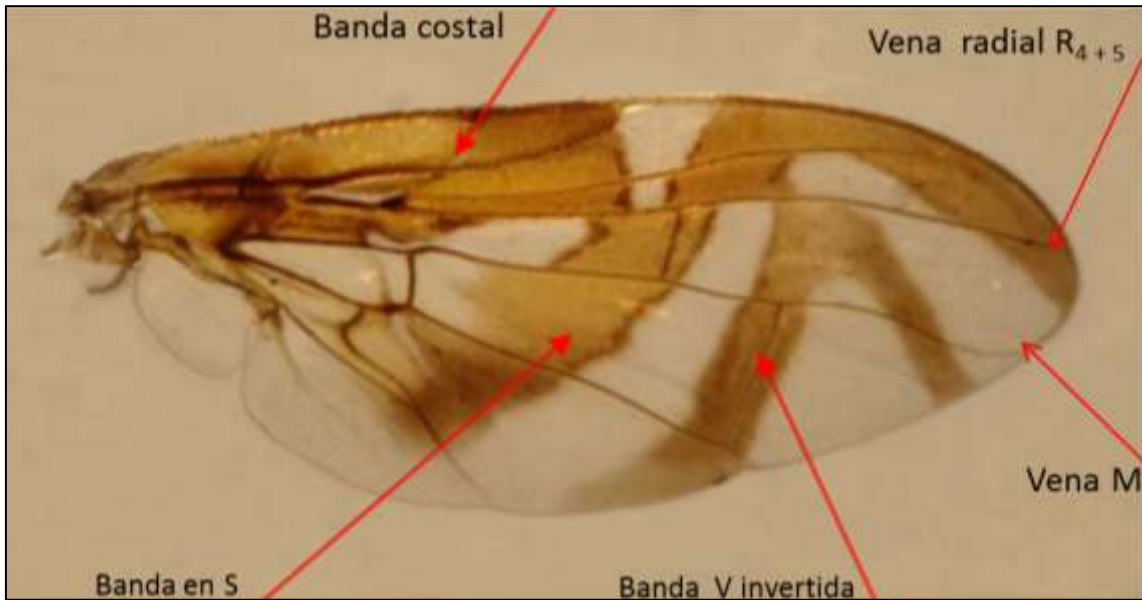


Figura 5: Ala de *Anastrepha ludens* con las bandas típicas del género *Anastrepha*. (Foto: NIMF 27, anexo 9)

Anastrepha ludens

Características morfológicas

Adulto

Los adultos de *A. ludens* se diferencian fácilmente de otros individuos tefrítidos por la simple nerviación de sus alas. Éstos tienen las alas más grandes que una mosca común (7-9 mm). La vena M está fuertemente curvada por la zona apical y la vena R₂₊₃ es casi recta. Las bandas de las alas son de color marrón anaranjado. La banda costal y la banda S se encuentran generalmente conectadas a lo largo de la vena R₄₊₅ aunque a veces, según el individuo, pueden encontrarse separadas. En el extremo de la banda costal, en la zona r₁, se distingue una mancha hialina (Figuras 4, 5 y 6).

Su cuerpo es de color marrón-amarillento y las púas "setae" varían de color marrón rojizo a marrón oscuro.

El tórax es principalmente de color amarillo, con áreas de color amarillo blanquecino ("lóbulo postpronotal") las cuales a menudo contrastan con el resto del cuerpo. En el torax también se puede distinguir una franja delgada y clara ("vitta") que se ensancha hacia la parte superior del escudo ("scutum") y dos franjas en el lateral ("lateral vitta") del mismo.

El abdomen presenta segmentos abdominales, "terga I-V", de color amarillo marrón anaranjado, los cuales no presentan marcas de color marrón oscuro.

Una característica remarcable de esta especie es que las hembras de *A. ludens* presentan un oviscapto recto de 3.4-6.3 mm de largo, mayor que el abdomen (Figuras 1, 2 y 6).



Figura 6: Adultos de *Anastrepha ludens* (Fotos: Eppo, 2018; Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria Mexico, 2018).

Género *Bactrocera*

El insecto adulto del género *Bactrocera* mide 6-8 mm de longitud, siendo un poco más largo que la mosca común, con bandas estrechas pardo-amarillentas en el borde de las alas junto a su vena anal (Figura 7). El tórax posee en su parte anterior manchas oscuras o negras o amarillas. El abdomen es amarillento con líneas negras que separan todos sus segmentos ("tergum"). La hembra posee un ovipositor de tipo aserrado que perfora la piel del fruto para depositar la puesta.

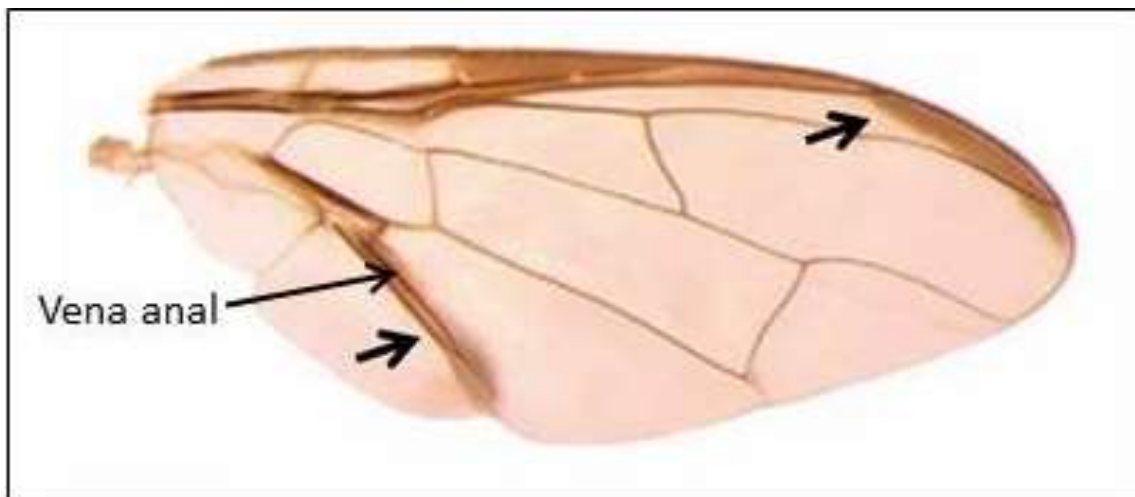


Figura 7: Ala típica del género *Bactrocera* sp. con sus bandas pardo-amarillentas características y su vena anal (Foto: Hernandez Ortiz, *et al.* 2010).

Bactrocera cucurbitae

Características morfológicas

Adulto

Los adultos de esta especie son de tamaño medio. Las alas acostumbran a medir entre 4.2-7.1 mm. Éstas presentan una banda costal completa y su profundidad está por debajo de la vena radial R₂₊₃ e incluso a veces pueden alcanzar la vena radial R₄₊₅. Esta banda costal se expande a partir de un punto del ápice hasta mitad de camino de la vena M. Esta especie presenta una vena anal y las celdas bc y c son incoloras. En ocasiones, la vena R-M de esta especie puede ir acompañada de una marca transversal. Sin embargo, la vena DM-Cu siempre presenta este tipo de marca (Figuras 4 y 9).

El cuerpo de un adulto de *B. cucurbitae* es de color amarillo-anaranjado, con manchas negras y amarillas en la parte dorsal del torax y abdomen (Figura 9).

El tórax presenta un escudo "scutum" predominantemente de color marrón-rojizo. El lóbulo ("postprontal") es totalmente pálido (color amarillo-pálido). Sin embargo, la zona ("notopleural") es de color más amarillenta. El escudo ("scutum") presenta rayas laterales paralelas de color amarillo-anaranjado, ("lateral vitta"), las cuales se extienden por delante de la sutura y por la parte posterior hasta la cerda intraalar, ("ia. setae"). El escutelo ("scutellum") es de color amarillo excepto por la banda basal.

El abdomen es de color marrón amarillo y todos los segmentos están bien definidos ("terga"). El tercer segmento abdominal ("tergum III") presenta una banda transversal y una banda

longitudinal en la parte media, la cual se alarga hasta el quinto segmento abdominal "tergum V". El cuarto segmento abdominal ("tergum IV") presenta un oscurecimiento lateral (Figuras 1,2 y 8).



Figura 8: Adultos de *Bactrocera cucurbitae* (Fotos: California Department of food and Agriculture, 2018; Dr. Chandra Shekhar Prabhakar, 2014).

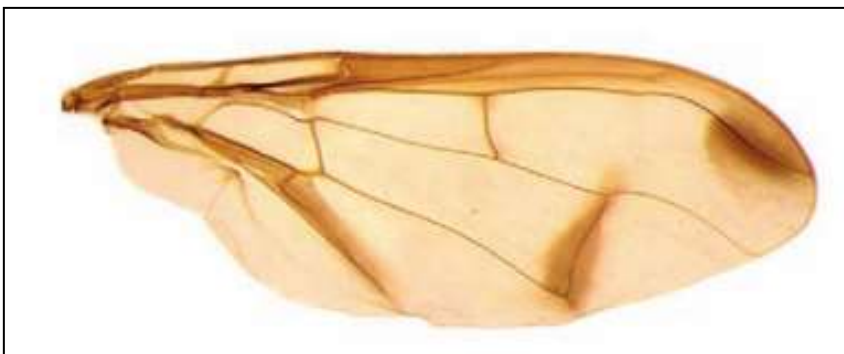


Figura 9: Ala de *Bactrocera cucurbitae* (Foto: Hernandez Ortiz, et al. 2010).

Bactrocera dorsalis

Características morfológicas

Adulto

El complejo *B. dorsalis* contiene 100 taxones que comparten una serie de características morfológicas bien definidas: escudo casi completamente negro y tergo abdominal III-V con una banda oscura longitudinal media y patrones oscuros variables en los márgenes laterales.

Los adultos son un poco más grandes que la mosca doméstica, entre 5-8 mm de longitud. La coloración también puede variar, aunque generalmente predominan los tonos amarillentos con manchas negras en el tórax y abdomen (Figura 10).

Las alas son hialinas pero presentan una banda oscurecida a lo largo del margen costal. Las células bc y c son incoloras excepto en algunos individuos que pueden presentar un tinte muy pálido. Las alas de *B. dorsalis* también presentan otra banda coloreada, cerca de la base del ala sobre la vena anal (Figuras 4, 10 y 11). El tórax presenta un escudo ("scutum") de color generalmente negro con presencia únicamente de rayas laterales amarillas ("lateral vitta"). El escutelo ("scutellum") es de color amarillo a excepción de la banda basal. El abdomen presenta varias bandas negras. De una de estas bandas, nace otra longitudinal que llega hasta la parte más apical del abdomen. (Figuras 1, 2 y 10).

Al igual que otras especies, las hembras de *B. dorsalis* tienen un apéndice ovipositor bien destacado, ubicado en el extremo apical del abdomen, con el que pican y depositan los huevos en el interior de los frutos (Figura 10).

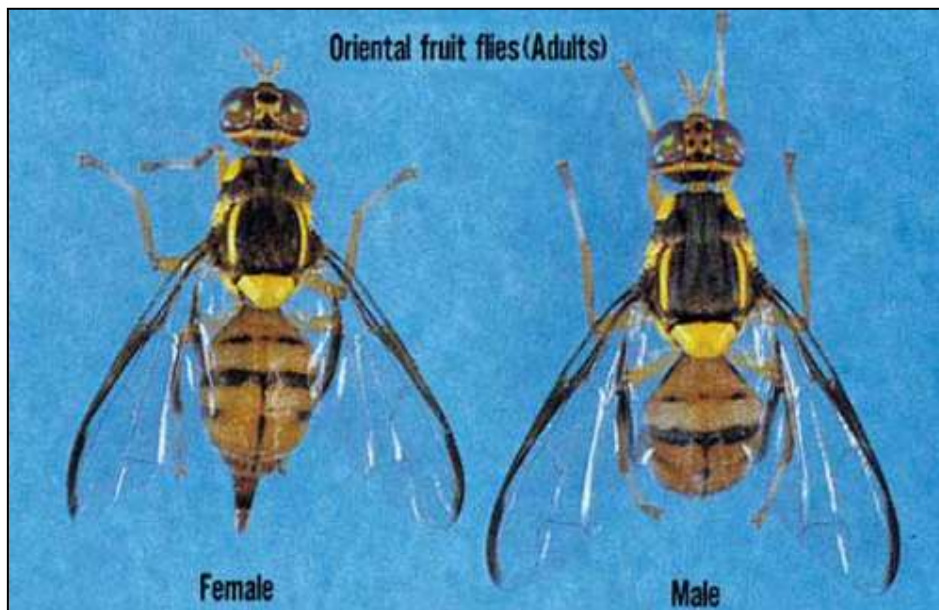


Figura 10: Adultos de la mosca de la fruta oriental, *Bactrocera dorsalis* (Foto: Okinawa, 2016).



Figura 11: Ala de un adulto de *Bactrocera dorsalis*. (Foto: Hernandez Ortiz *et al.*, 2010).

Bactrocera latifrons

Características morfológicas

Adulto

El adulto es de un tamaño medio. Su cabeza suele ser de color leonado con un par de manchas negras ("facial spots") al lado de cada antena.

Su tórax presenta un escudo ("Scutum") de color negro oscuro donde se identifican varias rayas laterales ("lateral vitta") de color amarillo-naranja. El lóbulo ("postpronotal") es de color blanco pálido. El escutelo ("scutellum") es totalmente pálido. El abdomen, aunque no presenta ningún patrón claro, acostumbra a presentar tonalidades naranja-marronosas. Éste tiene segmentos abdominales ("terga") no fusionados. En el tercer segmento abdominal "tergum III" muestra en su parte basal, una banda transversal oscura. Además, del tercer al quinto segmento ("tergum III to V") a veces, se puede distinguir una banda negra longitudinal (Figuras 1, 2 y 12).

Sus alas miden entre 4.4-6.1 mm y su banda costal completa no se extiende por debajo de la vena radial R₂₊₃, aunque se expande hacia el ápex formando en este, una mancha característica. Las alas de esta especie presentan una vena anal y no muestran marcas transversales (Figuras 4 y 13).



Figura 12: Adulto de *Bactrocera latifrons* (Foto: Icar-National Bureau of Agricultural Insect Resources, 2013).



Figura 13: Ala de un adulto de *Bactrocera latifrons* (Foto: Luc Leblanc, 2014)

Bactrocera zonata

Características morfológicas

Adulto

El estado adulto de *B. zonata* tiene el tamaño de una mosca doméstica. Su color puede variar de marrón-naranja a marrón-rojizo. Su cabeza es más grande que larga y como nota distintiva, tiene dos manchas redondas "facial spots" una a cada lado del surco de cada antena. El tórax presenta dos franjas postulares laterales de color blanquecino que pueden variar a amarillo pálido, ("lateral vitta"). El escudo ("scutum") presenta cerdas supra-alar anteriores ("a. sa. seta") y cerdas prescutelar posteriores ("prsc. setae"). El margen del escutelo ("scutellum") se caracteriza por tener 2 cerdas "sc setae". El abdomen de estos dípteros es ovalado y tiene una vista lateral arqueada. El macho, en el tercer segmento abdominal ("tergum III") presenta dos bandas de color marrón y además pequeñas púas de color oscuro (Figuras 1, 2, 3, 14 A, 14 B, 14 C y 15).

Las hembras de *B. zonata* tienen un apéndice ovipositor bien destacado, ubicado en el extremo apical del abdomen, con el que pican y depositan los huevos en el interior de los frutos (Figura 14 C).

Como característica distintiva de esta especie, sus alas no presentan la banda costal (únicamente se distingue una reducida mancha aislada en la parte apical) y al igual que otras especies del género *Bactrocera*, tienen una celda basal media (bm) muy profunda y una celda basal cubital (bcu) muy puntiaguda y larga (Figuras 4 y 14D).

