



联合国
粮食及
农业组织

Food and Agriculture
Organization of the
United Nations

Organisation des Nations
Unies pour l'alimentation
et l'agriculture

Продовольственная и
сельскохозяйственная организация
Объединенных Наций

Organización de las
Naciones Unidas para la
Alimentación y la Agricultura

منظمة
الغذية والزراعة
للأمم المتحدة

COMISIÓN DE MEDIDAS FITOSANITARIAS

Décima reunión
Roma, 16-20 de marzo de 2015
Ajustes realizados a las traducciones de las normas internacionales para medidas fitosanitarias aprobadas en la novena reunión de la CMF (2014)
Tema 8.3 del programa
Preparado por la Secretaría de la CIPF

I. Introducción

1. En su quinta reunión (2010), la Comisión de Medidas Fitosanitarias (CMF) aprobó un procedimiento para corregir errores de tipo editorial en las traducciones de las normas internacionales para medidas fitosanitarias (NIMF) aprobadas. En la octava reunión de la CMF (CMF-8, 2013) esta acordó ampliar a tres meses el período de examen por parte de los grupos de revisión en los distintos idiomas.
2. La Secretaría de la CIPF proporciona información sobre el establecimiento de dichos grupos y el procedimiento seguido por estos en el Portal fitosanitario internacional (PFI)¹.

II. Establecimiento de grupos de revisión lingüística

3. En 2014 no se establecieron nuevos grupos de revisión lingüística.
4. Los grupos establecidos anteriormente para el chino, el español y el francés revisaron todas las normas aprobadas en la CMF-9 (2014).
5. El coordinador del grupo de revisión lingüística en ruso dimitió del cargo y no se designó un sustituto para proseguir el examen de las normas aprobadas en ese idioma.
6. Los miembros de lengua árabe no han establecido todavía un grupo de revisión para ese idioma.

¹ <https://www.ippc.int/es/core-activities/governance/standards-setting/ispms/language-review-groups>.

Para minimizar los efectos de los métodos de trabajo de la FAO en el medio ambiente y contribuir a la neutralidad respecto del clima, se ha publicado un número limitado de ejemplares de este documento. Se ruega a los delegados y observadores que lleven sus copias a las reuniones y se abstengan de pedir copias adicionales. La mayoría de los documentos de reunión de la FAO está disponible en Internet, en el sitio www.fao.org.

III. Revisión de las normas aprobadas en la CMF-9 (2014)

7. La Secretaría recibió las NIMF aprobadas en la CMF-9 (2014) con las modificaciones propuestas en las versiones en chino, español y francés por los respectivos grupos de revisión lingüística. La Secretaría presentó estos documentos a los servicios de traducción de la FAO, que examinaron los cambios propuestos y prepararon comentarios sobre las cuestiones, los términos controvertidos y los desacuerdos planteados durante el trabajo de revisión. Las modificaciones propuestas se incorporaron en las NIMF revisadas y se presentan con marcas de revisión en la CMF-10 (2015).

8. La Secretaría destaca la importancia de que se cumplan los plazos establecidos en el procedimiento relativo a los grupos de revisión aprobado por la Comisión y ruega a todos los interesados que observen dicho procedimiento, a fin de conceder a la Secretaría tiempo suficiente para procesar estas normas con vistas a presentarlas en la siguiente reunión de la CMF y de evitar sobrecargar a la Secretaría de trabajo en el momento en que también debe procesar los proyectos de NIMF para la Comisión. Este año se hicieron nuevamente excepciones, pero sin recursos adicionales esto no será posible en los próximos años.

Chino

9. El Grupo de Traducción al Chino de la FAO estuvo de acuerdo con todos los cambios propuestos por el respectivo grupo de revisión.

Francés

10. El Grupo de Traducción al Francés de la FAO estuvo de acuerdo con todos los cambios propuestos por el respectivo grupo de revisión.

Español

11. El Grupo de Traducción al Español (GTE) de la FAO decidió aceptar solamente algunas de las propuestas del correspondiente Grupo de revisión lingüística. A continuación se indican (en español únicamente) las razones por las que el GTE no aceptó algunos de los cambios propuestos.

12. El proceso de revisión se llevó a cabo de conformidad con el procedimiento establecido: el Grupo de revisión lingüística presentó sus propuestas; el GTE las examinó, aceptó muchos de los cambios sugeridos y señaló los que no consideraba aceptables; el Grupo de revisión lingüística volvió a examinar los textos, aceptó en gran parte las observaciones del GTE y, en algunos otros casos, solicitó que se reconsideraran sus propuestas; por último, el GTE tomó la decisión definitiva sobre las cuestiones controvertidas. A continuación se exponen en lo esencial dichas cuestiones.

13. En relación con el protocolo de diagnóstico de *Tilletia indica* Mitra (PD 4:2012, Anexo 4 de la NIMF 27), el Grupo de revisión lingüística propuso un cambio en la traducción de la expresión inglesa “size-selective sieve”. La traducción original era “tamiz de selección por tamaño”, mientras que el Grupo de revisión lingüística prefería la expresión “tamiz de tamaño selectivo” pues opinaba que “tamiz de selección por tamaño” daba a entender que el tamaño no era una característica del tamiz sino del objeto que debía tamizarse (en concreto, teliosporas de varias especies de *Tilletia*). Manifestó que “tamiz de selección por tamaño” podía llevar erróneamente al usuario del protocolo a suponer que debía emplear diferentes graduaciones de tamiz, según el tamaño indicado en los informes para las teliosporas de diversas especies de *Tilletia*. Tal interpretación no correspondía a lo establecido en el protocolo, en el que solo se recomendaban tamices de dos tamaños (53 µm y 20 µm). Por último, el Grupo de revisión lingüística señaló que en el protocolo se hacía referencia al método de lavado de semillas con “tamices de tamaño selectivo” para teliosporas (SSS, por su sigla en inglés), así traducido en normas de la Organización Norteamericana de Protección a las Plantas (NRMF 13 y NRMF 36).

14. El GTE tomó nota de las observaciones del Grupo de revisión lingüística. Sin embargo, por más que la expresión “tamiz de tamaño selectivo” se hubiera utilizado en las NRMF 13 y 36 el Grupo consideraba que resultaba imprecisa, ya que el tamaño determinante para la selección —53 µm y 20 µm en este caso concreto— no era evidentemente el del propio tamiz (diámetro) sino el de sus mallas o aberturas. A fin de evitar esta imprecisión y, al mismo tiempo, tener en cuenta las

preocupaciones expresadas por el Grupo de revisión lingüística, el GTE optó por la expresión “tamiz con aberturas de tamaño selectivo”, abreviada en “tamiz selectivo” en ciertos títulos o cuando el término se repetía varias veces seguidas en el texto.

15. La siguiente cuestión controvertida no se refiere estrictamente a la terminología o la redacción adoptadas en la traducción, sino a una norma de puntuación: la utilización del espacio fino para separar los millares en las cifras. El Grupo de revisión lingüística manifestó que este uso no debería aplicarse en las NIMF. Citó en respaldo de su afirmación la Ortografía de la lengua española (Versión beta) de la Real Academia Española y la Asociación de Academias de la Lengua Española, de 2010, donde se afirma que tal separación mediante espacios en blanco “no debe aplicarse en documentos contables ni en ningún tipo de escrito en que pueda arriesgarse la seguridad o la integridad en la transmisión de la cifra”.

16. El GTE no aceptó este cambio por los siguientes motivos: i) las NIMF no son documentos contables ni en los que pueda arriesgarse la seguridad o la integridad en la transmisión de las cifras; ii) en vista de lo anterior, no se ve motivo para no aplicar la norma de separar los millares mediante espacio fino, que es la que rige para todos los documentos de la FAO y se ha venido empleando sistemáticamente en las NIMF.

IV. Recomendaciones

17. Se invita a la CMF a:

- 1) *tomar nota* de que el Apéndice 1 de la NIMF 12 (Certificación fitosanitaria electrónica, información sobre esquemas estandarizados de XML y mecanismos de intercambio), el Anexo 2 de la NIMF 26 (Medidas de control en caso de brote de mosca de la fruta en un área libre de plagas), el tratamiento fitosanitario 15 (Tratamiento térmico mediante vapor contra *Bactrocera cucurbitae* en *Cucumis melo* var. *reticulatus*) y el protocolo de diagnóstico 4 (*Tilletia indica* Mitra) han sido revisados por los grupos de revisión para el chino, el francés y el español y por los grupos de traducción de la FAO en los respectivos idiomas;
- 2) *tomar nota* de que no se han establecido grupos de revisión lingüística para el árabe y el ruso;
- 3) *alentar* a las partes contratantes que utilizan el árabe y el ruso a formar grupos de revisión lingüística para sus respectivos idiomas;
- 4) *instar* a aquellos de sus miembros que participan en los grupos de revisión lingüística a asegurarse de que se cumplen los plazos establecidos para el proceso relativo a dichos grupos aprobado por la CMF y de que se respetan las fechas de vencimiento.
- 5) *acordar* que una vez que la Secretaría haya aplicado los cambios que se indican mediante marcas de revisión en los documentos adjuntos 1 a 11, las versiones anteriores de las NIMF correspondientes sean revocadas y sustituidas por las versiones más recientes.

Los documentos adjuntos correspondientes a cada uno de los idiomas, que se enumeran a continuación, se anexan únicamente a las respectivas versiones lingüísticas de este documento

Chino:

Documento adjunto 1: ISPM 12 植物检疫证书, 罗马, 国际植保公约, 粮农组织, with 附录1 : 电子植物检疫证书, 有关标准的XML计划和交换机制的信息, 罗马, 国际植保公约, 粮农组织。

Documento adjunto 2: ISPM 26 建立果蝇（实蝇科）非疫区。罗马, 国际植保公约, 粮农组织, with 附件2 : 实蝇非疫区内暴发的控制措施。罗马, 国际植保公约, 粮农组织

Documento adjunto 3: Phytosanitary Treatment 15 (针对瓜实蝇 (*Bactrocera cucurbitae*) 的网纹甜瓜 (*Cucumis melo* var. *reticulatus*) 蒸汽热处理)

Francés

Documento adjunto 4: NIMP 12 (*Certificats phytosanitaires*), avec Appendice 1 *Certificats phytosanitaires électroniques, renseignements sur les schémas XML et les mécanismes d'échange de données normalisés*

Documento adjunto 5: NIMP 26 (*Établissement de zones exemptes de mouches des fruits (Tephritidae)*), avec Annex 2 *Mesures de lutte en cas d'apparition d'un foyer à l'intérieur d'une zone exempte de mouches des fruits*

Documento adjunto 6: Traitement Phytosanitaire 15 (Traitement thermique à la vapeur de *Cucumis melo* var. *reticulatus* contre *Bactrocera cucurbitae*)

Documento adjunto 7: Protocol de Diagnostic 4 (*Tilletia indica* Mitra)

Español

Documento adjunto 8: NIMF 12 (*Certificados fitosanitarios*), con Apéndice 1 *Certificación fitosanitaria electrónica, información sobre esquemas estandarizados de XML y mecanismos de intercambio*

Documento adjunto 9: NIMF 26 (*Establecimiento de áreas libres de plagas para moscas de la fruta (Tephritidae)*), con Anexo 2 *Medidas de control en caso de brote en un área libre de plagas para mosca de la fruta*

Documento adjunto 10: Tratamiento fitosanitario 15 (Tratamiento térmico mediante vapor contra *Bactrocera cucurbitae* en *Cucumis melo* var. *reticulatus*)

Documento adjunto 11: Protocolo de diagnóstico 4 (*Tilletia indica* Mitra)



NIMF 12

**NORMAS INTERNACIONALES PARA
MEDIDAS FITOSANITARIAS**

NIMF 12

CERTIFICADOS FITOSANITARIOS

(2011)

La FAO fomenta el uso, la reproducción y la difusión del material contenido en este producto informativo. Salvo que se indique lo contrario, se podrá copiar, descargar e imprimir el material con fines de estudio privado, investigación y docencia, o para su uso en productos o servicios no comerciales, siempre que se reconozca de forma adecuada a la FAO como la fuente y titular de los derechos de autor y que ello no implique en modo alguno que la FAO aprueba los puntos de vista, productos o servicios de los usuarios.

Todas las solicitudes relativas a la traducción y los derechos de adaptación así como a la reventa y otros derechos de uso comercial deberán dirigirse a www.fao.org/contact-us/licence-request o a copyright@fao.org.

Los productos de información de la FAO están disponibles en el sitio web de la Organización (www.fao.org/publications) y pueden adquirirse mediante solicitud por correo electrónico a publications-sales@fao.org.

Historia de la publicación

Esta no es una parte oficial de la norma

Esta historia de la publicación se refiere sólo a la versión española. Para la historia completa de la publicación, consulte la versión en inglés de la norma

2011-06 Grupo de trabajo de composición abierta sobre certificación electrónica.

2012-02 El administrador y el Comité Directivo de ePhyto de la CIPF redactaron el texto revisado.

2012-04 El CN revisó el proyecto de texto y lo aprobó para consulta a los miembros.

2012-06 Remitido a consulta a los miembros.

2012-11 El administrador revisó el proyecto a la luz de las observaciones de los miembros.

2013-05 El CN-7 revisó el proyecto de texto.

2013-06 El proyecto se remitió al período de presentación de observaciones sobre cuestiones sustanciales.

2013-10 Se recopilaron las observaciones y se presentaron al administrador, que revisó el proyecto a la luz de las mismas.

2013-11 El CN aprobó el proyecto a fin de presentarlo a la CMF-9 para su adopción.

2014-04 La CMF-9 aprobó la versión revisada del Apéndice 1 del NIMF 12:2011

ISPM 12. 2011: Apéndice 1: *Certificación fitosanitaria electrónica, información sobre esquemas estandarizados de XML y mecanismos de intercambio* (2014). Roma, CIPF, FAO.

Última actualización de la historia de la publicación: 2014-04

ÍNDICE

Adopción	6
INTRODUCCIÓN	6
Ámbito.....	6
Referencias	6
Definiciones	7
Perfil de los requisitos	7
1. Certificados fitosanitarios.....	9
1.1 Finalidad de los certificados fitosanitarios.....	9
1.2 Tipos y formularios de certificados fitosanitarios	9
1.3 Adjuntos de los certificados fitosanitarios	10
1.4 Certificados fitosanitarios electrónicos	11
1.5 Medio de transmisión.....	11
1.6 Duración de la validez.....	11
2. Acciones que se toman con los certificados fitosanitarios expedidos	12
2.1 Copias certificadas de certificados fitosanitarios	12
2.2 Reemplazo de certificados fitosanitarios.....	12
2.3 Modificaciones a los certificados fitosanitarios	13
3. Consideraciones para los países importadores y las ONPF que expiden certificados fitosanitarios	13
3.1 Certificados fitosanitarios inaceptables.....	14
3.1.1 Certificados fitosanitarios inválidos.....	14
3.1.2 Certificados fitosanitarios fraudulentos	14
3.2 Requisitos de importación para la preparación y expedición de certificados fitosanitarios.....	15
4. Consideraciones específicas para la preparación y expedición de certificados fitosanitarios	15
5. Directrices y requisitos para cumplimentar las secciones de un certificado fitosanitario de exportación	17
6. Consideraciones para los casos de reexportación y tránsito.....	24
6.1 Consideraciones para expedir un certificado fitosanitario de reexportación.....	24

6.2	Tránsito	26
ANEXO 1: Modelo de certificado fitosanitario de exportación		27
ANEXO 2: Modelo de certificado fitosanitario de reexportación		29
APÉNDICE 1: Certificación electrónica, información sobre esquemas xml estandarizados y mecanismos de intercambio (2014)		32
3.	Mecanismos de intercambio de datos seguros	35
4.	Certificado fitosanitario electrónico para la reexportación	35
4.1	Reexportación con certificado fitosanitario electrónico tras la exportación con certificado fitosanitario original en forma electrónica	36
4.3	Reexportación con certificado fitosanitario en papel tras la exportación con certificado fitosanitario original electrónico	36
5.	Gestión de los certificados fitosanitarios electrónicos emitidos por las ONPF	36
5.1	Problemas de recuperación	36
5.2	Modificación y sustitución	36
5.3	Cancelación del envío	37
5.4	Copias certificadas	37
6.	Nombre y dirección declarados del destinatario	37
APÉNDICE 2: Redacción que se recomienda para las declaraciones adicionales		38

Adopción

Esta norma fue adoptada inicialmente por la Comisión Interina de Medidas Fitosanitarias en su tercera reunión, en abril de 2001, como “Directrices para los certificados fitosanitarios”. La Comisión de Medidas Fitosanitarias en su sexta reunión, celebrada en marzo de 2011, adoptó la primera revisión de dicha norma como la presente NIMF 12:2011. El Apéndice 1 revisado fue adoptado por la Novena reunión de la Comisión de Medidas Fitosanitarias en Abril de 2014.

INTRODUCCIÓN

Ámbito

Esta norma proporciona los requisitos y las directrices para la preparación y expedición de certificados fitosanitarios¹ (certificados fitosanitarios de exportación y certificados fitosanitarios de reexportación).

La orientación específica en cuanto a los requisitos y componentes de un sistema de certificación fitosanitaria que han de establecer las organizaciones nacionales de protección fitosanitaria (ONPF) figura en la NIMF 7:2011.

Referencias

CIPF. *Convención Internacional de Protección Fitosanitaria*. Roma, CIPF, FAO.

NIMF 1. 2006. *Principios fitosanitarios para la protección de las plantas y la aplicación de medidas fitosanitarias en el comercio internacional*. Roma, CIPF, FAO.

NIMF 5. *Glosario de términos fitosanitarios*. Roma, CIPF, FAO.

NIMF 7. 2011. *Sistema de certificación fitosanitaria*. Roma, CIPF, FAO.

NIMF 13. 2001. *Directrices para la notificación del incumplimiento y acción de emergencia*. Roma, CIPF, FAO.

NIMF 18. 2003. *Directrices para utilizar la irradiación como medida fitosanitaria*. Roma, CIPF, FAO.

NIMF 25. 2006. *Envíos en tránsito*. Roma, CIPF, FAO.

NIMF 32. 2009. *Categorización de productos según su riesgo de plagas*. Roma, CIPF, FAO.

¹ La CIPF hace referencia a un “certificado fitosanitario” para fines de exportación y un “certificado fitosanitario de reexportación” para fines de reexportación. Para simplificar y mantener claro el uso de estos términos en esta norma se utilizan los términos “certificado fitosanitario de exportación” y “certificado fitosanitario de reexportación”. El término “certificados fitosanitarios” (plural) se utiliza para abarcar ambos tipos de certificados.

Definiciones

Las definiciones de los términos fitosanitarios utilizadas en la presente norma se pueden encontrar en la NIMF 5 (*Glosario de términos fitosanitarios*).

Perfil de los requisitos

La certificación fitosanitaria se utiliza para avalar que los envíos cumplen con los requisitos fitosanitarios de importación y la realiza una ONPF. Solamente un funcionario público que esté técnicamente calificado y debidamente autorizado por una ONPF puede expedir un certificado fitosanitario de exportación o de reexportación.

Por lo general, un certificado fitosanitario de exportación lo expide la ONPF del país en el cual las plantas, los productos vegetales o los artículos reglamentados se cultivaron o procesaron. La ONPF del país reexportador (el país en donde el producto no se ha cultivado o procesado) expide un certificado fitosanitario de reexportación cuando el envío no ha estado expuesto a riesgo de infestación, cumple con los requisitos fitosanitarios de importación del país importador y está disponible el certificado fitosanitario original o una copia certificada del mismo.

Las ONPF utilizarán los modelos de certificados fitosanitarios de la CIPF.

Cuando la información fitosanitaria requerida exceda el espacio disponible en los certificados fitosanitarios, se podrá agregar un adjunto que contenga esta información.

Los certificados fitosanitarios deberían acompañar al envío o podrán transmitirse por correo u otros medios, o según acuerdo entre países, las ONPF podrán utilizar certificados fitosanitarios electrónicos haciendo uso del lenguaje, la estructura del mensaje y los protocolos de intercambio estandarizados.

Los certificados fitosanitarios podrán tener una validez limitada, puesto que la condición fitosanitaria de los envíos podrá cambiar después de la expedición de los certificados fitosanitarios. La ONPF del país exportador o del país importador podrá establecer las estipulaciones pertinentes.

Deberían seguirse procedimientos específicos en el caso del reemplazo de los certificados fitosanitarios, copias certificadas de certificados fitosanitarios y modificaciones a los certificados fitosanitarios. No deberían aceptarse certificados fitosanitarios inválidos o fraudulentos.

Se tienen en especial consideración las situaciones de reexportación, sobre todo cuando el país de reexportación no requiere la expedición de un certificado fitosanitario de exportación y cuando es necesario aplicar medidas fitosanitarias específicas en el país de origen.

ANTECEDENTES

La certificación fitosanitaria se utiliza para avalar que los envíos cumplen con los requisitos fitosanitarios de importación y se aplica a la mayoría de las plantas, productos vegetales y otros artículos reglamentados en el comercio internacional. La certificación fitosanitaria contribuye con la protección de las plantas, incluyendo las plantas cultivadas y no cultivadas/no manejadas y la flora silvestre (incluidas las plantas acuáticas), los hábitats y ecosistemas en los países importadores. La certificación fitosanitaria también facilita el comercio internacional de plantas, productos vegetales y otros artículos reglamentados proporcionando un documento convenido en el ámbito internacional y los procedimientos relacionados.

El párrafo 2a del Artículo V de la CIPF estipula la forma en que deberían expedirse los certificados fitosanitarios:

La inspección y otras actividades relacionadas con ella que conduzcan a la emisión de certificados fitosanitarios serán efectuadas solamente por la organización oficial nacional de protección fitosanitaria o bajo su autoridad. La emisión de certificados fitosanitarios estará a cargo de funcionarios públicos, técnicamente calificados y debidamente autorizados por la organización nacional oficial de protección fitosanitaria para que actúen en su nombre y bajo su control, en posesión de conocimientos e información de tal naturaleza que las autoridades de las partes contratantes importadoras puedan aceptar los certificados fitosanitarios con la confianza de que son documentos fehacientes.

[Véase también la NIMF 7: 2011]

Esto se aclaró en la Conferencia de la FAO en 1997, durante la adopción de la revisión de 1997 de la CIPF: “se entiende que... ‘los funcionarios públicos, técnicamente calificados y debidamente autorizados por la organización nacional oficial de protección fitosanitaria’ incluye a los funcionarios de la organización nacional de protección fitosanitaria”. “Públicos” en este contexto significa empleados por el gobierno y no por una compañía privada. “Incluye a los funcionarios de la organización nacional de protección fitosanitaria” significa que el funcionario podrá estar directamente empleado por la ONPF, pero no tiene que estar directamente empleado por la ONPF.

La CIPF también estipula los requisitos para el uso del modelo de los certificados fitosanitarios (en el párrafo 3 del Artículo V):

Cada parte contratante se compromete a no exigir que los envíos de plantas o productos vegetales u otros artículos reglamentados que se importan a sus territorios vayan acompañados de certificados fitosanitarios que no se ajusten a los modelos que aparecen en el Anexo a esta Convención. Todo requisito de declaraciones adicionales deberá limitarse a lo que esté técnicamente justificado.

REQUISITOS PARA LA CERTIFICACIÓN FITOSANITARIA

1. Certificados fitosanitarios

1.1 Finalidad de los certificados fitosanitarios

Los certificados fitosanitarios se expiden para avalar que las plantas, los productos vegetales u otros artículos reglamentados cumplen los requisitos fitosanitarios de importación de los países importadores y están conforme con la declaración de certificación. Los certificados fitosanitarios también podrán expedirse para apoyar la certificación de reexportación a otros países. Los certificados fitosanitarios deberían expedirse exclusivamente para estos fines.

1.2 Tipos y formularios de certificados fitosanitarios

En el Anexo de la CIPF hay dos tipos de certificados: un “certificado fitosanitario” (véase el Anexo 1 de esta norma) para fines de exportación y un “certificado fitosanitario de reexportación” (véase el Anexo 2 de esta norma) para fines de reexportación².

La ONPF del país de origen generalmente expide un certificado fitosanitario de exportación. Un certificado fitosanitario de exportación describe al envío y, mediante una declaración de certificación, declaraciones adicionales y registros de tratamientos, declara que la condición fitosanitaria del envío cumple con los requisitos fitosanitarios de importación. Un certificado fitosanitario de exportación también podrá expedirse en algunas situaciones de reexportación para las plantas, productos vegetales y otros artículos reglamentados que se originen de un país que no sea el de reexportación, si el país reexportador puede determinar la condición fitosanitaria del envío (por ejemplo, mediante la inspección).

La ONPF del país reexportador podrá expedir un certificado fitosanitario de reexportación cuando el producto en el envío no se haya cultivado ni procesado para modificar su naturaleza en ese país y solamente cuando esté disponible el certificado fitosanitario de exportación original o una copia certificada del mismo. El certificado fitosanitario de reexportación proporciona el enlace a un certificado fitosanitario expedido en el país exportador y toma en cuenta cualquier cambio en la condición fitosanitaria que puede haber sucedido en el país reexportador.

Los procedimientos para manejar la expedición de los dos tipos de certificados fitosanitarios y los sistemas que aseguran su legitimidad son los mismos.

Conforme al párrafo 2(b) del Artículo V de la CIPF, el modelo de certificado fitosanitario de la CIPF proporciona la redacción estandarizada que deberá seguirse para la preparación de los certificados fitosanitarios. La estandarización de los certificados fitosanitarios es necesaria para asegurar la

² Véase el ámbito, nota a pie de página 1, sobre terminología.

constancia, que se puedan reconocer con facilidad y de que se dé a conocer la información esencial. Se exhorta a las ONPF a utilizar un solo modelo para sus certificados fitosanitarios de exportación y un solo modelo para certificados fitosanitarios de reexportación y publicar una muestra del modelo de sus certificados fitosanitarios en el Portal fitosanitario internacional (PFI) (<https://www.ippc.int>) de tal forma que prevenga la falsificación.

Los certificados fitosanitarios pueden ser en papel o cuando lo acepte la ONPF del país importador, en forma electrónica.

Los certificados fitosanitarios electrónicos son el equivalente electrónico de la redacción y los datos de los certificados fitosanitarios en papel, incluida la declaración de certificación, transmitidos por medios electrónicos autenticados y seguros desde la ONPF del país exportador a la ONPF del país importador. La certificación fitosanitaria electrónica no constituye el procesamiento de texto ni otro tipo de forma electrónica de generar formularios en papel que luego se distribuyen en forma no electrónica. Tampoco es la transferencia de una versión electrónica del certificado en papel (por ejemplo, a través de correo electrónico).

Las ONPF deberían aplicar salvaguardas contra la falsificación de certificados fitosanitarios impresos, por ejemplo papel especial, filigranas o impresión especial. Cuando se utiliza la certificación electrónica, también deberían aplicarse las salvaguardas apropiadas.

Los certificados fitosanitarios no son válidos hasta que se cumplan todos los requisitos y hayan sido fechados, firmados y sellados o cumplimentados electrónicamente por la ONPF del país exportador o reexportador.

1.3 Adjuntos de los certificados fitosanitarios

Si la información requerida para cumplimentar los certificados fitosanitarios sobrepasa el espacio disponible en el formulario, se podrá agregar un adjunto. La información en el adjunto debería incluir solamente lo que se requiere en los certificados fitosanitarios. Todas las páginas de los adjuntos deberían llevar el número de los certificados fitosanitarios y deberían estar fechadas, firmadas y selladas de la misma forma que se requiere para los certificados fitosanitarios. Los certificados fitosanitarios deberían hacer referencia a cualquier adjunto oficial, en la sección apropiada. Si el adjunto tiene más de una página, éstas deberían numerarse e indicarse el número de páginas en los certificados fitosanitarios. Otros documentos tales como certificados de la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES) podrán acompañar al envío junto con los certificados fitosanitarios, pero tales documentos no deberían considerarse como adjuntos de los certificados fitosanitarios ni indicarse en estos como referencia.

1.4 Certificados fitosanitarios electrónicos

Los certificados fitosanitarios electrónicos podrán expedirse cuando lo acepte la ONPF del país importador.

Cuando se utilicen certificados fitosanitarios electrónicos, las ONPF deberían desarrollar sistemas que generen certificados que utilicen un lenguaje, una estructura del mensaje y protocolos de intercambio estandarizados. El Apéndice 1 brinda orientación en cuanto al lenguaje, la estructura del mensaje y los protocolos de intercambio estandarizados.

Los certificados fitosanitarios electrónicos podrán utilizarse según las siguientes disposiciones:

- la modalidad de expedición, transmisión y el nivel de seguridad son aceptables para la ONPF del país importador y si son pertinentes para las ONPF de otros países participantes
- la información proporcionada es conforme con los modelos de certificados fitosanitarios de la CIPF
- se cumple la finalidad de la certificación fitosanitaria en el marco de la CIPF
- la identidad de la ONPF que expide el certificado se pueda establecer y autenticar en forma adecuada.

1.5 Medio de transmisión

Los certificados fitosanitarios deberían acompañar a los envíos para los que se han expedido. También podrán transmitirse en forma separada por correo u otros medios, si lo acepta la ONPF del país importador. En el caso de los certificados fitosanitarios electrónicos, estos deberían estar directamente disponibles a los funcionarios pertinentes de la ONPF. En todos los casos, los certificados fitosanitarios deberían estar a disposición de la ONPF del país importador a la llegada del envío.

1.6 Duración de la validez

La condición fitosanitaria de los envíos podrá cambiar después de la expedición de los certificados fitosanitarios y por ende, la ONPF del país exportador o reexportador podrá decidir limitar la duración de la validez de los certificados fitosanitarios después de haberlos expedido y antes de la exportación.

La ONPF del país exportador o reexportador podrá evaluar la situación y definir un período apropiado de validez antes de que se lleve a cabo la exportación, tomando en consideración la probabilidad de que el envío se infeste o contamine antes de su exportación o reexportación. Dicha probabilidad podrá verse afectada con el embalaje (cartón sellado o empaque suelto) y entorno del almacenamiento (a la intemperie o cerrado), tipo de producto y medio de transporte, época del año y tipos de plagas. Aún podría utilizarse un certificado fitosanitario de exportación después de este período para expedir un certificado fitosanitario de reexportación, siempre que el envío no haya estado expuesto a riesgo de

infestación y que el producto siga cumpliendo los requisitos fitosanitarios de importación del país importador.

Las ONPF de los países importadores también podrán estipular como parte de los requisitos fitosanitarios de importación la duración de la validez de los certificados fitosanitarios.

2. Acciones que se toman con los certificados fitosanitarios expedidos

2.1 Copias certificadas de certificados fitosanitarios

Una copia certificada es una copia del certificado fitosanitario original que es validada (sellada, fechada y refrendada) por la ONPF para indicar que es una representación fiel del certificado fitosanitario original. Podrá expedirse a solicitud del exportador y no reemplaza al original. Tales copias se utilizan principalmente para fines de reexportación.

2.2 Reemplazo de certificados fitosanitarios

Los certificados fitosanitarios podrán reemplazarse a solicitud de un exportador de un envío para el cual ya se ha expedido el certificado fitosanitario. Esto debería realizarse solamente según circunstancias extraordinarias (por ejemplo, daño a los certificados fitosanitarios expedidos; cambio de dirección, país de destino o puntos de entrada; información faltante o errónea) y debería realizarse por la ONPF del país que ha expedido los certificados fitosanitarios que se reemplazan.

En todos los casos, la ONPF del país que lo expide debería solicitar a los exportadores que devuelvan los certificados fitosanitarios originales y cualquier copia certificada que haya sido expedida para los envíos.

Otros requisitos relativos al reemplazo de certificados fitosanitarios:

- Los certificados fitosanitarios que se devuelvan para su reemplazo deberían ser retenidos y cancelados por la ONPF del país que lo expidió. El certificado fitosanitario nuevo no debería tener el mismo número que el certificado al que reemplazan. No debería utilizarse nuevamente el número del certificado original.
- Cuando los certificados fitosanitarios que se han expedido anteriormente no se puedan devolver y hayan salido del cuidado y el control de la ONPF (por ejemplo, debido a que se han extraviado o están en otro país), la ONPF podrá decidir que es apropiado expedir un reemplazo del certificado. Los certificados fitosanitarios nuevos no deberían tener el mismo número que el certificado fitosanitario que reemplazan pero deberían hacer referencia a éste incluyendo una declaración adicional que indique lo siguiente “Este certificado reemplaza y cancela al certificado fitosanitario n.º [incluir número] expedido el [incluir fecha]”.

2.3 Modificaciones a los certificados fitosanitarios

Las modificaciones deberían evitarse puesto que podrían provocar incertidumbres acerca de la validez de los certificados fitosanitarios. Sin embargo, si es necesario realizar modificaciones, la ONPF que los expidió debería realizarlas solamente en los certificados fitosanitarios originales. Las modificaciones deberían ser mínimas y estar selladas, fechadas y refrendadas por la ONPF del país que los expidió.

3. Consideraciones para los países importadores y las ONPF que expiden certificados fitosanitarios

Las ONPF de países importadores podrán exigir certificados fitosanitarios solamente para los artículos reglamentados. Estos incluyen generalmente plantas y productos vegetales pero podrán incluir artículos tales como contenedores vacíos, vehículos y organismos que no sean plantas cuando las medidas fitosanitarias estén técnicamente justificadas.

Las ONPF de los países importadores no deberían exigir certificados fitosanitarios a los productos vegetales que se han procesado de tal manera que esos productos no presenten la posibilidad de introducción de plagas reglamentadas o para otros artículos que no requieran medidas fitosanitarias (véase el párrafo 2 del Artículo VI de la CIPF y la NIMF 32: 2009).

Las ONPF deberían consultar bilateralmente cuando existan diferencias entre sus puntos de vista en relación a la justificación técnica para exigir certificados fitosanitarios. Los requisitos para los certificados fitosanitarios deberían respetar los principios de transparencia, no discriminación, necesidad y justificación técnica (véase la NIMF 1: 2006).

