



# Manual de muestreo de frutos y determinación de hospedantes de moscas de la fruta en Colombia

Autores:

Blanca Irene Vargas, MSc., Efraín Torres Ariza, MSc(c) y  
Emilio Arévalo, MSc.





*Manual de muestreo de frutos y determinación  
de hospedantes de moscas de la fruta en Colombia*

Esta cartilla se realizó con recursos del proyecto Fortalecimiento de las acciones de prevención, control y supresión de las moscas de la fruta para mejorar la competitividad hortifrutícola colombiana, garantizando la seguridad alimentaria y la exportación de vegetales sanos, financiado por el ICA y el Fondo Nacional de Fomento Hortofrutícola, FNFH.

---

Damos agradecimientos al grupo del Plan Nacional de Moscas de la Fruta: Blanca Irene Vargas MSc.; Maribel Hurtado, I.A.; Olga Yaneth Martínez B., MSc.; Zaida Patricia Flórez, I.A.; Jorge Rodríguez, MSc.; Pedro Alexander Rodríguez, MSc.; Jorge Ocampo, Adm, MSc. y Emilio Arévalo, MSc. De igual manera, agradecemos a Efraín Torres Ariza, MSc. (c), a los líderes del PNMF en cada seccional, a la bióloga Gloria Palma, Seccional ICA Tolima, a los profesionales de la Oficina de Comunicación de ICA y al personal de ASOHOFRUCOL.

© Instituto Colombiano Agropecuario, ICA  
© Asohofrucol - FNFH

Código: 00.10.xx.14

Primera edición: Diciembre de 2014

Fotografías y Figuras: Gloria Palma, Blanca Irene Vargas, Efraín Torres, Pedro Rodríguez y Óscar Durán.

PRODUCCIÓN EDITORIAL:  
Fotomecánica, impresión y encuadernación



Tel: 288 5338, Bogotá, DC, Colombia

Diseño: 

Impreso en Colombia  
Printed in Colombia

## Tabla de contenido

Introducción	4
Objetivos 5	
Conceptos	5
Procedimiento para el muestreo de frutos	7
Procedimiento para el muestreo en el campo	9
Recomendaciones para la realización del muestreo y el manejo de las muestras	10
Manejo de la muestra	11
Empacado de la muestra	11
Procedimientos en laboratorio	12
Cámaras de cría o de maduración	12
Diseción de frutos	12
Cámaras de pupación	14
Eliminación de los desechos del muestreo	14
Evaluación, envío y procesamiento de información	14
Índices a usar	15
Anexos	
Anexo 1. Etiqueta para muestreo de frutos	16
Anexo 2. Procedimiento para la fabricación de cámaras de cría	17
Anexo 3. Procedimiento para la fabricación de cámaras de pupación	18
Bibliografía	20

## Introducción

Este procedimiento consiste en la colecta en campo de frutos de pericarpio suave, manejándolos y trasladándolos apropiadamente al laboratorio para su disección, con la finalidad de detectar, cuantificar y ubicar geográficamente las poblaciones de los estados inmaduros de moscas de la fruta y con ello evaluar y orientar las acciones de control y erradicación. Esta actividad debe estar asociada con el trapeo y permite conocer el grado de diseminación, la variabilidad de hospedantes y el porcentaje de infestación en diferentes épocas del año con base en el número de larvas por kilogramo o por el número de fruta muestreada, entre otros aspectos de importancia de las moscas de la fruta más exactos.

Cuando esta actividad se realiza con la finalidad de conocer los hospederos específicos y alternantes de la plaga, se colectan frutos silvestres y comerciales durante todo el año y bajo condiciones ecológicas diferentes. En otras ocasiones simplemente se muestrea para conocer la presencia o ausencia del insecto, su distribución actual en el campo y los niveles relativos de infestación.

El muestreo de frutos al igual que el trapeo son herramientas de detección en los programas de supresión y erradicación de la moscas de la fruta. El primero es el método más seguro para determinar la presencia de la plaga, aun cuando existe una baja densidad poblacional. Algunas veces puede dar mejores resultados que el trapeo para delimitar las poblaciones silvestres establecidas, y aunque es menos eficiente para determinar el avance de la plaga, sirve como apoyo para corroborar los resultados del trapeo.