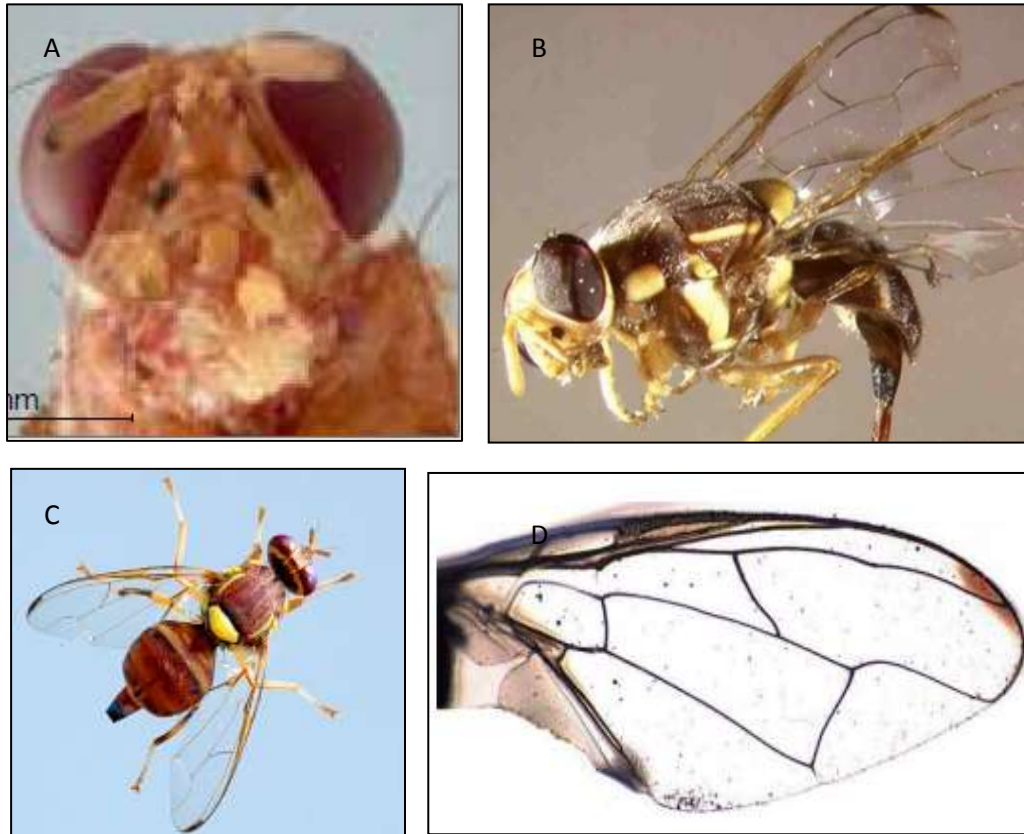


Figura 14: (A) cabeza, (B) vista lateral arqueada, (C) hembra y (D) morfología del ala de un adulto de *Bactrocera zonata* (Fotos: Plant Health Australia, 2018; Entomology unit IAEA Seibersdorf Australia, 2010).



Figura 15: Tercer segmento abdominal de un macho de *Bactrocera zonata*, donde se puede apreciar las bandas de color marrón y las púas de color oscuro (Foto: Natural history museum, 2010)

Género *Ceratitis*

Los adultos del género *Ceratitis* poseen alas con bandas oscuras las cuales se ubican en células diferentes.

El escutelo ("scutellum") presenta áreas amarillas. La parte más basal generalmente presenta manchas puntiformes que le confieren un aspecto reticulado.

Los machos de *Ceratitis* presentan en la tibia un apéndice frontal terminado en una expansión en forma de espátula.

El patrón de manchas grises en la parte basal del ala distingue a las especies de *Ceratitis* sp. de otras especies de tefrítidos

Ceratitis rosa

Características morfológicas

Adulto

El cuerpo de *C. rosa* mide entre 4,25 y 5,30 mm de longitud y por lo tanto son casi del mismo tamaño que una mosca común. La cabeza de esta especie tiene una tonalidad blanco amarillenta.

La zona escutelar es de color marrón grisáceo con un tinte anaranjado, esta zona presenta rayas y marcas oscuras colocadas de manera irregular. El escutelo "scutellum" exhibe marcas negras con líneas amarillo-blanquecinas entre los márgenes de estas.

El abdomen es de color amarillo. El segundo y el cuarto segmento abdominal son de color blanquecino ("tergum II y IV") y el tercer segmento ("tergum III") de un color más oscuro con bandas marrones en los márgenes. El quinto segmento abdominal ("tergum V") es de color marrón y a veces está dividido mediante 2 manchas. En las hembras el oviscapto es mucho más corto que el abdomen (Figura 16).

Las alas de *C. rosa* miden de 4,50 a 5,75 mm y presentan bandas de color marrón amarillento. La interrupción entre las bandas es clara y completa. Como característica relevante, el ápice de la vena R₁ se encuentra localizado a la misma altura que la vena transversal R-M. Además, en el ápice de la vena R₄₊₅ se distingue una mancha característica de color generalmente marrón oscuro (Figuras 4 y 17).



Figura 16: Adulto de *Ceratitis rosa* (Foto: Georg Goergen/IITA Insect Museum, Cotonou, Benin, 2010)



Figura 17: Ala de un adulto de *Ceratitis rosa* (Foto: Plant Health Australia, 2018).

Género *Dacus*

Dacus ciliatus

Características morfológicas

Adulto

El color de los adultos de *Dacus ciliatus* varía de naranja-pálido marronoso a marrón rojizo. Su cabeza mide 1.3 mm de altura, la cual es más alta que larga (Figura 18). La cara de los adultos es de color amarillo con moderadas manchas redondeadas negruzcas en cada surco de las antenas.

El torax no presenta cerdas supra-alares anteriores. Sin embargo, las cerdas intra-alares están bien desarrolladas al igual las cerdas post-alares.

El escudo es de color naranja-marrón o marrón rojizo y no presenta ninguna raya lateral o central.

El escutelo es de color amarillo marronoso, a lo sumo con una línea oscura en la parte basal.

Las alas miden entre 4.4 a 6.0 mm. El color del ala es principalmente marrón. La banda costal oscura se extiende desde la célula Sc más allá de la vena R₄₊₅ pero no hasta la vena M (Figura 19)



Figura 18: Adulto de *Dacus ciliatus*. (Foto: EPPO, 2018).

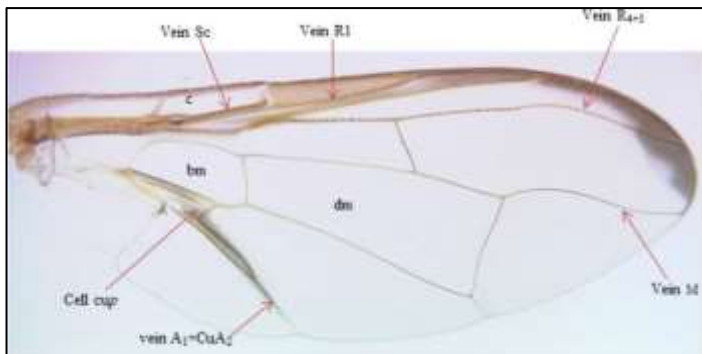


Figura 19: Ala de un adulto de *Dacus ciliatus*. (Foto: EPPO, 2018).

Dacus frontalis

Características morfológicas

Adulto

Los adultos de *Dacus frontalis* son predominantemente de color naranja. Todos los segmentos están fusionados en una misma lámina con una suave línea transversal. En la parte más basal del escudo tiene dos manchas negras. Otras dos manchas oscuras están presentes en las otras caras del tercer segmento abdominal. Las alas se caracterizan por tener una mancha apical la cual se extingue entre la vena R₄₊₅ y la vena M (Figura 20).

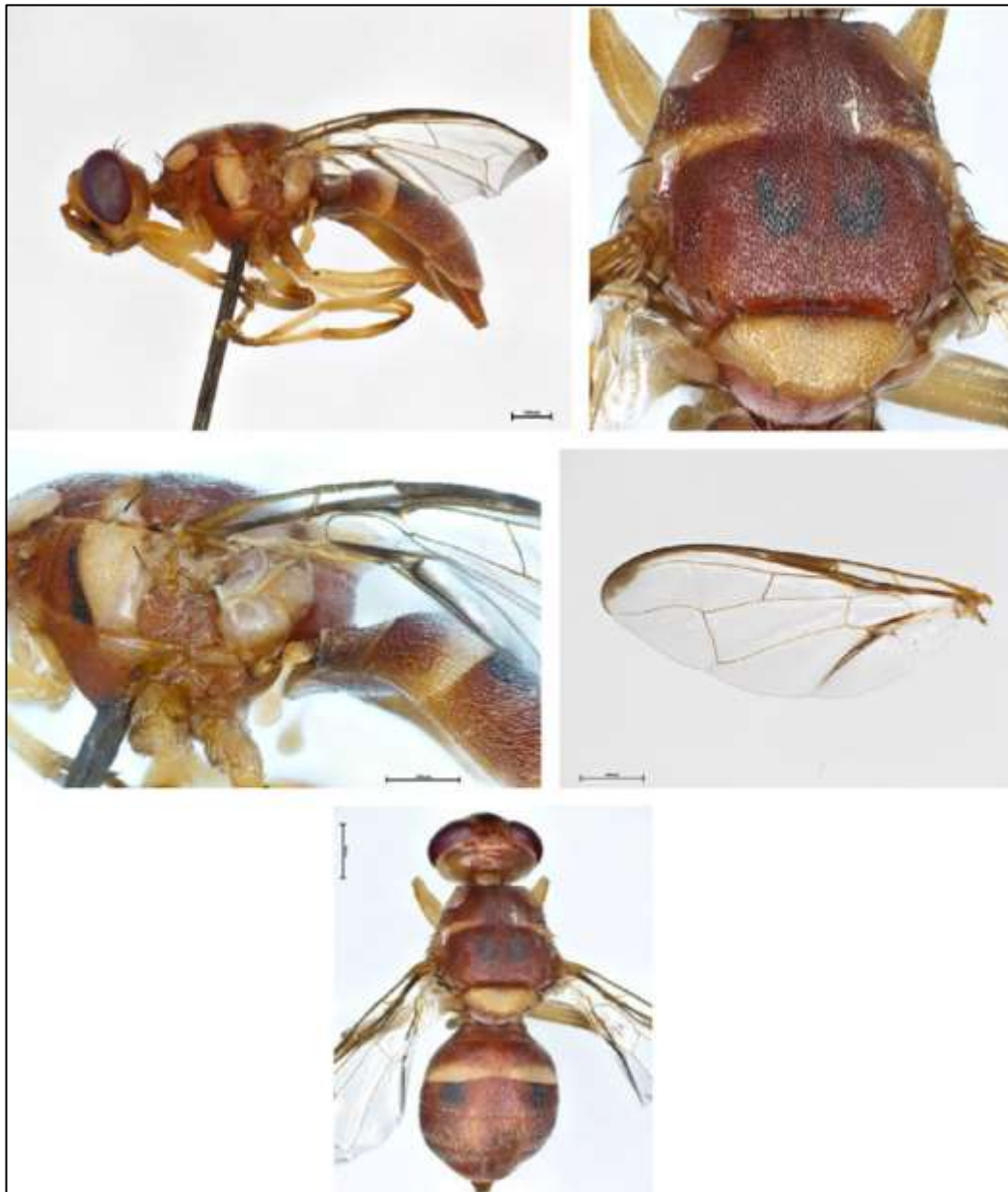


Figura 20: Algunos criterios de identificación utilizados para diferenciar *Dacus frontalis* de otras especies similares. (Foto Hafsi *et al.*, 2015).

Dacus vertebratus

Características morfológicas

Adulto

El escudo de los individuos adultos es predominantemente de color marrón rojizo oscuro.

El escutelo no presenta ningún patrón oscuro a excepción del margen basal el cual es oscuro y a veces profundo.

La cara de los individuos adultos presenta un surco al lado de cada antena de color oscuro.

El abdomen es predominantemente rojo-marrón y los segmentos abdominales I-V están completamente fusionados.

Sus alas miden entre 4.8-7.5 mm, la vena radial media R-M se extiende más allá de la parte media de la celda dm y sus celdas bc y c son hialinas. (Figura 21)



Figura 21: Escudo y Ala de un individuo adulto de *D. vertebratus*. (projects.bebif.be/fruitfly, 2019)

Género *Rhagoletis*

La mayoría de las especies del género *Rhagoletis* se diferencian de las especies de otros géneros por la morfología de sus alas. Éstas presentan bandas oblicuas de color oscuro las cuales se encuentran separadas por grandes zonas hialinas.

Rhagoletis pomonella

Adulto

El adulto de *R. pomonella* mide aproximadamente 2-4 mm de largo y por lo tanto es un poco más pequeño que una mosca doméstica.

El adulto de esta especie es fácilmente reconocible gracias a la presencia de cuatro bandas negras irregulares o en zigzag que presentan sus alas; 3 de las cuales, las más distales, forman una especie de letra F (en mayúsculas).

El cuerpo de este díptero es generalmente negro con una cabeza y patas amarillentas y unos ojos grandes verdosos.

El macho adulto tiene 3 bandas blancas en el abdomen y las hembras tienen 4 bandas blancas similares y considerablemente más grandes (Figura 22).



Figura 22: Hembra adulta de la especie *Rhagoletis pomonella*. (Foto:Harvey Schmidt, 2013)

Caraterísticas generales de otros estados de desarrollo

Los huevos generados por una hembra adulta de la familia Tephritidae son blanquecinos, alargados, de textura suave, elongados y ligeramente curvados, con dimensiones y formas variables según la especie (Figura 19 A). Las hembras los depositan dentro del sustrato vegetal. Al principio éstos son blanquecinos y luego más oscuros, cuando están a punto de eclosionar. Si el fruto elegido es grande, la hembra suele depositar varios huevos a la vez. Pero cuando el fruto es pequeño, las hembras depositan solo un huevo para evitar la competencia de las larvas por alimento.

Finalizada la puesta, las hembras segregan sobre el fruto una feromona para avisar de que este ha sido colonizado.

Las larvas que emergen de los huevos son ápodas, cilíndricas, frugívoras con un cuerpo elongado y puntiagudo en la parte anterior y de forma roma en la parte más posterior. Éstas

se parecen a todas las larvas de los dípteros (Figura 19 B). El cuerpo de estas larvas está formado por 11 segmentos. Una característica de las larvas de tefrítidos, especialmente para poder clasificarlas, son los órganos que constituyen el aparato cefalo-faríngeo.

Las pupas tienen forma de barril segmentado (11 segmentos). Al principio, son de color crema claro, adoptando tonalidades más oscuras una vez maduran (Figura 19 c). La pupación se produce en el suelo por lo general húmedo, en la mayoría de especies carpófagas, o en el propio fruto, si este no está putrefacto.



Figura 19: A) Huevos, B) primeros estadios larvarios y C) pupas, en la última fase de maduración, de una especie de mosca de la fruta. (Fotos: Okinawa, 2010; [www. Inra.fr](http://www.inra.fr)).

Apéndice II

Frutos hospedantes de las especies *Anastrepha ludens*, *Bactrocera cucurbitae*, *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera latifrons*, *Bactrocera zonata*, *Ceratitis rosa*, *Dacus ciliatus*, *Dacus frontalis* y *Rhagoletis pomonella*.