3.1 Certificados fitosanitarios inaceptables

Las ONPF de los países importadores no deberían aceptar certificados fitosanitarios que ellas determinen como inválidos o fraudulentos. Debería notificarse a la ONPF del país declarado de expedición, lo antes posible, en relación con los certificados fitosanitarios inaceptables o sospechosos tal como lo describe la NIMF 13: 2001. Cuando la ONPF del país importador sospeche que los certificados fitosanitarios podrán ser inaceptables, podrá requerir la cooperación rápida de la ONPF del país exportador o reexportador para determinar la validez o no validez de los certificados fitosanitarios. La ONPF del país exportador o reexportador debería tomar las acciones correctivas que sean necesarias y revisar los sistemas para la expedición de los certificados fitosanitarios con objeto de asegurar que sus certificados fitosanitarios gocen de un grado elevado de confianza.

3.1.1 Certificados fitosanitarios inválidos

Los certificados fitosanitarios se consideran inválidos si, por ejemplo:

- están incompletos o contienen información incorrecta
- contienen información falsa o engañosa
- contienen información contradictoria o discrepante
- contienen una redacción o información que no sea constante con los modelos de certificados fitosanitarios
- contienen información que ha sido agregada por personas no autorizadas
- contienen modificaciones o supresiones no autorizadas (no selladas, firmadas o refrendadas)
- su tiempo de validez ha expirado salvo si se ha utilizado como copia certificada para reexportación
- es ilegible (por ejemplo, escrito inadecuadamente, dañado)
- son copias no certificadas
- han sido transmitidos a través de un medio de transferencia que no esté autorizado por la ONPF (para los certificados fitosanitarios electrónicos)
- otorgan la certificación fitosanitaria de plantas, productos vegetales y otros artículos reglamentados prohibidos para importación.

Estas también son razones para rechazar certificados fitosanitarios o para solicitar información adicional.

3.1.2 Certificados fitosanitarios fraudulentos

Los certificados fitosanitarios se consideran fraudulentos cuando:

- sean expedidos en formularios no autorizados

- no contengan fecha, timbre, marca o sello ni firma de la ONPF expedidora
- sean expedidos por personas que no son funcionarios públicos autorizados.

Los certificados fitosanitarios fraudulentos son inválidos. La ONPF que expide los certificados fitosanitarios debería contar con salvaguardas contra su falsificación. En el caso de la certificación fitosanitaria electrónica, las salvaguardas contra la falsificación son un elemento del mecanismo de la certificación electrónica. La ONPF del país exportador debería tomar acciones correctivas cuando se le notifica de un caso de incumplimiento.

3.2 Requisitos de importación para la preparación y expedición de certificados fitosanitarios

Los países importadores con frecuencia especifican los requisitos de importación que deberían observarse con respecto a la preparación y expedición de los certificados fitosanitarios. Entre los ejemplos de lo que podrá requerir un país importador se incluyen:

- que los certificados fitosanitarios se cumplieren en un idioma específico o en uno de los de su lista de idiomas (sin embargo, se exhorta a los países a aceptar uno de los idiomas oficiales de la FAO, preferiblemente inglés)
- el período de tiempo permitido para la expedición posterior a la inspección o tratamiento y el período de tiempo entre la expedición de certificados fitosanitarios y la salida del envío del país exportador
- que los certificados fitosanitarios se cumplieren a máquina o, si se realiza a mano, con letras mayúsculas y legibles (si el idioma lo permite)
- las unidades de medida que se han de utilizar en la descripción del envío y de otras cantidades declaradas.

4. Consideraciones específicas para la preparación y expedición de certificados fitosanitarios

Solamente expedirán certificados fitosanitarios funcionarios públicos técnicamente calificados y debidamente autorizados por la ONPF.

Los certificados fitosanitarios deberían expedirse solamente si se confirma el cumplimiento de los requisitos fitosanitarios de importación.

Los certificados fitosanitarios deberían contener la información necesaria para identificar claramente al envío al cual están relacionados.

Los certificados fitosanitarios deberían contener solamente información relativa a los asuntos fitosanitarios. No deberían incluir declaraciones relacionadas con requisitos no fitosanitarios tales

como asuntos de salud animal o humana, residuos de plaguicidas, radiactividad, información comercial (por ejemplo, cartas de crédito) o de calidad.

Para facilitar la referencia cruzada entre certificados fitosanitarios y documentos que no estén relacionados con la certificación fitosanitaria (por ejemplo, cartas de crédito, conocimiento de embarque, certificados CITES), los certificados fitosanitarios podrán ir acompañados de notas que los asocien con el código de identificación, el símbolo o los números de los documentos pertinentes que requieren referencias cruzadas. Dichas notas deberían utilizarse solamente cuando sea necesario y no deberían considerarse como parte de los certificados fitosanitarios.

Deberían cumplimentarse todas las secciones de los certificados fitosanitarios. Cuando no se cumplimente una sección, debería anotarse el término "ninguno" o tachar la línea o trazar una línea a lo largo de la sección para impedir añadiduras no autorizadas.

Para la reexportación de envíos, podrá ser necesario incluir información específica del país de origen; sin embargo, es posible que no esté disponible en un certificado fitosanitario de exportación (por ejemplo, falta de información específica para la declaración adicional de un certificado fitosanitario de exportación, o el país reexportador no exige en sí un certificado fitosanitario de exportación). En tales casos, si los requisitos fitosanitarios de importación específicos no pueden cumplirse dentro del país reexportador, no se podrá expedir un certificado fitosanitario de reexportación. Sin embargo, lo siguiente podrá aplicarse:

- Cuando el país reexportador exija el certificado fitosanitario de exportación, a solicitud de los exportadores, la ONPF del país de origen podrá proporcionar la información fitosanitaria adicional (por ejemplo, los resultados de una inspección durante la temporada de crecimiento) a la que exige el país reexportador. Dicha información podrá ser necesaria para la expedición de certificados fitosanitarios de reexportación. Esta información debería colocarse en la sección de declaración adicional, bajo el subtítulo "Información fitosanitaria adicional oficial" (véase el apartado 5).
- Cuando el país reexportador no exija un certificado fitosanitario de exportación, a solicitud de un exportador, la ONPF del país de origen podrá, no obstante, expedir un certificado fitosanitario de exportación. Este se aplicaría a los envíos previstos para reexportación a otros países para proporcionar información fitosanitaria adicional necesaria para la expedición de certificados fitosanitarios de reexportación.

En ambos casos anteriores, el país reexportador debería asegurar que se mantenga la identidad del envío y que este no haya estado expuesto a riesgo de infestación.

Los certificados fitosanitarios deberían expedirse antes de despachar el envío; sin embargo, también podrán expedirse después de la salida de este, siempre que:

- se haya garantizado la seguridad fitosanitaria del envío, y
- la ONPF del país exportador haya realizado el muestreo, la inspección y los tratamientos necesarios para satisfacer los requisitos fitosanitarios de importación antes de la salida del envío.

Si estos criterios no se cumplen, no deberían expedirse los certificados fitosanitarios.

Cuando los certificados fitosanitarios se expidan después de la salida del envío, debería indicarse la fecha de inspección en la sección de declaración adicional si así lo requiere el país importador.

5. Directrices y requisitos para cumplimentar las secciones de un certificado fitosanitario de exportación

A continuación se presenta la información para cumplimentar las secciones del certificado fitosanitario de exportación:

[Los títulos en negrita corresponden a las secciones del modelo del certificado; véase dicho modelo en el Anexo I]

N.º _____

Cada certificado fitosanitario de exportación debería tener un número único de identificación, que permita la rastreabilidad de los envíos, facilite las auditorías y sirva para el mantenimiento de registros.

Organización de Protección Fitosanitaria de _____

Aquí se debería indicar el nombre del país que expide el certificado fitosanitario de exportación junto con el nombre de la ONPF.

PARA: Organización(es) de Protección Fitosanitaria de _____

Aquí se debería indicar el nombre del país importador. Cuando un país de tránsito y el país importador tengan requisitos fitosanitarios específicos que incluyan la necesidad de contar con un certificado fitosanitario de exportación, los nombres de ambos países deberían incluirse así como el del país de tránsito. Hay que tener cuidado de asegurar el cumplimiento de los requisitos fitosanitarios de importación o los de tránsito de cada país y que se indiquen en forma apropiada. Cuando el envío se importa y luego se reexporta a otro país, podrán indicarse los nombres de ambos países, siempre que se hayan cumplido los requisitos fitosanitarios de importación de ambos países.

I. Descripción del envío

Nombre y dirección del exportador: _____

Esta información identifica la procedencia del envío para facilitar su rastreo y la auditoría por parte de la ONPF del país exportador. La dirección del exportador debería localizarse en el país exportador. Debería utilizarse el nombre y la dirección de un agente o expedidor local del exportador cuando el exportador sea una compañía internacional con una dirección en el extranjero.

Nombre y dirección declarados del consignatario: _____

Aquí se debería incluir el nombre y la dirección, y debería contener suficientes detalles para permitir a la ONPF del país importador confirmar la identidad del consignatario, y de ser necesario, poder rastrear las importaciones en incumplimiento. Cuando se desconozca el consignatario, podrá utilizarse “A la orden” si la ONPF del país importador permite el uso del término y acepta cualquier riesgo asociado. El país importador podrá exigir que la dirección del consignatario sea un lugar en el país importador.

Número y descripción de los bultos: _____

Debería incluirse el número de bultos y su descripción. Deberían incluirse suficientes detalles en esta sección para que la ONPF del país importador pueda relacionar al certificado fitosanitario de exportación con el envío correspondiente. En algunos casos (por ejemplo, grano y madera a granel), contenedores y/o los vagones se consideran el embalaje y se podrá incluir el número (por ejemplo, 10 contenedores). En el caso de los envíos a granel, se podrá utilizar el término “a granel”.

Marcas distintivas: _____

Las marcas distintivas en el embalaje (por ejemplo, número de lote, número de serie o nombres de marcas) así como los números de identificación o los nombres del medio de transporte (por ejemplo, números de identificación del contenedor y vagón o nombre del buque en el caso de envíos a granel) deberían incluirse si es necesario para la identificación del envío.

Lugar de origen: _____

El lugar de origen se refiere a los lugares donde se ha cultivado o producido el producto y donde posiblemente estuvo expuesto a infestación o contaminación por plagas reglamentadas. En todos los casos, se debería indicar el nombre del país o los países de origen. Normalmente un producto obtiene su condición fitosanitaria en el lugar de origen. Los países podrán exigir que se identifique el nombre o código del área libre de plagas, lugar de producción libre de plagas o sitio de producción libre de plagas. Se podrán proporcionar detalles adicionales sobre el área libre de plagas, lugar de producción libre de plagas o sitio de producción libre de plagas en la sección de declaración adicional.

Si un producto se reembala, almacena o traslada, su condición fitosanitaria podrá cambiar durante un período de tiempo debido a su nueva ubicación mediante la posible infestación o contaminación de plagas reglamentadas. La condición fitosanitaria también podrá cambiarse mediante procesamiento, desinfección o tratamiento de un producto que resulta en la eliminación de la posible infestación o contaminación. Por lo tanto, un producto podrá obtener su condición fitosanitaria en más de un lugar. En dichos casos, cada país y lugar, de ser necesario, debería declararse con el lugar de origen inicial entre paréntesis, por ejemplo, « país de exportación X (país de origen Y) ».

Si hay lotes distintos dentro de un envío que se originan de lugares o países diferentes, se deberían incluir todos los países y lugares, de ser necesario. Para ayudar con el rastreo en tales casos, se podrá identificar el lugar más pertinente para realizar dicho rastreo, por ejemplo la compañía exportadora en donde se mantienen los registros.

Si se importan plantas a un país o se movilizan dentro de éste y se han cultivado durante un período específico de tiempo (dependiendo del producto de interés, pero generalmente una temporada de crecimiento o más), podrá considerarse que estas plantas han cambiado su país o lugar de origen, siempre que la condición fitosanitaria se haya determinado solo por ese país o lugar de crecimiento posterior.

Medios de transporte declarados: _____

Esta sección se refiere a la forma en que el producto se transporta cuando sale del país que lo certifica. Se podrán utilizar términos como “embarcación marítima”, “bote”, “aeronave”, “carretera”, “camión”, “ferrocarril”, “correo” y “transportado a mano”. Podrá indicarse el nombre del barco y número de viaje o el número de vuelo del avión, si se conoce. Este es el medio de transporte tal como lo haya declarado el exportador. Con frecuencia, este será solo el primer medio de transporte utilizado directamente después de que se expida el certificado fitosanitario de exportación. A menudo los envíos se movilizan de tal forma que pueden cambiar los medios de transporte, por ejemplo, un contenedor que se transfiere de un barco a un camión. Si las marcas distintivas identifican al envío, esto es suficiente para declarar solo el primer medio de transporte. Entonces, este no es necesariamente el medio de transporte utilizado cuando llega al país importador.

Punto de entrada declarado: _____

Debería ser el primer punto de llegada en el país de destino, o si se desconoce, el nombre del país. Cuando el envío transita a través de otro país, podrá ser necesario registrarlo si el país de tránsito tiene requisitos fitosanitarios para los envíos en tránsito. El punto de entrada del país de tránsito o bien, si el mismo no se conoce, el nombre del país de origen, debería indicarse entre paréntesis.

El exportador declara el punto de entrada al momento de expedirse el certificado fitosanitario de exportación. Este punto de entrada podrá cambiar por varias razones y la entrada al país en otro lugar

que no sea punto de entrada declarado por lo general no debería considerarse como incumplimiento. Sin embargo, cuando la ONPF del país importador prescriba específicamente puntos de entrada en sus requisitos fitosanitarios de importación, entonces debería declararse uno de los puntos específicos de entrada y el envío debería entrar a través de ese punto.

Nombre del producto y cantidad declarada: _____

Esta sección debería ser suficientemente descriptiva del producto y debería incluir el nombre de la planta, producto vegetal u otro artículo reglamentado, la unidad y la cantidad con la mayor exactitud posible para permitir a la ONPF del país importador verificar el contenido del envío. Podrán agregarse códigos internacionales para facilitar la identificación (por ejemplo, códigos aduaneros) y deberían utilizarse unidades y términos reconocidos en el ámbito internacional (por ejemplo, sistema métrico). Puesto que podrán aplicarse requisitos fitosanitarios de importación diferentes a usos finales previstos (por ejemplo, consumo en comparación con propagación) o nivel de procesamiento (por ejemplo, fresco en comparación con seco), se debería especificar el uso previsto o nivel de procesamiento. Las anotaciones no deberían referirse al nombre comercial, tamaños u otros términos comerciales.

Nombre botánico de las plantas: _____

La información que se incluya aquí debería permitir identificar las plantas y los productos vegetales utilizando nombres científicos aceptados, por lo menos al nivel de género, pero preferiblemente al nivel de especie.

Podrá no ser posible dar nombres botánicos de ciertos artículos y productos reglamentados de composición compleja, tales como alimentos para ganado. En estos casos, las ONPF de los países importador y exportador podrán llegar a un acuerdo sobre un nombre descriptor común que sea adecuado, o bien se debería escribir “no aplicable” o “NA”.

Declaración de certificación

Por la presente se certifica que las plantas, productos vegetales u otros artículos reglamentados descritos aquí se han inspeccionado y/o sometido a prueba de acuerdo con los procedimientos oficiales adecuados y se consideran que están libres de las plagas cuarentenarias especificadas por la parte contratante importadora y que cumplen los requisitos fitosanitarios vigentes de la parte contratante importadora, incluidos los relativos a las plagas no cuarentenarias reglamentadas.

Se considera que están sustancialmente libres de otras plagas*. (*Cláusula facultativa)

En la mayoría de los casos existen requisitos fitosanitarios de importación específicos o se especifican las plagas reglamentadas, y la declaración de certificación en el certificado fitosanitario de exportación se utiliza para certificar la conformidad con estos requisitos fitosanitarios de importación.

Cuando los requisitos fitosanitarios de importación no se especifiquen, la ONPF del país exportador podrá certificar la condición fitosanitaria general del envío para cualquier plaga que consideren de importancia fitosanitaria.

Las ONPF de los países exportadores podrán incluir la cláusula facultativa en su certificado fitosanitario de exportación. Las ONPF de los países importadores no pueden solicitar que se agregue la cláusula facultativa.

La frase “los procedimientos oficiales apropiados” se refiere a los procedimientos llevados a cabo por la ONPF o las personas autorizadas por ésta para efectos de la certificación fitosanitaria. Tales procedimientos deberían ser conformes con las NIMF cuando sea apropiado. La ONPF del país importador podrá especificar los procedimientos tomando en cuenta las NIMF pertinentes.

La frase “se considera que están libres de las plagas cuarentenarias” se refiere a la ausencia de plagas en número o cantidad que pueda detectarse mediante la aplicación de procedimientos fitosanitarios. No debería interpretarse como una condición de absoluta ausencia en todos los casos, sino más bien en el sentido de que se cree que las plagas cuarentenarias no están presentes según los procedimientos utilizados para su detección o eliminación. Debería reconocerse que los procedimientos fitosanitarios tienen inherente un elemento de incertidumbre y variabilidad y llevan consigo alguna probabilidad de que las plagas no se detecten o eliminen. Debería tomarse en cuenta esta incertidumbre y probabilidad en la especificación de los procedimientos apropiados.

En algunos casos en los que se ha aplicado tratamiento con irradiación, podrán estar presentes en el envío los estadios vivos de las plagas objetivo. Siempre que el tratamiento se haya aplicado en conformidad con la NIMF 18: 2003 y se haya aplicado el tratamiento apropiado para lograr la respuesta requerida, la validez de esta parte de la declaración de la certificación no está comprometida debido a que la detección de estadios vivos de la plaga objetivo no se consideran como incumplimiento.

El término “requisitos fitosanitarios”, como lo presenta el país importador, son las condiciones prescritas oficialmente que se han de cumplir con el fin de prevenir la introducción y/o dispersión de plagas. La ONPF del país importador debería especificar con antelación los requisitos fitosanitarios de importación en la legislación, reglamentación o en otra parte (por ejemplo, permisos de importación y acuerdos bilaterales y otros arreglos).

El término “parte contratante importadora” se refiere a los gobiernos que se han adherido a la CIPF.

II. Declaración adicional

Las declaraciones adicionales proporcionan información adicional específica sobre un envío en relación con las plagas reglamentadas. Las declaraciones adicionales deberían mantenerse al mínimo y ser concisas. Las ONPF de los países importadores deberían mantener bajo revisión la necesidad de contar con declaraciones adicionales y no deberían exigir declaraciones adicionales con la redacción requerida similar a la que ya se incluye en la declaración de certificación del certificado fitosanitario de exportación. El texto de las declaraciones adicionales se podrá especificar en las reglamentaciones fitosanitarias, los permisos de importación o acuerdos bilaterales. Los tratamientos no deberían indicarse en esta sección sino en la sección III del certificado fitosanitario de exportación.

Las declaraciones adicionales deberían ser solamente las que contengan información fitosanitaria específica requerida por la ONPF del país importador o solicitada por el exportador para futuros fines de certificación fitosanitaria y ellos no deberían repetir la información anotada de otra manera en la declaración de certificación o en la sección de tratamiento. Cuando los requisitos fitosanitarios de importación permitan varias medidas alternativas, la ONPF del país exportador debería especificar en su declaración adicional la opción que se ha aplicado.

El Apéndice 2 proporciona ejemplos de textos para diferentes tipos de declaraciones adicionales que con frecuencia exigen las ONPF de los países importadores. Cuando las ONPF consideran necesario exigir o proporcionar una declaración adicional, se les exhorta a utilizar la redacción estandarizada, tal como se estipula en el Apéndice 2.

En los casos en los que el país importador exija un permiso de importación, se podrá hacer referencia aquí al número del permiso de importación para ayudar con la referencia cruzada.

Cuando un certificado fitosanitario de exportación se expida después de la salida del envío, y de solicitarlo el país importador, se debería agregar la fecha de inspección en esta sección del certificado fitosanitario de exportación (véanse también las condiciones aplicables en el apartado 4).

Cuando se incluya información fitosanitaria oficial adicional para futuros fines de certificación fitosanitaria, tal como la reexportación (véase el apartado 4), dicha información debería presentarse aquí. Esta información debería separarse claramente de la declaración adicional exigida por el país importador y debería seguir el subtítulo agregado “Información fitosanitaria oficial adicional”.

III. Tratamiento de desinfestación y/o desinfección

Las anotaciones deberían ser las siguientes:

Fecha

La fecha en la que se aplicó el tratamiento al envío. Los meses deberían escribirse con su nombre completo de tal forma que no haya confusión con el mes, día y año.

Tratamiento

El tipo de tratamiento aplicado al envío (por ejemplo, tratamiento con calor, irradiación).

Químico (ingrediente activo)

El ingrediente activo del químico que se ha aplicado en el tratamiento.

Duración y temperatura

Duración del tratamiento y temperatura del tratamiento.

Concentración

La concentración y dosis del tratamiento que se aplicó.

Información adicional

Cualquier información adicional que sea pertinente.

Los tratamientos indicados deberían ser únicamente los que sean aceptables para el país importador y se apliquen o inicien (en el caso del tránsito) en el país exportador bajo la supervisión o la autoridad de la ONPF del país exportador para cumplir los requisitos fitosanitarios de importación.

Para los tratamientos de irradiación, deberían considerarse las disposiciones establecidas en la NIMF 18:2003.

Sello de la organización

El sello, timbre o marca oficial que identifica a la ONPF expedidora debería incluirse en el certificado fitosanitario de exportación. La ONPF del país exportador por lo general debería utilizar un modelo de timbre, sello o marca uniforme dentro de un país. El funcionario público debería agregarlo una vez que haya cumplimentado el formulario o podrá imprimirse en el certificado fitosanitario de exportación. Hay que tener cuidado en asegurar que el timbre, sello o la marca no oculte la información esencial.

Nombre del funcionario autorizado, fecha y firma

El nombre del funcionario público figurará impreso, escrito a máquina, timbrado o escrito a mano con letras legibles y en mayúsculas (cuando lo permita el idioma). También la fecha se imprimirá, escribirá a máquina, timbrará o escribirá a mano con letras mayúsculas y legibles (cuando lo permita el idioma). Los nombres de los meses deberían escribirse completamente de tal forma que no haya confusión entre el mes, día y año.

A pesar de que algunas secciones del certificado fitosanitario de exportación podrán completarse con antelación, la fecha debería corresponder con la fecha de expedición. A solicitud de la ONPF del país importador, la ONPF del país exportador debería poder verificar la autenticidad de las firmas de los

funcionarios públicos autorizados. El certificado fitosanitario de exportación se firmará solamente después de que se haya cumplimentado debidamente.

Cuando se expidan certificados fitosanitarios electrónicos, la ONPF expedidora debería autenticar los datos de la certificación. Este proceso de autenticación equivale a la firma del funcionario público autorizado y el sello, timbre o marca. Los datos de la certificación electrónica autenticada son equivalentes al documento cumplimentado en papel del certificado fitosanitario de exportación.

Declaración de responsabilidad financiera

La inclusión de una declaración de responsabilidad financiera de la ONPF en el certificado fitosanitario de exportación es opcional y a discreción de la ONPF del país exportador.

6. Consideraciones para los casos de reexportación y tránsito

El certificado fitosanitario de reexportación es el mismo que el certificado fitosanitario de exportación, salvo por el texto que abarca la declaración de certificación. En la declaración de certificación del certificado fitosanitario de reexportación, la ONPF del país de reexportación indica, marcando las casillas apropiadas, si el certificado fitosanitario de reexportación va acompañado del certificado fitosanitario original o una copia certificada del mismo, si el envío se ha reembalado o no, si los recipientes son originales o nuevos y si se ha realizado una inspección adicional.

Si no se ha mantenido la identidad de las plantas, los productos vegetales u otros artículos reglamentados en el envío, si este ha sido expuesto a riesgo de infestación o el producto se ha procesado para cambiar su naturaleza, no debería expedirse un certificado fitosanitario de reexportación. La ONPF del país reexportador, a solicitud de los exportadores, podrá llevar a cabo los procedimientos fitosanitarios apropiados y si la ONPF tiene confianza en que se han cumplido los requisitos fitosanitarios de importación, debería expedir un certificado fitosanitario de exportación. El lugar de origen aún debería indicarse entre paréntesis en el certificado fitosanitario de exportación.

Si la ONPF del país reexportador no exige un certificado fitosanitario para la importación de un producto pero sí lo exige la ONPF del país de destino y los requisitos fitosanitarios de importación pueden cumplirse mediante inspecciones visuales o pruebas de laboratorios de muestras, el país reexportador podrá expedir un certificado fitosanitario de exportación con el país de origen indicado entre paréntesis en la sección del lugar de origen del certificado fitosanitario de exportación.

6.1 Consideraciones para expedir un certificado fitosanitario de reexportación

Cuando un envío se importa a un país y luego se exporta a otro, la ONPF del país reexportador, a solicitud del exportador, podrá expedir un certificado fitosanitario de reexportación (véase el modelo en el Anexo 2). La ONPF debería expedir un certificado fitosanitario de reexportación solamente si tiene confianza de que se cumplen los requisitos fitosanitarios de importación. La certificación

fitosanitaria de reexportación aún se podrá otorgar si el envío ha sido almacenado, dividido, combinado con otros envíos o reembalado, siempre que no se haya expuesto a infestación o contaminación de plagas. Cuando se combinen los envíos, todas las partes pertinentes que se han agregado a estos envíos deben estar disponibles y cumplir con los mismos requisitos fitosanitarios de importación.

Antes de expedir un certificado fitosanitario de reexportación, la ONPF debería primero examinar el certificado fitosanitario original o la copia certificada que acompaña al envío al momento de la importación, y determinar si los requisitos del país de destino posterior son más estrictos, similares o menos estrictos que los que certifica el certificado fitosanitario o de sus copias certificadas.

Si se reembala o vuelve a cargar el envío lo cual afecte su identidad o si se identifica un riesgo de infestación o contaminación, debería realizarse una inspección adicional. Si el envío no se reembala y se ha mantenido la seguridad fitosanitaria del envío, la ONPF del país reexportador tiene dos opciones en cuanto a la inspección del envío para reexportación:

- si los requisitos fitosanitarios de importación son los mismos o menos estrictos, la ONPF del país reexportador puede que no necesite realizar una inspección adicional.
- si los requisitos fitosanitarios de importación son distintos o más estrictos, la ONPF del país reexportador podrá realizar una inspección adicional para asegurar que el envío cumple con los requisitos fitosanitarios del país importador cuando este requisito pueda cumplirse mediante la inspección.

El país de destino podrá tener requisitos fitosanitarios de importación (por ejemplo, inspección durante la temporada de crecimiento, pruebas a nivel del suelo) que no puede cumplir el país reexportador. En tales casos, el país reexportador aún podrá expedir un certificado fitosanitario de exportación o certificado fitosanitario de reexportación si

- se ha incluido o declarado cualquier información particular sobre cumplimiento en el certificado fitosanitario de exportación por parte del país de origen
- o si se puede aplicar una medida fitosanitaria alternativa (tales como pruebas de laboratorio en muestras o tratamientos) que se considere equivalente y en conformidad con los requisitos fitosanitarios de importación del país de destino.

Las declaraciones adicionales en los certificados fitosanitarios de reexportación, cuando se exijan, deberían basarse en las actividades de la ONPF del país reexportador. Las declaraciones adicionales de los certificados fitosanitarios originales o sus copias certificadas no deberían transferirse a los certificados fitosanitarios de reexportación.

Cuando se inicien o lleven a cabo en forma rutinaria actividades de reexportación, las ONPF de los países de origen y reexportación podrán acordar los procedimientos apropiados para satisfacer estos requisitos. Esto podrá incluir un intercambio de correspondencia por escrito entre las ONPF respectivas sobre medidas fitosanitarias que se aplicaron en origen (por ejemplo, inspección durante la temporada de crecimiento, pruebas a nivel del suelo) las cuales brinden la seguridad requerida para que el país reexportador certifique el envío tal como lo exige el país de destino.

El certificado fitosanitario original o su copia certificada debería acompañar al envío junto con el certificado fitosanitario de reexportación.

Cuando se expida un certificado fitosanitario de reexportación, la ONPF del país reexportador brinda la seguridad relacionada con la manipulación (por ejemplo, separado, combinado, embalaje, almacenamiento) del envío en el país reexportador.

Si el envío se divide y los envíos resultantes se reexportan por separado, entonces se exigirá que los certificados fitosanitarios de reexportación y las copias certificadas del certificado fitosanitario del país de exportación acompañen a dichos envíos.

El certificado fitosanitario de reexportación solo se firmará cuando esté debidamente cumplimentado.

6.2 Tránsito

Si un envío está en tránsito a través de un país, la ONPF del país de tránsito no participa salvo que se hayan identificado riesgos para dicho país (NIMF 25:2006).

Si la seguridad fitosanitaria del envío se ha visto comprometida durante el tránsito y la ONPF del país de tránsito recibe una solicitud para participar, la ONPF podrá realizar la certificación fitosanitaria de exportación en conformidad con las disposiciones descritas en esta norma.

El cambio del medio de transporte durante el tránsito o el transporte de dos o más envíos en un medio de transporte no deberían considerarse una razón para expedir certificados fitosanitarios salvo si se vea comprometida la seguridad fitosanitaria del envío.

Los países importadores podrán tener requisitos fitosanitarios de importación específicos (por ejemplo, ciertos sellos o formas particulares de envasado) que el país exportador debe cumplir, en relación con la importación de envíos que deben transitar por otros países, si se han identificado riesgos específicos.

Este anexo es una parte prescriptiva de la norma

ANEXO 1: Modelo de certificado fitosanitario de exportación

[Anexo original de la CIPF]

Nº _____

Organización de Protección Fitosanitaria de _____

A: Organización(es) de Protección Fitosanitaria de _____

I. Descripción del envío

Nombre y dirección del exportador: _____

Nombre y dirección declarados del consignatario: _____

Número y descripción de los bultos: _____

Marcas distintivas: _____

Lugar de origen: _____

Medios de transporte declarados: _____

Punto de entrada declarado: _____

Nombre del producto y cantidad declarada: _____

Nombre botánico de las plantas: _____

Por la presente se certifica que las plantas, productos vegetales u otros artículos reglamentados descritos aquí se han inspeccionado y/o sometido a prueba de acuerdo con los procedimientos oficiales adecuados y se considera que están libres de las plagas cuarentenarias especificadas por la parte contratante importadora y que cumplen los requisitos fitosanitarios vigentes de la parte contratante importadora, incluidos los relativos a las plagas no cuarentenarias reglamentadas.

Se considera que están sustancialmente libres de otras plagas.*

II. Declaración adicional

[Inserte el texto aquí]

III. Tratamiento de desinfestación y/o desinfección

Fecha _____ Tratamiento _____ Producto químico (ingrediente activo) _____

Duración y temperatura _____

Concentración _____

Información adicional _____

Lugar de expedición _____

(Sello de la Organización) _____ Nombre del funcionario autorizado _____

Fecha _____

(Firma)

Esta Organización _____ (nombre de la Organización de Protección Fitosanitaria), sus funcionarios o representantes declinan toda responsabilidad financiera resultante de este certificado.*

* Cláusula facultativa

Este anexo es una parte prescriptiva de la norma

ANEXO 2: Modelo de certificado fitosanitario de reexportación

[Anexo original de la CIPF].

Nº _____

Organización de Protección Fitosanitaria de _____ (parte contratante reexportadora)

A: Organización(es) de Protección Fitosanitaria de _____ (parte(s) contratante(s) importadoras)

I. Descripción del envío

Nombre y dirección del exportador: _____

Nombre y dirección declarados del consignatario: _____

Número y descripción de los bultos: _____

Marcas distintivas: _____

Lugar de origen: _____

Medios de transporte declarados: _____

Punto de entrada declarado: _____

Nombre del producto y cantidad declarada: _____

Nombre botánico de las plantas: _____

Por la presente se certifica que las plantas, productos vegetales u otros artículos reglamentados descritos más arriba _____ se importaron a _____ (parte contratante reexportadora) desde _____ (parte contratante de origen) amparados por el Certificado fitosanitario n.º _____ original* ☐ copia fiel certificada ☐ del cual se adjunta al presente certificado; que están empacados ☐ , reembalados ☐ en recipientes originales ☐ * nuevos ☐ , que tomando como base el certificado fitosanitario original ☐ y la inspección adicional ☐ , se considera que se ajustan a los requisitos fitosanitarios vigentes de la parte contratante importadora, y que durante el almacenamiento en _____ (parte contratante reexportadora) el envío no estuvo expuesto a riesgos de infestación o infección.

* Marcar la casilla ☐ correspondiente.

II. Declaración adicional

[Inserte el texto aquí]

III. Tratamiento de desinfestación y/o desinfección

Fecha _____ Tratamiento _____ Producto químico (ingrediente activo) _____

Duración y temperatura _____

Concentración _____

Información adicional _____

Lugar de expedición _____

(Sello de la Organización) Nombre del funcionario autorizado _____

Fecha _____

(Firma)

Esta Organización _____ (nombre de la Organización de Protección Fitosanitaria), sus funcionarios o representantes declinan toda responsabilidad financiera resultante de este certificado.***

** Cláusula facultativa

La Comisión de Medidas Fitosanitarias adoptó este apéndice en su novena reunión, en abril de 2014.
Este apéndice se presenta únicamente como referencia y no constituye una parte prescriptiva de la norma.

APÉNDICE 1: Certificación electrónica, información sobre esquemas ~~xml~~ XML estandarizados y mecanismos de intercambio (2014)

~~Este apéndice fue adoptado por la Novena reunión de la Comisión de Medidas Fitosanitarias en Abril de 2014. Este apéndice es solamente para fines de referencia y no es una parte prescriptiva de la norma.~~

Introducción

Los certificados fitosanitarios electrónicos¹ son el equivalente electrónico de los certificados fitosanitarios en papel, y podrán utilizarse si los acepta la organización nacional de protección fitosanitaria (ONPF) del país importador. Cuando la ONPF del país exportador o reexportador ~~emite~~ expide un certificado fitosanitario electrónico, este debería ~~enviarse~~ ponerse directamente a disposición de la ONPF del país importador.