Para que este muestreo cumpla eficientemente su cometido se requiere que en su inicio se realicen muestreos de prueba a través del año, con el fin de conocer la gama de hospederos, el grado de preferencia y su variabilidad estacional. Este deberá estar sujeto a un programa anual de supervisión y control de calidad, con la finalidad de que cumpla con las recomendaciones y procedimientos contenidos en el presente manual y, en consecuencia, contar con un sistema de detección eficiente y confiable de la plaga.

## Objetivos

- Comprobar la presencia de estados inmaduros de moscas de la fruta en uno o más hospedantes presentes en un área determinada.
- Determinar la diversidad de especies de moscas de la fruta en un área definida y su distribución en tiempo y espacio.
- Detectar oportunamente la presencia de moscas de la fruta en las áreas vigiladas.
- Identificar nuevos hospedantes para las diferentes especies de moscas de la fruta vigiladas.
- Proporcionar una aproximación del tamaño poblacional de las moscas en un área determinada.
- Establecer el grado de infestación de las moscas de la fruta en frutos hospedantes.
- Especificar la capacidad de soporte poblacional de una determinada especie de mosca, entre las diferentes especies hospedantes.

## Conceptos

**Muestreo general:** consiste en coleccionar en una superficie delimitada, la mayor diversidad de frutos de pericarpio suave, con posibilidades de ser infestados por moscas de la fruta.

El objetivo de este tipo de muestreo es identificar hospedantes de la mosca en todas las áreas de producción, según el avance de dispersión que pudiera presentar la plaga. Este tipo de muestreo conlleva a determinar el gradiente de infestación según la fenología, así como conocer los hospedantes predilectos y su alternancia.

**Muestreo normal o sistemático:** es de carácter cuantitativo, basado en información obtenida en el muestreo general para mantener una vigilancia sistemática sobre las poblaciones de una especie en particular y para evaluar los efectos de sistemas de control aplicados (Gómez *et al.*, 1996). De esta manera, se muestrean específicamente

los hospedantes primarios. Se implementa para supervisar y delimitar las áreas declaradas libres o de baja prevalencia y se aconseja realizar cerca de dos (2) muestras por km<sup>2</sup> en un periodo de cada 14 días.

**Muestreo dirigido:** es una variante del muestreo normal o sistemático; se colectan frutos del hospedante predilecto de cada especie de mosca en la temporada de fructificación (Gómez *et al.*, 1996). Este muestreo se realiza para ejecutar los protocolos de erradicación de brotes y detecciones en áreas que han sido declaradas libres o de baja prevalencia, con el fin de delimitar específicamente el área infestada.

Estos tipos de muestreos permiten conocer la distribución, densidad y fenología de todos los frutos hospedantes presentes en una superficie determinada. Esta información a través del tiempo permite establecer un calendario anual de actividades, de acuerdo con la presencia de cada uno de ellos y lograr un monitoreo adecuado de la plaga en tiempo y lugar.

**Larvas de tercer instar:** larva de forma cilíndrica, más delgada anteriormente, de cuerpo blanco o amarillo crema, cabeza muy reducida (solamente las partes internas y las mandíbulas están esclerotizadas). Tórax de tres segmentos y abdomen de ocho segmentos (Figura 1).