Listado de plantas hospedantes de *Anastrepha ludens*

Género/especie	Familia	Nombre común
<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	Anacardo
<i>Annoa</i>	Annonaceae	
<i>Annona cherimola</i>	Annonaceae	Chirimoya
<i>Annona liebmanniana</i>	Annonaceae	
<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	Guanábano
<i>Annona reticulata</i>	Annonaceae	Anona roja
<i>Annona squamosa</i>	Annonaceae	Anón
<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	Papaya
<i>Casimiroa edulis</i>	Rutaceae	Zapote blanco
<i>Casimiroa pubescens</i>	Rutaceae	
<i>Citrus</i>	Rutaceae	
<i>Citrus aurantiifolia</i>	Rutaceae	Lima
<i>Citrus aurantium</i>	Rutaceae	Naranja amargo
<i>Citrus limetta</i>	Rutaceae	
<i>Citrus maxima</i>	Rutaceae	Limonzón
<i>Citrus medica</i>	Rutaceae	
<i>Citrus reticulata</i>	Rutaceae	Mandarino
<i>Citrus reticulata x paradisi</i>	Rutaceae	
<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	Naranja dulce
<i>Citrus x paradisi</i>	Rutaceae	Pomelo
<i>Coffea arabica</i>	Rubiaceae	Cafetato arábico
<i>Diospyros kaki</i>	Ebenaceae	Persimon (Caqui)
<i>fruits</i>		
<i>Inga</i>	Fabaceae	
<i>Malus domestica</i>	Rosaceae	Manzano
<i>Mammea americana</i>	Clusiaceae	
<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Mango
<i>Passiflora edulis</i>	Passifloraceae	Maracuya
<i>Persea americana</i>	Lauraceae	Aguacate
<i>Prunus armeniaca</i>	Rosaceae	Albaricoque
<i>Prunus persica</i>	Rosaceae	Melocotonero
<i>Psidium cattleianum</i>	Myrtaceae	Guayabo peruano
<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Guayaba (Fruto)
<i>Punica granatum</i>	Punicaceae	Granado
<i>Pyrus communis</i>	Rosaceae	Peral
<i>Spondias purpurea</i>	Anacardiaceae	Ciruela traqueadora
<i>Syzygium jambos</i>	Myrtaceae	Pomarosa
<i>Talisia olivaeformis</i>	Sapindaceae	

Listado de plantas hospedantes de *Bactrocera cucurbitae*

Género/especie	Familia	Nombre común
<i>Abelmoschus moschatus</i>	Malvaceae	Hibisco
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Moraceae	Árbol de jaca
<i>Benincasa hispida</i>	Cucurbitaceae	Calabaza china
<i>Capparis sepiaria</i>	Capparaceae	Alcaparra india
<i>Capparis thorellii</i>	Capparaceae	
<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	Papaya
<i>Citrullus colocynthis</i>	Cucurbitaceae	Coloquintida
<i>Citrullus lanatus</i>	Cucurbitaceae	Sandia
<i>Citrus hystrix</i>	Rutaceae	Combava
<i>Citrus maxima</i>	Rutaceae	Pomelo
<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	Naranja dulce
<i>Coccinia grandis</i>	Cucurbitaceae	Calabaza hiedra
<i>Cucumis anguria</i>	Cucurbitaceae	
<i>Cucumis maderaspatanus</i>	Cucurbitaceae	
<i>Cucumis melo</i>	Cucurbitaceae	Melón
<i>Cucumis melo subsp. melo</i>	Cucurbitaceae	Molón
<i>Cucumis sativus</i>	Cucurbitaceae	Pepino
<i>Cucurbita maxima</i>	Cucurbitaceae	Calabaza
<i>Cucurbita moschata</i>	Cucurbitaceae	Calabaza
<i>Cucurbita pepo</i>	Cucurbitaceae	Calabacines
<i>Cucurbitaceae</i>	Cucurbitaceae	
<i>Cydonia oblonga</i>	Rosaceae	Membrillero
<i>Cyphomandra betacea</i>	Solanaceae	Tamarillo
<i>Diplocyclos palmatus</i>		
<i>Dracaena curtissi</i>	Agavaceae	
<i>Ficus carica</i>	Moraceae	Higuera
<i>Ficus chartacea</i>	Moraceae	
<i>Gymnopetalum integrifolium</i>	Cucurbitaceae	
<i>Lagenaria siceraria</i>	Cucurbitaceae	Calabaza de peregrino
<i>Luffa acutangula</i>	Cucurbitaceae	
<i>Luffa aegyptiaca</i>	Cucurbitaceae	Luffa
<i>Maerua siamensis</i>	Capparaceae	
<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Mango
<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae	Chicozapote
<i>Melothria wallichii</i>	Cucurbitaceae	
<i>Momordica balsamina</i>	Cucurbitaceae	
<i>Momordica charantia</i>	Cucurbitaceae	Calabaza amarga
<i>Momordica cochinchinensis</i>	Cucurbitaceae	Melón amargo
<i>Momordica dioica</i>	Cucurbitaceae	Calabaza espinosa
<i>Pandanus odorifer</i>	Pandanaceae	

Género/especie	Familia	Nombre común
<i>Passiflora</i>	Passifloraceae	Fruta de la pasión
<i>Passiflora edulis</i>	Passifloraceae	Pasionaria
<i>Persea americana</i>	Lauraceae	Aguacate
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae	Guisante
<i>Prunus persica</i>	Rosaceae	Melocotonero
<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Guayaba
<i>Sechium edule</i>	Cucurbitaceae	Chayotera
<i>Sesbania grandiflora</i>	Fabaceae	Agati de la india
<i>Solanum lycopersicum</i>	Solanaceae	Tomatera
<i>Solanum trilobatum</i>	Solanaceae	
<i>Strychnos nux-vomica</i>	Loganiaceae	Nuez vómica
<i>Syzygium samarangense</i>	Myrtaceae	Pumarosa
<i>Tetrastigma lanceolarium</i>	Vitaceae	
<i>Trichosanthes cucumerina</i>	Cucurbitaceae	Calabaza de serpiente
<i>Trichosanthes ovigera</i>	Cucurbitaceae	Vid tropical
<i>Trichosanthes tricuspidata</i>	Cucurbitaceae	
<i>Trichosanthes wallichiana</i>	Cucurbitaceae	
<i>Trichosanthes wawraei</i>	Cucurbitaceae	
<i>Vigna unguiculata</i>	Fabaceae	Caupí
<i>Vigna unguiculata subsp. unguiculata</i>	Fabaceae	
<i>Ziziphus jujuba</i>	Rhamnaceae	Azufaifo

Fuente: CABI, 2018.

Listado de plantas hospedantes de *Bactrocera dorsalis*

Género/especie	Familia	Nombre común
<i>Adenantha pavonina</i>	Fabaceae	Coralitos de Cuba
<i>Afzelia xylocarpa</i>	Fabaceae	
<i>Alangium chinense</i>	Alangiaceae	
<i>Alangium salviifolium</i>	Alangiaceae	
<i>Alpinia mutica</i>	Zingiberaceae	Jengibre orquídea
<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	Anacardo
<i>Annona</i>	Annonaceae	
<i>Annona cherimola</i>	Annonaceae	Chirimoya
<i>Annona glabra</i>	Annonaceae	Manzana de pantano
<i>Annona macrophyllata</i>	Annonaceae	Anona blanca
<i>Annona montana</i>	Annonaceae	Guanábano de loma
<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	Guanábano
<i>Annona reticulata</i>	Annonaceae	Anona roja
<i>Annona senegalensis</i>	Annonaceae	Caoba africana
<i>Annona squamosa</i>	Annonaceae	Anón
<i>Antidesma ghaesembilla</i>	Euphorbiaceae	
<i>Aporosa villosa</i>	Euphorbiaceae	Erguén
<i>Ardisia crenata</i>	Primulaceae	Ardisia
<i>Areca catechu</i>	Arecaceae	Palma de betel
<i>Arenga pinnata</i>	Arecaceae	Palmera de azúcar
<i>Arenga westerhoutii</i>	Arecaceae	Arenga
<i>Artabotrys siamensis</i>	Annonaceae	
<i>Artocarpus altilis</i>	Moraceae	Árbol del pan
<i>Artocarpus elasticus</i>	Moraceae	
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Moraceae	Nanjea
<i>Artocarpus integer</i>	Moraceae	
<i>Artocarpus lacucha</i>	Moraceae	
<i>Artocarpus lanceifolius</i>	Moraceae	
<i>Artocarpus nitidus</i>	Moraceae	
<i>Artocarpus odoratissimus</i>	Moraceae	Árbol del pan
<i>Artocarpus rigidus</i>	Moraceae	
<i>Artocarpus sericarpus</i>	Moraceae	Pedalai
<i>Averrhoa bilimbi</i>	Oxalidaceae	Bilimbina del Brasil
<i>Averrhoa carambola</i>	Oxalidaceae	Carambolo
<i>Azadirachta excelsa</i>	Meliaceae	
<i>Baccaurea motleyana</i>	Euphorbiaceae	
<i>Baccaurea racemosa</i>	Euphorbiaceae	
<i>Baccaurea ramiflora</i>	Euphorbiaceae	

Género/especie	Familia	Nombre común
<i>Balakata baccata</i>	Euphorbiaceae	
<i>Barringtonia edulis</i>	Lecythidaceae	
<i>Blighia sapida</i>	Sapindaceae	Bien me sabe
<i>Borassus flabellifer</i>	Arecaceae	Boraso
<i>Bouea macrophylla</i>	Anacardiaceae	Mango ciruelo
<i>Bouea oppositifolia</i>	Anacardiaceae	
<i>Breonia chinensis</i>	Rubiaceae	
<i>Breynia racemosa</i>	Euphorbiaceae	
<i>Bridelia stipularis</i>	Euphorbiaceae	
<i>Callicarpa longifolia</i>	Lamiaceae	Bayas bonitas de japon
<i>Calophyllum inophyllum</i>	Clusiaceae	Laurel de alejandría
<i>Cananga odorata</i>	Annonaceae	Flor de cananga
<i>Capparis sepiaria</i>	Capparaceae	Alcaparro
<i>Capsicum</i>	Solanaceae	
<i>Capsicum annuum</i>	Solanaceae	Pimiento
<i>Capsicum frutescens</i>	Solanaceae	Chili
<i>Careya arborea</i>	Lecythidaceae	
<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	Papaya
<i>Carissa carandas</i>	Apocynaceae	Caranda
<i>Carissa spinarum</i>	Apocynaceae	
<i>Caryota mitis</i>	Arecaceae	
<i>Casimiroa edulis</i>	Rutaceae	Zapote blanco
<i>Castanopsis</i>	Fagaceae	
<i>Celtis tetrandia</i>	Ulmaceae	
<i>Chionanthus parkinsonii</i>	Oleaceae	
<i>Chrysophyllum albidum</i>	Sapotaceae	
<i>Chrysophyllum cainito</i>	Sapotaceae	Cainito
<i>Chukrasia tabularis</i>	Meliaceae	
<i>Cissus repens</i>	Vitaceae	Bejuco ubi
<i>Citrofortunella mitis</i>	Rutaceae	
<i>Citrullus colocynthis</i>	Cucurbitaceae	Coloquitida
<i>Citrullus lanatus</i>	Cucurbitaceae	Sandía
<i>Citrus</i>	Rutaceae	Cítricos
<i>Citrus aurantiifolia</i>	Rutaceae	Lima
<i>Citrus aurantium</i>	Rutaceae	Naranja amargo
<i>Citrus hystrix</i>	Rutaceae	Combava
<i>Citrus jambhiri</i>	Rutaceae	
<i>Citrus latifolia</i>	Rutaceae	Lima persa
<i>Citrus limon</i>	Rutaceae	Limón
<i>Citrus maxima</i>	Rutaceae	Limonzón

Género/especie	Familia	Nombre común
<i>Citrus reticulata</i>	Rutaceae	Mandarino
<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	Naranja dulce
<i>Citrus swinglei</i>	Rutaceae	
<i>Citrus x paradisi</i>	Rutaceae	Pomelo
<i>Citrus x tangelo</i>	Rutaceae	Tangelo
<i>Clausena lansium</i>	Rutaceae	Wampi
<i>Coccinia grandis</i>	Cucurbitaceae	Calabaza hiedra
<i>Coffea</i>	Rubiaceae	Café
<i>Coffea arabica</i>	Rubiaceae	Cafetato arábico
<i>Coffea canephora</i>	Rubiaceae	Café robusta
<i>Cordia alba</i>	Boraginaceae	
<i>Cordia myxa</i>	Boraginaceae	Ciruelo asirio
<i>Cordia sinensis</i>	Boraginaceae	
<i>Cordyla africana</i>	Fabaceae	
<i>Crinum asiaticum</i>	Amaryllidaceae	
<i>Cucumis ficifolius</i>	Cucurbitaceae	
<i>Cucumis melo</i>	Cucurbitaceae	Melón
<i>Cucumis sativus</i>	Cucurbitaceae	Pepino
<i>Cucurbita maxima</i>	Cucurbitaceae	Calabaza gigante
<i>Cucurbita pepo</i>	Cucurbitaceae	Calabazín
<i>Desmos chinensis</i>	Annonaceae	
<i>Dillenia obovata</i>	Dilleniaceae	Manzana del elefante
<i>Dimocarpus longan</i>	Sapindaceae	Ojo de dragón
<i>Diospyros sp.</i>	Ebenaceae	
<i>Diospyros areolata</i>	Ebenaceae	
<i>Diospyros blancoi</i>	Ebenaceae	Fruta de los dulces
<i>Diospyros castanea</i>	Ebenaceae	
<i>Diospyros diepenhorstii</i>	Ebenaceae	
<i>Diospyros kaki</i>	Ebenaceae	Persimon (Caqui)
<i>Diospyros malabarica</i>	Ebenaceae	
<i>Diospyros mollis</i>	Ebenaceae	
<i>Diospyros montana</i>	Ebenaceae	
<i>Diospyros roxburghii</i>	Ebenaceae	
<i>Dovyalis hebecarpa</i>	Flacourtiaceae	Arándalo
<i>Dracaena steudneri</i>	Agavaceae	
<i>Ehretia microphylla</i>	Boraginaceae	
<i>Elaeocarpus hygrophilus</i>	Elaeocarpaceae	
<i>Eriobotrya japonica</i>	Rosaceae	Níspero japonés
<i>Erycibe subspicata</i>	Convolvulaceae	
<i>Eugenia reinwardtiana</i>	Myrtaceae	

Género/especie	Familia	Nombre común
<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	Grosella
<i>Excoecaria agallocha</i>	Euphorbiaceae	
<i>Fagraea ceilanica</i>	Loganiaceae	
<i>Fibraurea tinctoria</i>	Menispermaceae	
<i>Ficus auriculata</i>	Moraceae	
<i>Ficus benjamina</i>	Moraceae	Ficus
<i>Ficus chartacea</i>	Moraceae	
<i>Ficus fistulosa</i>	Moraceae	
<i>Ficus hirta</i>	Moraceae	
<i>Ficus hispida</i>	Moraceae	
<i>Ficus microcarpa</i>	Moraceae	Laurel de indias
<i>Ficus obpyramidiata</i>	Moraceae	
<i>Ficus ottoniifolia</i>	Moraceae	
<i>Ficus racemosa</i>	Moraceae	
<i>Ficus religiosa</i>	Moraceae	Higuera sagrada
<i>Ficus sycomorus</i>	Moraceae	Sicomoro
<i>Flacourtia indica</i>	Flacourtiaceae	Cerezo del gobernador
<i>Flacourtia rukam</i>	Flacourtiaceae	
<i>Flueggea virosa</i>	Filantaceae	
<i>Fortunella</i>	Rutaceae	
<i>Fortunella japonica</i>	Rutaceae	Naranjo enano (Kumquat)
<i>Fortunella margarita</i>	Rutaceae	Kumquat
<i>Garcinia atroviridis</i>	Clusiaceae	
<i>Garcinia cowa</i>	Clusiaceae	
<i>Garcinia dioica</i>	Clusiaceae	
<i>Garcinia dulcis</i>	Clusiaceae	
<i>Garcinia griffithii</i>	Clusiaceae	
<i>Garcinia hombroniana</i>	Clusiaceae	
<i>Garcinia mangostana</i>	Clusiaceae	Mangostino
<i>Garcinia mannii</i>	Clusiaceae	Tamarindo malabar
<i>Garcinia prainiana</i>	Clusiaceae	
<i>Garcinia speciosa</i>	Clusiaceae	
<i>Garcinia xanthochymus</i>	Clusiaceae	
<i>Garuga floribunda</i>	Burseraceae	
<i>Glochidion littorale</i>	Euphorbiaceae	
<i>Glycosmis pentaphylla</i>	Rutaceae	
<i>Gmelina elliptica</i>	Lamiaceae	
<i>Gmelina philippensis</i>	Lamiaceae	
<i>Gymnopetalum scabrum</i>	Cucurbitaceae	
<i>Hanguana malayana</i>	Hanguanaceae	