Todos los requisitos y procedimientos estipulados en la presente norma ~~son aplicables~~ se aplican a ~~la certificación fitosanitaria electrónica~~ dichos certificados.

~~Al utilizar la certificación fitosanitaria electrónica~~ Cuando se utilizan certificados fitosanitarios electrónicos, las ONPF deberían elaborar sistemas de ~~generación~~ expedición, transmisión y recepción de los certificados fitosanitarios electrónicos que utilicen el lenguaje de marcas extensible (XML), con mensajes de estructura y contenido estandarizados y protocolos estandarizados de intercambio.

~~El presente~~ Este apéndice brinda orientación sobre estos elementos y remite a una página del sitio web de la CIPF (<http://ePhyto.ippc.int>) que ~~ofrece~~ proporciona enlaces a otros documentos y páginas ~~Web~~, tanto de la CIPF como externos, que amplían la información aquí proporcionada. Estos enlaces se mencionan en el texto ~~mediante indicaciones tales como~~ “Enlace 1”, “Enlace 2”, ~~ete y así sucesivamente~~.

Para la generación de los certificados fitosanitarios electrónicos, el sistema debería incluir los siguientes componentes armonizados:

1. Estructura de los mensajes de XML

Las ONPF deberían utilizar el lenguaje XML del *World Wide Web Consortium* (W3C) (*Enlace 1*) para el intercambio de datos relativos a la certificación fitosanitaria electrónica.

La estructura de los mensajes en XML ~~a tal efecto se está~~ -basada en el esquema XML de para datos sanitarios y fitosanitarios ~~en XML~~ del Centro de las Naciones Unidas de Facilitación del Comercio y las Transacciones Electrónicas (CEFACT-ONU) (*Enlace 2*) y en ~~la catalogación~~ el mapeo de datos en

XML, que ~~muestra~~ indica dónde deberían introducirse los datos relativos a la certificación fitosanitaria en el esquema XML.

~~La catalogación~~ El mapeo de datos fitosanitarios en XML permite la generación de un ~~generar~~ certificados fitosanitarios electrónicos ~~tanto~~ para la exportación (*Enlace 3*) y un certificado fitosanitario electrónico ~~como~~ para la reexportación (*Enlace 4*).

2. Contenidos del esquema XML

A fin de facilitar la ~~transmisión~~ comunicación y el procesamiento electrónicos y automáticos de los datos de la certificación fitosanitaria, se alienta a las ONPF a utilizar los términos, códigos y textos estandarizados (armonizados) para los elementos de los datos asociados a los mensajes XML ~~en para~~ los certificados fitosanitarios electrónicos ~~dicha certificación electrónica~~.

El uso de texto libre (es decir, no estandarizado) debería limitarse ~~a aquellos casos en que no se disponga cuando se disponga~~ de los códigos pertinentes apropiados.

Para las fechas y los nombres de países se dispone de textos armonizados, por lo que no se prevé la necesidad de utilizar texto libre.

~~Con respecto a~~ Para los nombres científicos de plantas y plagas y ~~a para~~ la descripción de los envíos, ~~los~~ tratamientos, ~~las~~ declaraciones adicionales y ~~los~~ puntos de entrada, se están elaborando listas pormenorizadas de términos, códigos y mensajes-textos armonizados que se pondrán a disposición de los interesados. Podrá utilizarse texto libre si en dichas listas no figuraran los términos, textos o eódigos-valores apropiados.

~~Actualmente s~~ Se está elaborando el proceso de mantenimiento y actualización de las listas de términos armonizados, que se describirá en el sitio Web de la CIPF (<http://ePhyto.ippc.int>). Se pedirá a las ONPF que presenten propuestas de nuevos términos armonizados con arreglo a este proceso.

Para elementos de datos distintos de los mencionados anteriormente no es necesaria la armonización de términos y mensajes-textos y, por tanto, puede utilizarse texto libre.

En las subsecciones que siguen se proporcionan más detalles sobre la información a ingresar para los elementos de datos de los mensajes XML.

2.1 Nombres de países

Para los nombres de países (país de origen, de exportación, de reexportación, de tránsito y de destino) se alienta a utilizar los códigos de país de dos letras de la Organización Internacional de Normalización (ISO) (*Enlace 6*).

2.2 Nombres científicos de plantas y plagas

Para los nombres científicos de las plantas ~~objeto~~ del envío y aquellas de las que se obtengan productos vegetales, así como de las plagas reglamentadas, se alienta a utilizar la base de datos de nombres científicos disponible en el sitio ~~W~~web de la CIPF (<http://ePhyto.ippc.int>) (*Enlace 7*).

2.3 Descripción del envío

En la descripción del envío deberían incluirse ~~los-el~~ tipos de productos y de embalaje. Se alienta a describir el producto utilizando la terminología de la CIPF sobre productos (*Enlace 8*). Se alienta asimismo a describir el tipo de embalaje con arreglo a la Recomendación 21 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE) (*Enlace 9*).

Otros elementos de la descripción del envío podrán incluir, ~~siempre que cuando~~ sea posible:

- ~~el~~ peso, ~~el~~ volumen y ~~la~~ altura (se ~~exhorta-alienta~~ a que se describan con arreglo a la Recomendación 20 de la CEPE (*Enlace 10*))
- ~~los~~ medios de transporte declarados (se ~~exhorta-alienta~~ a que se describan con arreglo a la Recomendación 19 de la CEPE (*Enlace 16*))
- ~~el~~ punto de entrada declarado (se ~~exhorta-alienta~~ a que se describa con arreglo al Código de localidades de las Naciones Unidas a efectos de comercio y transporte (UN/LOCODE) (*Enlace 15*)) o el nombre del país.

2.4 Tratamientos

Se ~~exhorta-alienta~~ a especificar los tipos de tratamiento empleando los términos armonizados de la CIPF ~~sobre el tema para tipos de tratamiento~~ (*Enlace 11*), y a utilizar ~~el~~ índice de plaguicidas del Codex Alimentarius para ~~la indicación de especificar~~ los ingredientes activos (*Enlace 12*). Se alienta a describir otros parámetros (~~como por ejemplo~~, la concentración, la dosis, la temperatura y el tiempo de exposición) aplicando la Recomendación 20 de la CEPE (*Enlace 13*).

2.5 Declaraciones adicionales

En el Apéndice 2 figura la ~~formulación redacción normalizada estandarizada~~ recomendada para las declaraciones adicionales, en las cuales se alienta a utilizar los códigos de la CIPF (*Enlace 14*). Puede utilizarse texto libre ~~ya sea como complemento de para complementar~~ las declaraciones adicionales; ~~según se indica~~ *indicadas* en el sitio ~~W~~web de la CIPF, o para realizar declaraciones adicionales que aún no estén ~~normalizadas estandarizadas~~.

2.6 Nombre del oficial autorizado

En todos los tipos de certificados fitosanitarios electrónicos debería figurar el nombre del oficial autorizado que expide el certificado en cuestión.

3. Mecanismos de intercambio seguro de datos ~~seguros~~

Las ONPF son responsables de la seguridad del sistema nacional de tecnologías de la información (TI) utilizado para la ~~emisión~~generación de los certificados fitosanitarios electrónicos.

A fin de garantizar la seguridad del intercambio electrónico de datos relativos a la certificación fitosanitaria electrónica entre las ONPF, dichos datos deberían estar cifrados durante la transmisión y ser autenticados. Las ONPF deberían utilizar un protocolo seguro con un ~~cifrado~~encriptado de 128 bits como mínimo. Antes de ser transmitidos, los datos de la certificación fitosanitaria electrónica podrán someterse a un ~~cifrado~~encriptado adicional (*Enlace 17*) que permanece intacto después de la transmisión.

La transmisión de datos a través de Internet desde la ONPF del país exportador a la ONPF del país importador debería realizarse mediante mecanismos de ~~tecnologías de la información TI~~ seguros (como *Simple Object Access Protocol* [SOAP], *Secure/Multipurpose Internet Mail Extensions* [S/MIME], *File Transfer Protocol* [FTP], *Representative State Transfer* [REST]), empleando sistemas compatibles entre sí.

La ONPF del país exportador debería ~~comunicar~~poner a disposición del exportador el número real del certificado fitosanitario electrónico correspondiente al envío.

La comunicación sobre el estado del intercambio de mensajes entre las ONPF debería realizarse con arreglo al lenguaje ~~normalizado~~estandarizado recomendado por el CEFAC-ONU (*Enlace 18*).

Las ONPF son responsables del desarrollo y el mantenimiento de sus propios sistemas de intercambio de datos de la certificación fitosanitaria electrónica. En los casos en que se interrumpa el funcionamiento de un mecanismo de intercambio de datos, por motivos de mantenimiento o a causa de un fallo inesperado del sistema, la ONPF debería notificarlo a las otras ONPF lo antes posible.

4. Certificado fitosanitario electrónico para la reexportación

En los sistemas basados únicamente en documentos ~~impresos en papel~~ debería adjuntarse al certificado fitosanitario ~~emitido~~ para la reexportación, el original del certificado fitosanitario ~~original expedido~~ para la exportación, o ~~una su~~ copia certificada ~~del mismo~~. En los casos en que se utilicen tanto certificados fitosanitarios en papel como electrónicos deberían cumplirse los siguientes requisitos.

4.1 ~~Reexportación con e~~Certificado fitosanitario electrónico para la reexportación tras la exportación con el original del certificado fitosanitario ~~original~~ para la exportación en forma electrónica

~~Si son electrónicos~~ Cuando tanto el certificado fitosanitario ~~expedido~~ para la exportación como el certificado fitosanitario para la reexportación están en forma electrónica, el certificado fitosanitario electrónico original otorgado para la exportación debería adjuntarse electrónicamente al ~~emitido para la reexportación~~ certificado fitosanitario electrónico para la reexportación.

4.2 ~~Reexportación con e~~Certificado fitosanitario electrónico para la reexportación tras la exportación con certificado fitosanitario original en papel

Cuando el original del certificado fitosanitario ~~original emitido~~ para la exportación sea en papel y el certificado fitosanitario ~~emitido~~ para la reexportación sea electrónico, debería adjuntarse al certificado fitosanitario electrónico para la reexportación una copia escaneada del original del certificado fitosanitario ~~original otorgado~~ para la exportación (en PDF u otro formato que no pueda editarse).

4.3 ~~Reexportación con e~~Certificado fitosanitario para la reexportación en papel ~~tras la exportación~~ con certificado fitosanitario original ~~electrónico~~ en forma electrónica

~~En los casos en que~~ Cuando el original del certificado fitosanitario ~~original expedido~~ para la exportación sea un documento electrónico y el certificado fitosanitario para la reexportación sea un documento en papel, el certificado fitosanitario electrónico para la exportación original debería imprimirse y ser validado por la ONPF del país reexportador, que lo refrendará con su sello, fecha y contrafirma. La versión impresa del certificado fitosanitario electrónico para la exportación se convierte así en una copia certificada ~~en papel~~ que debería adjuntarse en papel al certificado fitosanitario ~~expedido~~ para la reexportación.

5. Gestión de los certificados fitosanitarios electrónicos ~~emitidos~~ expedidos por las ONPF

5.1 Problemas de recuperación

Si la ONPF del país importador no pudiera recuperar los certificados fitosanitarios electrónicos, la ONPF del país exportador debería volver a ~~presentar~~ enviar los certificados fitosanitarios electrónicos originales a petición de la ONPF del país importador.

5.2 Modificación y ~~sustitución~~ reemplazo

Si fuera necesario modificar alguna ~~de los datos~~ información ~~de~~ en los certificados fitosanitarios electrónicos después de su ~~emisión~~ expedición, los certificados fitosanitarios electrónicos originales

deberían ser revocados y ~~sustituidos por otros nuevos~~ deberían expedirse certificados fitosanitarios electrónicos de reemplazo con las modificaciones pertinentes (Enlace 5), ~~con los cambios pertinentes, con arreglo a como se describe en~~ la presente norma.

5.3 Cancelación del ~~envío~~ despacho

Si tuviera conocimiento de que no se ha efectuado el despacho de un envío después de la ~~emisión expedición~~ de los certificados fitosanitarios electrónicos ~~correspondientes~~, la ONPF del país exportador debería revocar los certificados fitosanitarios electrónicos asociados en cuestión.

5.4 Copias certificadas

Las copias certificadas de los certificados fitosanitarios electrónicos son copias impresas de los datos relativos a la certificación fitosanitaria electrónica que han sido validadas (selladas, fechadas y refrendadas) por una ONPF que ~~acredita avala~~ la autenticidad de dichos datos.

Las copias impresas deberían estar en un formato que se ajuste al lenguaje ~~normalizado estandarizado~~ de los modelos de ~~certificación fitosanitaria~~ certificados fitosanitarios de la CIPF, y se deberían reconocer como certificados fitosanitarios. ~~Por otra parte~~ Sin embargo, las copias impresas podrían incluir datos en formato XML si esto es aceptado por la ONPF del país importador.

6. Nombre y dirección declarados del ~~destinatario~~ consignatario

En el caso de los certificados fitosanitarios en papel podrá usarse la indicación “A la orden” con respecto al “Nombre y dirección declarados del ~~destinatario~~ consignatario” cuando no se conozca el ~~destinatario~~ consignatario y la ONPF del país importador autorice el empleo de esta fórmula.

En el caso de los certificados fitosanitarios electrónicos, ~~es muy probable que~~ la información sobre el ~~destinatario~~ envío puede llegar se reciba en el al país importador mucho antes que el propio envío, lo que permitirá verificar los datos de la certificación fitosanitaria antes de la entrada ~~de los productos del~~ mismo.

En lugar de la fórmula “A la orden”, se alienta a las ONPF a exigir que en los certificados fitosanitarios electrónicos se incluyan el nombre y la dirección de la persona de contacto responsable del envío en el país importador.

Este apéndice es solamente para fines de referencia y no es una parte prescriptiva de la norma.

APÉNDICE 2: Redacción que se recomienda para las declaraciones adicionales

Los requisitos fitosanitarios de importación para las declaraciones adicionales deberían utilizar preferiblemente la siguiente redacción. Sin embargo, estos son ejemplos y no son las únicas declaraciones que pueden utilizarse.

1. El envío* se inspeccionó y se encontró libre de _____ (nombre de la(s) plaga(s) o suelo [por especificar]).
2. El envío* fue sometido a pruebas (se puede especificar el método) y se encontró libre de _____ (nombre(s) de la(s) plaga(s)).
3. El medio de crecimiento en el cual se cultivaron las plantas fue sometido a pruebas antes de plantarlas y se encontró libre de _____ (nombre(s) de la(s) plaga(s)).
4. _____ (Nombre(s) de la(s) plaga(s)) está ausente/se desconoce que está presente en _____ (nombre del país/área).
5. El envío* se produjo en un
área libre de plagas para _____ (nombre(s) de la(s) plaga(s))**
área de baja prevalencia de plagas para _____ (nombre(s) de la(s) plaga(s))**
lugar de producción libre de plagas para _____ (nombre(s) de la(s) plaga(s))**
sitio de producción libre de plagas para _____ (nombre(s) de la(s) plaga(s))**.
6. El lugar de producción**/sitio de producción/campo** fue inspeccionado durante la(s) temporada(s) de crecimiento*** y se encontró libre de _____ (nombre(s) de la(s) plaga(s)).
7. Las plantas/plantas madre se inspeccionaron durante la(s) última(s) temporada(s) de crecimiento*** y se encontraron libres de _____ (nombre(s) de la(s) plaga(s)).
8. Las plantas se produjeron *in vitro* (especificar la técnica *in vitro* empleada) y se encontraron libres de _____ (nombre de la(s) plaga(s)).
9. Las plantas se derivaron de las plantas madre que fueron sometidas a pruebas (*se podrá especificar el método*) y se encontraron libres de _____ (nombre(s) de la(s) plaga(s)).
10. Este envío* se produjo y preparó para la exportación en conformidad con _____ (nombre del programa/referencia a requisitos fitosanitarios de importación específicos o un acuerdo bilateral).
11. Este envío se produjo de variedades de plantas resistente a _____ (nombre de la plaga).

12. Plantas para plantar cumplen con _____ (especificar el (los) nivel(es) de tolerancia) establecidos por los requisitos fitosanitarios de importación para _____ (especificar la(s) plaga(s) no cuarentenaria(s) reglamentada(s)).

*Podrá especificarse si esto se aplica solo a las partes del mismo.

**Si se aplica agregue: “incluyendo la zona tampón que lo rodea”.

*** Podrá agregarse el número de veces/temporadas de crecimiento o períodos específicos, según correspondan.



NIMF 26

**NORMAS INTERNACIONALES PARA
MEDIDAS FITOSANITARIAS**

NIMF 26

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

(2006)

Producido por la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria



La FAO fomenta el uso, la reproducción y la difusión del material contenido en este producto informativo. Salvo que se indique lo contrario, se podrá copiar, descargar e imprimir el material con fines de estudio privado, investigación y docencia, o para su uso en productos o servicios no comerciales, siempre que se reconozca de forma adecuada a la FAO como la fuente y titular de los derechos de autor y que ello no implique en modo alguno que la FAO aprueba los puntos de vista, productos o servicios de los usuarios.

Todas las solicitudes relativas a la traducción y los derechos de adaptación así como a la reventa y otros derechos de uso comercial deberán dirigirse a www.fao.org/contact-us/licence-request o a copyright@fao.org.

Los productos de información de la FAO están disponibles en el sitio web de la Organización (www.fao.org/publications) y pueden adquirirse mediante solicitud por correo electrónico a publications-sales@fao.org.

Historia de la publicación

Esta no es una parte oficial de la norma

Esta historia de la publicación se refiere sólo a la versión española. Para la historia completa de la publicación, consulte la versión en inglés de la norma

2009-11: El Comité de Normas (CN) introdujo el tema “Establecimiento y mantenimiento de áreas reglamentadas en caso de detección de brotes en áreas libres de plagas de moscas de la fruta” (2009-007).

2010-03: En la quinta reunión de la CMF se añadió el tema (2009-007).

2010-11: El CN aprobó el proyecto de especificación para consulta a los miembros.

2011-02: Se sometió a consulta a los miembros y posteriormente el administrador revisó el proyecto de especificación.

2011-05: El CN revisó y aprobó la especificación 53.

2011-08: El Grupo técnico para las moscas de la fruta (GTMF) elaboró el borrador de texto.

2012-04: El CN revisó y aprobó el proyecto para consulta a los miembros.

2012-06: Remitido para consulta a los miembros.

2013-03: El Grupo técnico sobre el glosario (GTG) examinó las observaciones.

2013-05: En la séptima reunión del CN se aprobó el documento con vistas al período de presentación de cuestiones sustanciales.

2013-10: El documento se sometió al período de presentación de cuestiones sustanciales y posteriormente el administrador revisó el proyecto de especificación.

2013-11: El CN acordó remitir el proyecto a la novena reunión de la CMF.

2014-04 El CMF-9 adoptó el Anexo 2 del NIMF 26:2006.

Última actualización de la historia de la publicación: 2014-04

ÍNDICE

Aceptación.....	6
INTRODUCCIÓN	6
Alcance.....	6
Referencias	6
Definiciones	6
Perfil de los requisitos	6
ANTECEDENTES.....	8
REQUISITOS.....	8
1. Requisitos generales	8
1.1 Divulgación.....	10
1.2 Documentación y mantenimiento de registros	10
1.3 Actividades de supervisión.....	10
2. Requisitos específicos.....	11
2.1 Caracterización del ALP-MF	11
2.2 Establecimiento del ALP-MF.....	11
2.2.1 Zona tampón.....	12
2.2.2 Actividades de vigilancia antes del establecimiento	12
2.2.2.1 Procedimientos de trampeo	13
2.2.2.2 Procedimientos de muestreo de fruta	15
2.2.3 Controles para la movilización de artículos reglamentados	16
2.2.4 Información técnica adicional para el establecimiento de un ALP-MF	16
2.2.5 Declaración nacional de la ausencia de la plaga	17
2.3 Mantenimiento del ALP-MF.....	17
2.3.1 Vigilancia para el mantenimiento del ALP-MF	17
2.3.2 Controles para la movilización de artículos reglamentados	17
2.3.3 Acciones correctivas (incluyendo respuesta a un brote)	18
2.4 Suspensión, restablecimiento o pérdida del estatus del ALP-MF	18
2.4.1 Suspensión.....	18

2.4.2	Restablecimiento	19
2.4.3	Pérdida del estatus del ALP-MF	19
ANEXO 1: Directrices para los planes de acciones correctivas		20
ANEXO 2: Medidas de control en caso de brote de mosca de la fruta en un área libre de plagas (2014).....		23
ANTECEDENTES.....		23
1.	Establecimiento de un área de erradicación.....	23
2.	Medidas de control	25
2.1	Producción.....	26
2.2	Circulación de artículos reglamentados	26
2.3	Embalaje e instalaciones de embalaje	26
2.4	Almacenamiento e instalaciones de almacenamiento	27
2.5	Procesamiento e instalaciones de procesamiento	27
2.6	Tratamiento e instalaciones de tratamiento	28
2.7	Venta dentro del área de erradicación	28
3.	Documentación y mantenimiento de registros.....	29
4.	Finalización de las medidas de control en el área de erradicación	29
APÉNDICE 1: Trampeo de mosca de la fruta (2011)		30
1.	Condición de una plaga y tipos de encuestas.....	30
2.	Escenarios de trampeo	31
3.	Materiales para trampeo	31
3.1	Atrayentes	31
3.1.1	Atrayentes específicos para machos.....	33
3.1.2	Atrayentes para captura de hembras.....	34
3.2	Agentes letales y conservantes.....	41
3.3	Trampas de moscas de la fruta más comunes.....	41
4.	Procedimientos de trampeo.....	55
4.1	Distribución espacial de las trampas	55
4.2	Distribución de trampas (colocación)	56
4.3	Mapa del trampeo.....	57

4.4	Revisión e inspección de trampas	58
4.5	Registros de trampeo	59
4.6	Moscas por trampa por día	59
5.	Densidades de trampas	60
6.	Actividades de supervisión	67
7.	Referencias	69
APÉNDICE 2: Directrices para el muestreo de fruta		72

Aceptación

La presente norma fue aceptada por la Comisión de Medidas Fitosanitarias en abril de 2006. En su sexta reunión, celebrada en marzo de 2011, la Comisión adoptó el Apéndice 1, Trampeo de mosca de la fruta. El Anexo 2 fué adoptado por la Novena reunión de la Comisión de Medidas Fitosanitarias en Abril de 2014

INTRODUCCIÓN

Alcance

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

Referencias

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

Definiciones

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

Perfil de los requisitos

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

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

- actividades de supervisión.

Los elementos principales del ALP-MF son:

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

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

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

ANTECEDENTES

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

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

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

REQUISITOS

1. Requisitos generales

Los conceptos y disposiciones de la NIMF n.º 4 (*Requisitos para el establecimiento de áreas libres de plagas*) se aplican al establecimiento y mantenimiento de áreas libres de plagas para todas las plagas,

incluyendo a las moscas de la fruta, y por ende, se debería hacer referencia a la NIMF n.º 4 junto con esta norma.

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

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

En las áreas en donde las moscas de la fruta de interés no son capaces de establecerse debido a razones climáticas, geográficas u otras, debería reconocerse la ausencia conforme al primer párrafo del apartado 3.1.2 de la NIMF n.º 8 (*Determinación del estatus de una plaga en un área*). Sin embargo, si se detectan moscas de la fruta y pueden causar daños económicos durante una temporada (Artículo VII.3 de la CIPF), deberían aplicarse acciones correctivas con el fin de mantener el ALP-MF

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

1.1 Divulgación

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

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

1.2 Documentación y mantenimiento de registros

Las medidas fitosanitarias utilizadas para el establecimiento y mantenimiento del ALP-MF deberían documentarse en forma adecuada como parte de los procedimientos fitosanitarios. Éstas deberían revisarse y actualizarse con regularidad, incluyendo las acciones correctivas, de ser necesarias (véase también la NIMF 4, sobre *Requisitos para el establecimiento de áreas libres de plagas*).

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

1.3 Actividades de supervisión

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

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

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

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

2. Requisitos específicos

2.1 Caracterización del ALP-MF

Las características determinantes del ALP-MF incluyen:

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

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

2.2 Establecimiento del ALP-MF

Debería desarrollarse e implementarse lo siguiente:

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

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

2.2.1 Zona tampón

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

- las técnicas de supresión de la plaga que puedan utilizarse para disminuir la población de la mosca de la fruta, incluyendo:
 - el uso de cebo con insecticida selectivo
 - la aspersión
 - la técnica del insecto estéril
 - la técnica de aniquilación de machos
 - el control biológico
 - el control mecánico, etc.
- la disponibilidad de hospedantes, los sistemas de cultivo, la vegetación natural
- las condiciones climáticas
- la geografía del área
- la capacidad de dispersión natural a través de vías identificadas
- la capacidad de implementar un sistema para monitorear la eficacia del establecimiento de una zona tampón (por ejemplo, red de trampeo).

2.2.2 Actividades de vigilancia antes del establecimiento

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

Antes de establecerse un ALP-MF, debería llevarse a cabo vigilancia por un período determinado según las características climáticas del área, y tan técnicamente apropiado por lo menos durante 12 meses consecutivos en el ALP-MF, en todas las áreas pertinentes en donde haya plantas hospedantes comerciales y no comerciales para demostrar que la plaga no está presente en el área. No se deberían detectar poblaciones durante las actividades de vigilancia antes del establecimiento. La detección de un solo adulto, dependiendo de su estatus (en conformidad con la NIMF n.º 8 *Determinación del estatus de una plaga en un área*) no puede descalificar un área de designarse posteriormente como

ALP-MF. Para calificar al área como área libre de plaga, no debería haber detección de un espécimen inmaduro, dos o más adultos fértiles o una hembra inseminada de la especie objetivo durante el período de la encuesta. Existen diferentes regímenes de trampeo y de muestreo de fruta para diferentes especies de moscas de la fruta. Las encuestas deberían realizarse utilizando las directrices que figuran en los Apéndices 1 y 2. Estas directrices pueden revisarse conforme mejore la eficiencia de las trampas, los atrayentes y el muestreo de fruta.

2.2.2.1 Procedimientos de trampeo

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

Tipo de trampa y atrayente

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

Densidad de trampas

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

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

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

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

Revisión de trampas

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

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

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

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

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

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

Capacidad de identificación

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

2.2.2.2 Procedimientos de muestreo de fruta

El muestreo de fruta puede emplearse como método de vigilancia en combinación con el trampeo en los casos en que éste es menos eficaz. Cabe observar que el muestreo de fruta es eficaz especialmente para las encuestas de delimitación en pequeña escala en un área de brote. Sin embargo, requiere mucha mano de obra, tiempo y es costoso debido a la destrucción de la fruta. Es importante que las muestras de fruta se conserven en condiciones apropiadas para mantener la viabilidad de todos los estados inmaduros de la mosca de la fruta, en fruta infestada, para los fines de la identificación.

Preferencia de hospedante

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

Énfasis en las áreas de alto riesgo

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

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

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

Tamaño y selección de la muestra

Entre los factores que deberán considerarse se incluyen:

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

Procedimientos para procesar fruta muestreada para la inspección

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

Capacidad de identificación

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

2.2.3 Controles para la movilización de artículos reglamentados

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

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

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

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

- registros históricos de detecciones, la biología y dinámica poblacional de la(s) plaga(s) objetivo y las actividades de encuestas de la plaga o plagas objetivo designadas, en el ALP-MF

- los resultados de las medidas fitosanitarias que se tomaron como parte de las acciones posteriores a la detección de moscas de la fruta en el ALP-MF
- los registros de la producción comercial de cultivos hospedantes en el área, un cálculo de la producción no comercial y la presencia del material hospedante silvestre
- listados de las otras especies de mosca de la fruta de importancia económica que puedan estar presentes en el ALP-MF.

2.2.5 Declaración nacional de la ausencia de la plaga

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

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

2.3 Mantenimiento del ALP-MF

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

2.3.1 Vigilancia para el mantenimiento del ALP-MF

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

2.3.2 Controles para la movilización de artículos reglamentados

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

2.3.3 Acciones correctivas (incluyendo respuesta a un brote)

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

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

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

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

2.4.1 Suspensión

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

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

2.4.2 Restablecimiento

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

- que no se detecte nuevamente la especie de plaga objetivo durante un período determinado por la biología de la especie y las condiciones ambientales prevalecientes¹, confirmado por la vigilancia, o
- en caso de una falla en los procedimientos, solo cuando se haya corregido dicha falla.

2.4.3 Pérdida del estatus del ALP-MF

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

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

Este anexo es una parte prescriptiva de la norma

ANEXO 1: Directrices para los planes de acciones correctivas

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

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

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

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

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

Acciones para aplicar el plan de acciones correctivas

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

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

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

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

- tratamientos con insecticida-cebo selectivos
- liberación de moscas estériles
- cosecha total de frutas en árboles
- técnica de aniquilación de machos
- destrucción de la fruta infestada
- tratamiento del suelo (químico o físico)
- aplicación de insecticidas.

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

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

Los criterios para determinar que la erradicación ha tenido éxito se especifican en el apartado 2.4.2 y deberían incluirse en el plan de medidas correctivas relativo a la mosca de la fruta objetivo. El período dependerá de la biología de la especie y las condiciones ambientales que prevalezcan. Una vez se haya cumplido con los criterios, se deberían tomar las siguientes acciones:

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

5) *Notificación a las entidades pertinentes*

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

La Comisión de Medidas Fitosanitarias ~~aprobó~~ adoptó este ~~apéndice anexo~~ en su novena reunión, en abril de 2014. Este ~~apéndice anexo es solo para fines de se presenta únicamente como~~ referencia y no constituye una parte ~~preceptiva~~ prescriptiva de la norma.

ANEXO 2: Medidas de control en caso de un brote ~~de mosca de la fruta~~ en un área libre de plagas ~~para mosca de la fruta~~ (2014)

ANTECEDENTES

La detección de un brote de mosca de la fruta (Tephritidae) en un área libre de plagas para mosca de la fruta (ALP-MF) puede suponer un riesgo para aquellos países importadores en que donde la especie de mosca de la fruta se considere una plaga cuarentenaria. En este anexo se ~~especifican describen~~ las medidas de control que deben adoptarse en un área de erradicación de moscas de la fruta ~~creada~~ establecida dentro de un ~~área libre de plagas de mosca de la fruta~~ (ALP-MF) en caso de un brote ~~de esta plaga~~.

En la presente norma se tratan las acciones correctivas y otras medidas fitosanitarias que pueden aplicarse en un área de erradicación dentro de un ALP-MF.

El área de erradicación y las medidas de control conexas se establecen con el objetivo de erradicar la especie objetivo de mosca de las frutas y restablecer la condición de ALP-MF, proteger el ALP-MF circundante y cumplir con los requisitos fitosanitarios de importación del país importador, cuando proceda. En ~~concreto particular~~, se requieren medidas de control porque la movilización de artículos reglamentados desde un área de erradicación o a través de ella supone un riesgo potencial de dispersión de la especie objetivo de mosca de las frutas.

1. Establecimiento de un área de erradicación

La organización nacional de protección fitosanitaria (ONPF) del país exportador debería declarar un brote ~~en consonancia de acuerdo~~ con esta y otras normas internacionales para medidas fitosanitarias NIMF pertinentes. ~~En el caso de que~~ Cuando se detecte un brote de mosca de las frutas dentro de un ALP-MF, debería establecerse un área de erradicación ~~en base a~~ de acuerdo con una evaluación técnica. La condición de ~~zona~~ libre de plagas del área de erradicación debería suspenderse. Si no se pueden aplicar medidas de control para establecer un área de erradicación, la condición de ALP-MF debería revocarse con arreglo a la presente norma.

El área de erradicación debería abarcar ~~la zona el área~~ infestada. ~~Asimismo~~ Además, debería establecerse una zona tampón de protección de acuerdo con esta norma, y ~~tal como según~~ se define determine mediante ~~en~~ encuestas de delimitación, tomando en cuenta la capacidad natural de dispersión de la especie objetivo de mosca de la fruta, sus características biológicas pertinentes y otros factores geográficos y ambientales.

A fin de delimitar el tamaño mínimo del área de erradicación se debería trazar un círculo, con centro en el lugar de detección efectiva de la especie objetivo de mosca de la fruta y con un radio suficientemente grande para cumplir con las consideraciones anteriores, según determine la ONPF del país exportador. En caso de que la plaga se haya detectado en varios lugares, se deberían trazar diversos círculos, (~~posiblemente solapados superpuestos~~), según se ilustra en la Figura 1.

Si así lo requiriera la aplicación práctica del área de erradicación, la ONPF del país exportador podrá ~~adoptar la decisión de~~decidir ajustar el área de erradicación para que ~~se~~ corresponda con ~~fronteras límites~~ administrativ~~os~~as o topográfic~~os~~as, o aproximar el círculo con un polígono.

Se podrá utilizar un dispositivo de georreferenciación (por ejemplo, un sistema de posicionamiento global ~~(GPS)~~) o un mapa con coordenadas geográficas para delimitar el área de erradicación y permitir su reconocimiento. Se podrán colocar ~~marcas~~letreros para advertir al público, a lo largo de los límites del área y de las carreteras, y difundir avisos para facilitar la ~~sensibilización general concientización pública~~.

En el caso de que se confirme un brote de mosca de ~~las~~ frutas y se establezca un área de erradicación dentro de un ALP-MF, la ONPF del país exportador debería informar de ello a la ONPF del país importador.

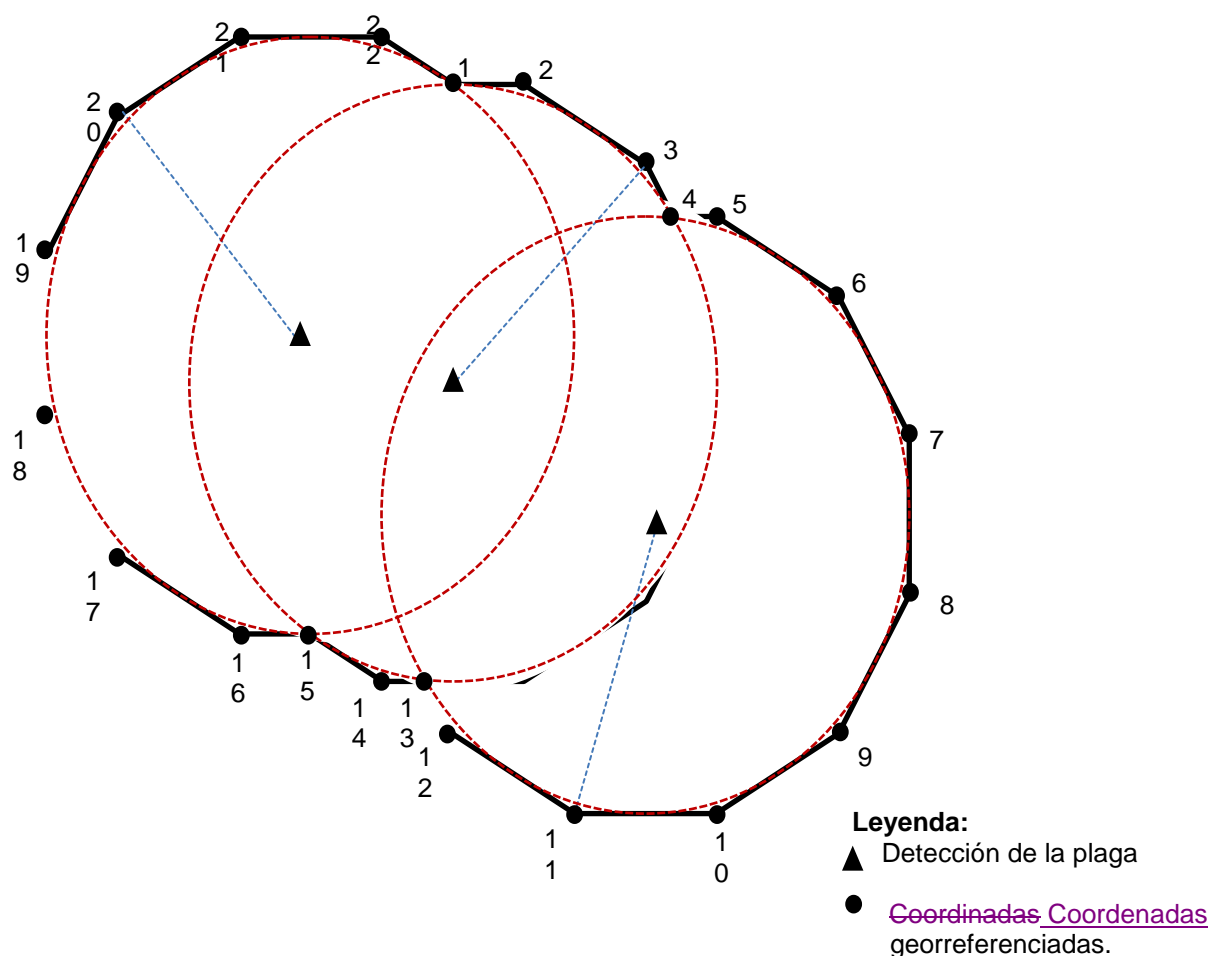


Figura 1: Ejemplo de círculos de delimitación y aproximación de polígonos para determinar el área de erradicación alrededor de tres lugares de detección de la plaga.

2. Medidas de control

Cada etapa de la cadena de producción (por ejemplo, el cultivo, la clasificación, el embalaje, el transporte y el envío, despacho) puede causar la dispersión de la especie objetivo de mosca de la fruta desde el área de erradicación hacia el ALP-MF. Esta afirmación no hace referencia se aplica a las instalaciones situadas en el ALP-MF en las que se manipula únicamente fruta hospedante que procede de ALP-MF la misma área. Deberían aplicarse medidas de control apropiadas a fin de gestionar manejar el riesgo de plagas para el ALP-MF circundante y para el país importador.

En el área de erradicación podrán aplicarse medidas de control que se emplean en otras zonas áreas infestadas por mosca de la fruta.

La ONPF del país importador podrá revisar auditar las medidas de control con arreglo a las exigencias los requisitos de la ONPF del país exportador.

En las siguientes secciones se describen las medidas de control aplicadas en cada etapa de la cadena de producción.

2.1 Producción

Durante el período de producción, dentro del área de erradicación, la ONPF del país exportador podrá exigir medidas de control para evitar la infestación tales como, ~~por ejemplo, embolsado de fruta, o arrancado de las frutas~~ (es decir, eliminar eliminación de la fruta indeseada de los árboles), rociar aspersión de las plantas con cebos a base de proteína proteínicos, emplear utilización de la técnica del insecto estéril, liberar liberación de parasitoides, sanear saneamiento de campos, utilizar utilización de la técnica de aniquilación de machos, emplear estaciones de cebo o cubrir enmallado de las plantas con redes.

2.2 ~~Circulación~~ Movimiento de artículos reglamentados

~~Los~~ El movimiento de los artículos reglamentados (como tierra o por ejemplo suelo, plantas y/o frutas hospedantes) que tengan como origen o destino desde o hacia el área de erradicación, o que circulen por dentro de ella incluso o en tránsito hacia otras zonas por la misma deberán someterse cumplir a las medidas de control para impedir prevenir la dispersión de la especie objetivo de mosca de la fruta. Asimismo, deberían ir; además, los artículos deben estar acompañados de la documentación necesaria en la que se indiquen su origen y su destino. Esta disposición también se aplicará concierne al desplazamiento movimiento de artículos reglamentados para su certificación fitosanitaria.

2.3 Embalaje Empaque e instalaciones de embalaje empaque

Las instalaciones de embalaje empaque de fruta podrán estar situadas dentro o fuera del área de erradicación o fuera de la misma; y en ellas podrán embalarse empacarse frutas hospedantes con independencia de que se hayan cultivado tanto dentro como fuera del o no en el área de erradicación. En cada caso deberían tomarse en consideración medidas de control para impedir la dispersión de la especie objetivo de mosca de la fruta.

La ONPF del país exportador debería:

- registrar la instalación;
- exigir medidas de control para evitar que la especie objetivo de mosca de la fruta entre en la instalación o escape de ella, según proceda;
- exigir y aprobar métodos de aislamiento separación física de los distintos lotes de fruta hospedante (por ejemplo, mediante la utilización de embalaje a prueba de insectos) para evitar la contaminación cruzada;
- exigir medidas adecuadas para mantener la segregación de frutas hospedantes procedentes de áreas con distinta situación condición de la plaga (por ejemplo, mediante el establecimiento de zonas lugares separados as para la recepción, el procesamiento, el almacenamiento y la el despacho expedición);

- exigir medidas adecuadas en relación con la manipulación y ~~la movilización~~ el movimiento de la fruta hospedante a través de la instalación para evitar que se mezcle con fruta procedente de áreas con distinta ~~situación-condición~~ de la plaga (por ejemplo, ~~mediante gráficos~~ diagramas de flujo, señales letreros y capacitación del personal);
- exigir y aprobar métodos de eliminación de ~~la~~ frutas hospedantes rechazadas del área de erradicación;
- realizar un ~~seguimiento-de-monitoreo~~ de la especie objetivo de mosca de la fruta en la instalación y, si procede, en el ALP-MF adyacente;
- verificar que el material de embalaje esté limpio y ~~protegido contra~~ sea a prueba de insectos;
- exigir medidas de control adecuadas para erradicar de la instalación la especie objetivo de mosca de la fruta en caso ~~de~~ que se detecte ~~su presencia~~;
- ~~revisar~~ auditar la instalación.

2.4 Almacenamiento e instalaciones de almacenamiento

Las instalaciones de almacenamiento de fruta podrán estar situadas dentro o fuera del área de erradicación ~~o fuera de ella~~. ~~Estas Dichas~~ instalaciones deberían estar registradas por la ONPF del país exportador y cumplir con las medidas de control para prevenir la dispersión de la especie objetivo de mosca de la fruta; por ejemplo, deberían:

- mantener la distinción y la separación entre la fruta hospedante originaria del área de erradicación y la que procede del ALP-MF;
- utilizar un método aprobado de eliminación de ~~frutas~~ hospedantes procedente del área de erradicación que se ~~han~~ rechazado como resultado de inspecciones o actividades de control de calidad;
- realizar un ~~seguimiento-monitoreo~~ de la especie objetivo de mosca de la fruta en la instalación y, si procede, en el ALP-MF adyacente;
- adoptar medidas de control adecuadas para erradicar de la instalación la especie objetivo de mosca de la fruta cuando se detecte su presencia.

2.5 Procesamiento e instalaciones de procesamiento

Si la instalación de procesamiento está situada dentro del área de erradicación, la fruta hospedante destinada a ~~elaboración~~ procesamiento (por ejemplo, a la fabricación de ~~zumos~~ jugos, conservas y puré) no supone ~~para la zona~~ un riesgo adicional de mosca de la fruta para el área.

~~En caso de que~~ Si la instalación se encuentra fuera del área de erradicación, la ONPF del país exportador debería exigir medidas dentro de la instalación para impedir el escape de la especie objetivo de mosca de la fruta, mediante ~~zonas~~ áreas de recepción, almacenamiento y procesamiento a prueba de insectos.

Podrá realizarse un ~~seguimiento~~ monitoreo de la especie objetivo de mosca de la fruta en la instalación y, si procede, en el ALP-MF adyacente. Deberían adoptarse medidas de control adecuadas para erradicar de la instalación la especie objetivo de mosca de la fruta cuando se detecte su presencia.

La ONPF del país exportador debería exigir un sistema aprobado de eliminación de la fruta hospedante y ~~de los productos-residuos~~ vegetales rechazados del área de erradicación. La fruta hospedante rechazada debería eliminarse de tal manera que la especie objetivo de mosca de la fruta se ~~convierta en~~ vuelva inviable.

2.6 Tratamiento e instalaciones de tratamiento

Las instalaciones de tratamiento deberían estar registradas en la ONPF del país exportador.

Podrá exigirse un tratamiento ~~después de la recolección~~ poscosecha (por ejemplo, tratamiento de frío o de calor, fumigación, irradiación ~~y otros~~), o en algunos casos tratamientos ~~previos a la cosecha~~ precosecha (por ejemplo, ~~el rociado~~ aspersión con cebos, ~~y el~~ embolsado de la fruta) para frutas hospedantes que se ~~trasladan~~ movilice hacia un ALP-MF o se ~~destinan a la exportación~~ exporte a países en que la especie objetivo de mosca de la fruta está reglamentada como plaga cuarentenaria.

Se podrán requerir medidas de control para impedir el escape de la especie objetivo de mosca de la fruta en instalaciones de tratamiento ubicadas dentro del ALP-MF, si en ellas se tratan artículos reglamentados que proceden del área de erradicación. La ONPF del país exportador podrá exigir el aislamiento físico dentro de la instalación.

La ONPF del país exportador debería aprobar ~~los el~~ métodos de eliminación de la fruta hospedante rechazada del área de erradicación a fin de reducir el riesgo de dispersión de la plaga especie objetivo de mosca de la fruta. Los métodos de eliminación podrán ~~comprender~~ incluir el doble embolsado ~~complementado con~~ posterior el enterramiento en profundidad o ~~la~~ incineración.

2.7 Venta dentro del área de erradicación

La fruta hospedante vendida dentro del área de erradicación podrá correr riesgo de infestación en caso de estar expuesta antes de la venta (por ejemplo, exhibida en mercados al aire libre) y por consiguiente podrá ser necesario protegerla físicamente, en la medida de lo posible, para evitar la propagación dispersión de la especie objetivo de mosca de la fruta durante su ~~exposición~~ exhibición y almacenamiento.

3. Documentación y mantenimiento de registros

Las medidas de control utilizadas en el área de erradicación, incluidas ~~las acciones~~ acciones correctivas, se deberían documentar, ~~examinar-revisar~~ y actualizar adecuadamente (véase también la NIMF ~~n.º~~ 4:1995). Estos documentos deberían estar a disposición de la ONPF del país importador que así lo solicite.

4. Finalización de las medidas de control en el área de erradicación

La erradicación de la especie objetivo de mosca de la fruta en el área de erradicación debería cumplir los criterios requisitos para el restablecimiento de la condición de un ALP-MF después de un brote, de conformidad con esta norma. La declaración de erradicación debería basarse en la confirmación, proporcionada por la vigilancia mencionada en esta norma, de que no se ha vuelto a detectar la especie objetivo de mosca de la fruta durante un período determinado por ~~la su~~ biología de la especie en cuestión y por las condiciones ambientales imperantes.²

Las medidas de control deberían permanecer en vigor hasta que se declare la erradicación ~~de la plaga~~. ~~En caso de que la plaga quede erradicada~~. Si la erradicación ha tenido éxito, las medidas de control ~~concretas-particulares~~ aplicadas en el área de erradicación en cuestión podrán concluir y debería restablecerse la condición de ALP-MF. Si, ~~por el contrario~~, la erradicación no ha tenido éxito ~~no se logra erradicar la plaga~~, debería modificarse adecuadamente la delimitación del ALP-MF. ~~En caso necesario, se~~ debería notificar este hecho a la ONPF del país importador, según sea apropiado.

² El período comienza en el momento de la última detección. En el caso de algunas especies, no deberían producirse nuevas detecciones por lo menos durante tres ciclos de vida; sin embargo, el período necesario debería basarse en información científica, incluida la proporcionada por los sistemas de vigilancia existentes.

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

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

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

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

1. Condición de una plaga y tipos de encuestas

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

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

Los tres tipos de encuestas y los objetivos correspondientes son:

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

Las encuestas de monitoreo son necesarias para verificar las características de la población de plagas antes de iniciar la aplicación de las medidas de supresión y de erradicación o durante éstas con el fin de verificar los niveles de población y para evaluar la eficacia de las medidas de control. Estas son necesarias para las situaciones A, B y C. Las encuestas de delimitación se aplican para determinar los

límites de un área que se considere como infestada por una plaga o libre de ésta tales como límites de un ABPP-MF establecida (situación B) (NIMF 30:2008) y como parte de un plan de acciones correctivas cuando la plaga exceda los niveles de baja prevalencia establecidos o en un ALP-MF (situación E) (NIMF 26:2006) como parte de un plan de acciones correctivas cuando hay una detección. Las encuestas de detección son para determinar si la plaga está presente en un área, a saber, para demostrar la ausencia de plagas (situación D) y para detectar una posible entrada de una plaga al ALP-MF (plaga transitoria accionable) (NIMF 8:1998).

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

2. Escenarios de trampeo

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

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

3. Materiales para trampeo

El uso eficaz de las trampas depende de la combinación apropiada de la trampa, el atrayente y agente letal para atraer, capturar, matar y conservar las especies objetivo de moscas de la fruta para su identificación eficaz, la recolección y el análisis de los datos. En las trampas empleadas para encuestas de moscas de la fruta se utilizan los siguientes materiales, según sea apropiado:

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

3.1 Atrayentes

El Cuadro 1 presenta algunas especies de moscas de la fruta de importancia económica y los atrayentes utilizados comúnmente para capturarlas. La presencia o ausencia de una especie en este

cuadro no indica que se ha realizado el análisis de riesgo de plagas y de ninguna forma es indicativo de la condición normativa de una especie de mosca de la fruta.

Cuadro 1. Un número de especies de moscas de la fruta de importancia económica y los atrayentes utilizados comúnmente

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

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

¹ Atrayente alimenticio sintético de dos componentes (2C-1) de acetato de amonio y putrescina, principalmente para capturas de hembras.

² Atrayente alimenticio sintético de tres componentes (3C), principalmente para capturas de hembras (acetato de amonio, putrescina, trimetilamina).

³ Atrayente alimenticio sintético de dos componentes (2C-2) de acetato de amonio y trimetilamina, principalmente para capturas de hembras.

⁴ La condición taxonómica de algunos de los miembros listados del complejo *Bactrocera dorsalis* y de *Anastrepha fraterculus* es incierta.

3.1.1 Atrayentes específicos para machos

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

3.1.2 Atrayentes para captura de hembras

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

Varios atrayentes sintéticos basados en alimentos se han desarrollado utilizando amoníaco y sus derivados. Esto podrá disminuir el número de insectos no objetivos que se han capturado. Por ejemplo, para capturar *C. capitata* se utiliza un atrayente alimenticio sintético que consta de tres componentes (acetato de amonio, putrescina y trimetilamina). Para capturar especies de *Anastrepha* se podrá eliminar el componente de trimetilamina. Un atrayente sintético dura aproximadamente de 4 a 10 semanas, dependiendo de las condiciones climáticas, captura pocos insectos no objetivo y considerablemente menos machos de moscas de la fruta, lo que hace que este atrayente sea adecuado para utilizar en programas de liberación de moscas de la fruta estériles. Existen tecnologías nuevas de atrayentes 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 (Cuadros 1 y 3).

Además, debido a que hembras y machos de moscas de la fruta que buscan alimento responden a atrayentes alimenticios sintéticos durante el estadio adulto sexualmente inmaduro, estos tipos de atrayentes pueden detectar hembras de moscas de la fruta antes y a niveles de población más bajos que los atrayentes de proteína líquida.

Cuadro 2a. Atrayentes y trampas para encuestas de machos de moscas de la fruta

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

<i>Bactrocera umbrosa</i>												x	x	x	x	x	x	x	x														
<i>Bactrocera zonata</i>												x	x	x	x	x	x	x	x														
<i>Ceratitis capitata</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																						
<i>Ceratitis cosyra</i>																																	
<i>Ceratitis rosa</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																						
<i>Dacus ciliatus</i>																																	
<i>Myiopardalis pardalina</i>																																	
Especies de moscas de la fruta	Atrayente y trampa (véase abajo la lista de abreviaturas)																																
	TML/CE											ME								CUE													
	CC	CH	ET	JT	LT	MM	ST	SE	TP	YP	VARs+	CH	ET	JT	LT	MM	ST	TP	YP	CH	ET	JT	LT	MM	ST	TP	YP						
<i>Rhagoletis cerasi</i>																																	
<i>Rhagoletis cingulata</i>																																	
<i>Rhagoletis indifferens</i>																																	
<i>Rhagoletis pomonella</i>																																	
<i>Toxotrypana curvicauda</i>																																	

Abreviaturas de atrayentes

Abreviaturas de trampas

TML	Trimedlure	CC	Trampa Cook y Cunningham (C&C)	LT	Trampa Lynfield	TP	Trampa Tephri
CE	Capilure	CH	Trampa ChamP	MM	Trampa Maghreb-Med o Marruecos	VARs+	Trampa de embudo modificada
ME	Metileugenol	ET	Trampa Easy	ST	Trampa Steiner	YP	Trampa de panel amarillo
CUE	Cuelure	JT	Trampa Jackson	SE	Trampa Sensus		

Cuadro 2b. Atrayentes y trampas de captura de hembras para encuestas de las moscas de la fruta

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

<i>Bactrocera papayae</i>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
---------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Abreviaturas de atrayentes				Abreviaturas de trampas					
3C	(AA+Pt+TMA)	AS	sales de amonio	CH	Trampa ChamP	McP	Trampa McPhail	RS	Esfera roja
2C-2	(AA+TMA)	AA	acetato de amonio	ET	Trampa Easy	MLT	Trampa Multilure	SE	Trampa Sensus
2C-1	(AA+Pt)	BuH	butil-hexanoato	GS	Esfera verde	OBDT	Trampa seca de fondo abierto	TP	Trampa Tephri
PA	atrayente proteínico	MVP	Feromona de la mosca de la papaya (2-méthyle vinylpyrazine)	LT	Trampa Lynfield	PALz	Trampa "de manto" fluorescente y pegajosa de color Amarillo	YP	Trampa de panel amarillo
				MM	Trampa Maghreb-Med o Marruecos	RB	Trampa Rebell		
SK	spiroketal	Pt	putrescina						
AC	(bi)carbonato de amonio	TMA	triméthylamine						

Cuadro 3. Lista de atrayentes y longevidad en campo

Nombre común	Abreviaturas de atrayentes	Formulación	Longevidad en campo ¹ (semanas)
Paraferomonas			
Trimedlure	TML	Cápsula de polímero	4–10
		Laminado	3–6
		Líquido	1–4
		Bolsa de PE	4–5
Metileugenol	ME	Cápsula de polímero	4–10
		Líquido	4–8
Cuelure	CUE	Cápsula de polímero	4–10
		Líquido	4–8
Capilure (TML además de extenders)	CE	Líquido	12–36
Feromonas			
Mosca de la papaya (<i>T. curvicauda</i>) (2-methyl-6-vinylpyrazine)	MVP	Parches	4–6
Mosca del olivo (spiroketal)	SK	Polímero	4–6
Atrayentes alimenticios			
Levadura torula/bórax	PA	Pelet	1–2
Derivados de proteína	PA	Líquido	1–2
Acetato de amonio	AA	Parches	4–6
		Líquido	1
		Polímero	2–4
(bi)carbonato de amonio	AC	Parches	4–6
		Líquido	1
		Polímero	1–4
Sales de amonio	AS	Sal	1
Putrescina	Pt	Parches	6–10
Trimetilamina	TMA	Parches	6–10
Butil hexanoato	BuH	Vial	2

Acetato de amonio + Putrescina + Trimetilamina	3C (AA+Pt+TMA)	Cónica/parches	6–10
Acetato de amonio + Putrescina + Trimetilamina	3C (AA+Pt+TMA)	Parches de larga duración	18–26
Acetato de amonio + Trimetilamina	2C-2 (AA+TMA)	Parches	6–10
Acetato de amonio + Putrescina	2C-1 (AA+Pt)	Parches	6–10
Acetato de amonio / Carbonato de amonio	AA/AC	Bolsa de PE con cubierta de alufoil	3–4

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

3.2 Agentes letales y conservantes

Las trampas retienen a las moscas de la fruta atraídas mediante el uso de agentes letales y conservantes. Los agentes letales, en algunas trampas secas, son un material pegajoso o uno tóxico. Algunos organofosforados podrán actuar como repelentes a dosis más altas. El uso de insecticidas en trampas está sujeto al registro y la aprobación del producto en la legislación nacional respectiva.

En otras trampas se utilizan líquidos como agentes letales. Cuando se utilizan atrayentes de proteína líquida, se mezcla bórax al 3% para preservar las moscas de la fruta capturadas. Existen atrayentes de proteína formulados con bórax, por lo que no se requiere de cantidades adicionales de este último. Cuando se utiliza agua en climas cálidos, se añade 10% de propileno glicol para prevenir la evaporación del atrayente y para conservar las moscas capturadas.

3.3 Trampas de moscas de la fruta más comunes

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

Según el agente letal, 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 Cook y Cunningham (C&C), ChamP, Jackson/Delta, Lynfield, trampa seca de fondo abierto (OBDT, por su sigla en inglés) o Fase IV, esfera roja, Steiner y panel amarillo/trampas Rebell.

- **Trampas húmedas.** La mosca se captura y ahoga en la solución atrayente o en el agua con surfactante. Una de las trampas húmedas más utilizadas es la trampa McPhail. La trampa Harris también es húmeda, pero su uso es más limitado.
- **Trampas secas o húmedas.** Estas trampas pueden utilizarse húmedas o secas indistintamente. Algunas de las más utilizadas son la trampa Easy, la trampa Multilure y la trampa Tephri.

Trampa Cook y Cunningham (C&C)

Descripción general

La trampa C&C consiste de tres paneles removibles de color blanco cremoso, separados a una distancia aproximada de 2,5 cm. Los dos paneles exteriores están hechos de cartón rectangular de 22,8 cm × 14,0 cm. Uno o ambos paneles están cubiertos de material pegajoso (Figura 1). El panel adhesivo tiene uno o más agujeros que permiten que circule el aire a través de la trampa. La trampa se utiliza con un panel polimérico que contiene un atrayente olfatorio (usualmente trimedlure), el cual se coloca entre los dos paneles exteriores. Los paneles poliméricos vienen en dos

tamaños: estándar y de medio panel. El panel estándar (15,2 cm × 15,2 cm) contiene 20 g de TML, mientras el de tamaño medio (7,6 cm × 15,2 cm) contiene 10 g. Toda la unidad se sujeta con clips y se cuelga de las copas de los árboles con un gancho de alambre.

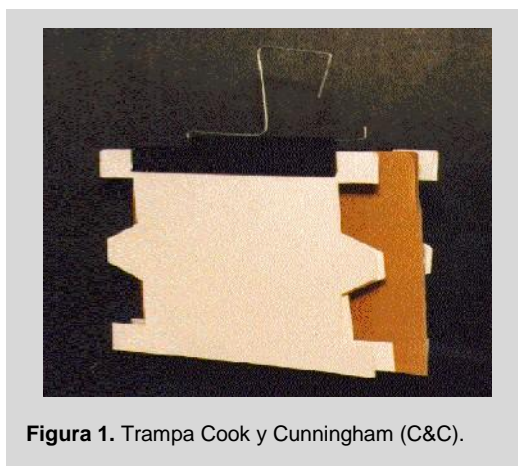


Figura 1. Trampa Cook y Cunningham (C&C).

Uso

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

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

Trampa ChamP (CH)*Descripción general*

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



Figura 2. Trampa ChamP.

Uso

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

- Véase el Cuadro 2 (a y b) para las especies con las que se utiliza la trampa y el atrayente.
- Véase el Cuadro 3 para información sobre recebado (longevidad en campo).
- Véanse los Cuadros 4b y 4c para el uso en diferentes escenarios y para densidades recomendadas.

Trampa Easy (ET)*Descripción general*

La trampa Easy consiste en un contenedor rectangular de dos partes, de plástico, con un gancho incorporado. Mide 14,5 cm de alto, 9,5 cm de ancho por 5 cm de profundidad y puede contener 400 ml de líquido (Figura 3). La parte frontal es transparente y la trasera,



Figura 3. Trampa Easy.

amarilla. La parte frontal transparente contrasta con la parte trasera de color amarillo, lo que incrementa su capacidad de capturar moscas de la fruta. Combina efectos visuales con atrayentes de paraferomonas y basados en alimentos.

Uso

La trampa es para múltiples objetivos. Puede utilizarse seca con cebo de paraferomonas (por ejemplo, TML, CUE, ME) o atrayentes sintéticos alimenticios (por ejemplo, atrayente 3C y ambas combinaciones del atrayente 2C) y con un sistema de retención tal como dichlorvos. También puede utilizarse con cebo húmedo con atrayentes de proteínas líquidas y pueden contener hasta 400 ml de mezcla. Cuando se utilizan atrayentes sintéticos alimenticios, uno de los dispensadores (el que contiene putrescina) se coloca dentro de la parte amarilla de la trampa y los demás dispensadores se dejan vacíos.

La trampa Easy es una de las trampas más económicas disponibles comercialmente. Es fácil de transportar, manipular y revisar, lo que permite hacer la revisión de un número mayor de trampas por hora-hombre que en el caso de otras trampas.

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

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

Descripción general

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

Uso

La trampa utiliza la combinación óptima de atrayentes visuales (amarillo fluorescente) y químicos (cebo sintético para mosca de la fruta de la cereza). La trampa 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



Figura 4. Trampa de manto fluorescente y pegajosa de color

a 600 moscas de la fruta. Los insectos atraídos por la acción combinada de estos dos estímulos se atrapan con la superficie pegajosa.

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

Trampa Jackson (JT) o trampa Delta

Descripción general

La trampa Jackson es hueca y en forma de delta, fabricada de cartón encerado color blanco. Mide 8 cm de alto, 12,5 cm de largo y 9 cm de ancho (Figura 5). Las partes adicionales incluyen un inserto rectangular color blanco o amarillo de cartón encerado cubierto por una capa delgada de adhesivo que se utiliza para capturar moscas de la fruta cuando éstas se posan dentro del cuerpo de la trampa; una cápsula de polímero o mecha de algodón dentro de una canasta plástica o contenedor de alambre; y un gancho de alambre colocado en la parte superior del cuerpo de la trampa.



Figura 5. Trampa Jackson o Delta.

Uso

Esta trampa se usa principalmente con atrayentes de paraferomonas para capturar machos de mosca de la fruta. Los atrayentes que se utilizan con las trampas JT/Delta son TML, ME y CUE. Cuando se utilizan ME y CUE, se debe añadir un tóxico.

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

- Las trampas JT/Delta son unas de las más económicas que están disponibles comercialmente. Son fáciles de transportar, manipular y revisar, lo que permite hacer la revisión de un número mayor de trampas por hora-hombre que en el caso de otras trampas.
- Véase el Cuadro 2a (para las especies con las que se utiliza la trampa y el atrayente).
- Véase el Cuadro 3 para información sobre recebado (longevidad en campo).
- Véanse los Cuadros 4b y 4d para el uso en diferentes escenarios y para densidades recomendadas.

Trampa Lynfield (LT)

Descripción general

La trampa Lynfield convencional consiste de un contenedor de forma cilíndrica, desechable, de plástico claro, que mide 11,5 cm de alto con una base de 10 cm de diámetro y una tapa de rosca de 9 cm de diámetro. Tiene cuatro agujeros de entrada espaciados uniformemente alrededor de la pared de la trampa (Figura 6). La trampa Maghreb-Med también conocida como trampa Marruecos es otra versión de la trampa Lynfield (Figura 7).

Uso

La trampa utiliza un atrayente y un sistema de insecticida para atraer y matar a las moscas de la fruta objetivo. La tapa de rosca está usualmente codificada con un color que corresponde al tipo de atrayente utilizado (rojo, CE/TML; blanco, ME; amarillo, CUE). Para sostener el atrayente, se utiliza un gancho de tipo taza con punta de rosca (la abertura se aprieta para



Figura 6. Trampa Lynfield.



Figure 7. Trampa Maghreb-Med o Marruecos.

cerrarla) de 2,5 cm, enroscado a la tapa desde arriba. La trampa utiliza los atrayentes de paraferomonas específicos para machos CUE, Capilure (CE), TML y ME.

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

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

Trampa tipo McPhail (McP)

Descripción general

La trampa McPhail (McP) convencional es un contenedor invaginado en forma de pera, de vidrio o plástico transparente. La trampa mide 17,2 cm de alto y 16,5 cm de ancho en la base y puede contener hasta 500 ml de solución (Figura 8). La trampa consta, además, de un tapón de corcho o tapa de plástico que sella la parte superior de la trampa y de un gancho de alambre para colgar la trampa de las ramas de los árboles. La versión plástica de la trampa McPhail mide 18 cm de alto y 16 cm de ancho en su base y puede contener hasta 500 ml de solución (Figura 9). La parte superior es transparente y la base es amarilla.



Figura 8. Trampa McPhail.

Uso

Para que esta trampa funcione adecuadamente es esencial que el cuerpo se mantenga limpio. Algunos diseños cuentan con dos partes, de las cuales la parte superior y la base de la trampa pueden separarse facilitando así su revisión (recebado) y la inspección de las moscas de la fruta capturadas.

Esta trampa utiliza un atrayente alimenticio líquido, basado en proteína hidrolizada o tabletas de levadura torula/bórax. Las tabletas de torula son más eficaces que las proteínas hidrolizadas con el tiempo, debido a que su pH se mantiene estable en 9,2. El nivel de pH en la mezcla desempeña un papel muy importante en la atracción de moscas de la



Figura 9. Trampa McPhail plástica.

fruta. A medida que el pH se vuelve más ácido, menos moscas de la fruta son atraídas a la mezcla.

Para colocar tabletas de levadura como cebo, mezcle entre tres y cinco tabletas de torula en 500 ml de agua, o siga las indicaciones del fabricante. Revuelva para disolver las tabletas. Para utilizar proteína hidrolizada como cebo, mezcle la proteína hidrolizada y el bórax (si no se ha añadido ya a la proteína) en agua hasta llegar a una concentración de 5 a 9% de proteína hidrolizada y 3% de bórax.

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

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

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

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

Trampa de embudo modificada (VARs+)

Descripción general

La trampa de embudo modificada consiste de un embudo de plástico y un recipiente en la parte inferior para capturar (Figura

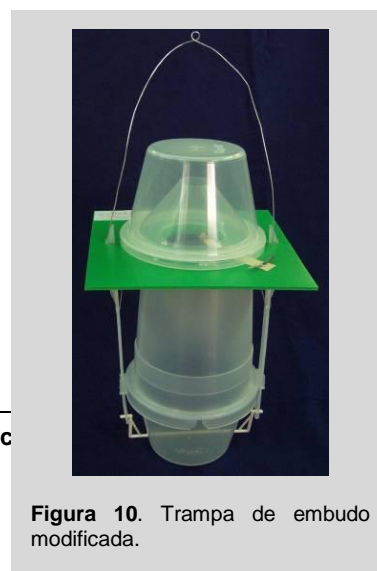


Figura 10. Trampa de embudo modificada.

10). El techo superior tiene un agujero grande (5 cm de diámetro), sobre el cual se coloca un recipiente (transparente de plástico) en

Uso

Debido a que es un diseño de trampa no pegajosa, tiene virtualmente capacidad ilimitada de 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 al medio del agujero grande en el techo. Un pedazo pequeño de matriz impregnado con un agente letal se coloca tanto dentro del recipiente superior e inferior para capturar con el fin de matar a las moscas de la fruta que entren.

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

Trampa Multilure (MLT)

Descripción general

La trampa Multilure (MLT) es una versión de la trampa McPhail antes descrita. La trampa mide 18 cm de alto y 15 cm de ancho en su base y puede contener hasta 750 ml de líquido (Figura 11). Consiste en un contenedor de plástico invaginado, de forma cilíndrica, formado por dos piezas. La parte superior es transparente y la base es amarilla. La parte superior y la base de la trampa se separan para efectuar la revisión y el recebado. La parte superior transparente contrasta con la base amarilla, lo cual incrementa la capacidad de la trampa para capturar moscas de la fruta. 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 11. Trampa Multilure.

Uso

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

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

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

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

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

Descripción general

Ésta es una trampa de fondo abierto, cilíndrica, seca, que puede estar hecha de plástico opaco de color verde o de cartón encerado color verde. El cilindro mide 15,2 cm de alto y 9 cm de diámetro en su parte superior y 10 cm de diámetro en su parte inferior (Figura 12). Su parte superior es transparente y tiene tres agujeros (cada uno de 2,5 cm de diámetro) espaciados uniformemente alrededor de la circunferencia del cilindro, a medio camino entre los dos extremos, y un fondo abierto, y se utiliza con un inserto pegajoso. Un gancho de alambre, colocado en la parte superior del cuerpo de la trampa, se utiliza para colgarla de las ramas de los árboles.