Género/especie	Familia	Nombre común
<i>Heynea trijuga</i>	Meliaceae	
<i>Holigarna kurzii</i>	Anacardiaceae	
<i>Hylocereus undatus</i>	Cactaceae	Reina de Honolulu
<i>Inocarpus fagifer</i>	Fabaceae	
<i>Irvingia gabonensis</i>	Irvingiaceae	Mango africano
<i>Irvingia malayana</i>	Irvingiaceae	
<i>Ixora javanica</i>	Rubiaceae	
<i>Ixora macrothyrsa</i>	Rubiaceae	
<i>Knema globularia</i>	Myristicaceae	
<i>Lagenaria siceraria</i>	Cucurbitaceae	Calabaza de peregrino
<i>Landolphia</i>	Apocynaceae	
<i>Lansium domesticum</i>	Meliaceae	
<i>Lepisanthes fruticosa</i>	Sapindaceae	
<i>Lepisanthes rubiginosa</i>	Sapindaceae	
<i>Lepisanthes tetraphylla</i>	Sapindaceae	
<i>Litchi chinensis</i>	Sapindaceae	Lichi
<i>Litsea glutinosa</i>	Lauraceae	Aliso común
<i>Litsea salicifolia</i>	Lauraceae	
<i>Maclura cochinchinensis</i>	Moraceae	
<i>Maerua duchesnei</i>	Capparaceae	
<i>Malpighia emarginata</i>	Malpighiaceae	
<i>Malpighia glabra</i>	Malpighiaceae	Cereza de las indias orientales
<i>Malus</i>	Rosaceae	
<i>Malus domestica</i>	Rosaceae	Manzano
<i>Mammea siamensis</i>	Clusiaceae	
<i>Mangifera caesia</i>	Anacardiaceae	
<i>Mangifera foetida</i>	Anacardiaceae	
<i>Mangifera griffithii</i>	Anacardiaceae	
<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Mango
<i>Mangifera laurina</i>	Anacardiaceae	
<i>Mangifera odorata</i>	Anacardiaceae	
<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae	Chicle
<i>Merremia vitifolia</i>	Convolvulaceae	
<i>Microcos tomentosa</i>	Tiliaceae	
<i>Mimusops elengi</i>	Sapotaceae	
<i>Mitrephora teysmannii</i>	Annonaceae	
<i>Momordica charantia</i>	Cucurbitaceae	Melón amargo
<i>Morinda citrifolia</i>	Rubiaceae	Noni
<i>Morinda coreia</i>	Rubiaceae	
<i>Morinda umbellata</i>	Rubiaceae	

Género/especie	Familia	Nombre común
<i>Morus alba</i>	Moraceae	Mora blanca
<i>Morus nigra</i>	Moraceae	Morera negra
<i>Muntingia calabura</i>	Tiliaceae	Capulín
<i>Murraya paniculata</i>	Rutaceae	Naranja jazmín
<i>Musa</i>	Musaceae	Banana
<i>Musa acuminata</i>	Musaceae	Plátano malayo
<i>Musa balbisiana</i>	Musaceae	Plátano macho
<i>Musa troglodytarum</i>	Musaceae	
<i>Musa x paradisiaca</i>	Musaceae	Plátano
<i>Myrciaria cauliflora</i>	Myrtaceae	Guapurú
<i>Myxopyrum smilacifolium</i>	Oleaceae	
<i>Nauclea latifolia</i>	Rubiaceae	Durazno africano
<i>Nauclea orientalis</i>	Rubiaceae	
<i>Neonauclea purpurea</i>	Rubiaceae	
<i>Nephelium lappaceum</i>	Sapindaceae	Rambután
<i>Ochreinauclea maingayi</i>	Rubiaceae	
<i>Ochrosia</i>	Apocynaceae	
<i>Palaquium</i>	Sapotaceae	Árbol de la Gutapercha
<i>Palaquium maingayi</i>	Sapotaceae	
<i>Parinari anamense</i>	Chrysobalanaceae	
<i>Parkia speciosa</i>	Fabaceae	
<i>Passiflora edulis</i>	Passifloraceae	Maracuya
<i>Passiflora foetida</i>	Passifloraceae	
<i>Passiflora laurifolia</i>	Passifloraceae	
<i>Passiflora quadrangularis</i>	Passifloraceae	Badea
<i>Passiflora suberosa</i>	Passifloraceae	Flor de la pasión
<i>Pereskia grandifolia</i>	Cactaceae	
<i>Persea americana</i>	Lauraceae	Aguacate
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae	Frijol
<i>Physalis angulata</i>	Solanaceae	Tomates de Brihuega
<i>Piper nigrum</i>	Piperaceae	Pimienta negra
<i>Planchonella</i>	Sapotaceae	
<i>Planchonella duclitan</i>	Sapotaceae	
<i>Polyalthea longifolia</i>	Annonaceae	
<i>Polyalthia simiarum</i>	Annonaceae	
<i>Pometia pinnata</i>	Sapindaceae	
<i>Poncirus trifoliata</i>	Rutaceae	Naranja espinoso
<i>Pouteria caimito</i>	Sapotaceae	
<i>Pouteria campechiana</i>	Sapotaceae	Canistel
<i>Premna serratifolia</i>	Lamiaceae	

Género/especie	Familia	Nombre común
<i>Prunus armeniaca</i>	Rosaceae	Albaricoque
<i>Prunus avium</i>	Rosaceae	Cerezo silvestre
<i>Prunus cerasus</i>	Rosaceae	Cerezo
<i>Prunus domestica</i>	Rosaceae	Ciruelo europeo
<i>Prunus dulcis</i>	Rosaceae	Almendro
<i>Prunus mume</i>	Rosaceae	Albaricoque japonés
<i>Prunus persica</i>	Rosaceae	Melocotonero
<i>Prunus salicina</i>	Rosaceae	Ciruelo japonés
<i>Psidium cattleianum</i>	Myrtaceae	Guayabo peruano
<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Guayaba
<i>Punica granatum</i>	Punicaceae	Granado
<i>Pyrus</i>	Rosaceae	
<i>Pyrus communis</i>	Rosaceae	Peral
<i>Pyrus pyrifolia</i>	Rosaceae	Pera asiática
<i>Rhizophora</i>	Rhizophoraceae	Manglar
<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	Myrtaceae	
<i>Rollinia pulchrinervis</i>	Annonaceae	
<i>Saba senegalensis</i>	Apocynaceae	
<i>Sambucus javanica</i>	Caprifoliaceae	
<i>Sandoricum koetjape</i>	Meliaceae	Santol
<i>Sauropus androgynus</i>	Euphorbiaceae	
<i>Schoepfia fragrans</i>	Olacaceae	
<i>Sclerocarya birrea</i>	Anacardiaceae	
<i>Shirakiopsis indica</i>	Euphorbiaceae	
<i>Siphonodon</i>	Salacia	
<i>Solanum aethiopicum</i>	Solanaceae	Nakati etíope
<i>Solanum americanum</i>	Solanaceae	
<i>Solanum anguivi</i>	Solanaceae	
<i>Solanum capsicoides</i>	Solanaceae	Mata cucaracha
<i>Solanum hazenii</i>	Solanaceae	
<i>Solanum incanum</i>	Solanaceae	Tomate amargo
<i>Solanum lycopersicum</i>	Solanaceae	Tomate
<i>Solanum linnaeanum</i>	Solanaceae	
<i>Solanum melongena</i>	Solanaceae	Berenjena
<i>Solanum nigrum</i>	Solanaceae	Hierba mora
<i>Solanum rudepannum</i>	Solanaceae	Friegaplatos
<i>Solanum sodomeum</i>	Solanaceae	Manzanillas
<i>Solanum stramonifolium</i>	Solanaceae	
<i>Solanum torvum</i>	Solanaceae	Hierba sosa
<i>Solanum trilobatum</i>	Solanaceae	

Género/especie	Familia	Nombre común
<i>Sorindeia madagascariensis</i>	Anacardiaceae	
<i>Spondias</i> sp.	Anacardiaceae	
<i>Spondias dulcis</i>	Anacardiaceae	Ambarella
<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	Jobo
<i>Spondias pinnata</i>	Anacardiaceae	
<i>Spondias purpurea</i>	Anacardiaceae	Ciruela traqueadora
<i>Streblus asper</i>	Moraceae	
<i>Strychnos</i>	Loganiaceae	
<i>Strychnos mellodora</i>	Loganiaceae	
<i>Syzygium aqueum</i>	Myrtaceae	
<i>Syzygium aromaticum</i>	Myrtaceae	Árbol del clavo
<i>Syzygium borneense</i>	Myrtaceae	
<i>Syzygium cumini</i>	Myrtaceae	Jambolán
<i>Syzygium formosanum</i>	Myrtaceae	
<i>Syzygium grande</i>	Myrtaceae	
<i>Syzygium jambos</i>	Myrtaceae	Pomarosa
<i>Syzygium lineatum</i>	Myrtaceae	
<i>Syzygium malaccense</i>	Myrtaceae	Manzana malaya
<i>Syzygium megacarpum</i>	Myrtaceae	
<i>Syzygium nervosum</i>	Myrtaceae	
<i>Syzygium samarangense</i>	Myrtaceae	Pero de agua
<i>Terminalia arenicola</i>	Combretaceae	
<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae	Almendro malabar
<i>Terminalia citrina</i>	Combretaceae	
<i>Theobroma cacao</i>	Sterculiaceae	Cacao
<i>Thevetia peruviana</i>	Apocynaceae	Árbol de ayoyote
<i>Trichosanthes ovigera</i>	Cucurbitaceae	
<i>Triphasia trifolia</i>	Rutaceae	Mirto
<i>Uvaria cordata</i>	Annonaceae	
<i>Uvaria grandiflora</i>	Annonaceae	
<i>Veitchia merrillii</i>	Arecaceae	Palma de Navidad
<i>Vitellaria paradoxa</i>	Sapotaceae	Karité (árbol de la mantequilla)
<i>Vitis vinifera</i>	Vitaceae	Vid
<i>Willughbeia edulis</i>	Apocynaceae	
<i>Xanthophyllum flavescens</i>	Polygalaceae	
<i>Ximenia americana</i>	Olacaceae	Ababuy
<i>Zehneria wallichii</i>	Cucurbitaceae	
<i>Ziziphus jujuba</i>	Rhamnaceae	Azufaifo
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Rhamnaceae	Badari
<i>Ziziphus nummularia</i>	Rhamnaceae	

Género/especie	Familia	Nombre común
<i>Ziziphus oenoplia</i>	Rhamnaceae	

Fuente: CABI, 2018; EPPO, 2018.

Listado de plantas hospedantes de *Bactrocera latifrons*

Género/especie	Familia	Nombre común
<i>Capsicum</i>	Solanaceae	
<i>Capsicum annuum</i>	Solanaceae	Ají
<i>Capsicum chinense</i>	Solanaceae	Chile
<i>Capsicum frutescens</i>	Solanaceae	Chile
<i>Citrus aurantifolia</i>	Rutaceae	Limonero
<i>Citrullus lanatus</i>	Cucurbitaceae	Sandia
<i>Cucumis dipsaceus</i>	Cucurbitaceae	Huevo de tigre
<i>Diplocyclos palmatus</i>		Parra tropical
<i>Lycopersicon pimpinellifolium</i>	Solanaceae	Tomate pasa
<i>Momordica</i>		Melón amargo
<i>Physalis peruviana</i>	Solanaceae	Uchuva
<i>Solanum aethiopicum</i>	Solanaceae	Nakati Etiope
<i>Solanum anguivi</i>	Solanaceae	
<i>Solanum incanum</i>	Solanaceae	Tomate amargo
<i>Solanum lycopersicum</i>	Solanaceae	Tomate
<i>Solanum macrocarpon</i>	Solanaceae	Berengena africana
<i>Solanum melongena</i>	Solanaceae	Berengena
<i>Solanum nigrum</i>	Solanaceae	Hierba mora
<i>Solanum pseudocapsicum</i>	Solanaceae	Cerezo de Jerusalen
<i>Solanum scabrum</i>	Solanaceae	
<i>Solanum torvum (turkey berry)</i>	Solanaceae	Hierba sosa
<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Guayaba
<i>Punica granatum</i>	Lythraceae	Granado

Fuente: CABI, 2018.

Listado de plantas hospedantes de *Bactrocera zonata*

Género / Especie	Familia	Nombre común
<i>Abelmoschus esculentus</i>	Malvaceae	quimbombo
<i>Aegle marmelos</i>	Rutaceae	Membrillo de bengala
<i>Annona reticulata</i>	Annonaceae	Anona roja
<i>Annona squamosa</i>	Annonaceae	Anón
<i>Careya arborea</i>	Lecythidaceae	
<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	Papaya
<i>Citrus</i>	Rutaceae	Naranja
<i>Citrullus lanatus</i>	Cucurbitaceae	Sandía
<i>Coccinia grandis</i>	Cucurbitaceae	Calabaza hiedra
<i>Cucumis melo</i>	Cucurbitaceae	melón
<i>Cucumis utilissimus</i>	Cucurbitaceae	
<i>Cydonia oblonga</i>	Rosaceae	Membrillero
<i>Elaeocarpus madopetalus</i>	Elaeocarpaceae	
<i>Eriobotrya japonica</i>	Rosaceae	Níspero Japonés
<i>Ficus carica</i>	Moraceae	Higuera
<i>Fortunella japonica</i>	Rutaceae	
<i>Grewia asiatica</i>	Malvaceae	Falsa
<i>Lagenaria siceraria</i>	Cucurbitaceae	Mate
<i>Luffa</i>		
<i>Luffa acutangula</i>	Cucurbitaceae	
<i>Luffa aegyptiaca</i>	Cucurbitaceae	
<i>Madhuca indica</i>	Sapotaceae	
<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae	
<i>Malus</i> spp.		
<i>Malus domestica</i>	Rosaceae	Manzano
<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Mango
<i>Momordica charantia</i>	Cucurbitaceae	Melón Amargo
<i>Persea americana</i>	Lauraceae	Aguacate
<i>Phoenix dactylifera</i>	Arecaceae	Palmera
<i>Prunus armeniaca</i>	Rosaceae	Albaricoque
<i>Prunus persica</i>	Rosaceae	Melocotón
<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Guayaba manazana
<i>Psidium cattleianum</i>	Myrtaceae	Guayabo peruano
<i>Punica granatum</i>	Lythraceae	Granado
<i>Putranjiva roxburghii</i>	Putranjivaceae	
<i>Pyrus communis</i>		
<i>Pyrus pashia</i>	Rosaceae	El peral del Himalaya
<i>Solanum auriculatum</i>	Solanaceae	
<i>Solanum melongena</i>	Solanaceae	Berengena
<i>Solanum lycopersicum</i>	Solanaceae	Tomate
<i>Solanum tuberosum</i>	Solanaceae	Patata
<i>Syzygium</i> spp.	Myrtaceae	
<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae	Almendro malabar
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Rhamnaceae	

Fuente: CABI, 2018; MAGRAMA, 2009

Listado de plantas hospedantes de *Ceratitis rosa*

Género/especie	Familia	Nombre común
<i>Acca sellowiana</i>	Myrtaceae	
<i>Allophylus pervillei</i>	Sapindaceae	
<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	Anacardo
<i>Angylocalyx braunii</i>	Fabaceae	
<i>Annona cherimola</i>	Annonaceae	Chirimoya
<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	Guanábano
<i>Annona reticulata</i>	Annonaceae	Anona roja
<i>Annona senegalensis</i>	Annonaceae	Caoba africana
<i>Annona squamosa</i>	Annonaceae	Anón
<i>Averrhoa bilimbi</i>	Oxalidaceae	Bilimbina del Brasil
<i>Averrhoa carambola</i>	Oxalidaceae	Carambolo
<i>Calophyllum tacamahaca</i>	Clusiaceae	
<i>Calycopsiphonia spathicalyx</i>	Rubiaceae	
<i>Capsicum frutescens</i>	Solanaceae	
<i>Carica cauliflora</i>	Caricaceae	
<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	Papaya
<i>Carissa carandas</i>	Apocynaceae	Caranda
<i>Carissa macrocarpa</i>	Apocynaceae	
<i>Cereus peruvianus</i>	Cactaceae	
<i>Chrysophyllum cainito</i>	Sapotaceae	Cainito
<i>Chrysophyllum carpussum</i>	Sapotaceae	
<i>Chrysophyllum natalense</i>	Sapotaceae	
<i>Chukrasia tabularis</i>	Meliaceae	
<i>Citrus</i>	Rutaceae	
<i>Citrus nobilis</i>	Rutaceae	
<i>Citrus reticulata</i>	Rutaceae	Mandarino
<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	Naranja dulce
<i>Citrus x paradisi</i>	Rutaceae	Pomelo
<i>Coccoloba uvifera</i>	Polygonaceae	Kino americano
<i>Coffea</i>	Rubiaceae	
<i>Cucurbita</i>	Cucurbitaceae	
<i>Cydonia oblonga</i>	Rosaceae	Membrillero
<i>Dictyophleba lucida</i>	Apocynaceae	
<i>Dimocarpus logan</i>		Ojo de dragón
<i>Diospyros kabuyeana</i>	Ebenaceae	
<i>Diospyros kaki</i>	Ebenaceae	Palosanto
<i>Dovyalis caffra</i>	Flacourtiaceae	Manzana kei
<i>Dovyalis hebecarpa</i>	Flacourtiaceae	
<i>Drypetes battiscombei</i>	Euphorbiaceae	
<i>Drypetes natalensis</i>	Euphorbiaceae	
<i>Drypetes natalensis var</i>	Euphorbiaceae	