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

Uso

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

- Véase el Cuadro 2b para las especies con las que se utiliza la trampa y el atrayente.
- Véase el Cuadro 3 para información sobre atrayentes y recebado (longevidad en campo).

- Véase el Cuadro 4d para el uso en diferentes escenarios y para densidades recomendadas.

Trampa de esfera roja (RS)

Descripción general

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



Figura 13. Trampa de esfera roja.

Uso

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

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

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

Trampa Sensus (SE)

Descripción general

La trampa Sensus consiste en un cilindro (o cubeta) plástico vertical de 12,5 cm de alto y 11,5 cm de diámetro (Figura 14). Tiene cuerpo transparente y una tapa sobrepuesta color azul con un agujero justo debajo de la misma. Un gancho de alambre colocado sobre la parte superior del cuerpo de la trampa se utiliza para colgarla de las ramas de los árboles.

Uso

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



Figura 14. Trampa Sensus.

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

Trampa Steiner (ST)

Descripción general

La trampa Steiner es un cilindro horizontal transparente con aberturas en cada extremo. La trampa Steiner convencional mide 14,5 cm de largo y 11 cm de diámetro (Figura 15). Hay una serie de versiones de las trampas Steiner. Estas incluyen la trampa Steiner que mide 12 cm de largo y 10 cm de diámetro (Figura 16) y 14 cm de largo y 8,5 cm de diámetro (Figura 17). Un gancho de alambre, colocado en la parte superior del cuerpo de la trampa, se utiliza para colgarla de las ramas de los árboles.

Uso

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

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

Trampa Tephri (TP)

Descripción general

La Trampa Tephri es similar a la trampa McP. Consiste en un cilindro vertical de 15 cm de alto y una base de 12 cm de diámetro y tiene capacidad de hasta 450 ml de líquido (Figura 18). Su base es amarilla y su tapa es transparente, que pueden separarse para facilitar la revisión. Tiene agujeros de



Figura 15. Trampa Steiner convencional.



Figura 16. Trampa Steiner.



Figura 17. Trampa Steiner.

entrada alrededor de la periferia de la parte superior de la base amarilla, y una abertura invaginada en el fondo. Dentro de la tapa se halla una plataforma sobre la cual se colocan los atrayentes. Un gancho de alambre, colocado sobre el cuerpo de la trampa, se utiliza para colgarla de las ramas de los árboles.

Uso

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



Figura 18. Trampa Tephri.

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

Trampa de panel amarillo (YP/trampa Rebell (RB))

Descripción general

La trampa de panel amarillo (YP) consiste en una lámina rectangular de color amarillo (23 cm x 14 cm) recubierta de plástico (Figura 19). El rectángulo está cubierto por ambos lados con una capa delgada de material pegajoso. La trampa Rebell es una trampa tridimensional de tipo YP con dos láminas rectangulares de color amarillo cruzadas (15 cm x 20 cm) elaboradas de plástico (polipropileno), por lo cual es extremadamente durable (Figura 20). La trampa



Figura 19. Trampa de panel amarillo.

también está cubierta con una capa delgada de material pegajoso en ambos lados de ambas láminas. Un gancho de alambre, colocado en la parte superior del cuerpo de la trampa, se utiliza para colgarla de las ramas de los árboles.

Uso

Estas trampas pueden utilizarse como trampas visuales por sí solas y cebadas con TML, spiroketal o sales de amonio (acetato de amonio). Los atrayentes podrán colocarse en dispensadores de liberación controlada, tal como una cápsula polimérica. Los atrayentes se colocan en la parte de enfrente de la trampa. Los atrayentes también pueden mezclarse con el recubrimiento del cartón. Su diseño bidimensional y la mayor superficie de contacto hacen que estas trampas sean más eficaces, en términos



Figura 20. Trampa Rebell.

de capturas de moscas, que las trampas de tipo JT y McPhail. Es importante considerar que estas trampas requieren procedimientos especiales de transporte, entrega, y métodos especiales de preselección de moscas de la fruta porque son tan pegajosas que los especímenes pueden destruirse durante la manipulación. Aunque estas trampas pueden utilizarse en la mayoría de tipos de aplicaciones de los programas de control, se recomienda su uso para las fases de poserradicación y para áreas libres de moscas, donde se requieren trampas de gran sensibilidad. Estas trampas no deberían emplearse en áreas sujetas a liberación masiva de moscas de la fruta estériles, debido a que capturarían un gran número de moscas de la fruta liberadas. Es importante señalar que, debido al color amarillo y al diseño abierto de estas trampas, éstas tienden a capturar también otros insectos no objetivo, incluyendo enemigos naturales de mosca de la fruta y polinizadores.

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

4. Procedimientos de trampeo

4.1 Distribución espacial de las trampas

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

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

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

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

4.2 Distribución de trampas (colocación)

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

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

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

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

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

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

4.3 Mapa del trampeo

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

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

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

Se debería mantener una base de datos o libro de trampeo con todas las coordenadas correspondientes, junto con los registros de las revisiones de las trampas, la fecha de la recolección, el nombre del

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

4.4 Revisión e inspección de trampas

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

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

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

Si está utilizando más de un tipo de atrayente en un solo lugar, evite manipular más de un atrayente a la vez. La contaminación cruzada entre trampas de diferentes tipos de atrayentes (por ejemplo, Cue y ME) disminuyen la eficacia de la trampa y dificulta demasiado la identificación en el laboratorio. Cuando se cambien los atrayentes es importante evitar derrame o contaminación de la superficie externa de la trampa o del suelo. Si el atrayente se derrama o si la trampa se contamina, se reducirían las probabilidades de que las moscas de la fruta entren a la trampa. Para las trampas que utilizan un

inserto pegajoso para capturar moscas de la fruta, es importante evitar contaminar con material pegajoso las partes de las trampas que no están previstas para la captura de moscas de la fruta con material pegajoso. Esto también se aplica a las hojas y las ramas que estén alrededor de la trampa. Los atrayentes, por su naturaleza, son altamente volátiles y debería tenerse cuidado cuando se almacenan, empaican, manipular y elimina los atrayentes para evitar poner en peligro al atrayente y la seguridad del operador.

El número de trampas revisadas por día por persona variará dependiendo del tipo de la trampa, la densidad de trampeo, las condiciones ambientales y topográficas y de la experiencia de los operadores. Si se ha colocado una amplia red de trampas, podrá ser necesario que la revisión se realice durante varios días. En este caso se podría establecer una serie de “rutas” o “rondas” sistemáticas para asegurar que todas las trampas de la red se inspeccionen y revisen regularmente, sin que ninguna sea salteada.

4.5 Registros de trampeo

La siguiente información debería incluirse para mantener registros de trampeo adecuados puesto que brinda confianza en los resultados de la encuesta: la ubicación de la trampa, la planta donde está colocada la trampa, el tipo de trampa y atrayente, las fechas de revisión e inspección y captura de moscas de la fruta objetivo. Cualquier otra información que se considere necesaria puede agregarse a los registros de trampeo. El retener los resultados durante un número de temporadas podrá proporcionar información útil sobre los cambios espaciales en la población de moscas de la fruta.

4.6 Moscas por trampa por día

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

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

Se usa como punto de referencia para comparar el tamaño de la población antes, durante y después de la aplicación de un programa de control de moscas de la fruta. El índice MTD debería utilizarse en todos los informes de trampeo.

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

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

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

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

5. Densidades de trampas

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

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

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

Los Cuadros 4a al 4f muestran las densidades de trampeo que se sugieren para varias especies de moscas de la fruta, según la práctica común. Estas densidades se han determinado tomando en cuenta los resultados de investigaciones, la factibilidad y la eficacia en función del costo. Las densidades de trampas también dependen de las actividades de vigilancia asociadas, tales como el tipo e intensidad de muestreo de frutas para detectar estados inmaduros de moscas de la fruta. En los casos en que los

programas de vigilancia de trampeo se complementan con actividades de muestreo de frutas, las densidades de trampas podrían ser menores que las densidades sugeridas que se muestran en los Cuadros 4a a 4f.

Las densidades sugeridas que se presentan en los Cuadros 4a a 4f se han formulado tomando en cuenta los siguientes factores técnicos:

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

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

Cuadro 4a. Densidad de trampas que se sugieren para *Anastrepha* spp.

Trampeo	Tipo de trampa ¹	Atrayente	Densidad de trampas /km ² ⁽²⁾			
			Área de producción	Marginal	Urbana	Puntos de entrada ³
Encuesta de monitoreo, sin control	MLT/McP	2C-1/PA	0,25–1	0,25–0,5	0,25–0,5	0,25–0,5
Encuesta de monitoreo para supresión	MLT/McP	2C-1/PA	2–4	1–2	0,25–0,5	0,25–0,5
Encuesta de delimitación en un ABPP-MF después de un aumento inesperado de la población	MLT/McP	2C-1/PA	3–5	3–5	3–5	3–5
Encuesta de monitoreo para erradicación	MLT/McP	2C-1/PA	3–5	3–5	3–5	3–5
Encuesta de detección en un ALP-MF para verificar la ausencia de plagas y para exclusión	MLT/McP	2C-1/PA	1–2	2–3	3–5	5–12
Encuesta de delimitación en un ALP-MF después de una detección además de una encuesta de detección	MLT/McP	2C-1/PA	20–50 ⁴	20–50	20–50	20–50

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

(2) Se refiere al número total de trampas.

3 También otros sitios de alto riesgo.

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

Tipo de trampa		Atrayente	
McP	Trampa McPhail	2C-1	(AA+Pt)
		AA	Acetato de amonio

		Pt	Putrescina
MLT	Trampa Multilure	PA	Atrayente proteínico

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

Trampeo	Tipo de trampa ¹	Atrayente	Densidad de trampeo /km ² ⁽²⁾			
			Área de producción	Marginal	Urbana	Puntos de entrada ³
Encuesta de monitoreo, sin control	JT/ST/TP/LT/MM/MLT/McP/ET	ME/CUE/PA	0,25–1,0	0,2–0,5	0,2–0,5	0,2–0,5
Encuesta de monitoreo para supresión	JT/ST/TP/LT/MM/MLT/McP/ET	ME/CUE/PA	2–4	1–2	0,25–0,5	0,25–0,5
Encuesta de delimitación en un ABPP-MF después de un aumento inesperado de la población	JT/ST/TP/MLT/LT/MM/McP/ET	ME/CUE/PA	3–5	3–5	3–5	3–5
Encuesta de monitoreo para erradicación	JT/ST/TP/MLT/LT/MM/McP/ET	ME/CUE/PA	3–5	3–5	3–5	3–5
Encuesta de detección en un ALP-MF para verificar la ausencia de plagas y para exclusión	CH/ST/LT/MM/MLT/McP/TP/YP/ET	ME/CUE/PA	1	1	1–5	3–12
Encuesta de delimitación en un ALP después de una detección además de una encuesta de detección	JT/ST/TP/MLT/LT/MM/McP/ET	ME/CUE/PA	20–50	20–50	20–50	20–50

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

(2) Se refiere al número total de trampas.

3 También otros sitios de alto riesgo.

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

Tipo de trampa

CH	Trampa ChamP
ET	Trampa Easy
JT	Trampa Jackson
LT	Trampa Lynfield
McP	Trampa McPhail
MLT	Trampa Multilure
MM	Maghreb-Med o Marrueco
ST	Trampa Steiner
TP	Trampa Tephri
YP	Trampa de panel amarillo

Atrayente

ME	Metileugenol
CUE	Cuelure
PA	Atrayente proteínico

Cuadro 4c. Densidades de trampeo que se sugieren para *Bactrocera oleae*

Trampeo	Tipo de trampa ¹	Atrayente	Densidad de trampeo /km ² ⁽²⁾			
			Área de producción	Marginal	Urbano	Puntos de entrada ³
Encuesta de monitoreo, sin control	MLT/CH/YP/ET/M cP	AC+SK/PA	0,5–1,0	0,25–0,5	0,25–0,5	0,25–0,5
Encuesta de monitoreo para supresión	MLT/CH/YP/ET/M cP	AC+SK/PA	2–4	1–2	0,25–0,5	0,25–0,5
Encuesta de delimitación en un ABPP-MF después de un aumento inesperado de la población	MLT/CH/YP/ET/M cP	AC+SK/PA	3–5	3–5	3–5	3–5
Encuesta de monitoreo para erradicación	MLT/CH/YP/ET/M cP	AC+SK/PA	3–5	3–5	3–5	3–5
Encuesta de detección en un ALP-MF para verificar la ausencia de plagas y para exclusión	MLT/CH/YP/ET/M cP	AC+SK/PA	1	1	2–5	3–12
Encuesta de delimitación en un ALP después de una detección además de una encuesta de detección	MLT/CH/YP/ET/M cP	AC+SK/PA	20–50	20–50	20–50	20–50

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

(2) Se refiere al número total de trampas.

3 También otros sitios de alto riesgo.

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

Tipo de trampa		Atrayente	
CH	Trampa ChamP	AC	Bicarbonato de amonio
ET	Trampa Easy	PA	Atrayente proteínico
McP	Trampa McPhail	SK	Spiroketal
MLT	Trampa Multilure		
YP	Trampa de panel amarillo		

Cuadro 4d. Densidades de trampas que se sugieren para *Ceratitis* spp.

Trampeo	Tipo de trampa ¹	Atrayente	Densidad de trampa /km ² ⁽²⁾			
			Área de producción	Marginal	Urbana	Puntos de entrada ³
Encuesta de monitoreo, sin control ⁴	JT/MLT/McP/ OBDT/ST/SE/ET/ LT/TP/VARS+/CH	TML/CE/3C/ 2C-2/PA	0,5–1,0	0,25–0,5	0,25–0,5	0,25–0,5
Encuesta de monitoreo para supresión	JT/MLT/McP/ OBDT/ST/SE/ET/ LT/MMTP/VARS+/ CH	TML/CE/3C/ 2C-2/PA	2–4	1–2	0,25–0,5	0,25–0,5
Encuesta de delimitación en un ABPP-MF después de un aumento inesperado de la población	JT/YP/MLT/McP/ OBDT/ST/ET/LT/ MM/TP/VARS+/CH	TML/CE/3C/ PA	3–5	3–5	3–5	3–5
Encuesta de monitoreo para erradicación ⁵	JT/MLT/McP/ OBDT/ST/ET/LT/ MM/TP/VARS+/CH	TML/CE/3C/ 2C-2/PA	3–5	3–5	3–5	3–5
Encuesta de detección en un ALP-MF para verificar la ausencia de plagas y para exclusión ⁵	JT/MLT/McP/ST/ ET/LT/MM/CC/ VARS+/CH	TML/CE/3C/ PA	1	1–2	1–5	3–12
Encuesta de delimitación en un ALP después de una detección además de una encuesta de detección ⁶	JT/YP/MLT/McP/ OBDT/ST//ET/LT/ MM/TP/VARS+/CH	TML/CE/3C/ PA	20–50	20–50	20–50	20–50

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

(2) Se refiere al número total de trampas.

3 También otros sitios de alto riesgo.

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

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

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

Tipo de trampa

CC	Trampa Cook y Cunningham (C&C) (con TML para captura de hembra)
ch	Trampa ChamP
ET	Trampa easy (con atrayentes 2C y 3C para capturas sesgadas de hembras)
JT	Trampa Jackson (con TML para capturas de machos)
LT	Trampa Lynfield (con TML para capturas de macho)
McP	Trampa McPhail
MLT	Trampa Multilure (con atrayentes 2C y 3C para capturas sesgadas de hembras)
MM	Maghreb-Med o Marruecos

Atrayente

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

OBDT	Trampa seca de fondo abierto (con atrayentes 2C y 3C para capturas sesgadas de hembras)	TML	Trimedlure
SE	Trampas Sensus (con CE para capturas de hembras y con 3C para capturas sesgadas de hembras)		
ST	Trampa Steiner (con TML para capturas de hembras)		
TP	Trampa Tephri (con atrayentes 2C y 3C para capturas sesgadas de hembras)		
VARs+	Trampa de embudo modificada		
YP	Trampa de panel amarillo		

Cuadro 4e. Densidades de trampeo que se sugieren para *Rhagoletis* spp.

Trampeo	Tipo de trampa ¹	Atrayente	Densidad de trampeo/km ² ⁽²⁾			
			Área de producción	Marginal	Urbana	Puntos de entrada ³
Encuesta de monitoreo, sin control	RB/RS/PALz/YP	BuH/AS	0,5–1,0	0,25–0,5	0,25–0,5	0,25–0,5
Encuesta de monitoreo para supresión	RB/RS/PALz/YP	BuH/AS	2–4	1–2	0,25–0,5	0,25–0,5
Encuesta de delimitación en un ABPP-MF después de un aumento inesperado de la población	RB/RS/PALz/YP	BuH/AS	3–5	3–5	3–5	3–5
Encuesta de monitoreo para erradicación	RB/RS/PALz/YP	BuH/AS	3–5	3–5	3–5	3–5
Encuesta de detección en un ALP-MF para verificar la ausencia de plagas y para exclusión	RB/RS/PALz/YP	BuH/AS	1	0,4–3	3–5	4–12
Encuesta de delimitación en un ALP después de una detección además de una encuesta de detección	RB/RS/PALz/YP	BuH/AS	20–50	20–50	20–50	20–50

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

(2) Se refiere al número total de trampas.

3 También otros sitios de alto riesgo.

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

Tipo de trampa**Atrayente**

		AS	sal de amonio
RB	Trampa Rebell	BuH	Butil hexanoato
RS	Trampa de esfera roja		
PALz	Trampa fluorescente pegajosa de color amarillo		
YP	Trampa de panel amarillo		

Cuadro 4f. Densidades de trampeo que se sugieren para *Toxotrypana curvicauda*

Trampeo	Tipo de trampa ¹	Atrayente	Densidad de trampa /km ² ⁽²⁾			
			Área de producción	Marginal	Urbana	Puntos de entrada ³
Encuesta de monitoreo, sin control	GS	MVP	0,25–0,5	0,25–0,5	0,25–0,5	0,25–0,5
Encuesta de monitoreo para supresión	GS	MVP	2–4	1	0,25–0,5	0,25–0,5
Encuesta de delimitación en un ABPP-MF después de un aumento inesperado de la población	GS	MVP	3–5	3–5	3–5	3–5
Encuesta de monitoreo para erradicación	GS	MVP	3–5	3–5	3–5	3–5
Encuesta de detección en un ALP-MF para verificar la ausencia de plagas y para exclusión	GS	MVP	2	2–3	3–6	5–12
Encuesta de delimitación en un ALP después de una detección además de una encuesta de detección	GS	MVP	20–50	20–50	20–50	20–50

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

(2) Se refiere al número total de trampas.

3 También otros sitios de alto riesgo.

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

Tipo de trampa

GS Esfera verde

Atrayente

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

6. Actividades de supervisión

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

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

Las personas que no participan directamente en la realización de las actividades de trampeo deberían llevar a cabo revisiones oficiales periódicas para evaluar la eficacia del trampeo. La regularidad de las

revisiones dependerá del programa, pero se recomienda que se realicen por lo menos dos veces al año en programas que duran seis meses o más. La revisión debería tomar en cuenta todos los aspectos relacionados con la habilidad que tiene el trampeo para detectar moscas de la fruta objetivo de en el período requerido para alcanzar los resultados del programa, p. ej., la detección temprana de la entrada de una mosca de la fruta. Entre los aspectos de la revisión se incluyen la calidad de los materiales de trampeo, el mantenimiento de registros, la disposición de la red de trampeo, el mapeo de las trampas, la colocación de trampas, las condiciones de las trampas, la revisión de las trampas, la frecuencia de inspección de trampas y la capacidad de identificación de moscas de la fruta.

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

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

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

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

Algunos programas que hacen encuestas de erradicación o para mantener las ALP-MFs, a veces podrán marcar las moscas de la fruta mediante moscas de la fruta irradiadas estériles para reducir aún más las posibilidades de que la mosca de la fruta marcada se identifique equivocadamente como mosca de la fruta silvestre, lo cual se traduciría en que el programa tome acciones innecesarias. Un método levemente diferente es necesario bajo un programa de liberación de moscas de la fruta estériles para evaluar la habilidad del personal de distinguir en forma precisa las moscas de la fruta

silvestres que son objetivo de las moscas de la fruta estériles que se liberan. Las moscas de la fruta marcadas que se utilizan son estériles y no están teñidas con el tinte fluorescente, pero están marcadas físicamente con corte de alas o algún otro método. Se colocan estas moscas de la fruta en las muestras de la trampa después de haber sido recolectadas en el campo, pero antes de que los operadores las inspeccionen.

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

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

7. Referencias

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

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

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

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

Conway, H.E. y Forrester, O.T. 2007. Comparison of Mexican fruit fly (Diptera: Tephritidae) capture between McPhail traps with Torula Yeast and Multilure Traps with Biolure in South Texas. *Florida Entomologist*, 90(3).

Cowley, J.M., Page, F.D., Nimmo, P.R. y Cowley, D.R. 1990. Comparison of the effectiveness of two traps for *Bactrocera tryoni* (Froggatt) (Diptera: Tephritidae) and implications for quarantine surveillance systems. *J. Entomol. Soc.*, 29: 171–176.

- Drew, R.A.I.** 1982. Taxonomy. In R.A.I. Drew, G.H.S. Hooper & M.A. Bateman, eds. *Economic fruit flies of the South Pacific region*, 2nd edn, pp. 1–97. Brisbane, Queensland Department of Primary Industries.
- Drew, R.A.I. y Hooper, G.H.S.** 1981. The response of fruit fly species (Diptera: Tephritidae) in Australia to male attractants. *J. Austral. Entomol. Soc.*, 20: 201–205.
- Epsky, N.D., Hendrichs, J., Katsoyannos, B.I., Vásquez, L.A., Ros, J.P., Zümreoglu, A., Pereira, R., Bakri, A., Seewooruthun, S.I. y Heath, R.R.** 1999. Field evaluation of female-targeted trapping systems for *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae) in seven countries. *J. Econ. Entomol.*, 92: 156–164.
- Heath, R.R., Epsky, N.D., Guzmán, A., Dueben, B.D., Manukian, A. y Meyer, W.L.** 1995. Development of a dry plastic insect trap with food-based synthetic attractant for the Mediterranean and the Mexican fruit fly (Diptera: Tephritidae). *J. Econ. Entomol.*, 88: 1307–1315.
- Heath, R.H., Epsky, N., Midgarden, D. y Katsoyanos, B.I.** 2004. Efficacy of 1,4-diaminobutane (putrescine) in a food-based synthetic attractant for capture of Mediterranean and Mexican fruit flies (Diptera: Tephritidae). *J. Econ. Entomol.*, 97(3): 1126–1131.
- Hill, A.R.** 1987. Comparison between trimedlure and capilure® – attractants for male *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) (Diptera Tephritidae). *J. Austral. Entomol. Soc.*, 26: 35–36.
- Holler, T., Sivinski, J., Jenkins, C. y Fraser, S.** 2006. A comparison of yeast hydrolysate and synthetic food attractants for capture of *Anastrepha suspensa* (Diptera: Tephritidae). *Florida Entomologist*, 89(3): 419–420.
- IAEA** (Organismo Internacional de Energía Atómica). 1996. *Standardization of medfly trapping for use in sterile insect technique programmes*. Final report of Coordinated Research Programme 1986–1992. IAEA-TECDOC-883.
- 1998. *Development of female medfly attractant systems for trapping and sterility assessment*. Final report of a Coordinated Research Programme 1995–1998. IAEA-TECDOC-1099. 228 pp.
- 2003. *Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes*. Joint FAO/IAEA Division, Vienna, Austria. 47 pp.
- 2007. *Development of improved attractants and their integration into fruit fly SIT management programmes*. Final report of a Coordinated Research Programme 2000–2005. IAEA-TECDOC-1574. 230 pp.

- Jang, E.B., Holler, T.C., Moses, A.L., Salvato, M.H. y Fraser, S.** 2007. Evaluation of a single-matrix food attractant Tephritid fruit fly bait dispenser for use in feral trap detection programs. *Proc. Hawaiian Entomol. Soc.*, 39: 1–8.
- Katsoyannos, B.I.** 1983. Captures of *Ceratitis capitata* and *Dacus oleae* flies (Diptera, Tephritidae) by McPhail and Rebell color traps suspended on citrus, fig and olive trees on Chios, Greece. In R. Cavalloro, ed. *Fruit flies of economic importance*. Proc. CEC/IOBC Intern. Symp. Athens, Nov. 1982, pp. 451–456.
- 1989. Response to shape, size and color. In A.S. Robinson & G. Hooper, eds. *World Crop Pests*, Volume 3A, *Fruit flies, their biology, natural enemies and control*, pp. 307–324. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.
- Lance, D.R. y Gates, D.B.** 1994. Sensitivity of detection trapping systems for Mediterranean fruit flies (Diptera: Tephritidae) in southern California. *J. Econ. Entomol.*, 87: 1377.
- Leonhardt, B.A., Cunningham, R.T., Chambers, D.L., Avery, J.W. y Harte, E.M.** 1994. Controlled-release panel traps for the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae). *J. Econ. Entomol.*, 87: 1217–1223.
- Martínez, A.J., Salinas, E. J. y Rendón, P.** 2007. Capture of *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) with Multilure traps and Biolure attractants in Guatemala. *Florida Entomologist*, 90(1): 258–263.
- Prokopy, R.J.** 1972. Response of apple maggot flies to rectangles of different colors and shades. *Environ. Entomol.*, 1: 720–726.
- Robacker D.C. y Czokajlo, D.** 2006. Effect of propylene glycol antifreeze on captures of Mexican fruit flies (Diptera: Tephritidae) in traps baited with BioLures and AFF lures. *Florida Entomologist*, 89(2): 286–287.
- Robacker, D.C. y Warfield, W.C.** 1993. Attraction of both sexes of Mexican fruit fly, *Anastrepha ludens*, to a mixture of ammonia, methylamine, and putrescine. *J. Chem. Ecol.*, 19: 2999–3016.
- Tan, K.H.** 1982. Effect of permethrin and cypermethrin against *Dacus dorsalis* in relation to temperature. *Malaysian Applied Biology*, 11:41–45.
- Thomas, D.B.** 2003. Nontarget insects captured in fruit fly (Diptera: Tephritidae) surveillance traps. *J. Econ. Entomol.*, 96(6): 1732–1737.
- Tóth, M., Szarukán, I., Voigt, E. y Kozár, F.** 2004. Hatékony cseresznyelég- (Rhagoletis cerasi L., Diptera, Tephritidae) csapda kifejlesztése vizuális és kémiai ingerek figyelembevételével. [Importance of visual and chemical stimuli in the development of an efficient trap for the

- European cherry fruit fly (*Rhagoletis cerasi* L.) (Diptera, Tephritidae).] *Növényvédelem*, 40: 229–236.
- Tóth, M., Tabilio, R. y Nobili, P.** 2004. Különféle csapdatípusok hatékonyságának összehasonlítása a földközi-tengeri gyümölcslegy (Ceratitis capitata Wiedemann) hímek fogására. [Comparison of efficiency of different trap types for capturing males of the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae).] *Növényvédelem*, 40 :179–183.
- 2006. Le trappole per la cattura dei maschi della Mosca mediterranea della frutta. *Frutticoltura*, 68(1): 70–73.
- Tóth, M., Tabilio, R., Nobili, P., Mandatori, R., Quaranta, M., Carbone, G. y Ujváry, I.** 2007. A földközi-tengeri gyümölcslegy (*Ceratitis capitata* Wiedemann) kémiai kommunikációja: alkalmazási lehet(Eségek észlelési és rajzáskövetési célokra. [Chemical communication of the Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata* Wiedemann): application opportunities for detection and monitoring.] *Integr. Term. Kert. Szántóf. Kult.*, 28: 78–88.
- Tóth, M., Tabilio, R., Mandatori, R., Quaranta, M. y Carbone, G.** 2007. Comparative performance of traps for the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae) baited with female-targeted or male-targeted lures. *Int. J. Hortic. Sci.*, 13: 11–14.
- Tóth, M. y Voigt, E.** 2009. Relative importance of visual and chemical cues in trapping *Rhagoletis cingulata* and *R. cerasi* in Hungary. *J. Pest. Sci.* (submitted).
- Voigt, E. y Tóth, M.** 2008. Az amerikai keleti cseresznyelegyet és az európai cseresznyelegyet egyaránt fogó csapdatípusok. [Trap types catcing both *Rhagoletis cingulata* and *R. cerasi* equally well.] *Agrofórum*, 19: 70–71.
- Wall, C.** 1989. Monitoring and spray timing. In A.R. Jutsum & R.F.S. Gordon, eds. *Insect pheromones in plant protection*, pp. 39–66. New York, Wiley. 369 pp.
- White, I.M. y Elson-Harris, M.M.** 1994. *Fruit flies of economic significance: their identification and bionomics*. ACIAR, 17–21.
- Wijesuriya, S.R. y De Lima, C.P.F.** De Lima. 1995. Comparison of two types of traps and lure dispensers for *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). *J. Austral. Ent. Soc.*, 34: 273–275.

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

APÉNDICE 2: Directrices para el muestreo de fruta

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

- Enkerlin, W.R.; López, L.; Celedonio, H.** (1996) Increased accuracy in discrimination between captured wild unmarked and released dyed-marked adults in fruit fly (Diptera: Tephritidae) sterile release programs. *Journal of Economic Entomology* **89**(4), 946-949.
- Enkerlin W.; Reyes, J.** (1984) *Evaluación de un sistema de muestreo de frutos para la detección de Ceratitis capitata (Wiedemann)*. 11 Congreso Nacional de Manejo Integrado de Plagas. Asociación Guatemalteca de Manejo Integrado de Plagas (AGMIP). Ciudad Guatemala, Guatemala, Centro América.
- Programa Moscamed** (1990) Manual de operaciones de campo. Talleres Gráficos de la Nación. Gobierno de México. SAGAR/DGSV.
- Programa regional Moscamed** (2003) Manual del sistema de detección por muestreo de la mosca del mediterráneo. 26 pp.
- Shukla, R.P.; Prasad, U.G. (1985) Population fluctuations of the Oriental fruit fly, *Dacus dorsalis* (Hendel) in relation to hosts and abiotic factors. *Tropical Pest Management* **31**(4)273-275.
- Tan, K.H.; Serit, M.** (1994) Adult population dynamics of *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) in relation to host phenology and weather in two villages of Penang Island, Malaysia. *Environmental Entomology* **23**(2), 267-275.
- Wong, T.Y.; Nishimoto, J.I.; Mochizuki, N.** (1983) Infestation patterns of Mediterranean fruit fly and the Oriental fruit fly (Diptera: Tephritidae) in the Kula area of Mavi, Hawaii. *Environmental Entomology* **12**(4): 1031-1039. IV Chemical control.



NIMF 28

Anexo 15

NORMAS INTERNACIONALES PARA MEDIDAS FITOSANITARIAS

NIMF 28

TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS

PTTF 15:

Tratamiento térmico mediante vapor contra

Bactrocera cucurbitae* en *Cucumis melo

var. reticulatus

(2014)

Ámbito del tratamiento

Este tratamiento comprende la aplicación de calor mediante vapor a los frutos de *Cucumis melo* var. *reticulatus* (melón reticulado) para ~~inducir~~ provocar la mortalidad de los huevos y las larvas de la mosca del melón (*Bactrocera cucurbitae*) con el nivel de eficacia ~~indicado~~ establecido¹.

¹El ámbito de los tratamientos fitosanitarios no abarca cuestiones relacionadas con el registro de plaguicidas u otros requisitos nacionales para la aprobación de tratamientos por las partes contratantes. Los tratamientos adoptados por la CIPF podrán no proporcionar información sobre efectos específicos en la salud humana o la inocuidad alimentaria, los cuales deberían abordarse mediante procedimientos nacionales antes de la aprobación de un tratamiento por las partes contratantes. ~~Por otra parte~~ Además, para ciertos productos hospedantes se consideran, antes de la ~~aprobación~~ adopción internacional del tratamiento, sus posibles ~~repercusiones~~ efectos en la calidad. Sin embargo, la evaluación de los efectos de un tratamiento sobre la calidad de los productos podrá

Descripción del tratamiento

Nombre del tratamiento Tratamiento térmico mediante vapor contra *Bactrocera cucurbitae* en *Cucumis melo* var. *reticulatus*

Ingrediente activo N/A

Tipo de tratamiento Físico (aplicación de calor mediante vapor)

Plaga objetivo *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) (Diptera: Tephritidae)

Artículos reglamentados objeto del tratamiento Frutos de melón reticulado (*Cucumis melo* var. *reticulatus*).

Artículos reglamentados objeto del tratamiento Frutos de melón reticulado (*Cucumis melo* var. *reticulatus*).

Protocolo de tratamiento

Exposición al calor en una cámara de vapor:

- ~~con~~ a una humedad relativa de 95 % como mínimo
- a una temperatura del aire en aumento desde ~~el nivel de~~ la temperatura ambiente hasta más de 46 °C
- durante tres a cinco horas, hasta que la temperatura central del fruto alcance los 45 °C
- seguida de 30 minutos a una humedad relativa de 95 % como mínimo, a una temperatura del aire de 46 °C y a una temperatura ~~mínima~~ de 45 °C como mínimo en la pulpa de la fruta.

Una vez terminado el tratamiento, los melones deberían enfriarse a temperatura ambiente a fin de que su temperatura central descienda por debajo de los 30° C.

Eficacia y nivel de confianza del tratamiento: la dosis ~~eficaz efectiva~~ (DE) es de 99,9889 con un nivel de confianza del 95 %.

La temperatura y humedad relativa del producto deberían ~~supervisarse-monitorearse~~ continuamente a intervalos ~~de~~ <1 minuto durante el tratamiento y no deberían descender por debajo del nivel ~~indicado~~ establecido.

requerir una ~~examen~~ consideración adicional. Las partes contratantes no tienen obligación de aprobar, registrar o adoptar los tratamientos ~~con vistas a su~~ para utilización en su territorio.