Género/especie	Familia	Nombre común
<i>leiogyna</i>		
<i>Ehretia cymosa</i>	Boraginaceae	
<i>Englerophytum magalis montanum</i>	Sapotaceae	
<i>Englerophytum natalense</i>	Sapotaceae	
<i>Eriobotrya japonica</i>	Rosaceae	Níspero
<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	Grosella
<i>Feijoa sellowiana</i>	Myrtaceae	Guayabo del país
<i>Ficus carica</i>	Moraceae	Higuera
<i>Flacourtia indica</i>	Flacourtiaceae	
<i>Garcinia mangostana</i>	Clusiaceae	Mangostino
<i>Harpephyllum caffrum</i>	Anacardiaceae	
<i>Hylocereus undatus</i>	Cactaceae	Pitahaya
<i>Inga laurina</i>	Fabaceae	
<i>Lettowianthus stellatus</i>	Annonaceae	
<i>Litchi chinensis</i>	Sapindaceae	Lichi
<i>Ludia mauritiana</i>	Salicaceae	
<i>Malus domestica</i>	Rosaceae	Manzano
<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Mango
<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae	Ácana
<i>Mimusops elengi</i>	Sapotaceae	
<i>Monanthes fornicata</i>	Annonaceae	
<i>Monodora grandidieri</i>	Annonaceae	
<i>Murraya paniculata</i>	Rutaceae	Murraya
<i>Musa acuminata</i>	Musaceae	Platano malayo
<i>Myrianthus arboreus</i>	Cecropiaceae	
<i>Opilia amentacea</i>		
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Cactaceae	Chumbera
<i>Pachystela excelsa</i>	Sapotaceae	
<i>Persea americana</i>	Lauraceae	Aguacate
<i>Phyllanthus acidus</i>	Euphorbiaceae	Grosella estrellada
<i>Pithecellobium dulce</i>	Fabaceae	Gamuchil
<i>Pouteria campechiana</i>	Sapotaceae	Canistel
<i>Pouteria usambarensis</i>	Sapotaceae	
<i>Prunus armeniaca</i>	Rosaceae	Albaricoque
<i>Prunus domestica</i>	Rosaceae	Ciruelo europeo
<i>Prunus persica</i>	Rosaceae	Melocotón
<i>Prunus salicina</i>	Rosaceae	Ciruelo japonés
<i>Psidium</i>	Myrtaceae	Guayaba
<i>Psidium cattleianum</i>	Myrtaceae	Guayabo peruano
<i>Psidium friedrichsthalianum</i>	Myrtaceae	Cas
<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Guayaba
<i>Psidium guineense</i>	Myrtaceae	Guayaba brasileña

Género/especie	Familia	Nombre común
<i>Psidium japonicum</i>	Myrtaceae	
<i>Pyrus communis</i>	Rosaceae	Peral
<i>Rawsonia lucida</i>	Flacourtiaceae	
<i>Salacia elegans</i>	Salacia	
<i>Solanum giganteum</i>	Solanaceae	
<i>Solanum lycopersicum</i>	Solanaceae	Tomate
<i>Solanum mauritianum</i>	Solanaceae	Tabaquillo
<i>Sphaerocoryne gracilis</i>	Annonaceae	
<i>Strombosiopsis</i>	olacáceas	
<i>Strychnos henningsii</i>	Loganiaceae	
<i>Strychnos spinosa</i>	Loganiaceae	
<i>Synsepalum brevipes</i>	Sapotaceae	
<i>Synsepalum dulcificum</i>	Sapotaceae	Fruta milagrosa
<i>Synsepalum subvertillatum</i>	Sapotaceae	
<i>Syzygium aqueum</i>	Myrtaceae	Manzana de agua
<i>Syzygium cumini</i>	Myrtaceae	Jambul
<i>Syzygium jambos</i>	Myrtaceae	Pomarrosa
<i>Syzygium malaccense</i>	Myrtaceae	Manzana malaya
<i>Syzygium samarangense</i>	Myrtaceae	Pumarosa
<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae	Almendra malabar
<i>Theobroma cacao</i>	Sterculiaceae	Árbol del cacao
<i>Toddalia asiatica</i>	Rutaceae	
<i>Tricalysia pallens</i>	Rubiaceae	
<i>Uvaria acuminata</i>	Annonaceae	
<i>Uvaria lucida</i>	Annonaceae	
<i>Vitis vinifera</i>	Vitaceae	Vid
<i>Ziziphus jujuba</i>	Rhamnaceae	Azufaifo
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Rhamnaceae	Badari

Fuente: CABI, 2018

Listado de plantas hospedantes de *Dacus ciliatus*

Género/Especie	Familia	Nombre común
<i>Citrullus colocynthis</i>	Cucurbitaceae	
<i>Citrullus lanatus</i>	Cucurbitaceae	Sandia
<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	
<i>Coccinia trilobata</i>	Cucurbitaceae	
<i>Corallocarpus ellipticus</i>	Cucurbitaceae	
<i>Cucumis aculeatus</i>	Cucurbitaceae	
<i>Cucumis africanus</i>	Cucurbitaceae	
<i>Cucumis dipsaceus</i>		
<i>Cucumis melo</i>	Cucurbitaceae	Melón
<i>Cucumis metuliferus</i>	Cucurbitaceae	
<i>Cucumis myriocarpus</i>	Cucurbitaceae	
<i>Cucumis sativus</i>	Cucurbitaceae	Pepino
<i>Cucurbita maxima</i>	Cucurbitaceae	Calabaza gigante
<i>Cucurbita pepo</i>	Cucurbitaceae	Calabacín
<i>Kedrostis foetidissima</i>	Cucurbitaceae	
<i>Kedrostis leloja</i>	Cucurbitaceae	
<i>Lagenaria siceraria</i>	Cucurbitaceae	Calabaza del peregrino
<i>Luffa acutangula</i>	Cucurbitaceae	El dringi
<i>Luffa aegyptiaca</i>	Cucurbitaceae	
<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Mango
<i>Momordica balsamina</i>	Cucurbitaceae	
<i>Momordica charantia</i>	Cucurbitaceae	
<i>Momordica rostrata</i>	Cucurbitaceae	
<i>Peponium mackenii</i>	Cucurbitaceae	
<i>Solanum lycopersicum</i>	Solanaceae	Tomate
<i>Solanum melongena</i>	Solanaceae	Berengena
<i>Trichosanthes cucumerina</i>	Cucurbitaceae	

Fuente: CABI, 2019

Listado de plantas hospedantes de *Dacus frontalis*

Género/Especie	Familia	Nombre común
<i>Cucurbita pepo</i>	Cucurbitaceae	Calabacín
<i>Citrullus lanatus</i>	Cucurbitaceae	Sandia
<i>Cucumis melo</i>	Cucurbitaceae	melón
<i>Cucumis sativus</i>	Cucurbitaceae	Pepino
<i>Citrullus colocynthis</i>	Cucurbitaceae	Tuera
<i>Cucumis anguria</i>	Cucurbitaceae	Pepinillo silvestre
<i>Plantas donde se ha identificado el apareamiento entre adultos pero no son hospedantes verdaderos</i>		
<i>Citrus spp.</i>	Rutaceae	
<i>Zea mays</i>	Poaceae	Maiz
<i>Cajanus cajan</i>	Fabaceae	Chícharo

Fuente: Hafsi, et al. 2015.

Listado de plantas hospedantes de *Dacus vertebratus*

Género/Especie	Familia	Nombre común
<i>Cucurbita pepo var</i>	Cucurbitaceae	Calabacín
<i>Citrullus lanatus</i>	Cucurbitaceae	Sandia
<i>Citrullus vulgaris</i>	Cucurbitaceae	Sandia
<i>Coccinia spp.</i>	Cucurbitaceae	
<i>Cucumeropsis mannii</i>	Cucurbitaceae	
<i>Cucumis myriocarpus</i>	Cucurbitaceae	
<i>Cucumis melo</i>	Cucurbitaceae	Melón
<i>Cucumis sativus</i>	Cucurbitaceae	Pepino
<i>Cucurbita maxima</i>	Cucurbitaceae	Calabaza
<i>Passiflora spp.</i>	Passifloraceae	
<i>Momordica spp.</i>	Cucurbitaceae	

Fuente: USDA, 2004.

Listado de plantas hospedantes de *Rhagoletis pomonella*

Género/especie	Familia	Nombre común
<i>Amelanchier</i>	Rosaceae	Guillomos
<i>Aronia</i>	Rosaceae	Aronia
<i>Cornus florida</i>	Cornaceae	Cornejo florido
<i>Cotoneaster</i>	Rosaceae	Cotoneaster
<i>Cotoneaster apiculatus</i>	Rosaceae	Cotoneaster
<i>Cotoneaster coriaceus</i>	Rosaceae	Cotoneaster
<i>Cotoneaster integerrimus</i>	Rosaceae	Cotoneaster
<i>Crataegus</i>	Rosaceae	
<i>Crataegus crus-galli</i>	Rosaceae	
<i>Crataegus douglasii</i>	Rosaceae	Espino
<i>Crataegus laevigata</i>	Rosaceae	Majuelo de dos huesos
<i>Crataegus mollis</i>	Rosaceae	Acerolo rojo
<i>Crataegus monogyna</i>	Rosaceae	Majuelo
<i>Crataegus suksdorfii</i>	Rosaceae	
<i>Malus</i>	Rosaceae	
<i>Malus baccata</i>	Rosaceae	Manzano silvestre de Siveria
<i>Malus domestica</i>	Rosaceae	Manzano
<i>Prunus</i>	Rosaceae	
<i>Prunus americana</i>	Rosaceae	Albaricoque
<i>Prunus angustifolia</i>	Rosaceae	
<i>Prunus avium</i>	Rosaceae	Cerezo silvestre
<i>Prunus cerasifera</i>	Rosaceae	
<i>Prunus cerasus</i>	Rosaceae	Cerezo
<i>Prunus domestica</i>	Rosaceae	Ciruelo Europeo
<i>Prunus emarginata</i>	Rosaceae	Cerezo amargo
<i>Prunus mahaleb</i>	Rosaceae	Cerezo de Santa Lucía
<i>Prunus persica</i>	Rosaceae	Melocotonero
<i>Prunus salicina</i>	Rosaceae	Ciruelo chino
<i>Prunus virginiana</i>	Rosaceae	Cerezo de Virginia
<i>Pyracantha coccinea</i>	Rosaceae	Espino de fuego
<i>Pyrus communis</i>	Rosaceae	Peral
<i>Pyrus pyrifolia</i>	Rosaceae	Nashi
<i>Rosa</i>	Rosaceae	
<i>Rosa rugosa</i>	Rosaceae	Rosa Japonesa
<i>Rosa virginiana</i>	Rosaceae	Rosa de Virginia
<i>Sorbus aucuparia</i>	Rosaceae	Serbal de los cazadores
<i>Sorbus scopulina</i>	Rosaceae	
<i>Vaccinium corymbosum</i>	Ericaceae	Arándano

Fuente: CABI, 2018

**ANEXO II:
PROGRAMA DE ERRADICACIÓN DE
TEFRÍTIDOS NO EUROPEOS**

INDICE

1. Actuaciones previas

- 1.1 Hospedantes afectados.
- 1.2 Valoración del daño.
- 1.3 Datos sobre la detección e identificación de la plaga detectada.
- 1.4 Identificación del origen de la plaga detectada.

2. Confirmación de la presencia de plaga

- 2.1 Distribución de la red trampeo.
- 2.2 Predicción de la diseminación de la plaga detectada.

3. Medidas de control

- 3.1 Medidas establecidas por si únicamente se produce una detección.
- 3.2 Medidas establecidas para la consolidación de la red de trampeo.
- 3.3 Seguimiento de la red de trampeo.
- 3.4 Medidas de erradicación.
- 3.5 Medidas establecidas a la circulación.
- 3.6 Evitar propagación.
- 3.7 Vigilancia.

4. Verificación del cumplimiento del programa

5. Revisión y actualización del programa

6. Esquema del Programa de Erradicación

Apéndice I: Ciclo de vida y Modelo Grados día.

1. Actuaciones previas

Como se ha comentado con anterioridad, existe una mayor probabilidad de que la detección de tefrítidos no europeos se produzca en los denominados puntos estratégicos de control, los cuales son:

- Plantaciones, huertos y/o invernaderos de cultivos hospedantes **cercanos** a los puntos de entrada de frutos hospedantes importados (puertos y aeropuertos)
- Plantas de envasado y/o procesado de frutos hospedantes procedentes de países con presencia de plaga, junto a las plantaciones, huertos y/o invernaderos de plantas hospedantes **que se encuentren a su alrededor**.
- Almacenes y centros de distribución de frutos hospedantes procedentes de terceros países con presencia de plaga y las plantaciones, huertos y/o invernaderos de plantas hospedantes **que se encuentren a su alrededor**.
- Lugares de destrío de frutos (granjas porcinas, vertederos, etc...) y las plantaciones, huertos y/o invernaderos de plantas hospedantes **que se encuentren a su alrededor**.

Cuando en una Comunidad Autónoma se tenga sospecha de la presencia de un brote a través de los controles oficiales, o a través de las notificaciones pertinentes, deben adoptarse una serie de medidas cautelares orientadas a confirmar o desmentir la presencia del organismo y a evitar su propagación mientras se define la situación. Estas medidas son:

- o Verificación "in situ" de la presencia del organismo nocivo
- o Identificación de los hospedantes infestados en el lugar afectado (especies, variedad, estado de desarrollo, etc.), (Ver apartado 1.1. Hospedantes afectados).
- o Determinación del nivel de presencia de plaga (Si únicamente, en las trampas colocadas, se ha capturado un individuo adulto, o se han capturado más. Si se han identificado larvas o huevos en frutos, o sin embargo se han encontrado pupas) (Ver apartado 1.2. Valoración del daño y Apartado 1.3. Datos sobre la detección e identificación de la plaga detectada).
- o Localización geográfica y propietario/s del lugar afectado.
- o Dispersión e impacto del daño (Ver Apartado 1.2. Valoración del daño).
- o Localización de almacenes, centros de distribución de los mismos, plantaciones, huertos, parques y jardines etc... cercanos con frutos

- hospedantes de la plaga identificada. Las Comunidades Autónomas deben disponer de esa información.
- o El origen probable del brote. Deberá tenerse en cuenta la información relativa a las importaciones recientes de los frutos hospedantes en el lugar afectado. Además se debe consignar los detalles incluyendo, en su caso, otros puntos de destino (mercancía exportada, envíos a otro País Miembro, plantación, almacén, instalación de embalaje, etc.) (Ver apartado 1.4. Identificación del Origen de la plaga detectada). La información sobre los países y regiones en los que estas plagas están presentes, se encuentra recogida en el Protocolo de Prospecciones (Anexo I).
 - o Localización de vertederos autorizados o lugares seguros de enterramiento profundo.
 - o Si ha habido detección de pupas, realización de un listado de lotes donde hayan reutilizado sacos o material de embalaje que haya estado en contacto con los que están bajo sospecha.
 - o Movimiento de las personas y de los productos, en su caso. Es importante controlar los vehículos y embalajes utilizados para el transporte de los frutos.
- Cuando el brote sea en un centro de distribución, grandes almacenes, etc.... será necesario identificar e inmovilizar los lotes afectados del lugar donde se tiene la sospecha. Se prohibirá el movimiento de cualquier lote hasta la confirmación de la especie de que se trata.
 - El Equipo de Dirección de Emergencia también tendrá que realizar las siguientes investigaciones:
 - o Obtención de un listado de explotaciones o almacenes que puedan tener envíos, que hayan estado en contacto con el mismo lote que el que está bajo sospecha.
 - o Obtención de un listado de los lotes trasladados desde el punto de entrada/ explotación y de los lotes con los cuales es posible que haya tenido contacto.
 - o Si existe riesgo de contaminación de frutos que procedan o se dirijan a otra Comunidad Autónoma (incluida la Comunidad autónoma de Canarias) o Estado Miembro, la Comunidad Autónoma en la que se produzca la sospecha de contaminación debe informar inmediatamente al MAPA, para que éste a su vez informe a las Comunidades Autónomas o Estados miembros afectados. Las

Comunidades Autónomas a las que se informe aplicarán las medidas preventivas recogidas en su Plan de Contingencia.