Otra información pertinente

Al evaluar este tratamiento, el Grupo técnico sobre tratamientos fitosanitarios ([GTTF](#)) examinó las cuestiones relacionadas con los regímenes de temperaturas y el acondicionamiento térmico teniendo en cuenta el trabajo de Hallman y Mangan (1997).

Este ~~esquema protocolo~~, ~~que~~ se basa en el trabajo de Iwata *et al* (1990), ~~y~~ se ha elaborado utilizando el cultivar “Earl’s Favourite” de *Cucumis melo* var. *reticulatus*.

La fruta ~~puede~~ podrá dañarse si su temperatura central supera los 47 °C.

Referencias

- Hallman, G.J. y Mangan, R.L.** 1997. Concerns with temperature quarantine treatment research. *En* G.L. Obenauf, ed. *1997 Annual International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reduction*, San Diego, CA, EE.UU., Nov. 3–5. Págs. 79-1–79-4. Disponible en <http://www.mbao.org/mbrpro97.html> (consultado en septiembre de 2010).
- Iwata, M., Sunagawa, K., Kume, K. & Ishikawa, A.** 1990. Efficacy of vapour heat treatment on netted melon infested with melon fly, *Dacus cucurbitae* Coquillett (Diptera: Tephritidae). *Research Bulletin of the Plant Protection Service, Japan*, 26: 45-49).

Historia de la publicación

Esta no es una parte oficial de la norma.

2006 Tratamiento remitido al GTTF.

2010-07 Borrador ~~actualizado~~ revisado.

2011-05: El CN mediante decisión por medios electrónicos aprobó el envío a consulta con los miembros.

2011-07: Consulta con los miembros.

2011-12: ~~Respuesta del El~~ GTTF envió al CN su respuesta a las observaciones ~~hechas al CN~~.

2012-05: Decisión por medios electrónicos del CN: borrador devuelto al GTTF.

2012-12: Borrador examinado revisado por el GTTF.

2013-02: Carta al proponente.

2013-07: El GTTF examinó la respuesta del proponente y recomendó el tratamiento al CN para su adopción por la CMF.

2013-10 El CN mediante decisión por medios electrónicos aprobó la su envío a adopción por la CMF

2014-04 CMF-9 adoptó el Anexo 15 de la NIMF 28:2007

NIMF 28. 2007: Anexo 15 Tratamiento térmico mediante vapor contra *Bactrocera cucurbitae* en *Cucumis melo* var. *reticulatus* (2014), Roma, CIPF, FAO.

Última modificación de la historia de la publicación: 2014-04.



NORMAS INTERNACIONALES PARA MEDIDAS FITOSANITARIAS

NIMF 27 PROTOCOLOS DE DIAGNÓSTICO

PD 4: *Tilletia indica* Mitra (2014)

ÍNDICE

1. Información sobre la plaga	3
2. Información taxonómica	3
3. Detección	3
3.1 Examen de semillas/ grano	4
3.2 Extracción de teliosporas de las semillas/ grano, prueba de lavado mediante tamiz selectivo	<u>54</u>
4. Identificación	<u>76</u>
4.1 Morfología de las teliosporas	<u>76</u>
4.1.1 Identificación morfológica	<u>76</u>
4.1.2 Comparación morfológica con otras especies de <i>Tilletia</i>	<u>86</u>
4.2.1 Germinación de las teliosporas	<u>87</u>
4.2.2 Germinación de especies similares a <i>Tilletia</i>	<u>124</u>
4.2.3 Recuperación de teliosporas individuales	<u>124</u>
4.3 Identificación molecular	<u>124</u>
4.3.1 Análisis de la región ITS1 con enzimas de restricción	<u>134</u>
4.3.2 Prueba de PCR convencional con cebadores específicos para la especie	<u>144</u>
4.3.3 Prueba de PCR con cebadores específicos para la especie y una sonda fluorescente	<u>154</u>
4.3.4 PCR directa en tiempo real de las teliosporas	<u>154</u>
4.3.4.1 Amplificación del ADN de <i>Tilletia</i> antes de la PCR en tiempo real	<u>165</u>
4.3.4.2 Prueba de identificación de especies mediante PCR en tiempo real con cinco sondas fluorescentes	<u>165</u>
5. Registros	<u>184</u>

6.	Puntos de contacto para información adicional	<u>1817</u>
7.	Agradecimientos	<u>1817</u>
8.	Referencias	<u>1918</u>
9.	Figuras	<u>2120</u>

1. Información sobre la plaga

Tilletia indica Mitra ocasiona la enfermedad ~~conocida como del~~ carbón ~~de Karnal, también conocida como carbón~~ parcial del trigo (*Triticum* spp.), ~~o también como carbón de Karnal o enfermedad de los carbones~~. El carbón ~~parcial de Karnal~~ se describió por vez primera en Karnal (India), en 1931. El agente patógeno ~~abunda-se encuentra ampliamente distribuido~~ en ciertas regiones de Asia meridional y Asia sudoccidental (USDA, 2007; Wiese, 1987). También se ha detectado en algunas ~~zonas-áreas~~ de los Estados Unidos y México, y en Sudáfrica (Crous *et al.*, 2001; Fuentes-Dávila, 1996).

Sus hospedantes son, entre otros, *Triticum aestivum*, *Triticum durum* y *Triticum aestivum* × *Secale cereale*. Se han registrado pocos casos en *Triticum aestivum* × *Secale cereale*; no obstante, se ha comprobado que las especies de *Secale* pueden ser hospedantes (Sansford *et al.*, 2008). Se ha comprobado que *T. indica* puede infectar a otras ~~especies de~~ gramíneas en condiciones de invernadero, pero nunca se ha detectado en estos hospedantes ~~alternativos~~ en el campo (Inman *et al.*, 2003).

T. indica es un ~~hongo-ustilaginal~~ carbón patógeno que infecta ~~las inflorescencias los flósculos~~. El hongo infecta las semillas a través del extremo germinal del grano y se desarrolla dentro del pericarpio donde produce una masa pulverulenta de color negro parduzco constituida por teliosporas. Cuando está fresca, la masa de esporas produce un olor fétido, como de pescado en descomposición (trimetilamina). A diferencia de los carbones sistémicos, *T. indica* no suele infectar todas las semillas de una espiga del hospedante, y el aspecto de las espigas con semillas infectadas no suele ser diferente del de las espigas sanas (Figura 1). Normalmente, la colonización de las semillas es tan solo parcial, con diferentes grados de infestación (Figura 2). Es, por lo tanto, muy difícil detectar la enfermedad en el campo. Los síntomas no se observan generalmente hasta después de la cosecha, salvo que sea alto el grado de infestación.

T. indica reduce la calidad del grano al provocar su descoloración e impartir al grano y a los productos elaborados con él un olor desagradable. Además, ocasiona una pequeña reducción del rendimiento. ~~En general se~~ Se considera ~~generalmente~~ que ~~el~~ *Triticum aestivum* que contiene más de ~~un~~ 3 % de granos ~~infestados con carbón parcial carbonosos~~ no es apto para el consumo humano (Fuentes-Dávila, 1996).

En el grano o semillas cosechados se encuentran con frecuencia otras especies de *Tilletia* que pueden confundirse con *T. indica*. ~~Cabe mencionar~~ ~~Éstas incluyen~~ *Tilletia walkeri* (patógeno de *Lolium perenne* y *Lolium multiflorum*), *T. horrida* (patógeno de *Oryza* spp.) y *T. ehrhartae* (patógeno de *Ehrharta calycina*). En Australia, se detectan semillas cosechadas de *Triticum aestivum* contaminadas con *T. walkeri* y *T. ehrhartae*. *T. walkeri* y *T. horrida* están presentes en los Estados Unidos y se detectan en semillas cosechadas de *Triticum aestivum*, sobre todo en zonas donde *Oryza* spp. y *Lolium* spp. se cultivan en rotación con *Triticum aestivum* (Castlebury, 1998; Castlebury y Carris, 1999; Pascoe *et al.*, 2005). Dada la similitud morfológica de estos ~~hongos~~ patógenos, su identificación ~~exacta-precisa~~ es importante.

2. Información taxonómica

Nombre:	<i>Tilletia indica</i> Mitra, 1931
Sinónimos:	<i>Neovossia indica</i> (Mitra) Mundkur, 1941
Posición taxonómica:	Eukaryota, Fungi, Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Exobasidiomycetes, Exobasidiomycetidae, Tilletiales, Tilletiaceae
Nombres comunes:	Carbón de Karnal o Carbón parcial, enfermedad de los carbones
Referencia:	MycoBank 267835

3. Detección

En el esquema de procedimiento de diagnóstico de *T. indica* que se muestra en la Figura 3 se describen los procedimientos para la detección de teliosporas en semillas o grano de las plantas hospedantes. Las muestras de semillas o grano se examinan visualmente para detectar la presencia de

granos ~~infestados carbonosos~~ (sección apartado 3.1). Si se detecta un grano ~~infestado carbonoso~~, se pueden retirar las teliosporas y ~~puede identificarse *T. indica* determinarse, por mediante un análisis de su morfología, si son de *T. indica*~~ (sección apartado 4.1).

— Si no se detectan granos ~~infestados carbonosos~~ en la muestra, ~~esta~~ podrá someterse a prueba para detectar la presencia de teliosporas utilizando una prueba de lavado mediante tamiz con aberturas de tamaño selectivo en tres submuestras (apartado 3.2). ~~Ahora bien Sin embargo~~, es posible que mediante esta prueba no se pueda distinguir entre el grano infestado y el grano contaminado con teliosporas en la superficie de las semillas. Si ~~mediante en~~ la prueba de lavado ~~con mediante y selección por tamiz con aberturas de~~ tamaño ~~selectivo con tamiz~~ no se detectan teliosporas, el resultado del diagnóstico de la muestra es negativo. Si se detectan teliosporas, el número de teliosporas detectadas determinará qué método puede utilizarse para su identificación:

- Si se detectan 10 teliosporas o más, el primer paso es ~~determinar a qué la identificación de la especie pertenecen de las teliosporas~~ (sección apartado 4.1) ~~analizando su por~~ morfología. Si es necesario confirmar la ~~identificación determinación de la especie~~, el siguiente paso es o bien aislar y hacer germinar las teliosporas (sección apartado 4.2.1) y luego aplicar los protocolos de análisis molecular descritos en ~~las secciones los apartados~~ 4.3.1 a 4.3.3 o bien extraer teliosporas individuales (sección apartado 4.2.3) y luego someterlas a una prueba directa de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en tiempo real (sección apartado 4.3.4). (Véanse los pasos A, B y C en la Figura 3.)
- Si se detectan menos de 10 teliosporas, es muy recomendable, para distinguir de manera confiable *T. indica* de otras especies similares, repetir la prueba de lavado ~~con tamiz de tamaño selectivo en y selección por tamaño con tamiz con~~ nuevas submuestras. El límite de detección ~~puede o no necesariamente~~ coincidirá con el límite normativo.

En este protocolo de diagnóstico, los métodos (incluidas las referencias a nombres comerciales) se describen según se publicaron, ya que en ellos se define el nivel inicial de sensibilidad, especificidad y/o reproducibilidad ~~adquirido alcanzado~~.

3.1 Examen de semillas/~~o~~ grano

El examen visual directo, ya sea para detectar granos ~~infestados carbonosos~~ o teliosporas que contaminan la superficie de las semillas o granos, no se considera un método fiable para fines fitosanitarios. Sin embargo, los granos ~~infestados carbonosos~~ podrán detectarse mediante un examen ~~a simple vista visual~~ combinado con el uso de un microscopio de ~~baja~~ resolución ~~baja~~ (de 10 a 40 aumentos). El presente protocolo se basa en el examen de una muestra de 1 kg de semillas o grano; es preciso examinar toda la muestra para detectar la presencia de granos ~~infestados carbonosos~~ de trigo (Figura 2) o semillas de otras poáceas (por ejemplo, de *Lolium* spp.). Se registran los síntomas observados y la presencia de semillas de otras poáceas.

Si hay presencia de granos ~~infestados carbonosos~~, el análisis de la morfología de las teliosporas permite realizar un diagnóstico positivo. Las teliosporas se deben montar sobre un portaobjetos para microscopio y se debe describir su morfología. Si la morfología de las teliosporas concuerda con la de *T. indica* (véase ~~la sección el apartado~~ 4.1 y las figuras 4 a 8) el diagnóstico puede considerarse positivo.

Para facilitar la visualización de los síntomas, los granos pueden remojar en NaOH al 0,2 % durante 24 horas a 20 °C, lo que blanquea levemente el endospermo y hace que destaque en marcado contraste la parte ennegrecida por la infección. Este procedimiento es especialmente útil para analizar los lotes de semillas sometidos a tratamientos químicos con tintes que podrán ocultar los síntomas (Agarwal y Mathur, 1992; Mathur y Cunfer, 1993). En casos de infestación y contaminación ~~intensa grave~~, podrán observarse teliosporas en la superficie de las semillas (Mathur y Cunfer, 1993).

~~Si no se detectan En ausencia de~~ granos ~~infestados carbonosos~~, se podrá utilizar la prueba de lavado ~~con mediante tamiz con aberturas de tamaño selectivo y selección por tamaño con tamiz~~ (sección

apartado 3.2) para determinar la presencia o ausencia de *T. indica* en la muestra. ~~O, o bien, en ausencia de granos carbonosos,~~ se podrá considerar que al no haber granos carbonosos *T. indica* no está presente la ausencia de granos infestados significa que no hay presencia de *T. indica*. Si se detecta contaminación de la muestra con semillas de *Lolium* spp., es muy probable que se detecte *T. walkeri* en la muestra.

3.2 Extracción de teliosporas de las semillas/~~o grano,~~ (prueba de lavado y selección conmediante tamiz por de tamaño selectivo con tamiz).

La prueba de lavado ~~conmediante tamiz con aberturas de tamaño selectivo y selección por tamaño con tamiz~~ es un método fiable de detección de teliosporas de *T. indica* en una muestra sin tratar de *Triticum aestivum*, *Triticum durum* o *Triticum aestivum* × *Secale cereale*. Es importante analizar un mínimo de tres submuestras de 50 g cada una para garantizar la detección de las teliosporas en caso de que estén presentes en la muestra (consúltese en el Cuadro 1 el número de muestras necesarias para detectar diferentes números de teliosporas). ~~Con este método,~~ tiene una la eficiencia de ~~la~~ recuperación ~~es en~~ promedio de ~~un~~ 82 % y para el examen microscópico normalmente se necesitan tan solo unas pocas preparaciones por cada 50 g de muestra. El método se describe a continuación y, de forma más detallada, en Inman *et al.* (2003), Peterson *et al.* (2000) y Wright *et al.* (2003). El límite de detección podrá o no necesariamente coincidirá con el límite normativo.

Es importante ~~empapar-remojar~~ todo el equipo, antes de utilizarlo, en una solución de lejía — (1,6 % de con hipoclorito de sodio sódico (NaOCl) al 1,6 % como ingrediente activo) — durante 15 minutos, para eliminar el riesgo de ~~falsos positivos falsos~~ por la contaminación cruzada de la muestra con ~~restos de~~ muestras anteriores. La lejía ~~destruye mata~~ las teliosporas y les confiere un aspecto hialino, en contraste con su aspecto normal oscuro y pigmentado. ~~A continuación,~~ Posteriormente todo el equipo se enjuaga con agua del grifo.

La muestra de 50 g de semillas sin tratar se ~~pone coloca~~ en un matraz Erlenmeyer (~~de~~ 250 ml) que contiene con 100 ml de una solución acuosa de Tween 20 al 0,01%. La muestra se coloca sobre un agitador durante 3 min a 200 r.p.m. revoluciones por minuto (RPM) para liberar las teliosporas; a continuación, se vierte sobre un tamiz de 53 µm situado sobre otro tamiz de 20 µm, ubicado dentro de un embudo colocado sobre otro matraz (~~de~~ 500 ml). A continuación, el matraz que contenía la muestra se enjuaga dos veces con aproximadamente 50 ml de agua de grifo estéril cada vez: el agua de enjuague se vierte sobre la muestra retenida sobre el tamiz. La muestra se vuelve a lavar con agua de grifo estéril (200-300 ml) usando una botella aspiradora para asegurarse de la completa eliminación de las teliosporas de las semillas. Se retiran la muestra y el tamiz de 53 µm. El tamiz de 20 µm se inclina ~~con en~~ un ángulo de 45° y los residuos de la muestra se lavan sobre el tamiz con una botella aspiradora llena de agua de grifo estéril, de arriba hacia abajo, con un movimiento de barrido lateral en uno y otro sentido. Este procedimiento ~~desplaza lava~~ todas las teliosporas recuperadas de la muestra a la parte inferior del tamiz. A continuación, las teliosporas y los residuos se vierten, por lavado, a un tubo de centrifuga cónico de 15 ml. Es importante utilizar tubos de polipropileno, ya que en los de policarbonato las teliosporas se adherirán a las paredes, falseando los resultados. Estos operación pasos se repiten hasta que el tamiz de 20 µm se vea limpio. ~~El tubo contendrá un El~~ volumen final en el tubo será de aproximadamente 8 ml. En caso necesario, el tamiz de 20 µm puede examinarse con un microscopio de ~~resolución~~ baja resolución para comprobar si quedan teliosporas residuales.

La suspensión recogida se centrifuga a 1000 g durante 3 min, ~~lo que permite separar para recuperar~~ las teliosporas, ya que son más densas que la mayor parte de los residuos recogidos en la prueba de lavado. La fuerza centrífuga relativa (FCR, ~~en~~ [g]) puede calcularse a partir de las r.p.m. RPM mediante la ecuación siguiente: $FCR = 1,12 r_{\text{máx.}} (r.p.m. RPM/100)^2$, donde $r_{\text{máx.}}$ es el radio máximo (~~en~~ mm), ~~o distancia~~ desde el centro de rotación al extremo inferior del tubo de centrifuga. Se retira el sobrenadante cuidadosamente, sin perturbar el sedimento, usando una pipeta Pasteur desechable nueva. El sedimento puede examinarse a continuación en el microscopio. Si el sedimento es demasiado ~~grueso espeso~~, se puede añadir agua, para diluir la suspensión, y ~~remover revolver~~ el sedimento con una punta de pipeta para homogeneizar la suspensión antes de examinarla con el microscopio.

Se distribuye toda la suspensión de sedimento en lotes de 20 µl sobre portaobjetos de microscopía y se cubren con cubreobjetos. Las preparaciones se examinan en un microscopio de campo claro con 20-40 aumentos. Es importante examinar la presencia de teliosporas en cada milímetro cuadrado de la suspensión sobre el portaobjetos. Si se encuentran teliosporas, se registran sus características morfológicas (por ejemplo, el tamaño, el color y la ornamentación) y el número de teliosporas presentes en cada portaobjetos.

Cuadro 1. Números de submuestras de 50 g necesarias para detectar diferentes niveles de contaminación con niveles de confianza especificados, suponiendo que la distribución de las teliosporas es uniforme (Peterson *et al.*, 2000)

Número de muestras necesarias para la detección en función del nivel de confianza (en %)			
Nivel de contaminación (n.º de teliosporas por 50 g de muestra)	99_%	99,9_%	99,99_%
1	3	5	6
2	2	3	4
5	1	1	1

4. Identificación

La identificación de *T. indica* se basa en ~~a) la presencia de los siguientes elementos:~~ síntomas en los granos y ~~la~~ morfología de las teliosporas, o b) ~~la~~ morfología de las teliosporas y ~~la~~ detección de la secuencia de ADN característica mediante una de las técnicas de PCR (véase la Figura 3).

4.1 Morfología de las teliosporas

Si en una prueba de lavado con tamiz se encuentran teliosporas sospechosas, podrían reexaminarse para detectar síntomas ~~los granos~~, tanto los ~~granos~~ de la submuestra o submuestras lavadas como los de la muestra madre. Si se detectan síntomas, estos deberían confirmarse mediante examen microscópico de las teliosporas. También deberían examinarse todas las semillas de gramíneas presentes en la muestra para comprobar si presentan signos de infestación por carbón ~~parcial~~; si se detectan signos, las teliosporas asociadas deberían examinarse microscópicamente. Si las teliosporas detectadas en la prueba de lavado con tamiz son las mismas que las encontradas en los granos ~~infestados carbonosos~~, puede realizarse un diagnóstico. Si, por el contrario, no se encuentran granos ~~infestados carbonosos~~ en la muestra mayor, se recomienda realizar una de las pruebas moleculares (~~secciones apartados~~ 4.3.1 a 4.3.4) para ~~determinar~~ la identificación.

En el Cuadro 2 se indican las características morfológicas de las teliosporas de *T. indica*, así como las de las teliosporas de las especies comunes de *Tilletia* que se pueden encontrar en los envíos de semillas o grano y que pueden confundirse con *T. indica*.

4.1.1 Identificación morfológica

Las teliosporas de *T. indica*, ~~de forma son~~ globosas a subglobosas, presentan a veces un pequeño fragmento de hifa (más común en teliosporas inmaduras, pero también, en ocasiones, en teliosporas maduras); su diámetro suele ser de 22-47 µm, ~~aunque a veces es~~ ocasionalmente mayor, hasta de 64 µm (de 35-41 µm de promedio); son de color naranja parduzco pálido a marrón rojizo oscuro, ~~aunque pero~~ las teliosporas maduras son negras y opacas (Figuras 4 y 5); están densamente ornamentadas con espinas de punta ~~de~~ aguda a truncada, ocasionalmente con extremo curvado, de 1,4-5,0 (-7,0) µm de alto; ~~las que~~ en una vista superficial ~~se presentan ya sea como las~~ espinas individuales ~~pueden presentarse aisladas~~ (densamente equinuladas) o formando crestas estrechas y próximas entre sí ~~con una~~ (fina trama cerebriforme) (Figuras 4 y 5); las espinas están cubiertas por una delgada membrana hialina (Carris *et al.*, 2006; CMI, 1983).

Las células estériles de *T. indica* son ~~de forma~~ globosas o subglobosas a lacrimiformes (con forma de lágrima), ~~de color~~ marrón amarillento, de 10–28 µm × 48 µm, con o sin apículo (tallo corto), con paredes lisas de hasta 7 µm de espesor y laminadas. En general es poco ~~No es~~ frecuente, ~~por lo general~~, encontrar células estériles en el agua de lavado tamizada (Carris *et al.*, 2006; CMI, 1983).

Si en una prueba de lavado con tamiz se detectan 10 o más teliosporas, ~~es posible puede~~ confirmarse la identificación morfológica. Si se detectan menos de 10 teliosporas, las características morfológicas no se consideran completamente confiables a efectos de confirmar la identificación (EPPO, 2007). En tal caso, se recomienda volver a preparar nuevas submuestras de la muestra original de 1 kg y repetir la prueba.

4.1.2 Comparación morfológica con otras especies de *Tilletia*

Las características morfológicas más importantes que permiten discriminar entre *T. indica*, *T. walkeri*, *T. horrida* y *T. ehrhartae* son el tamaño de las teliosporas (valores extremos y promedio), la ornamentación y el color (Cuadro 2; y figuras 4 a 8). ~~Los El tamaño de las esporas suele variar de unos informes publicados a menudo presentan variaciones en el cuanto al tamaño de las esporas a otros. En él influyen Este es afectado por~~ el medio de preparación y los tratamientos de calentamiento. Pascoe *et al.* (2005) mostraron que, en Australia, *T. walkeri* y *T. ehrhartae* son contaminantes comunes del *Triticum aestivum* cosechado. En los Estados Unidos, ~~*T. walkeri* y también *T. horrida*~~, ~~hongos morfológica y genéticamente similares~~, son contaminantes conocidos del *Triticum aestivum* cosechado ~~el hongo *T. walkeri*, morfológica y genéticamente similar, así como *T. horrida*~~ (Castlebury y Carris; 1999; Cunfer y Castlebury, 1999; Smith *et al.*, 1996). Además de las especies de *Tilletia* mencionadas en el Cuadro 2, podrán confundirse con *T. indica* otras especies de *Tilletia* con esporas tuberculadas (Durán, 1987; Durán y Fischer, 1961; Pimentel *et al.*, 1998); ~~pero es Es~~ menos probable encontrar estas especies como contaminantes de *Triticum aestivum*. ~~Cabe Estas especies incluyen a mencionar~~ *Tilletia barclayana sensu lato* (~~hongo ustilaginal carbón de que infesta a~~ varias especies de poáceas, por ejemplo, *Panicum* y *Paspalum*), *Tilletia eragrostidis* (en *Eragrostis*), *Tilletia inolens* (en *Lachnagrostis filiformis*), *Tilletia rugispora* (en *Paspalum*) y *Tilletia boutelouae* (en *Bouteloua gracilis*). ~~No se han detectado infestaciones naturales de n~~ Ninguna de estas especies morfológicamente similares ~~se ha detectado infestando naturalmente en~~ *Triticum aestivum*.

~~La Los perfiles vista~~ medianosa de ~~giro las espigas~~ de las teliosporas se pueden realzar blanqueando las teliosporas en NaOCl al 10 % durante 15-20 min. En caso necesario, las teliosporas pueden enjuagarse a continuación dos veces en agua y teñirse, por ejemplo con azul de tripano ~~o~~ azul de algodón en ~~lactoglicerina lactoglicerol~~ (Figura 8).

4.2 Aislamiento y germinación de las teliosporas

Actualmente ~~existen hay~~ dos métodos ~~disponibles~~ para confirmar la identificación de las teliosporas detectadas en la prueba de lavado con tamiz (~~sección apartado~~ 3.2). ~~Además del Existe un~~ procedimiento estándar, que consiste en recuperar las teliosporas del portaobjetos e inducir su germinación (~~sección apartado~~ 4.2.1), ~~hay y~~ un procedimiento nuevo desarrollado por Tan *et al.* (2009) que permite realizar la PCR directamente en una sola teliospora recuperada del portaobjetos (~~sección apartado~~ 4.2.3).

4.2.1 Germinación de las teliosporas

T. indica es un biótrofo facultativo. Para su cultivo, las teliosporas se ~~empapan remojan~~ en agua, se esteriliza rápidamente su superficie y luego se hacen germinar en placas de agar ~~de~~ agua.

Las teliosporas se pueden recuperar de los portaobjetos y cubreobjetos lavándolos con agua destilada sobre el tamiz de 20 µm y recogiendo el agua de lavado en un tubo de centrifuga cónico limpio y estéril (como en ~~el apartado la sección~~ 3.2). Debería recogerse un volumen aproximado de 3-5 ml. Los tubos se incuban a 21 °C hasta el día siguiente para hidratar las teliosporas y aumentar la vulnerabilidad de los contaminantes fúngicos y bacterianos a la posterior esterilización de la superficie. Tras la incubación durante la noche, las teliosporas se sedimentan por centrifugación a 1 200 g durante 3 min.

Se elimina el sobrenadante y las teliosporas se esterilizan ~~mediante la suspensión suspendiendo del~~ sedimento en 5 ml de lejía (~~0,3-0,5 % de ingrediente activo: NaOCl al 0,3-0,5 %~~); el tubo se invierte rápidamente tres veces y se centrifuga a 1 200 g durante 1 min. ~~Algunas teliosporas~~ pueden destruirse

~~algunas teliosporas si el tiempo total en el blanqueador excede-se mantienen más de los 2 min en el blanqueador).~~ Como alternativa al tratamiento con lejía, la superficie de las teliosporas pueden tratarse esterilizarse durante 30 min en 5-10 ml de agua electrolizada ~~ácida acidificada (AEA) durante 30 min. Esta constituye El AEA un medio eficaz de~~ esterilización en la superficie de las teliosporas en forma eficaz, pero, a diferencia del tratamiento con blanqueador de 1-2 min, ~~en lugar de reducir la germinación de teliosporas, la~~ estimula la germinación de teliosporas en lugar de reducirla (Bonde *et al.*, 1999). ~~A continuación, Posteriormente,~~ las teliosporas se lavan dos veces mediante la eliminación del sobrenadante, la suspensión del sedimento en 1 ml de agua destilada estéril y la centrifugación a 1200 g durante 5 min.

El sedimento se vuelve a suspender en 1 ml de agua destilada estéril y se coloca siembran, de forma aséptica, 200 µl de la suspensión de teliosporas sobre placas de agar ~~de~~ agua al 2 % con antibióticos (AA+A), extendiéndola con una espátula ~~de siembra~~ estéril. Como antibióticos, se utilizan 60 mg de penicilina G (sal sódica) y 200 mg de sulfato de estreptomicina por litro de agar (EPPO, 2007). Las placas de AA+A se incuban a 21-° C con un ciclo de iluminación de 12 h. Tras dejarlas reposar unos 5 días, las placas se sellan o se ~~introducen colocan en dentro de~~ bolsas de polietileno transparentes.

A los 7-14 días, las teliosporas no latentes producen un promicelio que contiene, en su extremo, de 32 a 128 basidiosporas (esporidios primarios) o más. Estas colonias producen esporidios secundarios ~~— normalmente de dos tipos: filiformes y alantoides —~~ que pueden cultivarse directamente en medios sólidos (Figura 9) o en medios nutritivos líquidos como caldo papa dextrosa. Se cortan pequeños bloques de agar (de 1 cm × 1 cm) que contienen ~~colonias o~~ teliosporas germinadas o colonias y se pegan en a la parte ~~inferior~~ enfrentada frente de la tapa de una placa de Petri de modo que la teliospora germinada quede enfrentada frente a la superficie del caldo, lo que permite la liberación de los esporidios sobre la superficie del caldo. A continuación, las placas se incuban a 21-° C con un ciclo de iluminación de 12 horas. A los 2-3 días, las basidiosporas depositadas sobre la superficie del caldo producen pequeñas esteras capas miceliales de aproximadamente 0,5-1,0 cm de diámetro. Cada estera capa micelial se extrae con una aguja de disección estéril, y se posa con suavidad sobre un papel ~~de~~ filtro estéril para eliminar el exceso de caldo. El micelio se introduce en recipientes adecuados (por ejemplo, tubos de microcentrífuga de 1,5-2,0 ml) para extraer el ADN inmediatamente, o bien para almacenarlo a -80-° C y extraer el ADN más adelante.

No siempre se podrá hacer germinar las teliosporas para el análisis molecular; ~~— por ejemplo, esto no será posible~~ si las semillas se han tratado con NaOH, como en el caso del grano tratado con fungicida. Si se aumenta el número de submuestras tamizadas se podrá incrementar el número de teliosporas recuperadas y, por lo tanto, el número de teliosporas que pueden hacerse germinar. Las teliosporas pueden tener un período de latencia, que puede afectar ~~a~~ su germinación (Carris *et al.*, 2006). Esto se puede resolver realizando una PCR ~~inmediata-directa en tiempo real directamente~~ en teliosporas individuales (véase el apartado la sección 4.3.4).

Cuadro 2. Características morfológicas de las teliosporas de *Tilletia indica*, *Tilletia walkeri*, *Tilletia horrida* y *Tilletia ehrhartae*, y hospedantes asociados a estas cuatro especies

Especie	Tamaño de las teliosporas (µm)	Tamaño de las teliosporas (promedio) (µm)	Color de las teliosporas	Forma de las teliosporas	Vaina de las teliosporas	Espinas de las teliosporas	Hospedante
<i>T. indica</i> ^a	22–64	35–41	De m Marrón anaranjado pálido a marrón rojizo oscuro; esporas maduras entre negras y opacas	Globosa a subglobosa.	Presente	1,4–5(–7) µm En vista superficial, densamente equinuladas o dispuestas en crestas estrechas y próximas entre sí (formando una fina trama cerebriforme). En vista mediana, el contorno es más suave y completo debido a la disposición densa de las espinas, ocasionalmente con puntas curvadas.	<i>Triticum</i> spp.
<i>T. walkeri</i> ^b	28–35	30–31	Amarillo pálido a marrón rojizo oscuro (nunca negro ni opaco)	Globosa	Presente, extendido hasta los extremos de las proyecciones, de hialino a marrón amarillento	3-6 µm Trama gruesa +/- cerebriforme. Crestas anchas con aspecto cerebriforme incompleto en vista superficial. En vista mediana, el de perfil es irregular con huecos entre las espinas.	<i>Lolium perenne</i> y <i>Lolium multiflorum</i>
<i>T. horrida</i> ^c	14–36 (maduras: <25)	24–28	Castaño claro a oscuro; pueden ser semiopacas	Globosa a subglobosa.	Presente, extendida hasta los extremos de las espinas, de hialina a coloreada	1,5-4 µm Con frecuencia curvadas, con aspecto de escamas poligonales en vista superficial.	<i>Oryza</i> spp.
<i>T. ehrhartae</i> ^d	17–25	no hay datos	Marrón oliváceo muy oscuro en teliosporas maduras. Pueden ser opacas	Globosa a subglobosa.	Presente, extendida hasta el ápice de las espinas o un	1-2,5 µm Espinas cilíndricas o ligeramente cónicas. En vista superficial, rara vez cerebriformes. Escamas poligonales más grandes y agudas.	<i>Ehrharta calycina</i>

debido a la
melanización de las
escamas.

poco más allá.

En vista mediana, de generalmente truncadas
a ligeramente redondeadas en el ápice.

Notas: ^aBasado en Inman *et al.* (2003). ^bBasado en Castlebury, 1998; Milbrath *et al.*, 1998; Castlebury y Carris, 1999; Cunfer y Castlebury, 1999. ^cComo *T. barclayana*: Durán y Fischer, 1961; CMI, 1965; Durán, 1987; Castlebury y Carris, 1999. Como *T. horrida*: Khanna y Payak, 1968; Aggarwal *et al.*, 1990; Castlebury, 1998. ^dPascoe *et al.*, 2005.