1.1 Hospedantes afectados.

Cuando se realice la identificación de un hospedante afectado (frutos) por la plaga, se deberá determinar su especie, su lugar de procedencia, su estado fenológico y la fecha de recepción. Esta actuación se puede realizar antes de la confirmación oficial de la plaga.

1.2 Valoración del daño.

La valoración del daño empezará como una actuación previa a la confirmación de la plaga. Sin embargo, una vez se haya confirmado la plaga también se deberá aportar de manera continuada como evoluciona la extensión e impacto del daño causado por la plaga. La extensión del daño es una fuente de información sobre la dispersión que ha tenido lugar en la Zona infestada, y el tiempo estimado de presencia del organismo.

- **Investigación de dispersión local:** ¿% con síntomas?, ¿Número de parcelas afectadas?, ¿Vientos dominantes?, ¿Estado fenológico de la plantación? ¿Procedencia y destino de los frutos o hortalizas?
- **Movimiento de frutos hospedantes contaminados a otras zonas:** se llevarán a cabo investigaciones de movimiento de frutos contaminados a otras zonas.

1.3 Datos sobre la detección e identificación de la plaga detectada.

Los datos incluidos en este apartado podrán ser obtenidos antes de la confirmación de la plaga. Sin embargo, éstos deberán ser corroborados una vez se haya autenticado la presencia de la plaga en el territorio.

En este punto se deberán incluir los siguientes datos:

- Fecha de la detección de la plaga
- Cómo fue detectada e identificada la plaga (trampas, frutos, otros). Tipo de especie detectada incluyendo fotografías.
- Datos relativos a la muestra remitida al laboratorio. Se debe determinar el número de individuos recogidos o estadios inmaduros capturados. El tipo de trampas utilizadas en las capturas.
- Fecha de confirmación por parte del Laboratorio.
- Técnica utilizada para su identificación.

1.4 Identificación del origen de la plaga detectada.

En este apartado, se debe intentar identificar el posible origen de la plaga en el territorio. Este trabajo de investigación puede iniciarse antes de obtener los resultados del laboratorio.

La principal vía de entrada de tefrítidos no europeos es la importación de frutos frescos de terceros países en los que están presentes estas plagas. Por ello se deberá investigar la trazabilidad en origen del material infestado.

En este sentido, para los frutos de cítricos, etc...se deberá tener en cuenta el punto 57 del Anexo VII del Reglamento de Ejecución 2019/2072 donde se especifica que los frutos de *Citrus L.*, *Fortunella Swingle*, *Poncirus Raf.*, y sus híbridos originarios de terceros países fuera de la Unión estarán exentos de pedúnculos y hojas y el envase llevará una marca de origen adecuada.

Además, para el traslado dentro del territorio de la Unión de este tipo de material, se deberá tener en cuenta también el punto 20 del Anexo VIII del Reglamento de Ejecución 2019/2072 donde se especifica que el envase donde están depositados los frutos de *Citrus L.*, *Fortunella Swingle*, *Poncirus Raf.*, y sus híbridos deberá llevar una marca de origen adecuado y de acuerdo con el Anexo XIII de este Reglamento el mismo tipo de frutos, si están asociados con hojas y pedúnculos deberán llevar pasaporte fitosanitario.

Para el caso de *B. cucurbitae* la aparición en el territorio de esta plaga puede ser debida al movimiento de plantas hospedantes de tefrítidos no europeos destinadas a plantación o suelo asociado. Tanto frutas, flores, tallos y raíces pueden estar infestados por larvas y huevos o pupas (suelo, con mucha menos probabilidad).

Con independencia de lo anterior, en aquellos casos en que no se ha podido localizar el origen de la contaminación y la proximidad, y la reiteración de aparición de posibles brotes haga sospechar que la distribución de la plaga pueda ser mayor del alcance de las prospecciones realizadas, se deberá replantear el método de actuación.

2. Confirmación de la presencia de plaga

Una vez confirmada la presencia de la plaga en la Comunidad Autónoma, por parte del Laboratorio de Diagnóstico, o en su defecto del Laboratorio Nacional de Referencia de Artrópodos se deberá comunicar inmediatamente a la Subdirección General de Sanidad e

Higiene Vegetal y Forestal del MAPA la detección. Además, se activará la situación transitoria de la plaga donde se aplicará un monitoreo para su erradicación.

Si únicamente se ha detectado un individuo adulto **se creará de manera inmediata y justo después de la confirmación de la presencia de la plaga**, una red de trampeo para confirmar que la detección se puede considerar un brote. (Ver apartado 2.1. Distribución de una red de trampeo y apartado 3.1. Medidas establecidas por si únicamente se produce una detección).

Sin embargo, si se ha producido más de una detección de un individuo adulto o se han identificado larva/s, huevos o pupa/s **se establecerá de manera inmediata una red de trampeo para delimitar la Zona demarcada** (Ver apartado 2.1.1. Delimitación de la Zona demarcada).

2.1 Distribución de la red de trampeo.

Utilizando el lugar de detección como epicentro, se establecerá una red de 1 km² con la trampa y el atrayente específico de la plaga detectada (anexo 1). Se ha de tener en cuenta, que la distribución espacial de la red de trampeo dependerá de las características intrínsecas del área, de las características biológicas de la mosca de la fruta detectada y de su interacción con sus hospedantes, así como de la eficiencia del atrayente y de la trampa utilizada. No obstante, como norma general, para la detección de los tefrítidos no europeos citados en este Plan Nacional de Contingencia se realizará una red de trampeo con un total de 37 trampas tal y como se muestra en el diagrama siguiente:

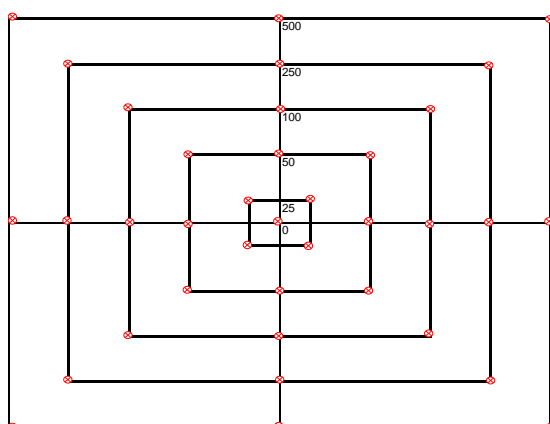


Figura 1: Distribución de la red de trampeo (Zona infestada), distancia en metros; cada punto rojo representa una trampa. Superficie total, 1 Km².

Sin embargo, cuando se tenga que utilizar la trampa tipo Jackson con metil eugenol (capaces de atraer a machos de *B. dorsalis* y *B. zonata*) al tener esta paraferomona un poder de atracción de 800 metros, la distancia entre trampas podrá ser muy superior. Se distribuirán un total de 29 trampas, y por lo tanto, se establecerá una red de muestreo de 9 km² tal como muestra la Figura 2.

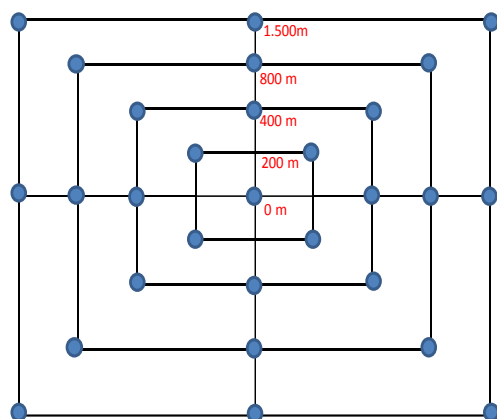


Figura 2: Distribución de la red de trampeo; cada punto azul representa un trampa (Zona infestada). Superficie total, 9 Km².

2.1.1. Delimitación de la Zona demarcada

La delimitación de una Zona demarcada va a depender de la presencia de los frutos hospedantes presentes en la zona donde se ha realizado la detección. Aunque, casi todas las especies de tefrítidos no europeos nombradas en este Plan Nacional de Contingencia son muy polífagas, si la detección se realiza en una zona donde la presencia de frutos hospedantes es marginal o no muy importante, la capacidad de controlar dicha plaga va a ser más fácil. Sin embargo, si la detección se realiza en una zona productora donde los frutos hospedantes están ampliamente distribuidos, se supone que el control de la plaga podrá ser más complicado.

Debido a este hecho, dependiendo de la presencia de los frutos hospedantes en el lugar donde se ha realizado la detección, este Plan Nacional de Contingencia plantea dos alternativas para la delimitación de la Zona demarcada. Si en el lugar donde se ha realizado la detección, la presencia de frutos hospedantes es marginal, este Plan Nacional de contingencia plantea la Opción 1 “**2.1.1. Delimitación de la Zona demarcada (OPCIÓN 1)**”. No obstante, si en el lugar donde se ha realizado la detección, los frutos hospedantes están ampliamente

distribuidos, este Plan Nacional de contingencia plantea la Opción 2 **“(2.1.1. Delimitación de Zona demarcada (OPCIÓN 2))”**.

2.1.1. Delimitación de la Zona demarcada (OPCIÓN 1)

La Zona demarcada estará constituida por una Zona infestada y por una Zona tampón. Cada una de estas zonas tendrá una extensión determinada y a cada una se le aplicarán unas medidas de erradicación determinadas (Ver apartado 3.4. medidas de erradicación).

2.1.1.1. Zona infestada

Alrededor de cada detección producida en la red de trapeo se creará un área de 1 km² la cual se llamará Zona infestada.

2.1.1.2. Zona tampón

Alrededor de la Zona infestada se establecerá una Zona tampón de al menos 7 Km de radio desde el epicentro. Dicha zona, podrá abarcar diferentes términos municipales, varias provincias, etc.... Cuando una parte de una plantación o invernadero esté comprendida en dicha anchura, toda la plantación, invernadero, etc... se incluirá en la Zona tampón.

2.1.1. Delimitación de Zona demarcada (OPCIÓN 2).

Como alternativa, teniendo en cuenta el documento elaborado por FAO/IAEA en 2018 **“Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes”**, la Zona demarcada podrá dividirse en tres áreas, donde el número de trampas deberá disminuir progresivamente.

Para delimitar la plaga se establecerá una Zona demarcada de 64 km². La cual constará de una Zona infestada (4 Km²) y 2 Zonas tampón de 12 y 48 Km², respectivamente. Además, se establecerá una Zona de refuerzo de Vigilancia alrededor de la Zona demarcada. (Figura 1).

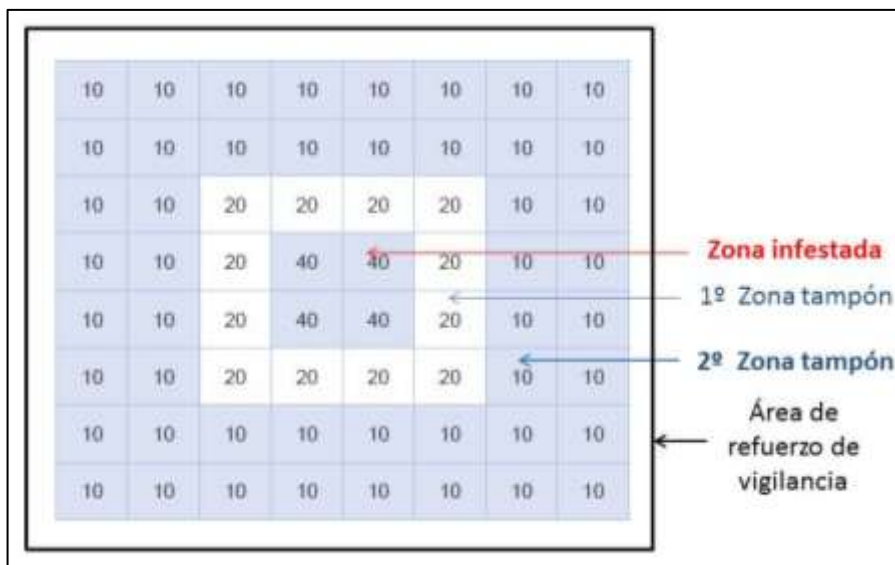


Figura 3: Zona demarcada establecida para erradicar moscas de la fruta no Europeas.

2.1.1.1. Zona infestada

Alrededor del epicentro se establecerá una Zona infestada formada por cuatro áreas de 1 Km². En cada kilómetro cuadrado se instalarán de manera proporcional trampas con una paraferomona específica de la plaga a erradicar (tabla nº 2 del anexo de prospecciones) y trampas con atrayente alimenticio específico de la plaga (tabla nº 3 del anexo de prospecciones) hasta llegar a un número máximo de 40 entre ambas trampas (Figura 3). Para la instalación de las trampas se ha de tener en cuenta que la paraferomona Methyl Eugenol tiene una capacidad de atracción aproximada de 800 metros y la capacidad de atracción de la proteína hidrolizada es de aproximadamente 200 metros.

2.1.1.2. Zonas tampón

En la Zona demarcada se establecerán 2 zonas tampón. La primera zona tampón comprenderá un área de 12 km² alrededor de la zona infestada. En esta área se deberán instalar 20 trampas por Km². Las trampas tendrán que llevar como atrayente una paraferomona específica de la plaga a erradicar. La segunda zona se establecerá alrededor de la primera zona tampón y comprenderá un área de 48 Km². En esta zona

se instalarán 10 trampas por Km². Cada trampa deberá llevar asociada como atrayente una paraferomona específica de la plaga a erradicar.

Cada una de las Zonas tampón podrán abarcar diferentes términos municipales, varias provincias, etc.... Cuando una parte de una plantación o invernadero esté comprendida en dicha anchura, toda la plantación, huerto o invernadero, etc... se incluirá en la Zona tampón.

2.1.1.3. Área de refuerzo de Vigilancia

2 km alrededor de la Zona demarcada se constituirá un área de refuerzo donde se instalará una trampa por km². Cada trampa deberá llevar como atrayente una paraferomona específica de la plaga a erradicar.

2.2 Predicción de la diseminación de la plaga detectada.

Una vez se conoce el origen, la extensión y medios de dispersión del brote, se debe plantear un análisis de la previsión de la propagación de la plaga detectada para evitar una posible dispersión.

Para ello se deberá observar:

- El movimiento de los frutos desde la Zona demarcada. Se deberá estudiar la trazabilidad de destino del material infestado.
 - A otras Comunidades Autónomas o Estado miembros. Si existe riesgo de que frutos infestados hayan ido a otra Comunidad Autónoma o Estado miembro, la Comunidad Autónoma debe informar inmediatamente al MAPA, para que éste a su vez, informe a las Comunidades Autónomas o Estados miembros afectados.
 - A otras zonas dentro de la Comunidad Autónoma. Se deberán prospectar y analizar a aquellas zonas donde se ha dirigido la mercancía.
- Dispersión Natural. Dado que muchas especies de tefrítidos no europeos son capaces de desplazarse grandes distancias (ejemplo: *B. dorsalis* puede recorrer entre 27 y 50 Km de distancia) muchas veces incluso de forma pasiva en la dirección de los vientos dominantes, se debe tener en cuenta que la plaga puede desplazarse sobretodo en el caso de escasez de hospedantes.

3. Medidas de control

El Programa de Erradicación consta de tres actividades básicas: erradicación, evitar propagación y vigilancia a realizar en las Zonas demarcadas a raíz de las localizaciones indicadas en el punto 2.1.

3.1 Medidas establecidas si únicamente se produce una detección.

En el caso de que en las trampas únicamente se haya realizado 1 captura (adulto de la mosca de la fruta), no será necesario establecer una Zona demarcada. En su caso, únicamente se implantará una red de trapeo, tal como se especifica en el apartado 2.1. del anexo de erradicación, durante al menos 1 ciclo biológico de la plaga (Apéndice 1). Durante este tiempo las trampas deberán ser revisadas al menos 2 veces por semana. Si en este periodo de tiempo no se identifica otra nueva captura, no se establecerá una Zona demarcada. Sin embargo, si durante este tiempo se identifica otro adulto o más, será obligatorio crear una Zona demarcada.

3.2 Medidas establecidas para la consolidación de la red de trapeo.

Las trampas se visitarán a los dos días de su instalación y dependiendo del resultado y de la distribución espacial de las detecciones, se adoptarán tres posibles medidas:

- a) Resultados negativos una vez se ha detectado la plaga (más de una mosca capturada, huevos, larva/s o pupa/s). No se producen nuevas detecciones. En este caso se harán visitas periódicas durante 3 ciclos de vida completos de la plaga por si se identifica alguna nueva detección (Apéndice 1).
- b) Resultado positivo con distribución espacial centrada. Se producen nuevas detecciones en puntos de trapeo cercanos al inicial o epicentro. Las detecciones centradas significarán que la Zona demarcada funciona y el foco está bajo control. Seguidamente seguirán visitando las trampas periódicamente hasta que la plaga se considere erradicada (3 ciclos de vida).
- c) Resultado positivo con distribución espacial lejos del epicentro. Cuando las capturas se detecten en la periferia de la red de trapeo, las distribuciones de la plaga no estarán localizadas y esta red deberá adaptarse. En estos casos, las detecciones lejanas se tomarán como nuevos epicentros de nuevas redes de otros 9 km² o 1 Km² de radio, dependiendo de la plaga detectada. Este sistema deberá

llevarse a cabo hasta que la distribución espacial de las capturas dentro de la red resulte centrada.

3.3 Seguimiento de la red de trampeo.

Todas las trampas de la Zona demarcada y del Área de refuerzo para caso de la opción 2 deberán visitarse semanalmente.

Cada vez que se realice una nueva detección alejada del epicentro, para el caso de la opción 2 fuera de la Zona infestada, se deberá establecer una nueva Zona demarcada y una nueva Área de refuerzo alrededor de la nueva Zona demarcada, para la opción 2.

En función del número de nuevas zonas que la distribución de la plaga obligue a realizar, deberá llevarse a cabo la valoración económica de las medidas implementadas y en función de los resultados plantear nuevas alternativas que hagan el programa de erradicación menos costoso.

3.3.1.- Inspección de Frutos (Plantación, huerto e invernaderos)

La inspección de los frutos, en la Zona infestada, situados en una plantación, huerto etc... empezará en el epicentro (Figuras 1, 2 y 3) e irá dirigida hacia afuera. El muestreo se realizará sobre los hospedantes principales de la plaga detectada. Para garantizar un nivel de confianza determinado y un nivel de infestación suficiente se aplicará la NIMF 31. Se recomienda realizar dos tipos de inspecciones en función de la disponibilidad de los hospedantes.

- a) En áreas donde haya pocos frutos hospedantes (menos de 600) se deberán inspeccionar todos los frutos. Las inspecciones se deberán realizar en los frutos de la copa del árbol o en los frutos de las plantas rastreras (plantas cuburbitaceas).
- b) Las plantaciones que tengan una previsión normal de producción (ejemplo: plantación de manzanas 10-20 toneladas/ha). Se realizará una inspección visual, a los frutos de la copa de los árboles, para garantizar con un 95% de confianza que el nivel de infección sea menor al 5%, considerando eficacia de inspección del 75%.

Durante la prospección, los frutos deberán ser inspeccionados con detenimiento aunque estos tengan un estado de maduración avanzado. En los frutos aparentemente asintomáticos se les deberán realizar cortes superficiales ya que, tal como se ha comentado con anterioridad, las picadas recientes son casi imperceptibles. Además, a los frutos prospectados se les deberán

buscar zonas blandas, manchas oscuras o con orificios. En este tipo de prospección se intentarán detectar tanto larvas como posibles huevos depositados por las hembras.

3.3.2.- Inspección de Frutos (Almacenes, centros de distribución, etc..)

La inspección en el almacén se deberá realizar sobre los lotes de frutos existentes que se encuentren dentro de la Zona infestada. Se empezará en el epicentro e irá dirigida hacia fuera. Se aplicará la NIMF 31 para garantizar con un 95% de confianza que el nivel de infestación sea menor al 5% considerando que la eficacia de la detección es del 75%.

El procedimiento de inspección de los frutos se realizará como se describe en apartado 3.3.1.

3.4 Medidas de erradicación

Las medidas de erradicación están ligadas al tipo de detección de mosca de la fruta realizada y a la red de trapeo implementada en la Zona demarcada. Una vez se haya conseguido delimitar el brote, las medidas deben ser inmediatas.

Medidas de erradicación en la **Zona infestada**:

- Medidas en Plantaciones, huertos e invernaderos.
 - a) Aplicación inmediata de un tratamiento insecticida autorizado a los frutos de la parte de arriba del árbol o a los productos hortícolas. Cada vez que haya una detección se deberá aplicar de manera inmediata un tratamiento insecticida con un producto autorizado.
 - b) Si no es posible aplicar un tratamiento insecticida autorizado en la Zona infestada se aplicará de manera inmediata la Técnica BAT (Bait application Technique) una vez se ha identificado la plaga. Para que los tratamientos sean eficaces, éstos tendrán que mantenerse hasta cuando no haya ningún fruto en la parte aérea. El número de aplicaciones a realizar dependerá del tipo de insecticida autorizado utilizado (Tabla 1). Esta técnica se podrá aplicar en forma de mancha mediante una bomba a presión, en un árbol, poste, etc... (Figura 4).
 - c) Sino es posible realizar un tratamiento insecticida en la Zona infestada, también se deberán instalar estaciones de aniquilación de machos (Técnica MAT). La colocación y el recambio de estas estaciones dependerá del atrayente (paraferomona) y del insecticida autorizado utilizado (Tabla 1). Esta técnica, al igual que la técnica BAT,

también se podrá aplicar en forma de mancha mediante una bomba a presión, en un árbol, poste, etc... (Figura 4).

- d) Inspección de frutos tal como se especifica en el apartado 3.3.1. del protocolo de erradicación.
 - e) Tratamiento al suelo con un producto químico autorizado (tabla 2) a 0.5 metros de distancia del tronco de las plantas hospedantes (debajo de la copa del árbol). Para realizar una correcta aplicación de los productos fitosanitarios se tendrá que tener en cuenta el ciclo biológico de la plaga detectada y el tipo de producto a utilizar. En el caso de las plantaciones hortícolas, este tratamiento se tendrá que realizar entre las líneas de cultivo.
 - f) Destrucción de los frutos hospedantes que se encuentren en el suelo.
 - g) Destrucción de los frutos prospectados.
Los frutos prospectados, los frutos del suelo y los frutos infestados, se deberán colocar en bolsas de plástico y se tendrán que transportar a un vertedero oficialmente aprobado. La destrucción de frutos empezará en la cuadrícula central e irá dirigida hacia fuera.
- Medidas en almacenes, centros de distribución, etc....
 - a) Inmovilización cautelar de los frutos del almacén hasta su inspección.
 - b) Destrucción del lote donde se hayan identificado los frutos infestados. Los frutos se deberán colocar en bolsas de plástico y se tendrán que transportar a un vertedero oficialmente autorizado.
 - c) Inspección de los frutos del almacén. Se inspeccionarán los frutos de los lotes correspondientes en busca de frutos infestados. La inspección se realizará siguiendo lo establecido en el apartado 3.3.2 del protocolo de erradicación.
 - d) Los frutos infestados y los frutos prospectados se deberán colocar en bolsas de plástico y se tendrán que transportar a un vertedero oficialmente aprobado.
 - e) Realizar como mínimo un tratamiento de desinfección al suelo de la instalación con un producto autorizado (Tabla 3).
 - Medidas en Parques y Jardines
 - a) Eliminación de los frutos hospedantes de la Zona infestada. Al igual que en las otras situaciones, los frutos se deberán colocar en bolsas de plástico y se tendrán que transportar a un vertedero oficialmente aprobado.

- b) Si fuera posible, aplicación de la Técnica BAT (Bait application Technique) una vez se ha identificado la plaga.
- c) Si fuera posible, instalación de estaciones de aniquilación de machos (Técnica MAT) con una paraferomona específica impregnadas con un insecticida autorizado. La colocación y recambio de estas estaciones dependerá del atrayente y del insecticida utilizado.

Actualmente, en el Registro Oficial de productos Fitosanitarios (ROPF) no existen materias activas de insecticidas autorizadas para la aplicación de estas técnicas en parques y jardines. Sin embargo, en caso de que sucedan situaciones fitosanitarias graves en alguna parte del territorio, el MAPA podría realizar una autorización especial de materias activas eficaces contra estas plagas en parques y jardines.

Independientemente de este hecho, la aplicación de la mezcla insecticida-cebo (paraferomona o proteína hidrolizada) en parques y jardines, se deberá aplicar en forma de mancha, mediante una pistola o bomba de presión, sobre postes de luz o árboles, a una altura mínima de 2 metros sobre el suelo fuera del alcance de los niños (Figura 4).



Figura 4: Mezcla de insecticida y cebo aplicado sobre un poste, a una altura fuera del alcance de los niños. Fuente: OIEA, 2018.

Medidas de erradicación en la **Zona tampón y alrededores:**

En el caso de que hayan trampas en la Zona tampón éstas deberán ser inspeccionadas semanalmente.

A los hospedantes ubicados en la Zona tampón se les podrá realizar gradualmente inspecciones siguiendo el procedimiento de inspección de frutos para asegurar que esta zona se encuentra libre de la plaga identificada.

En algunos casos, si el organismo competente lo cree necesario, en el área circundante a la zona tampón hasta alcanzar un radio máximo de 100 km del epicentro se podrán colocar trampas sobre las principales carreteras y caminos donde existan sitios óptimos donde colocar trampas. En estos casos la densidad de trampeo a utilizar será baja (1 trampa o menos por kilómetro cuadrado) y estará sujeta a la disponibilidad de hospedantes y su fenología. Sin embargo, como norma general estas trampas se colocarán a una distancia promedio de 1 a 2 km entre trampas. Este trampeo será revisado durante el periodo que esté establecida la Zona demarcada. Estas trampas deberán seguir fenología de maduración de los frutos hospedantes.

Si se identifica alguna captura o algún fruto infestado tanto en la Zona tampón como el área circundante querrá decir que la distribución de la plaga no está localizada y por ese motivo la red de trampeo deberá adaptarse. Por lo tanto, en el lugar donde se haya realizado la detección se determinará una nueva Zona infestada y en consecuencia se establecerá una nueva Zona demarcada.

La plaga se considerará erradicada cuando se hayan aplicado las medidas de erradicación durante un mínimo de dos ciclos de vida de la plaga identificada respecto a la última detección y una vez interrumpida las medidas, el trampeo resulte negativo durante un tercer ciclo de vida adicional.

3.4.1. Control Químico

En España, no existen productos fitosanitarios específicos para tefrítidos no europeos, por lo que se deberán usar materias activas autorizadas en el ROPF del MAPA para el control de moscas de la fruta, dando prioridad a aquellos productos que muestren una mayor eficacia.

En este sentido, las siguientes materias activas, malation, spinosad, diazinon (para aplicación a los frutos del suelo) y naled (dibrom) han sido recomendadas para el control *B. zonata* por EPPO.

Para el control de *B. dorsalis*, *B. latifrons*, *A. ludens* y *C. rosa* en los países donde estas plagas están presentes destaca por su eficacia la materia activa malation.

En referencia a los insecticidas utilizados en las trampas se ha de comentar que las trampas secas pueden utilizar la materia activa malation, spinosad, deltametrina, diclorvos y friponil

De las materias activas nombradas, las únicas registradas en el ROPF son el malation y el spinosad.

En las Tablas 1, 2 y 3 se recogen las formulaciones/materias activas autorizadas en el ROPF contra la mosca de la fruta en los principales cultivos hospedantes (Tablas 1 y 2) y en almacenes (Tabla 3).

Tabla 1: Insecticidas autorizados en el registro de productos fitosanitarios para el control de moscas de la fruta (MAPA, 2020).

FORMULADO	MATERIA ACTIVA
<i>BEAUVERIA BASSIANA</i> (CEPA ATCC 74040) 2.3% (2,3X10E7 ESPORAS VIABLES/ML) [OD] P/V	<i>BEAUVERIA BASSIANA</i>
CAOLIN 95% [WP] P/P	CAOLÍN
DELTAMETRIN 10% [EC] P/V	DETALMETRIN
DELTAMETRIN 2,5% [EW] P/V	
ETOFENPROX 28,75% [EC] P/V	ETOFENPROX
FOSMET 50% [WG] P/P	FOSMET
FOSMET 50% [WP] P/V	
LAMBDA CIHALOTRIN 5% [EG] P/P	LAMBDA CIHALOTRIN

Tabla 2: Tratamientos específicos autorizados para aplicación al suelo (MAPA, 2020).

FORMULADO	MATERIA ACTIVA
CLORPIRIFOS 1% [RB] P/P	CLORPIRIFOS
TEFLUTRIN 0,5% [GR] P/P	TEFLUTRIN
TEFLUTRIN 1,5% [GR] P/P	

Tabla 3: Materias activas autorizadas para el control de insectos en almacén (MAPA, 2020).

FORMULADO	MATERIA ACTIVA
DETALMETRIN 2,5% (POS) [EC] P/V	DETALMETRIN
TIERRA DE DIATOMES 100% [CP] P/P	TIERRA DE DIATOMEAS

En la siguiente tabla (Tabla 4) se muestran las proteínas hidrolizadas autorizadas en el ROPF como atrayentes (Tabla 3 del Protocolo de Prospecciones) para el control de moscas de la fruta.

Tabla 4: Proteínas hidrolizadas autorizadas en el registro de productos fitosanitarios para el control de la mosca de la fruta (MAPA, 2020)

FORMULADO	MATERIA ACTIVA
PROTEINAS HIDROLIZADAS 30% [SL] P/V	PROTEINA HIDROLIZADA

3.4.2. Medidas culturales

En las plantaciones, huertos o parques y jardines que se encuentren dentro de la Zona demarcada se deberán aplicar las siguientes medidas culturales que ayuden erradicar la plaga detectada:

- En las plantaciones de hospedantes abandonadas, retirada de los frutos (tanto de la copa del árbol como del suelo) a lugares de desecho oficialmente aprobados.
- Desinfección de la maquinaria agrícola antes y después de trabajar

- Utilización de mallas protectoras para impedir la entrada de insectos (Si fuera posible).
- Si fuera posible, laboreo del campo una vez ha finalizada la cosecha, para el caso de cultivos hortícolas.

En las plantaciones, huertos o parques y jardines cercanos a la Zona demarcada también se deberán aplicar las siguientes medidas culturales:

- En las plantaciones de hospedantes abandonadas, retirada de los frutos (tanto de la copa del árbol como del suelo) a lugares de desecho oficialmente aprobados.
- Desinfección de la maquinaria agrícola antes y después de trabajar

3.5 Medidas establecidas a la circulación.

A continuación se detallan las medidas establecidas para la circulación.

- a) Hasta que la plaga se considere erradicada, los frutos susceptibles podrán salir de la Zona infestada si una muestra representativa de los frutos que van a salir ha sido revisada de manera oficial y se ha comprobado que los frutos de esa muestra se encuentran libres de la plaga. En el caso de que la inspección no se pudiera efectuar, los frutos tendrán que estar sujetos a un tratamiento eficaz y autorizado que garantice que están libres de la plaga pero que a la vez no dañe la calidad del fruto. Si este tipo de tratamiento tampoco se pudiera llevar a cabo, se podrá aplicar un tratamiento químico autorizado que sea eficaz contra la plaga. (Este texto ha tomado como base los criterios establecidos para frutos expuestos en el punto 61 del Anexo VII del Reglamento de ejecución 2019/2072).
- b) Para que puedan salir de la Zona infestada las plantas susceptibles sin frutos con suelo asociado, antes de las dos semanas previas al envío se les deberá eliminar el suelo asociado solo dejando cantidades mínimas para mantener la vitalidad de la planta durante el transporte. Si no es posible realizar esta última operación el productor o el encargado de la plantación o el responsable del garden center, almacén, etc... deberá declarar que se han tomado las medidas adecuadas que garantizan que el medio de cultivo asociado a la planta se ha mantenido libre de la plaga. (Este texto ha tomado como base los requisitos establecidos en el punto 1, apartado b del Anexo VII, del Reglamento de ejecución 2019/2072).
- c) El movimiento de suelo en la Zona infestada deberá ser autorizado por la autoridad competente.

Se notificará a los propietarios de las parcelas afectadas y, en su caso, a los responsables de almacenes o centros de distribución, etc.... de la Zona demarcada o que reciban ese tipo de frutos, las obligaciones que tienen derivadas de este programa de erradicación.