4.2.2 Germinación de especies similares a *Tilletia*

En cultivo, *T. walkeri* y *T. indica* producen colonias muy similares. Tras cultivarse en agar papa dextrosa (APD) durante 14 días a 19 °C con un ciclo de iluminación de 12 h, ambas especies ~~suelen producir~~ producen típicamente colonias ~~crustáceas-costrosas~~ irregulares de color entre blanco y crema y de crecimiento lento, de aproximadamente 4-6 mm de diámetro (Figura 9). En cambio, los cultivos similares de *T. horrida* presentan un crecimiento significativamente más lento, (con colonias de solo 2-3 mm de diámetro), ~~debido a~~ porque su temperatura óptima es mayor. Los ~~aislados-aislamientos~~ de *T. horrida* también ~~podrán-pueden~~ producir un pigmento púrpura rojizo (Figura 9), tanto en APD como en caldo de papa dextrosa.

4.2.3 Recuperación de teliosporas individuales

Tras examinar las teliosporas y registrar su morfología, la preparación microscópica se deja secar, con o sin cubreobjetos. Cuando se retira el cubreobjetos, se coloca boca abajo sobre el portaobjetos para que se pueda comprobar la presencia de teliosporas adheridas ~~a él~~.

En otro portaobjetos, se coloca una ~~única sola pieza fragmento obtenida de un cubreobjetos cortado en láminas minúsculas (1 × 1 mm²) que ha sido esterilizada~~ (en autoclave a 121 °C durante 15 min o en horno a 170 °C durante 2 h) ~~de un cubreobjetos cortado en trozos minúsculos (de 1 × 1 mm²)~~. Se añade sobre ~~esta~~ ~~pieza fragmento~~ de cubreobjetos una gota de 1 µl de ~~amortiguador-tampón~~ (TE) ~~(compuesto por Tris-ácido y ácido etilendiaminotetraacético, o (EDTA))~~. Con ayuda de un microscopio compuesto o de disección, se toma una sola teliospora con una aguja muy fina y se introduce en la gota de ~~amortiguador-tampón~~ TE. La teliospora se transferirá a la gota. Se toma, con unas pinzas, otra ~~pieza~~ ~~pequeña~~ ~~fragmento~~ esterilizada ~~de cubreobjetos~~ y se coloca encima formando un sándwich. Se aplasta la teliospora presionando con las pinzas sobre el cubreobjetos, y luego se transfiere el sándwich de vidrio a un tubo de PCR de 0,2 ml ~~y se tritura~~ ~~el~~ cubreobjetos ~~se tritura luego~~ con la punta de una pipeta (Tan *et al.*, 2009).

A continuación, se sigue el procedimiento que se describe en ~~el apartado la sección~~ 4.3.4.1.

4.3 Identificación ~~mediante análisis~~ molecular

Se cuenta con varios métodos ~~de análisis~~ ~~moleculares~~ para la identificación de *T. indica*. Podrá utilizarse cualquiera de los métodos descritos a continuación, pero es ~~crucial-esencial~~ que el material de referencia (controles positivos) se haya obtenido de expertos en la materia (véase ~~el apartado la sección~~ 6).

Los tres primeros protocolos descritos a continuación dan buenos resultados, pero dependen de la germinación de las teliosporas para poder extraer suficiente ADN de la ~~estera-capa~~ micelial producida. La germinación de las teliosporas puede llevar hasta tres semanas. Peterson *et al.* (2000) determinaron que la tasa media de germinación de las teliosporas era del 55 %, lo que reduce en gran medida ~~la~~ ~~probabilidad-posibilidades~~ de identificar las teliosporas mediante ~~estos tres métodos moleculares~~. Se describe también un cuarto protocolo ~~de análisis~~ molecular que no se basa en la germinación de las teliosporas.

Hay diferencias significativas, a efectos del diagnóstico, ~~entre~~ el ADN nuclear y mitocondrial (ADNm) de *T. indica*, *T. walkeri* y *T. horrida*. Se han ~~determinado-identificado~~ polimorfismos interespecíficos mediante diversos métodos de PCR, como la amplificación aleatoria de ADN polimórfico (RAPD), el análisis de los polimorfismos en la longitud de los fragmentos de restricción (RFLP) y el de los polimorfismos en la longitud de fragmentos amplificados (AFLP) (Laroche *et al.*, 1998; Pimentel *et al.*, 1998). En las regiones espaciadoras transcritas internas (ITS) 1 y 2 del ADN ribosómico (ADNr) nuclear la similitud entre las secuencias de *T. walkeri* y *T. indica* es >98 % (Levy *et al.*, 2001). Ahora bien, *T. walkeri* presenta en la región ITS1 un sitio de restricción ~~de enzimas~~ (*Sca1*) importante a efectos del diagnóstico, ya que no está presente en *T. indica*, *T. horrida* ni en otras especies estrechamente relacionadas (Levy *et al.*, 2001; Pimentel *et al.*, 1998). Las diferencias en la secuencia del ADNm han permitido diseñar cebadores ~~específicos~~ para las especies *T. indica* y

T. walkeri (Frederick *et al.*, 2000). Estos cebadores se pueden utilizar en pruebas de PCR convencionales, en un sistema basado en una sonda TaqMan® (Frederick *et al.*, 2000) o en un análisis múltiple en tiempo real con cinco sondas (Tan *et al.* 2009).

4.3.1 Análisis de la región ITS1 con enzimas de restricción

La región genética ~~diagnóstico~~ es la región ITS del gen del ARNr nuclear (Pimentel *et al.*, 1998). El amplicón producido mediante la PCR incluye las regiones ITS1 e ITS2 y el fragmento conservado 5.8S. Este amplicón tiene aproximadamente 670 pares de bases (pb), incluidas las secuencias de los cebadores. Para *T. indica* se utilizan los oligonucleótidos siguientes:

Cebador directo ITS1 (5'-TCC GTA GGT GAA CCT GCG G-3')

Cebador inverso ITS4 (5'-TCC TCC GCT TAT TGA TAT GC-3') (White *et al.*, 1990).

Se extrae ADN del micelio ya sea moliéndolo en un mortero o poniendo aproximadamente 0.5 g de micelio en un tubo de microcentrífuga estéril de 2 ml relleno hasta un tercio con perlas de vidrio estériles de 0.5 mm y 1 ml de agua apta para análisis moleculares. El tubo se sella con una tapa de rosca con junta tórica y se agita en un agitador de perlas (*beadbeater*) o en un homogeneizador tisular (*tissue lyser*) a un cuarto de potencia durante 5 min. La muestra molida se deja reposar durante 30 s y luego se extrae su ADN mediante un equipo patentado de extracción de ADN de hongos. No es necesario limpiar el ADN. El ADN extraído ~~puede utilizarse~~ ~~se utiliza~~ inmediatamente, ~~se conserva~~ hasta el día siguiente a 4°C o ~~se almacena~~ a -20°C durante períodos más largos.

En la PCR para producir el amplicón de restricción se utilizan los siguientes componentes (concentraciones por cada 50 µl de reacción única): ~~amortiguador~~ ~~tampón~~ de PCR 1× (que contiene 1.5 mM de MgCl₂ (Applied Biosystems))¹, 0.2 mM de cada uno de los trifosfatos de desoxirribonucleótidos, 1.25 µl de AmpliTaq (5 U/µl) (Applied Biosystems)¹, 0.5 µM de cada cebador y 1 µl del ADN extraído. En la PCR se aplican ciclos térmicos con los siguientes parámetros: desnaturalización a 94°C durante 2 min; 30 ciclos a 94°C durante 1 min, 54°C durante 1 min y 72°C durante 1 min, y una etapa de extensión a 72°C durante 10 min.

La restricción del amplicón de PCR se realiza como sigue. Mezcla de restricción (concentraciones por cada 20 µl de reacción única): 7.3 µl de agua apta para análisis moleculares, 2.0 µl de ~~amortiguador~~ ~~tampón~~ de restricción (Promega)², 0.2 µl de seroalbúmina bovina (10 µg/µl), 0.5 µl de enzima de restricción (ya sea *TaqI* o *ScaI* de 10 U/µl (Promega))² y 10.0 µl de la solución pura del amplicón de ADN elaborada antes (>50 ng/µl de ADN). Esta mezcla se incuba durante 3 horas a 37°C, y la reacción se mezcla suavemente por inversión durante la incubación. Los productos de restricción se almacenan a 4°C ~~hasta antes de~~ su visualización en un gel. Cuando sea preciso, se toman 10 µl del producto de la reacción, se añade un marcador adecuado y se revela en un gel al 2%.

El ~~ensayo~~ ~~análisis~~ es positivo para *T. indica* si ~~las muestras de prueba amplificadas se cortan con la~~ enzima de restricción *TaqI* ~~corta las muestras amplificadas de la prueba~~ generando cinco productos (~~que se dan a~~ 60, 70, 110, 170 y 260 pb) y *ScaI* no produce cortes. El resultado es positivo para *T. walkeri* si ~~la acción de TaqI en~~ las muestras del ~~ensayo~~ ~~prueba~~ amplificadas ~~se restringen con la~~ *TaqI* generando los mismos cinco fragmentos que en el caso de *T. indica*, pero *ScaI* ~~genera~~ ~~restringe~~ ~~los productos amplificados generando~~ dos fragmentos ~~de restricción de las muestras amplificadas de a~~ 140 pb y 520 pb. Si el producto amplificado proviene de *T. horrida*, ~~la~~ *TaqI* produce cuatro

¹ El uso de productos de la marca Applied Biosystems en este protocolo de diagnóstico no implica su aprobación ~~ni la~~ ~~con~~ exclusión de otros que también podrán ser adecuados. Esta información se proporciona para la comodidad de los usuarios de este protocolo y no constituye una ~~aprobación~~ ~~aval~~ por parte de la CMF del ~~producto~~ ~~la sustancia~~ ~~química~~, el reactivo o el equipo ~~nombrados~~ ~~mencionados~~. ~~Podrán~~ ~~Pueden~~ usarse otros productos equivalentes si se demuestra que ~~producen~~ ~~permiten~~ ~~obtener~~ los mismos resultados.

² El uso de productos de la marca Promega en este protocolo de diagnóstico no implica su aprobación ~~con~~ ~~ni la~~ exclusión de otros que también podrán ser adecuados. Esta información se proporciona para la comodidad de los usuarios de este protocolo y no constituye una ~~aprobación~~ ~~aval~~ por parte de la CMF del ~~la sustancia~~ ~~producto~~ ~~química~~, el reactivo o el equipo ~~nombrados~~ ~~mencionados~~. ~~Podrán~~ ~~Pueden~~ usarse otros productos equivalentes si se demuestra que ~~permiten~~ ~~obtener~~ ~~producen~~ los mismos resultados.

fragmentos de ADN (~~de~~ 60, 110, 150 y 335 pb) y *la ScaI* no produce cortes ~~en el ADN~~. Otras especies de *Tilletia* generan patrones de restricción diferentes con estas y otras enzimas (Pimentel *et al.*, 1998).

4.3.2 Prueba de PCR convencional con cebadores específicos para la especie específica

En esta prueba, diseñada por Frederick *et al.* (2000), se utiliza ADN³ y produce un amplicón de 414 pb. Para *T. indica* se utilizan los oligonucleótidos siguientes:

Cebador directo Tin 3 (5'-CAA TGT TGG CGT GGC GC-3')

Cebador inverso Tin 4 (5'-CAA CAG CTC TGA TGG CTC CG-3').

Se extrae el ADN del micelio moliendo 0,5-1,0 g de micelio en un tubo de microcentrífuga de 1,5 ml con 75 µl de ~~amortiguador-tampón~~ de lisis y luego moliéndolo más aún con una mano de mortero estéril conectada a un taladro eléctrico. Se añaden otros 75 µl de ~~amortiguador-tampón~~ de lisis antes de extraer el ADN usando un kit patentado para la extracción del ADN de ~~los hongos~~. No es necesario limpiar el ADN. El ADN extraído ~~puede ser~~ utilizado inmediatamente, conservado hasta el día siguiente a 4-°C o almacenado a -20-°C durante períodos más largos.

En la PCR para esta prueba se utilizan los siguientes componentes (concentraciones por cada 25 µl de reacción única): ~~amortiguador-tampón~~ de PCR 1× (que contiene 10 mM de Tris-HCl, 50 mM de KCl (a pH 8,3), 1,5 mM de MgCl₂ y 0,001% (p/v) de gelatina); 0,1 µM de dATP, de dGTP, de dCTP y de dTTP; 0,1 µM de cada cebador; 0,5 U de ADN polimerasa *AmpliTaq*, y 1,0 µl de ADN extraído según el método antes descrito.

En la PCR ~~los parámetros de los se aplican~~ ciclos térmicos ~~con los siguientes parámetros son~~: desnaturalización a 94-°C durante 1 min; 25 ciclos de 94-°C durante 15 s, 65-°C durante 15 s y 72-°C durante 15 s, y una etapa de extensión a 72-°C durante 6 min.

En caso necesario, se toman 10 µl del producto de reacción, se añade un marcador adecuado y se revela en un gel de agarosa al 2%.

En la prueba para *T. walkeri*, el cebador ~~cebador~~ Tin 3 se sustituye por 0,1 µl del cebador directo Tin 11 (5'-TAA TGT TGG CGT GGC AT-3') (25 µM). Se genera así un amplicón de 414 pb.

Las reacciones positivas producen un único amplicón de 414 pb tanto en *T. indica* (cebadores Tin 3/Tin 4) como en *T. walkeri* (cebadores ~~Tin 11/Tin 4~~). Si los cebadores específicos para *T. walkeri* y *T. indica* no producen resultados positivos para las muestras de la prueba (pero las muestras de los controles positivos de ADN sí dan resultados positivos), entonces las extracciones de la muestra pertenecen a otra especie de *Tilletia*, por ejemplo *T. horrida*. En caso necesario, las especies presentes en estas muestras podrán identificarse mediante análisis con enzimas de restricción (~~sección apartado~~ 4.3.1).

Otra posibilidad es que no se produzca amplificación por ser el ADN de mala calidad. Esto se puede comprobar sometiendo los extractos a una prueba con los cebadores universales (ITS1 e ITS4) descritos en el apartado la sección 4.3.1. Si el ADN que contienen las muestras es de buena calidad y, por consiguiente, las muestras analizadas no son de *T. indica* ni de *T. walkeri* sino de otra especie de *Tilletia*, al revelar los amplicones de la PCR en un gel de agarosa se observará una única banda (de aproximadamente 670 pb). Si tampoco así se produce amplificación, debería extraerse de nuevo el ADN y volver a realizarse la prueba.

³ Ferreira y sus ~~asociados colegas~~ presentaron los números de registro en GenBank AF218058, AF218059 y AF218060. Esta secuencia mitocondrial muestra una homología baja con una secuencia de ADN mitocondrial de *T. indica* con número de registro DQ993184: Los resultados de la búsqueda con el instrumento BLAST muestran una homología de solo el 30 % aproximadamente. El contenido ~~básico~~ de AT en la composición de base en el ADN mitocondrial es más alto que el contenido de GC, que es generalmente del 30-40 % (Kurtzman, 1985); sin embargo, el contenido de AT de las tres secuencias presentadas a GenBank por Ferreira y ~~asociados sus colegas~~ es del 43,5 %, menor que el contenido de GC (56,55 %). (C) Cuando los cebadores Tin 3/Tin 4 se obtienen de ADN mitocondrial extraído de *T. indica* y purificado no pueden amplificar el ADN mitocondrial para producir el amplicón deseado; por lo tanto, las tres secuencias presentadas son de ADN genómico.

4.3.3 Prueba de PCR con cebadores específicos para la especies específicas y una sonda fluorescente

En esta prueba, diseñada por Frederick *et al.* (2000), se utiliza ADN genómico y se produce un amplicón de 212 pb. Para *T. indica* se utilizan los oligonucleótidos siguientes:

Cebador directo Tin 3 (5'-CAA TGT TGG CGT GGC GC-3')

Cebador inverso Tin 10 (5'-AGCTCCGCCTCAAGTTCCTC-3')

Sonda RT: sonda TaqMan® (10 µM) (Applied Biosystems¹⁴): 5'-(etiqueta FAM)-ATT CCC GGC GGC TTC GTC ACT-(extintor TAMRA)-3'.

Formateo
(Sort), Sup

Se extrae el ADN del tejido micelial según se describe en el apartado la sección 4.3.2.

En la PCR para esta prueba se utilizan los siguientes componentes (concentraciones por cada 25 µl de reacción única): TaqMan® Universal Master Mix 1×, 0,4 µM de cebadores Tin3/Tin10 o bien Tin11/Tin10 y 4 µM de la sonda, 12,5 ng de ADN genómico para pruebas específicas tanto para *T. indica* como para *T. walkeri* (obtenidos según se describe en el apartado la sección 4.3.2). En la PCR se aplican los parámetros de los ciclos térmicos con son los siguientes parámetros: 50°C/C durante 2 min, 95°C/C durante 10 min y 34 ciclos de 95°C/C durante 15 s y 60°C/C durante 1 min.

Se deberían utilizar tubos y tapas de calidad óptica para permitir el seguimiento de la amplificación en tiempo real.

En la prueba para *T. walkeri*, el Tin 3 se sustituye por 1,0 µl del cebador directo Tin 11 (5'-TAA TGT TGG CGT GGC AT-3') (25 µM), que produce un amplicón de 212 pb.

T. indica produce amplificación con los cebadores Tin 3/Tin 10 y *T. walkeri* con los cebadores Tin 11/Tin 10. Si ninguno de los pares de cebadores produce amplificación, pero las muestras de control reaccionan según lo esperado, entonces las extracciones de las muestras pertenecen a otra especie de *Tilletia*, por ejemplo a *T. horrida*. Si en la prueba de detección de *T. indica* el ciclo umbral (Ct) de una muestra es >33, el resultado indica que es negativo para *T. indica* y es muy probable que se trate de otra especie de *Tilletia*. Asimismo, si en la prueba de detección de *T. walkeri* el Ct es >33, el resultado indica que es negativo para *T. walkeri* y que es muy probable que se trate de otra especie de *Tilletia*. En caso necesario, las especies presentes en estas muestras podrán identificarse mediante análisis con enzimas de restricción (sección apartado 4.3.1).

Si el ADN es de mala calidad, la amplificación no es posible. Esto se puede comprobar sometiendo los extractos a una prueba con los cebadores universales (ITS1 e ITS4) descritos en el apartado la sección 4.3.1. Si el ADN que contienen las muestras es de buena calidad y, por consiguiente, las muestras analizadas no son de *T. indica* ni de *T. walkeri* sino de otra especie de *Tilletia*, al revelar los amplicones de la PCR en un gel de agarosa se observará una única banda (de aproximadamente 670 pb). Si tampoco así se produce amplificación, debería extraerse de nuevo el ADN y volver a realizarse la prueba.

Se determinó que tanto la prueba de *T. indica* como la de *T. walkeri* tienen una sensibilidad analítica de 5 pg de ADN total. Esta concentración produjo niveles detectables de fluorescencia (Frederick *et al.*, 2000). La especificidad de las pruebas para las especies de interés se comprobó con ADN extraído de *T. barclayana*, *Tilletia tritici*, *Tilletia laevis*, *Tilletia controversa* y *Tilletia fusca*. Ninguno de estos aislados generó amplificación en la prueba específica para *T. indica* ni en la prueba para *T. walkeri* (Frederick *et al.*, 2000).

4.3.4 PCR directa en tiempo real directa de las teliosporas

Esta prueba, diseñada por Tan *et al.* (2009), se basa en la región ITS presente entre las secuencias del ADNr nuclear correspondientes a las subunidades ribosómicas pequeña y grande. Se determinó que las especies de *Tilletia* tienen dos regiones variables (ITS1 e ITS2) separadas por el gen conservado del ARNr 5.8S (Levy *et al.*, 2001; Tan y Murray, 2006). En el protocolo se contempla, en primer lugar, la amplificación del ADN específico de *Tilletia*- y después la identificación de las especies de *Tilletia*

mediante PCR en tiempo real y sondas fluorescentes. Este estudio se centró en la región del ITS1 del ADNr para el diseño de la prueba múltiple: una prueba de PCR con cinco sondas fluorescentes para la identificación en el grano de especies de *Tilletia* estrechamente relacionadas.

Se añade una parte alícuota de la mezcla de reacción al tubo de PCR (del apartado ~~la sección~~ 4.2.3) y el sándwich de vidrio se tritura con la punta de la misma pipeta para liberar ~~el contenido de las~~ esporas. ~~Al triturar Durante la trituración el vidrio~~ es importante asegurarse de no cortar el tubo de PCR.

4.3.4.1 Amplificación del ADN de *Tilletia* antes de la PCR en tiempo real

La amplificación del ADN específico de *Tilletia* de varias especies de *Tilletia* se realiza con los cebadores MK56 (5'-GTA GGT GAA CCT GCG GAA GGA TCA TT-3') (Tan *et al.*, 1996) y Tilletia-R (5'-CAA GAG ATC CGT TGT CAA AAG TTG-3') (Tan y Murray, 2006). Cada PCR se realiza en 20 µl (reacción única) que contienen 1,5 mM de MgCl₂, 200 µM de cada uno de los cuatro desoxinucleótidos dATP, dTTP, dCTP y dGTP, 0,5 µM de cada uno de los dos cebadores y 0,5 U de polimerasa de ADN Taq (Invitrogen⁴) en ~~amortiguador tampón~~ 1× (50 mM de Tris (pH 9,0), 20 mM de NaCl, 1% de Triton X-100 y 0,1% de gelatina).

~~Los parámetros de los Se aplican~~ ciclos térmicos ~~con los siguientes parámetros son:~~ un ciclo inicial de 95-°C durante 3 min; 20 ciclos de 94-°C durante 20 s, 63-°C durante 30 s y 72-°C durante 30 s, reduciéndose la temperatura de hibridación en 1-°C por ciclo durante 5 ciclos hasta 59-°C; finalmente, una incubación de 10 min y 1 min a 72-°C y 4-°C, respectivamente.

Los productos de restricción se podrán almacenar a 4-°C. Para su visualización en gel, se toman 10 µl del producto de reacción, se añade un marcador adecuado y se revela en un gel de agarosa al 2%. El tamaño esperado del fragmento es de 260 pb. Sin embargo, este fragmento no será visible si la PCR se realiza en una sola teliospora, ya que no habrá suficiente ADN presente.

4.3.4.2 Prueba de identificación de especies mediante PCR en tiempo real con cinco sondas fluorescentes

Las pruebas de PCR en tiempo real se realizan en el instrumento Rotor-Gene 6000 (Qiagen⁵), en reacciones de 20 µl en tubos de centrifuga de 0,1 ml con las sondas de doble etiqueta y los ~~oligonucleótidos~~ cebadores ~~oligonucleótidos indicados en el~~ (Cuadro 3). La mezcla de reacción para la prueba de cinco sondas consta de ImmoBuffer 1× (Bioline⁶), 5 mM de MgCl₂, 200 µM de cada uno de los cuatro desoxinucleótidos dATP, dTTP, dCTP y dGTP, 1 U de polimerasa de ADN Immolase™ (Bioline⁶⁶) y 0,2 µM, 0,4 µM y 0,9 µM de cada una de las sondas de doble etiqueta, los cuatro cebadores directos y los cuatro cebadores inversos, respectivamente (Cuadro 3). Como patrón de ADN se utiliza 1 µl del producto de la amplificación mediante PCR del ADN específico de *Tilletia* (~~sección apartado~~ 4.3.4.1).

⁴ El uso de productos de la marca Invitrogen en este protocolo de diagnóstico no implica su aprobación ~~en ni la~~ exclusión de otros que también podrán ser adecuados. Esta información se proporciona para la comodidad de los usuarios de este protocolo y no constituye una ~~aval aprobación~~ por parte de la CMF del ~~la sustancia producto~~ químico~~a~~, el reactivo o el equipo ~~nombrados mencionados~~. Podrán usarse otros productos equivalentes si se demuestra que permiten obtener los mismos resultados.

⁵ El uso de productos de la marca Qiagen en este protocolo de diagnóstico no implica su aprobación ~~ni la en~~ exclusión de otros que también podrán ser adecuados. Esta información se proporciona para la comodidad de los usuarios de este protocolo y no constituye una ~~aval aprobación~~ por parte de la CMF del ~~la sustancia producto~~ químico~~a~~, el reactivo o el equipo ~~nombrados mencionados~~. Podrán usarse otros productos equivalentes si se demuestra que permiten obtener los mismos resultados.

⁶ El uso de productos de la marca Bioline en este protocolo de diagnóstico no implica su aprobación ~~ni la en~~ exclusión de otros que también podrán ser adecuados. Esta información se proporciona para la comodidad de los usuarios de este protocolo y no constituye una ~~aval aprobación~~ por parte de la CMF del ~~la producto sustancia~~ químico~~a~~, el reactivo o el equipo ~~nombrados mencionados~~. Podrán usarse otros productos equivalentes si se demuestra que permiten obtener los mismos resultados.

~~Los parámetros de Se aplican los~~ ciclos térmicos ~~soneen los siguientes parámetros:~~ un ciclo inicial de 95-°C durante 10 min seguido de 40 ciclos de 94-°C durante 15 s y 65-°C durante 60 s, con una reducción de la temperatura de hibridación de 1-°C por ciclo durante 6 ciclos a 60-°C. Se utiliza la opción de normalización “Dynamic tube” para determinar el nivel de fluorescencia de referencia promedio de cada muestra ~~concreta individual~~ antes de iniciar la amplificación. Se registran los datos de fluorescencia en cinco canales: verde, amarillo, naranja, rojo y carmesí.

~~Se determinó que la prueba tiene una~~ La sensibilidad ~~de la prueba~~ para esporas individuales ~~fue~~ del 10-40 % (es decir, solo el 10-40 % de las esporas con identificación positiva conocida como *T. indica* dieron resultados positivos en la prueba de PCR) (Tan y Wright, 2009). Esta sensibilidad responde a diversas causas, ~~entre ellas el hecho de por ejemplo a que, al ser preciso esterilizar en autoclave dos veces que~~ todas las esporas y granos ~~infestados carbonosos-~~ de *T. indica*; ~~tuvieron que ser sometidos a autoclave dos veces, por lo que~~ pudo deteriorarse el material genético. La especificidad de la sonda para *T. indica* se comprobó con una mezcla de ADN de *T. indica*: *T. walkeri* o *T. ehrhartae* o *T. caries*, en proporciones de 1:0,1 pg y 0,1:1 pg (~~margen-rango~~ de concentración adecuado determinado mediante el análisis de una sola espora). Se analizó la especificidad de los cebadores y se determinó que no reaccionan con otras especies de *Tilletia*.

Deberían generarse curvas estándar para cada una de las pruebas de detección de cada una de las especies, según se describe en Tan *et al.* (2009) utilizando concentraciones conocidas de ADN de *Tilletia* spp. El valor de Ct (valor del ciclo en el que la curva de amplificación cruza la línea ~~de~~ umbral) obtenido se utiliza para establecer el umbral correspondiente a la especie de *Tilletia* objeto de la prueba. Por lo general, un valor de Ct superior al establecido en esta etapa se considera un resultado negativo.

Cuadro 3. Secuencias y modificaciones de los cebadores y sondas usados en la prueba diagnóstica de PCR con cinco sondas fluorescentes para *T. indica* y otras especies relacionadas (*Tilletia* spp.)

Pares de cebadores (secuencia 5'-3')	Sondas (modificaciones 5', 3')	Canal	Objetivo
KB-DL-For (directo): CTTCGGAAGAGTCTCCTT (nt. 67-82 ^a)	ACGGAAGGAACGAGGC (nt. 105-120) (6-FAM, BHQ1)	Verde	<i>T. indica</i>
KB-DL- Rev (inverso): CCGGACAGGTACTCAG (nt. 127-142)	ACGGAAGGAACAAGGC (nt. 67-82 ^b) (JOE, BHQ1)	Amarillo	<i>T. walkeri</i>
Hor-DL-For (directo): GGCCAATCTTCTCTACTATC (nt. 40-59 ^c)	CAACCCAGACTACGGAGGGTGA (nt. 60-81) (CAL Fluor Red 610, BHQ2)	Naranja	<i>T. horrida</i>
Hor-DL-Rev (inverso): CCGGACAGGATCACTA (nt. 87-102)			(algunas cepas no se detectan)
Tri-DL-For (directo): ATTGCCGTACTTCTCTTC (nt. 56-73 ^d)	AGAGGTCGGCTCTAATCCCATCA (nt. 75-97) (Quasar 670, BHQ2)	Rojo	Amplio espectro*
Tri-DL-Rev (inverso): GTAGTCTTGTGTTGGATAATAG (nt. 99-112)			
Ehr-DL-For (directo): CGCATTCTTATGCTTCTTG (nt. 72-90 ^e)	CAGAGTCATTGGTTCTTCGGAGC (nt. 104-126) (Quasar 705, BHQ2)	Carmesí	<i>T. ehrhartae</i>
Ehr-DL-Rev (inverso):			

GTTAGGAACCAAAGCCATC (nt.
128–146)

Notas: Los números de registro de GenBank son ^aAF398434, ^bAF310180, ^cAF310171, ^dAF398447 y ^eAY770433. La lista de los materiales de referencia utilizados y sus lugares de origen figura en Tan *et al.* (2009); los materiales se conservan en el Elizabeth Macarthur Agricultural Institute (EMAI) del Department of Primary Industries de Nueva Gales del Sur (Australia) (véase la sección 6: puntos de contacto). nt. = nucleótido.

* Incluye *T. caries*, *T. laevis*, *T. controversa*, *T. fusca*, *T. bromi*, *T. goloskokovii*.

5. Registros

~~En Véase la sección el apartado~~ 2.5 de la NIMF 27:2006 donde figura una lista de la información que debe registrarse y conservarse.

En el informe sobre el diagnóstico debería incluirse el número de submuestras positivas y el número estimado de teliosporas detectadas en cada submuestra positiva. Si se obtuvieron cultivos para el análisis molecular, deberían describirse la morfología de las colonias, y especialmente su pigmentación ~~así como~~ y su tasa de crecimiento en condiciones definidas. Los cultivos deberían conservarse (los micelios obtenidos de caldos de cultivo o los tapones de micelio de placas de agar se pueden almacenar congelados a -80°C).

6. Puntos de contacto para información adicional

Puede obtenerse información adicional sobre este organismo en las siguientes fuentes:

Department of Agriculture and Food, Government of Western Australia, South Perth, WA 6151, Australia (Sra. Dominie Wright; dirección electrónica: dominie.wright@agric.wa.gov.au; tel: +61 8 9368 3875; Fax: + 61 8 474 2658).

Elizabeth Macarthur Agricultural Institute (EMAI), New South Wales Department of Primary Industries, Camden, NSW 2570, Australia (Dra. Mui-Keng; dirección electrónica: mui-keng.tan@dpi.nsw.gov.au).

Laboratory of Plant Inspection and Quarantine, Shenzhen Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Shenzhen, 518045 Guangdong Province, China (Dr Guiming Zhang; dirección electrónica: zgm2001cn@yahoo.com.cn; tel: +86 755 8211 1148; Fax: +86 755 2558 8630).

United States Department of Agriculture (USDA) Agricultural Research Service (ARS), North Atlantic Area (NAA), Fort Detrick, MD 21702, Estados Unidos de América (Sr. Gary Peterson; dirección electrónica: gary.peterson@ars.usda.gov).

USDA Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS), Riverdale, MD, Estados Unidos de América (Dra. Mary Palm; dirección electrónica: Mary.E.Palm@aphis.usda.gov)

USDA APHIS, Beltsville, MD, Estados Unidos de América (Dr. John McKemy; dirección electrónica: John.M.McKemy@aphis.usda.gov)

Food and Environment Research Agency, York YO41 1LZ, Reino Unido (Dr. Kelvin Hughes; dirección electrónica: Kelvin.Hughes@fera.gsi.gov.uk).

Podrán presentar una solicitud de revisión de un protocolo de diagnóstico las organizaciones nacionales de protección fitosanitaria (ONPF), las organizaciones regionales de protección fitosanitaria (ORPF) o los órganos auxiliares de la Comisión de Medidas Fitosanitarias (CMF) por conducto de la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (ippc@fao.org), que a su vez remitirá la solicitud al Grupo técnico sobre protocolos de diagnóstico (GTPD).

7. Agradecimientos

La versión original del presente protocolo fue redactada por A.J. Inman, K.J.D. Hughes y R.J. Bowyer, de la Agencia de investigación alimentaria y ambiental (Food and Environment Agency), en York (Reino Unido) en 2003. Ese protocolo se sometió a una prueba interlaboratorios en laboratorios

europ⁷ (Riccioni *et al.*, 2002) y ha servido de base para el protocolo de la EPPO PM 7/29(2) (EPPO, 2007).

El protocolo ha sido mejorado por: D.G. Wright, del Departamento de agricultura y alimentación (Department of Agriculture and Food) del Gobierno de Australia Occidental, en Perth (Australia); K.J.D. Hughes, Food and Environment Agency, York (Reino Unido), y G. Zhang, del Laboratorio de inspección y cuarentena vegetal de Shenzhen (China). El protocolo fue revisado por V. Cockerell, de Science and Advice for Scottish, Edimburgo (Reino Unido).