3.6 Evitar propagación.

Se debe disponer de un plan de manejo y un programa de medidas fitosanitarias que evita la propagación del organismo (plaga identificada). Este plan podría contener las siguientes medidas:

- **Aumento de la concienciación pública:** La detección y notificación temprana son esenciales para el éxito del Plan Nacional de Contingencia. Todos aquellos operadores que trabajan con hospedantes potenciales de estas plagas en toda la cadena de suministro: productores, técnicos, importadores, empaquetadores, procesadores, trabajadores de grandes almacenes, minoristas, etc... deben ser conscientes de la importancia de la plaga identificada y deben de ser capaces de identificar los daños que esta produce en el fruto, identificar si ha habido capturas en las trampas, etc... Las actividades de promoción pueden incluir, por ejemplo, Internet, carteles y talleres que involucren a los productores y comerciantes, así como la elaboración de fichas de identificación de los organismos para su distribución a personas de interés.
- **Campañas de divulgación y sensibilización:** Se incluirán todas aquellas actividades encaminadas a proporcionar información sobre las plagas mencionadas en este Plan Nacional de Contingencia, y concienciar, a los productores y almacenes, de la importancia de realizar controles para detectarla, y tomar medidas si la detectan. La difusión de la plaga identificada y sus daños será dirigida a los agricultores y técnicos del sector, a través de medios de comunicación especializados en agricultura (boletín de sanidad vegetal, páginas web de sanidad vegetal y agricultura, portales agrícolas, etc) y podrán de la manera siguiente:
 - Elaboración de **avisos fitosanitarios** dirigidos a los productores, y que se publican en la web de la consejería responsable de la Sanidad Vegetal, además de enviarse a los productores inscritos en el sistema electrónico de avisos fitosanitarios
 - Envío de **carta informativa** sobre las plagas mencionadas en este Plan Nacional de Contingencia, sus Zonas demarcadas y las medidas que se deben

implementar en esas zonas, dirigida a todos los **técnicos de la plantación, productores, responsables de grandes almacenes**

- **Reuniones con almacenistas (Cooperativas) de frutos hospedantes de las plagas** que vayan a comercializar el producto producido en la Comunidad Autónoma, para informarles sobre la plaga, sobre las Zonas demarcadas, sobre las medidas que deben llevar a cabo y sobre la obligación de estar inscritos en el registro
- Realización de un **Programa o anuncio de televisión** informativo sobre estos organismos.

3.7 Vigilancia.

3.7.1 Prospecciones de seguimiento

En el programa de erradicación, las prospecciones de seguimiento irán encaminadas a controlar la zona tampón y en realizar prospecciones en la red de trampeo (apartado 2.1 de las medidas de control).

3.8.2 Formación del sector en la identificación del organismo

Es importante formar al sector en el reconocimiento de los estados adultos de estas plagas y las medidas de prevención, para lo cual se pueden realizar sesiones formativas con los técnicos y responsables de almacenes, centros de distribución, etc...

A todos los agricultores y almacenes que se encuentren dentro de la Zona demarcada, se les exigirá una vigilancia continua del cultivo y de la frutos recibidos, de tal forma que estos autocontroles del sector, completen las prospecciones efectuadas por los técnicos de Sanidad Vegetal.

4. Verificación del cumplimiento del programa

El proceso de erradicación, implica la creación de un **Grupo de Dirección y Coordinación** cuya responsabilidad es dirigir y coordinar las actividades de erradicación. El grupo será designado por el Organismo Competente de la Comunidad Autónoma que va a elaborar y aplicar el programa de erradicación. El Grupo puede tener un Comité Directivo o un grupo de consejeros, y varios grupos de interés que pueden estar afectados. Los grupos de interés, que

pueden estar implicados en las diferentes actividades descritas anteriormente, cuyo objetivo es la erradicación de la plaga identificada son:

- Inspectores de Sanidad Vegetal de la Comunidad Autónoma.
- Técnicos y responsables de plantaciones donde se cultiven hospedantes de la plaga.
- Productores hortícolas de plantas hospedantes de la plaga.
- Almacenes, cooperativas, centros de distribución, donde se distribuyan o se almacenen hospedantes (frutos) de la plaga identificada.
- Invernaderos de plantas hortícolas, donde se cultivan plantas hospedantes de la plaga identificada.
- Público en general.

El grupo de Dirección y Coordinación estará supervisado por la **Autoridad de Dirección y Coordinación** (la ONPF del país: Organización Nacional de Protección Fitosanitaria), que se encargará de verificar el cumplimiento del programa de erradicación. La ONPF también, se debe asegurar que se mantengan registros (documentación) de todas las etapas del proceso de erradicación, y es la encargada de realizar las declaraciones de erradicación de un organismo cuando el programa es exitoso. En este caso, el nuevo estatus del organismo es "ausente: organismo erradicado" (NIMF 8: Determinación de la situación de una plaga en un área).

Los criterios para verificar el cumplimiento del programa de erradicación, son:

- No se ha detectado el organismo fuera de las Zonas demarcadas
- Se reducen el/los focos existentes en las Zonas demarcadas, año tras año
- Disminuye el nivel de infestación en los focos

Sin embargo, aunque el objetivo inicial del programa es la erradicación del organismo, es probable que con el paso del tiempo no se llegue a conseguir, y se quede en contención y/o supresión de población.

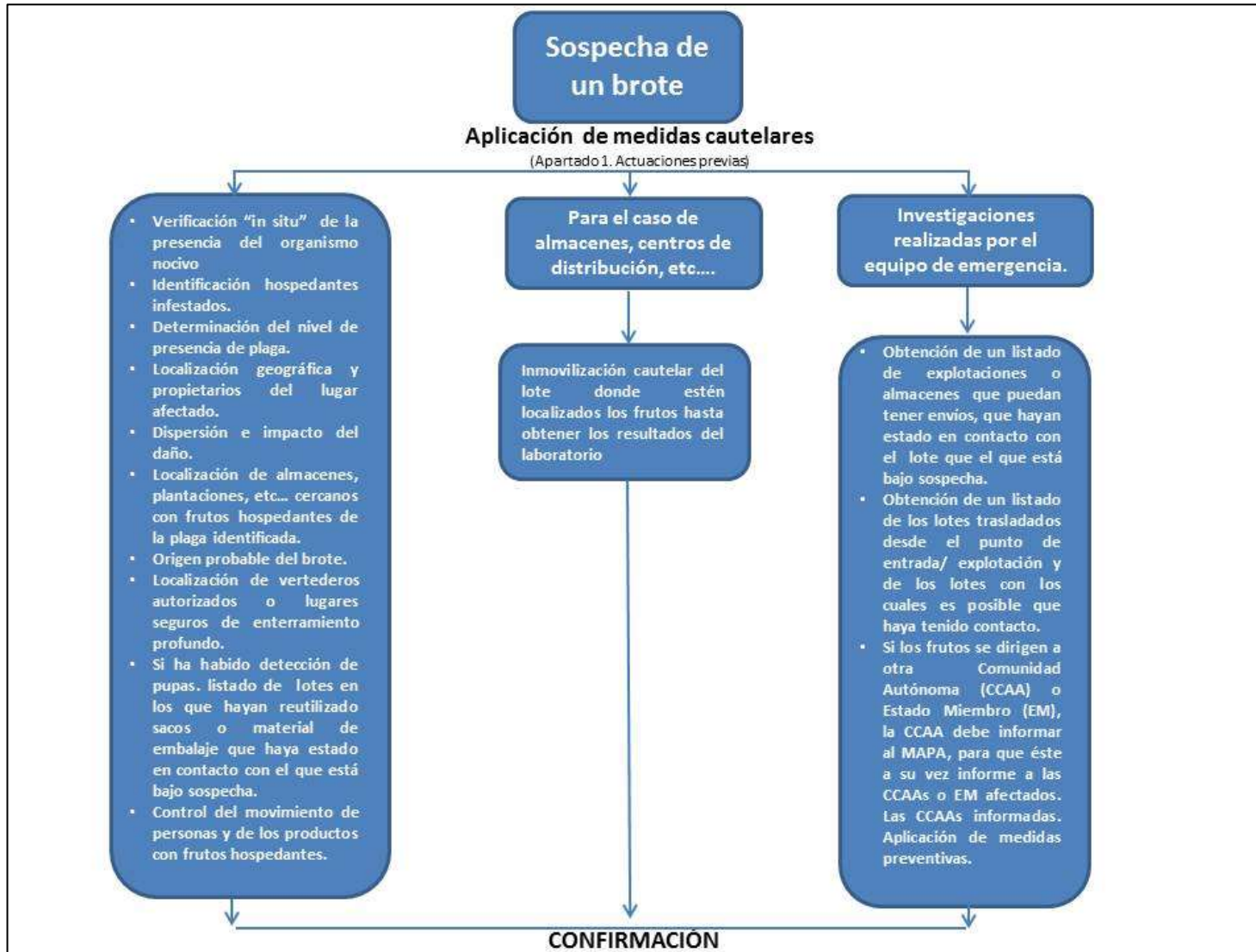


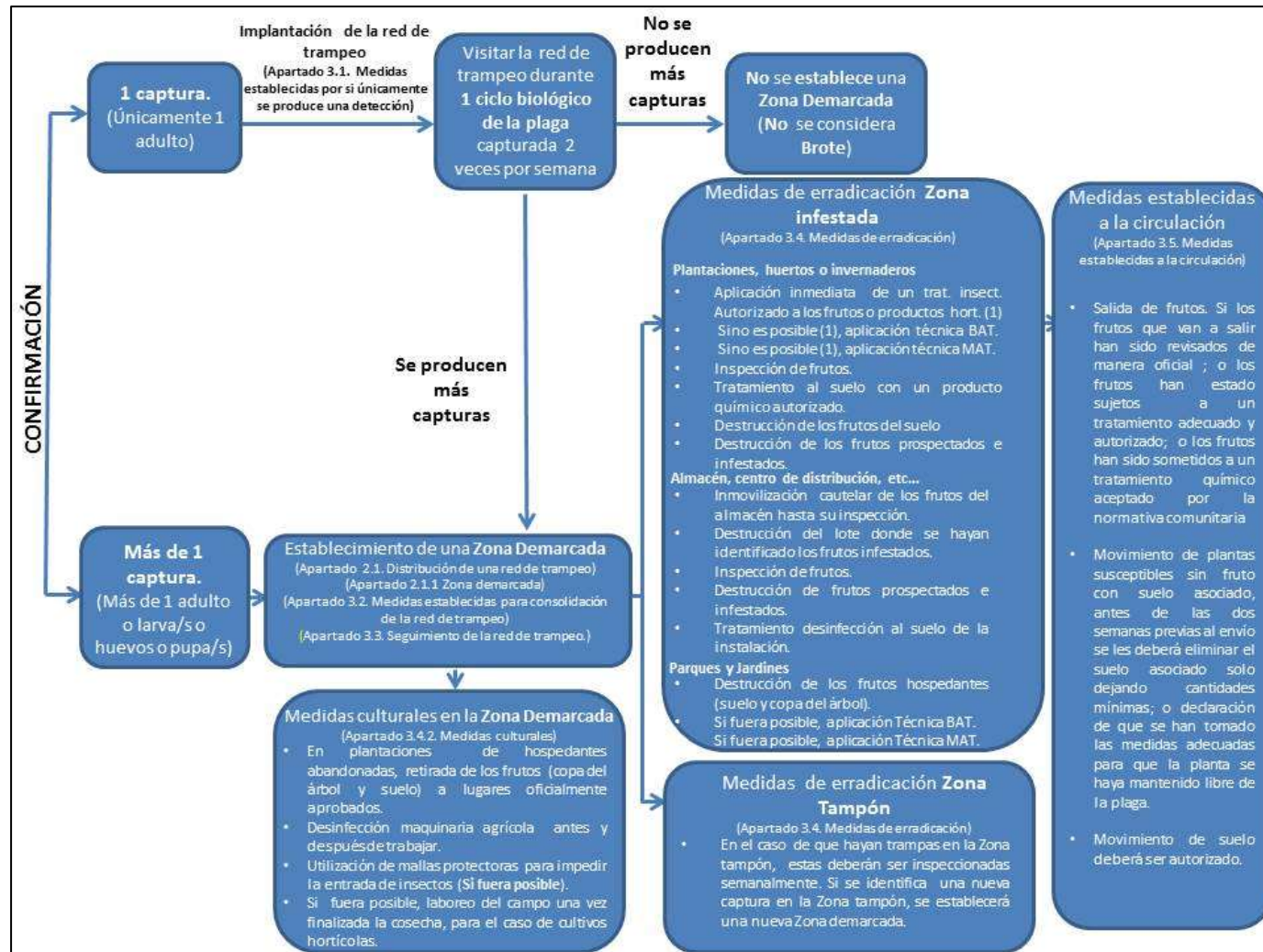
5. Revisión y actualización del programa

El programa de erradicación se someterá a una **revisión periódica**, para analizar y verificar que se están logrando los objetivos fijados, según los datos obtenidos en las prospecciones anuales. Además, también podrá ser revisado en cualquier momento cuando: se produzcan cambios en la Zona demarcada (redefinir una existente o definir una nueva Zona demarcada); o se hayan adquirido nuevos conocimientos sobre el organismo que afecten a su resultado (por ejemplo descubrimiento de nuevos métodos de control).

El objetivo de este programa es la erradicación considerando como tal que, como consecuencia de la vigilancia realizada, no se haya detectado presencia del organismo durante un período consecutivo de **3 ciclos vegetativos de la plaga**.

6. Esquema del Programa de Erradicación





Apéndice I

Apéndice: Ciclo de vida y Modelo Grados día

El desarrollo de los insectos depende de la temperatura. Los huevos larvas y adultos se ven influenciados por la temperatura del aire y el desarrollo de las pupas se ve afectado por la temperatura del suelo. Existen unos umbrales de temperatura mínima por debajo del cual, el desarrollo de los diferentes estados es casi imperceptible. Existe un modelo que utiliza este tipo de umbrales y los datos diarios de la temperatura del aire para todos los estados biológicos del insecto y así predecir el ciclo de vida entero del insecto que se quiere estudiar. La información de la temperatura puede obtenerse a través de estaciones meteorológicas o a través de sondas en el suelo.

Muchos de los parámetros críticos para las moscas de la fruta aún tienen que ser determinados. Sin embargo, en ausencia de otros datos más fiables, asumiendo que el umbral de desarrollo para *B. dorsalis* es de 12.2 °C en el aire y de 9.4°C en el suelo. El número de grados acumulados por encima de este umbral se denomina GRADOS DÍA (GD).

Para determinar el ciclo de vida de las moscas de la fruta se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$T^{\circ} \text{mínima diaria } (^{\circ}\text{C}) + T^{\circ} \text{máxima diaria } (^{\circ}\text{C}) = \frac{\text{Temperatura total } (^{\circ}\text{C})}{2}$$
$$= T^{\circ} \text{ promedio diario} - T^{\circ} \text{ Umbral} = \text{Grados días (GD)}$$

Teniendo en cuenta que la temperatura umbral de *Bactrocera dorsalis* es de 12.2°C y con una temperatura mínima y máxima diaria dada, 12.2 °C y 23.3 °C respectivamente, se pueden obtener los siguientes grados días.

Ejemplo:

$$12.2 + 23.3 = 35.5 / 2 = 17.75 - 12.2^{\circ}\text{C} = 5.6 \text{ GD}$$

Para el modelo de aire que representa esta fórmula se deben acumular 344 GD para completar un ciclo de vida completo.

Esta fórmula debe emplearse con cautela debido a las variaciones y adaptaciones específicas que pueden adoptar las especies al ambiente donde se establecen.

Se ha de tener en cuenta que la duración del ciclo de vida de la plaga estudiada afectará a la duración de las medidas de erradicación, duración de las actividades de trampeo, etc.... Por tanto, es importante obtener el dato lo más fiable posible de la duración del ciclo de vida de la plaga estudiada.

BIBLIOGRAFÍA

Anónimo, 2019. Using Growing Degree-Days for insect Pest Management. Horticulture Diagnostic Laboratory, Cornell University.

<https://s3.amazonaws.com/assets.cce.cornell.edu/attachments/1870/Using-GrowingDegree-Days-for-Insect-Pest-Management.pdf?1408019830>.

OIEA, 2018. Plan de Acción en Caso de Detección de Moscas de la Fruta No-Nativas Reguladas del Género *Bactrocera* spp. En América Latina y El Caribe. Viena, Austria, 53 pp.

Tassan, R. L., Hagen, K. S., Cheng, A., Palmer, T. K., Feliciano, G., Bough, T. L. 1982. Mediterranean fruit fly life cycle estimations for the California eradication program. pp. 564-570 In Cavalloro R [ed.], Fruit Flies of Economic Importance. Proceedings of the CEC/IOBC International Symposium, Athens. Balkema, Rotterdam, The Netherlands.