8. Referencias

- Agarwal, V.K. y Mathur, S.B.** 1992. Detection of karnal bunt in wheat seed samples treated with fungicides. *Boletín Fitosanitario de la FAO*, 40: 148–153.
- Aggarwal, R., Joshi, L.M. y Singh, D.V.** 1990. Morphological differences between teliospores of *Neovossia indica* and *N. horrida*. *Indian Phytopathology*, 43: 439–442.
- Bonde, M.R., Nester, S.E., Khayat, A., Smilanick, J.L., Frederick, R.D. y Schaad, N.W.** 1999. Comparison of effects of acidic electrolyzed water and NaOCl on *Tilletia indica* teliospore germination. *Plant Disease*, 83: 627–632.
- Carris, L.M., Castlebury, L.A. y Goates, B.J.** 2006. Nonsystemic bunt fungi – *Tilletia indica* and *T. horrida*: A review of history, systematics, and biology. *Annual Review of Phytopathology*, 44: 113–133.
- Castlebury, L.A.** 1998. Morphological characterisation of *Tilletia indica* and similar fungi. En: V.S. Malik y D.E. Mathre, eds. *Bunts and smuts of wheat: An international symposium*, págs. 97–105. Ottawa, Organización Norteamericana de Protección a las Plantas (NAPPO). 445 + xv págs.
- Castlebury, L.A. y Carris, L.M.** 1999. *Tilletia walkeri*, a new species on *Lolium multiflorum* and *L. perenne*. *Mycologia*, 91: 121–131.
- CMI (Commonwealth Mycological Institute).** 1965. *Tilletia barclayana*. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria No. 75. Wallingford (Reino Unido), CAB International.
- CMI (Commonwealth Mycological Institute).** 1983. *Tilletia indica*. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria No. 748. Wallingford (Reino Unido), CAB International.
- Crous, P.W., Jaarsveld, A.B. van, Castlebury, L.A., Carris, L.M., Frederick, R.D. y Pretorius, Z.A.** 2001. Karnal bunt of wheat newly reported from the African continent. *Plant Disease*, 85: 561.
- Cunfer, B.M. y Castlebury, L.A.** 1999. *Tilletia walkeri* on annual ryegrass in wheat fields in the southeastern United States. *Plant Disease*, 83: 685–689.
- Durán, R.** 1987. *Ustilaginales of Mexico: Taxonomy, symptomatology, spore germination, and basidial cytology*. Seattle, Washington State University (Estados Unidos). 331 + xvi págs.
- Durán, R. y Fischer, G.W.** 1961. *The genus Tilletia*. Seattle, WA, Washington State University (Estados Unidos). 138 págs.
- EPPO (Organización Europea y Mediterránea de Protección de las Plantas).** 2007. Protocolos de diagnóstico para las plagas reglamentadas PM 7/29(2). *Tilletia indica*. *OEPP/EPPO Bulletin*, 37: 503–520.
- Frederick, R.D., Snyder, K.E., Tooley, P.W., Berthier-Schaad, Y., Peterson, G.L., Bonde, M.R., Schaad, N.W. y Knorr, D.A.** 2000. Identification and differentiation of *Tilletia indica* and *T. walkeri* using the polymerase chain reaction. *Phytopathology*, 90: 951–960.

⁷ A. Radova, State Phytosanitary Administration, Olomouc (República Checa); I. Vloutoglou, Benaki Phytopathological Institute, Atenas (Grecia); A. Porta-Puglia, Istituto Sperimentale per la Patologia Vegetale, Roma (Italia); C. Montuschi, Servizio Fitosanitario Regionale, Bolonia (Italia); I. van Brouwershaven, NPPO, Wageningen (Países Bajos); M. de Jesus Gomes, E. Diogo y M.R. Malheiros, Direcção-Geral de Protecção das Culturas, Lisboa (Portugal); V. Cockerell, Science and Advice for Scottish Agriculture, Edimburgo (Reino Unido); A. Barnes, Food and Environment Research Agency (FERA), York (Reino Unido).

- Fuentes-Dávila, G.** 1996. Karnal bunt. En: R.D. Wilcoxson y E.E. Saari, eds. *Bunt and smut diseases of wheat: Concepts and methods of disease management*, págs. 26–32. México, DF, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). 74 págs.
- Inman, A.J., Hughes, K.J.D. y Bowyer, R.** 2003. Protocol for extracting teliospores from untreated seed or grain by size-selective sieving. En: *EU recommended protocol for the diagnosis of a quarantine organism: Tilletia indica*, págs. 21–26. Department for Environment, Food and Rural Affairs (Reino Unido), DIAGPRO (EU Project on Diagnostic Protocols). 38 págs. Disponible en <http://www.fera.defra.gov.uk/plants/planthealth/pestsdiseases/documents/protocols/tipro.pdf> (consultado el 3 de octubre de 2010).
- NIMF 27.** 2006. *Protocolos de diagnóstico para las plagas reglamentadas* Roma, CIPF, FAO.
- Khanna, A. y Payak, M.M.** 1968. Teliospore morphology of some smut fungi. II. Light microscopy. *Mycologia*, 60: 655–662.
- Kurtzman, C.P.** 1985. Molecular taxonomy of the fungi. págs. 35–63. En: W. Bennett y L.L. Lasure, eds. *Gene manipulations in fungi*. Orlando, FL, Academic Press, Inc. 558 págs.
- Laroche, A., Gaudet, D.A., Despins, T., Lee, A. y Kristjansson, G.** 1998. Distinction between strains of Karnal bunt and grass bunt using amplified fragment length polymorphism (AFLP). En: V.S. Malik y D.E. Mathre, eds. *Bunts and smuts of wheat: An international symposium*, pág. 127. Ottawa, Organización Norteamericana de Protección a las Plantas (NAPPO). 445 + xv págs.
- Levy, L., Castlebury, L.A., Carris, L.M., Meyer, R.J., Pimentel, G.** 2001. Internal transcribed spacer sequence-based phylogeny and polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism differentiation of *Tilletia walkeri* and *T. indica*. *Phytopathology*, 91: 935–940.
- Mathur, S.B. y Cunfer, B.M.** 1993. Karnal bunt. En: S.B. Mathur y B.M. Cunfer, eds. *Seed-borne diseases and seed health testing of wheat*, págs. 31–43. Frederiksberg (Dinamarca), Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries. 168 págs.
- Milbrath, G.M., Pakdel, R. y Hilburn, D.** 1998. Karnal bunt spores in ryegrass (*Lolium* spp.). En: V.S. Malik y D.E. Mathre, eds. *Bunts and smuts of wheat: An international symposium*, págs. 113–116. Ottawa, Organización Norteamericana de Protección a las Plantas (NAPPO). 445 + xv págs.
- Pascoe, I.G., Priest, M.J., Shivas, R.G., Cunnington, J.H.** 2005. Ustilospores of *Tilletia ehrhartae*, a smut of *Ehrharta calycina*, are common contaminants of Australian wheat grain, and a potential source of confusion with *Tilletia indica*, the cause of Karnal bunt of wheat. *Plant Pathology*, 54: 161–168.
- Peterson, G.L., Bonde, M.R. y Phillips, J.G.** 2000. Size-selective sieving for detecting teliospores of *Tilletia indica* in wheat seed samples. *Plant Disease*, 84: 999–1007.
- Pimentel, G., Carris, L.M., Levy, L. y Meyer, R.** 1998. Genetic variability among isolates of *Tilletia barclayana*, *T. indica* and allied species. *Mycologia*, 90: 1017–1027.
- Riccioni, L., Valvassori, M., Inman, A.J., Hughes, K.J., Bowyer, R.J., Barnes, A.V., Montuschi, C.** 2002. International validation of a diagnosis protocol for *Tilletia indica* [*Triticum* - *Secale* - \times *Triticosecale*]. Notificación interna. Istituto Sperimentale per la Patologia Vegetale, Roma (Italia).
- Sansford, C.E., Baker, R.H.A., Brennan, J.P., Ewert, F., Gioli, B., Inman, A.J., Kinsella, A., Magnus, H., Miglietta, F., Murray, G.M., Porta-Puglia, A., Porter, J.R., Rafoss, T., Riccioni, L. y Thorne, F.** 2008. The new pest risk analysis for *Tilletia indica*, the cause of Karnal bunt of wheat, continues to support the quarantine status of the pathogen in Europe. *Plant Pathology*, 57: 603–611.
- Smith, O.P., Peterson, G.L., Beck, R.J., Schaad, N.W. y Bonde, M.R.** 1996. Development of a PCR-based method for identification of *Tilletia indica*, causal agent of Karnal bunt of wheat. *Phytopathology*, 86: 115–122.

- Tan, M.-K. y Murray, G.M.** 2006. A molecular protocol using quenched FRET probes for the quarantine surveillance of *Tilletia indica*, the causal agent of Karnal bunt of wheat. *Mycological Research*, 110: 203–210.
- Tan, M.-K., Timmer, L.W., Broadbent, P., Priest, M. y Cain, P.** 1996. Differentiation by Molecular Analysis of *Elsinoe* spp. Causing Scab Diseases of Citrus and Its Epidemiological Implications. *Phytopathology* 86:1039–1044.
- Tan, M.-K. y Wright, D.G.** 2009. *Enhancing the detection of Tilletia indica, the cause of Karnal bunt. Final report.* CRC20004: Karnal bunt detection. Canberra (Australia), CRC National Plant Biosecurity. 63 págs.
- Tan, M.-K., Ghalayini, A., Sharma, I., Yi J., Shivas, R., Priest, M. y Wright, D.** 2009. A one-tube fluorescent assay for the quarantine detection and identification of *Tilletia indica* and other grass bunts in wheat. *Australasian Plant Pathology*, 38: 101–109.
- USDA (United States Department of Agriculture).** 2007. *Karnal bunt manual.* Frederick, MD, USDA. 160 págs. Disponible en http://www.aphis.usda.gov/import_export/plants/manuals/online_manuals.shtml (consultado en febrero de 2012).
- White ,T.J., Bruns, T., Lee S. y Taylor, J.** 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. En: M.A. Innis, D.H. Gelfand, J.J. Sninsky y T.J. White, eds. *PCR protocol: A guide to methods and applications*, págs. 315–322. Londres, Academic Press. 482 págs.
- Wiese, M.V.,** ed. 1987. *Compendium of wheat diseases*, 2nd ed. Saint Paul, MN, APS Press. 112 págs.
- Wright, D., Murray, G. y Tan, M.-K.** 2003. National diagnostic protocol for the identification of *Tilletia indica*, the cause of Karnal bunt. Perth (Australia), Department of Agriculture and Food, Government of Western Australia.

9. Figuras



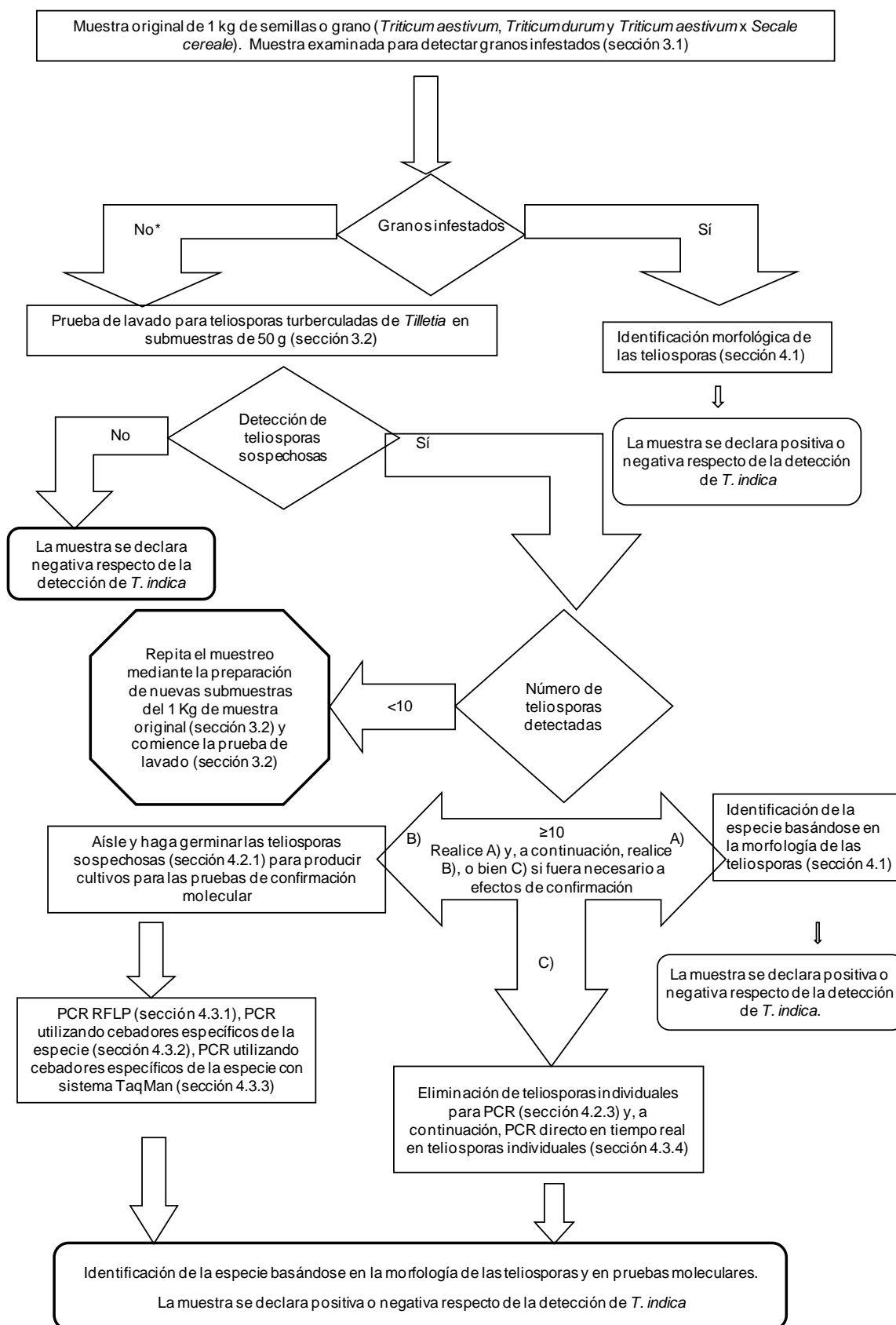
Figura 1. Espiga de trigo infectada con síntomas de carbón de Karnal parcial.

Fotografía por gentileza del Departamento de agricultura y alimentación del Gobierno de Australia Occidental.

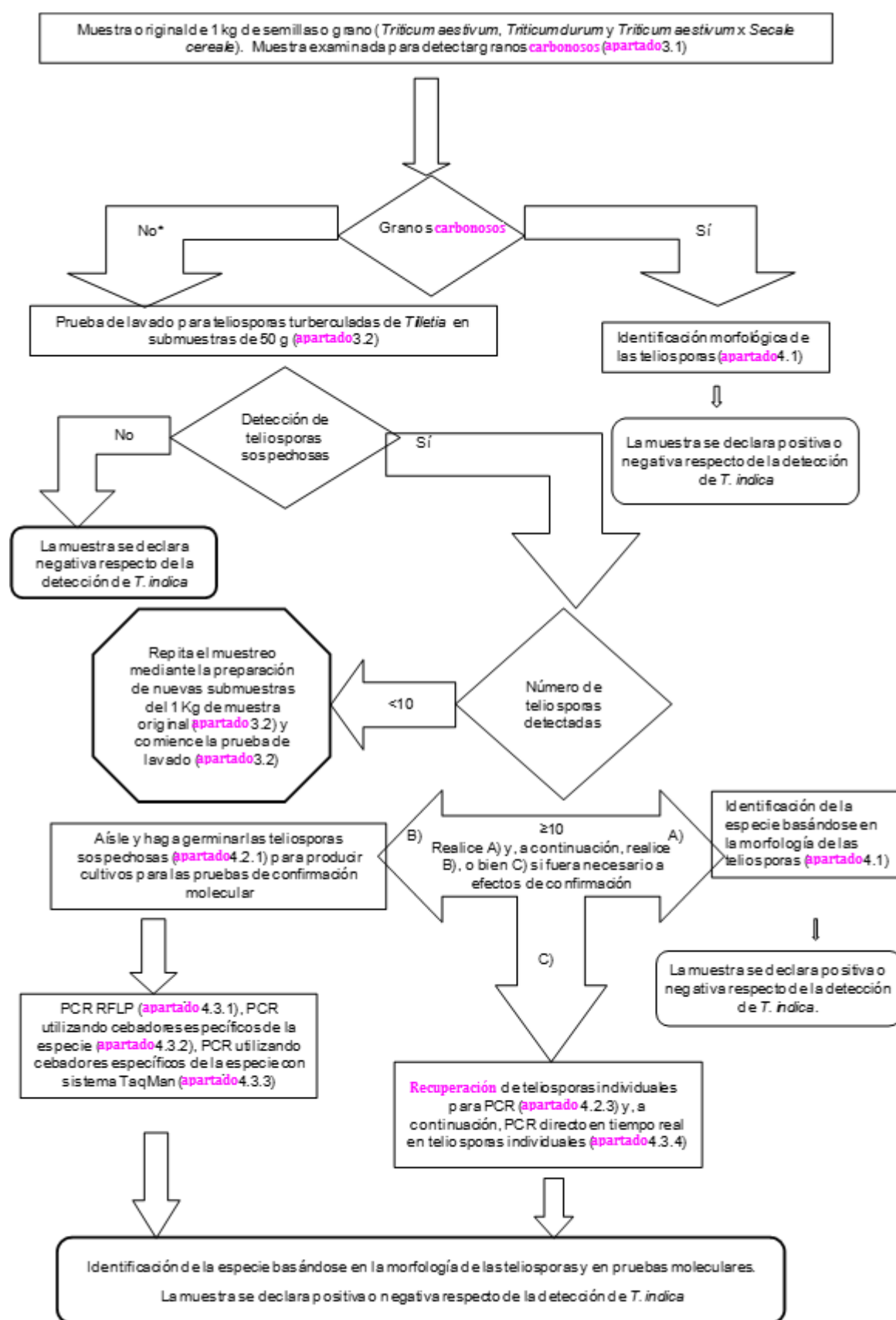


Figura 2. Granos de trigo infectados, con síntomas de carbón [de Karnalpa](#).

Fotografía por gentileza del Departamento de agricultura y alimentación del Gobierno de Australia Occidental.



* En ausencia de granos con tizón, se puede considerar que no hay presencia de *T. indica*.



* En ausencia de granos carbonosos, se puede considerar que no hay presencia de *T. indica*.

Figura 3. Diagrama de flujo del procedimiento para la detección e identificación de *Tilletia indica* en muestras de semillas y grano.

PCR: reacción en cadena de la polimerasa; RFLP: polimorfismo en la longitud de los fragmentos de restricción.

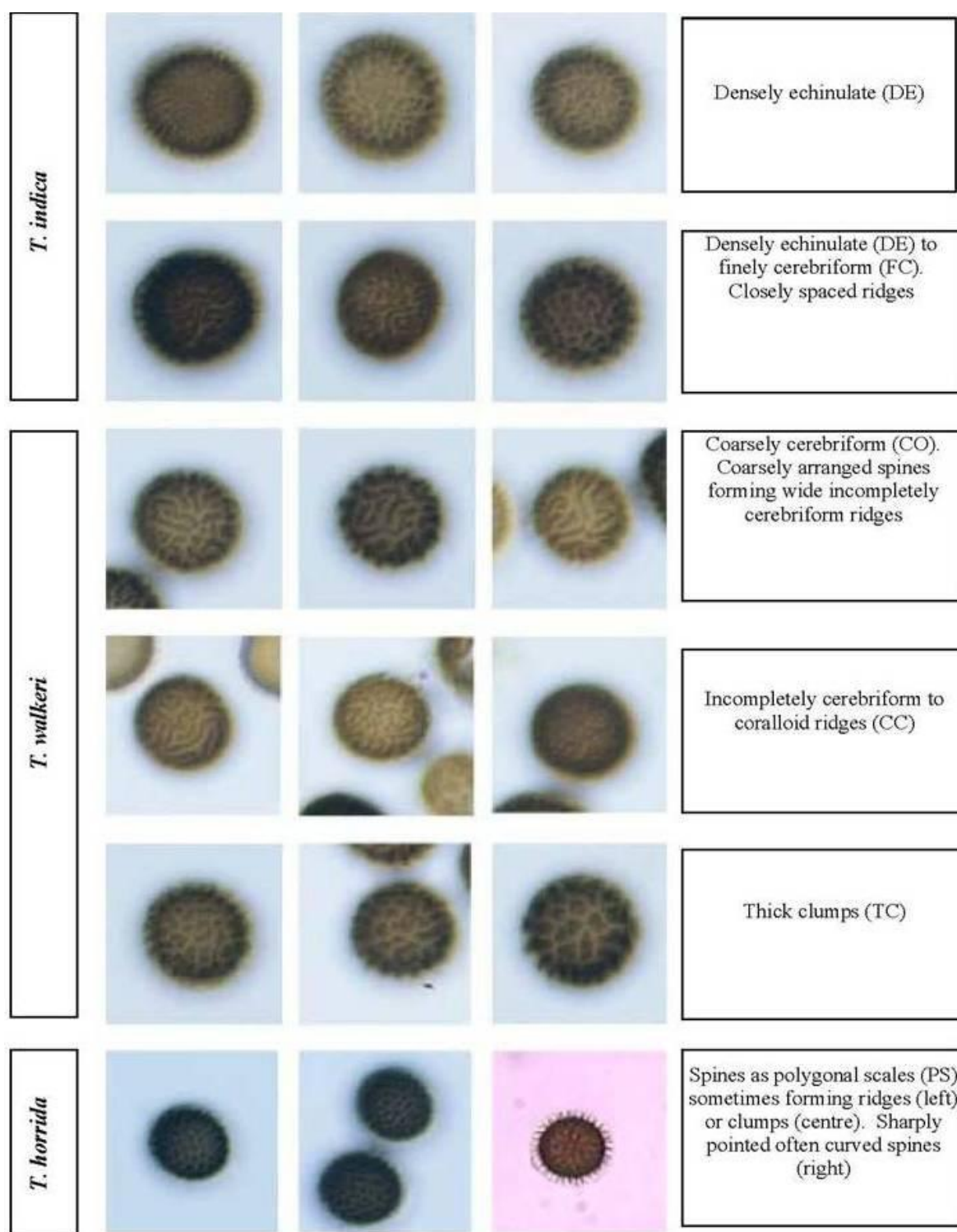


Figura 4. Clave ~~ilustrativa~~ gráfica de la ornamentación de las teliosporas de *Tilletia*, para uso junto con el Cuadro 2 (sección apartado 4.1).

Fotografías por gentileza de A. Inman, Central Science Laboratory, York (Reino Unido).

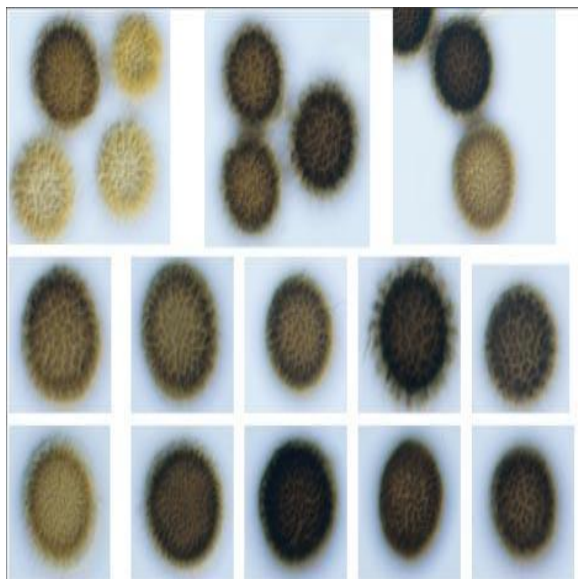


Figura 5. Patrones de ornamentación superficial de teliosporas de *Tilletia indica*. Espinas densamente dispuestas ~~La disposición de las espinas es de gran densidad~~, ya sea ~~distribuidas~~ individualmente (densamente equinuladas) o en crestas estrechas y próximas entre sí (fina trama cerebriforme). Escala: 10 mm = 17 µm.

Fotografías por gentileza de A. Inman, Central Science Laboratory, York (Reino Unido).

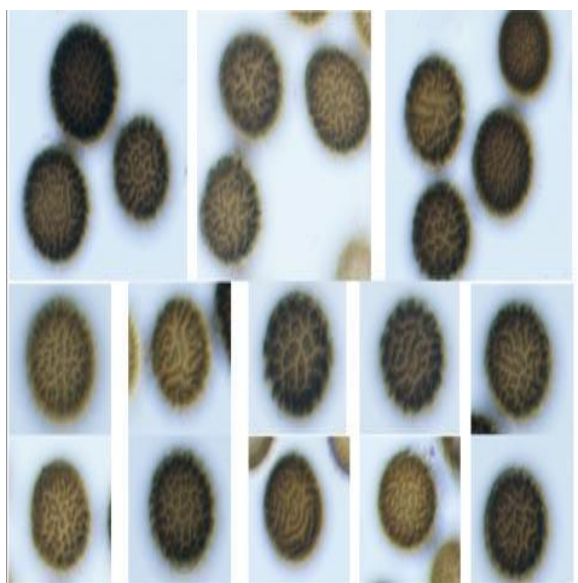


Figura 6. Patrones de ornamentación superficial de teliosporas de *Tilletia walkeri*. Espinas dispuestas en ~~La disposición de las espinas es de~~ baja densidad y formando crestas anchas, en una trama entre cerebriforme incompleta y coraloide o en grumos gruesos. Escala: 10 mm = 17 µm.

Fotografías por gentileza de A. Inman, Central Science Laboratory, York (Reino Unido).

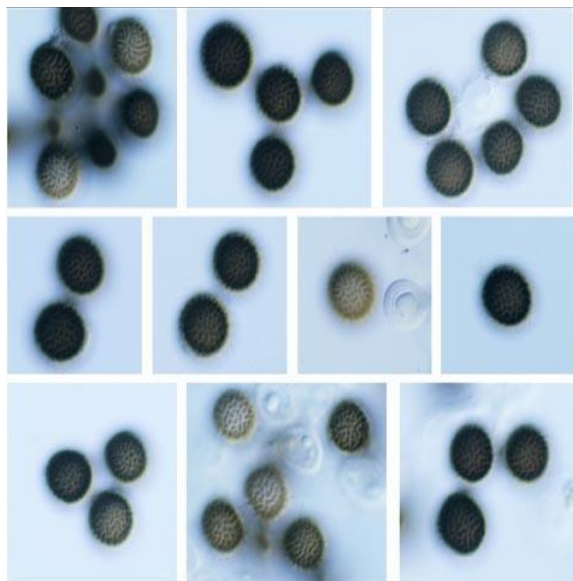


Figura 7. Patrones de ornamentación superficial de teliosporas de *Tilletia horrida*. Las espinas están dispuestas en escamas poligonales o, en ocasiones, en crestas cerebriformes. Escala: 10 mm = 17 μ m.

Fotografías por gentileza de A. Inman, Central Science Laboratory, York (Reino Unido).

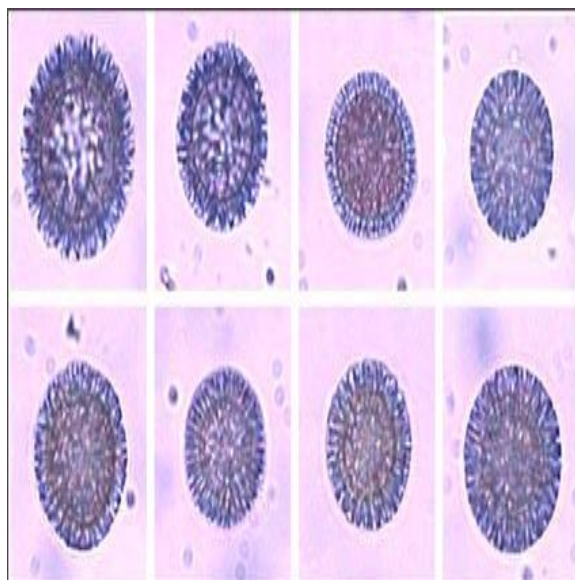
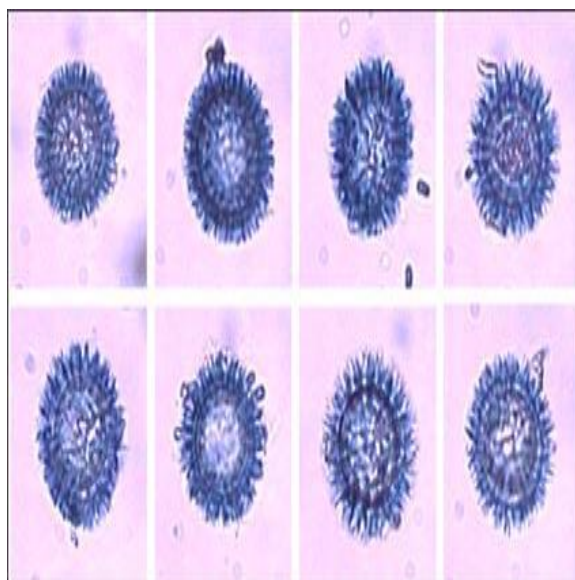
**A****B**

Figura 8. Perfiles en vista mediana de teliosporas de *Tilletia indica* (A) y *Tilletia walkeri* (B) después del tratamiento con lejía y tinción con azul ~~de tripano~~ de tripano en lactoglicerol. Véase como el contorno de las teliosporas de *T. indica* es más suave que el de las teliosporas de *T. walkeri*, que presenta mayor irregularidad y huecos más evidentes entre las espinas.

Fotografías por gentileza de A. Inman, Central Science Laboratory, York (Reino Unido).

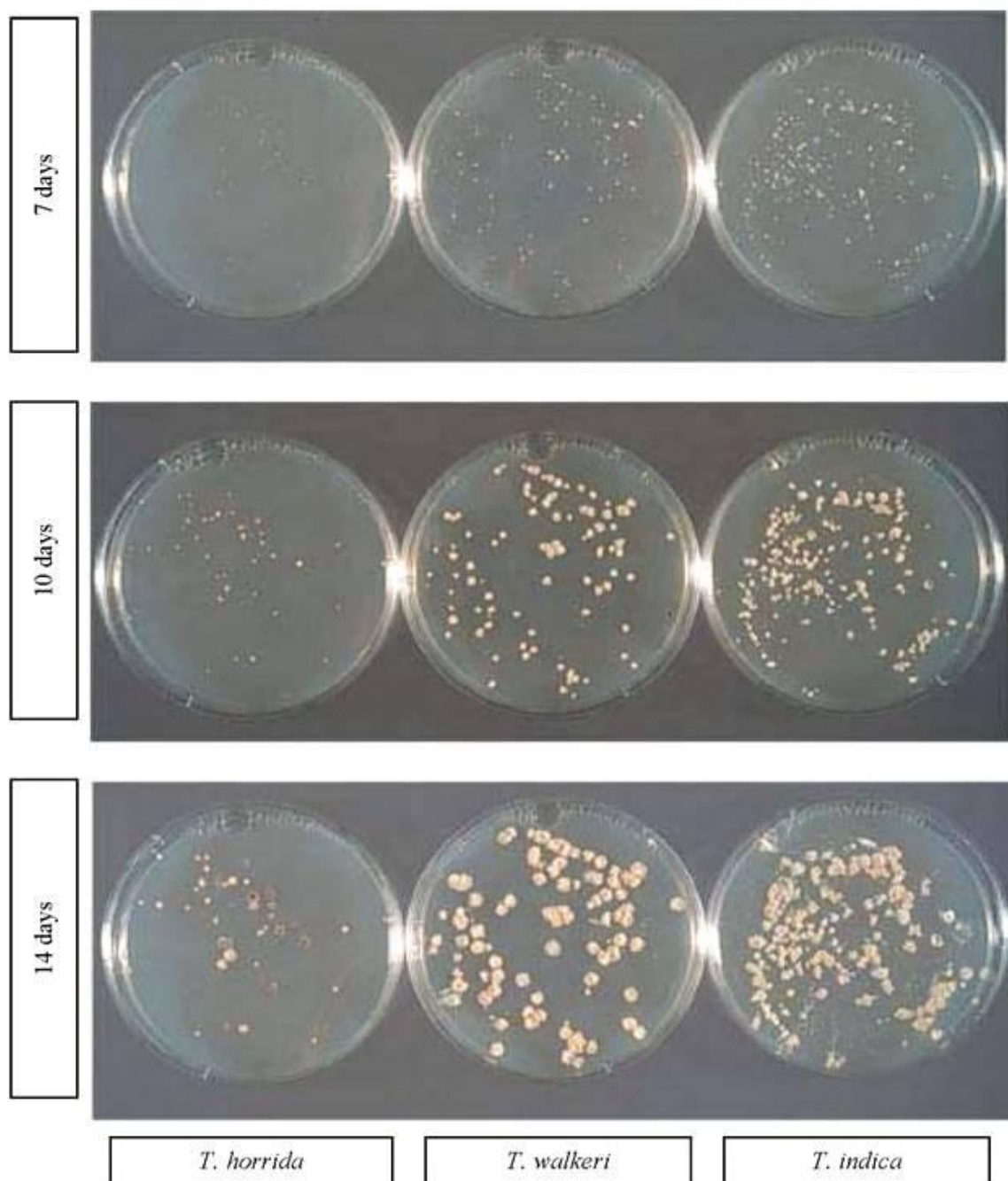


Figura 9. Colonias de *Tilletia indica* (derecha), *Tilletia walkeri* (centro) y *Tilletia horrida* (izquierda), a los 7 días (arriba), 10 días (centro) y 14 días (abajo) de cultivo sobre agar papa dextrosa (APD) a 19°C y ciclo de luz/oscuridad de 12 h. Obsérvese que las colonias de *T. horrida* presentan un menor crecimiento y pigmentación púrpura a los 14 días.

Fotografías por gentileza de A. Inman, Central Science Laboratory, York (Reino Unido).

Publication ~~h~~Historia de la publicación

Esta no es una parte oficial de la norma

2006-03 La CMF-1 añadió ~~el tema~~ *Tilletia indica* / *T. controversa* (2004-014) ~~bajo el dentro del~~ tema: Hongos y organismos similares a los hongos

2012-11 El CN ~~aprobó~~ el proyecto para consulta de los miembros (foro de decisión electrónica)

2012-07 Presentado para consulta ~~de a~~ los miembros

2013-05 Aprobación del CN para adopción mediante decisión electrónica (devuelto al GRPD) ~~Remitido al CN para que apruebe su adopción (foro de decisión electrónica)~~

2013-06 Remitido al Revisado por el GTPD para su revisión

2013-10 Remitido al CN para que apruebe su adopción ~~(foro de)~~ mediante decisión electrónica

2013-10 El CN aprobó el proyecto mediante decisión electrónica para el período de notificación de 45 días ~~(foro de decisión electrónica)~~

2013-12 Período de notificación de 45 días

2014-01 El CN adoptó el PD en nombre de la CMF

2014-08 Corrección de aspectos menores de formatos sobre la sección 6 por la Secretaría

NIMF 27.2006. Anexo 4 *Tilletia indica* Mitri (2014). ~~Roma, CIPF, FAO~~

Última actualización de la historia de la publicación: ~~marzo de 2014~~ 2015-01-14-08-28