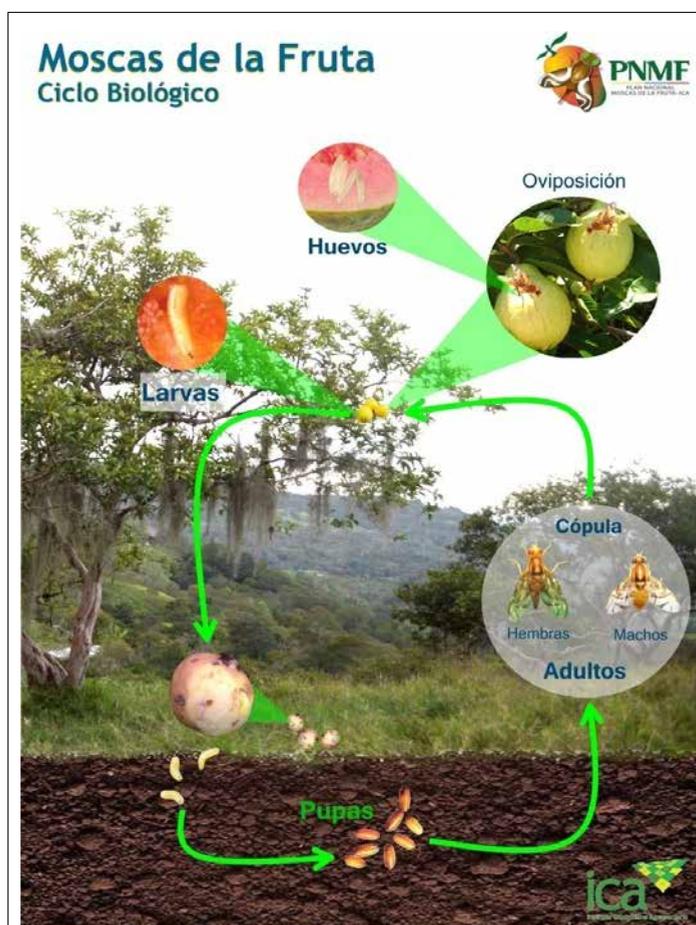


**Figura 1.** Larva de tercer instar de *Ceratitis capitata* en Durazno.

## Procedimiento para el muestreo de frutos

**Planificación del muestreo:** para establecer un programa de muestreo de frutos se requiere de una planificación basada en el conocimiento de la biología y hábitos de la plaga, de la fenología de los hospedantes, de la geografía y de la situación social del área de trabajo.

Es indispensable tener en cuenta los siguientes aspectos: ciclo de vida de las moscas (Figura 2), composición de la vegetación, fenología de los hospedantes, vías, mercados y centros de acopio de fruta, conocer el historial de detecciones y brotes de la plaga y contar con la debida aprobación de los propietarios de los predios a muestrear.



**Figura 2.** Larva de tercer instar de *Ceratitis capitata* en Durazno.

**Materiales y equipo:** los materiales necesarios para realizar la actividad de muestreo son: vehículo, etiquetas de muestreo, GPS, bolsas plásticas, cajas de icopor, bisturí y/o cuchillos, cámaras de pupación, cinta de enmascarar, navaja para cortar la fruta, lápiz, pinzas, lupa, tijera de podar con mango telescópico (Figura 3) y demás elementos que se consideren necesarios para el trabajo de campo.



**Figura 3.** Materiales utilizados en la actividad de muestreo: a. Cuchillos; b. Cajas de icopor; c y d. Cámaras de cría; e. Preparación de la cámara de pupación, y f. Cámara de pupación.

## Procedimiento para el muestreo en el campo

Criterios generales para el muestreo: las muestras que se colecten deben estar conformadas por frutos tomados preferiblemente del árbol o, en su defecto, del suelo, totalmente maduros o sobremaduros y con signos de oviposición (por lo general es un orificio en la cáscara del fruto) o que por sus características físicas tengan mayor probabilidad de estar infestados, que por lo general estén ubicados en lugares despejados, de buena iluminación, por las preferencias de las moscas a ovipositar estos frutos. Cuando existan varios hospedantes, se deben tomar muestras separadas de cada uno de ellos y de diferentes árboles.

Cada muestra debe ser etiquetada en el lugar y al momento de realizar el muestreo, registrar los datos solicitados en la etiqueta de identificación en campo, que se puede consultar en el anexo 1a. Se deben registrar con precisión los datos que en ella se piden. Las muestras deben estar selladas adecuadamente, garantizando que durante el transporte y la estancia en el laboratorio no se presente fuga de los insectos.

### Pasos para el desarrollo del muestreo de frutos (muestreo general):

para realizar la actividad de muestreo de frutos se procede de la siguiente manera:

#### **a. Localización del área y hospederos a muestrear.**

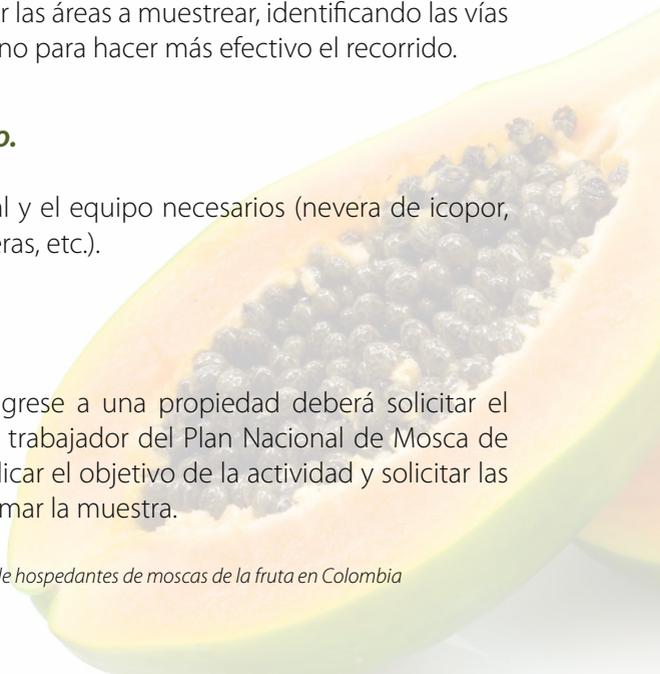
Antes de salir al campo se deben reconocer las áreas a muestrear, identificando las vías de acceso y los caminos de la ruta de retorno para hacer más efectivo el recorrido.

#### **b. Preparación del material y el equipo.**

El técnico debe llevar al campo el material y el equipo necesarios (nevera de icopor, papel periódico, etiquetas, lápiz, bolsas, tijeras, etc.).

#### **c. Solicitud de permisos.**

Desde el momento en que el técnico ingrese a una propiedad deberá solicitar el permiso respectivo, identificándose como trabajador del Plan Nacional de Mosca de la Fruta, del ICA, posteriormente debe explicar el objetivo de la actividad y solicitar las frutas en la cantidad requerida para conformar la muestra.



#### ***d. Selección y toma de la muestra.***

Al llegar al lugar donde se tomará la muestra, se seleccionan las plantas más adecuadas (por fenología) y se toman frutos de varios árboles (de especies iguales, una sola muestra) hasta reunir un determinado peso (0,5 - 1 kg) o número de frutos por muestra. En frutos pequeños (mora, café, arándanos, uchuva, etc.) se recomienda tomar de 20 a 30 frutos, en medianos (mango, naranja, guayaba, etc.) de 8 a 10 y en grandes (sandía, melón, guanábana, etc.) de 4 a 6. Sin embargo, el tamaño de la muestra estará relacionado con la disponibilidad del fruto en el campo.

Tomar aquellos frutos que tengan mayor probabilidad de infestación, es decir, frutos que se localicen en el lado soleado del árbol hospedante y a diferentes alturas. Los frutos deberán estar maduros y ser de consistencia sólida; no coleccionar frutos inmaduros.

Cuando la cantidad de frutos tiende a incrementarse conforme el periodo de fructificación y de maduración, se deberá ser más selectivo. Esto para garantizar que los frutos tomados en la muestra tengan una mayor probabilidad de estar infestados. Las muestras se toman completamente al azar.

#### ***e. Identificación del sitio muestreado.***

Para la ubicación del sitio muestreado se debe usar un GPS, establecer las coordenadas geográficas (latitud y longitud) y registrarlas en la etiqueta para muestreo de frutos, en la línea de ubicación geográfica (Anexo 1a).

#### ***f. Traslado de muestras.***

Inmediatamente después de terminada la labor de muestreo del día, las muestras deberán ser trasladadas al laboratorio para su adecuado procesamiento; este tiempo no debe excederse de 24 horas. Si por efectos de largas distancias no pueden ser ingresadas al laboratorio, deberán conservarse en la caja de icopor en un lugar fresco. Es importante recordar la necesidad de diligenciar las respectivas etiquetas (Anexos 1a y 1b).

## **Recomendaciones para la realización del muestreo y el manejo de las muestras**

El muestreo de frutos debe realizarse con la mayor calidad, responsabilidad y compromiso, por lo que es necesario seguir estas recomendaciones:

- a. Evitar la mezcla de fruta de diferentes variedades o especies dentro de la misma caja o recipiente.
- b. Registrar correctamente los datos en la etiqueta de cada muestra, con letra legible y números claros para evitar errores.
- c. Evitar que las muestras queden expuestas al sol, ya que afectará a las larvas.
- d. La recolección de muestras en campo puede ser tanto de la planta como del suelo; los frutos que conforman cada muestra pueden ser de la misma planta o de diferentes en el mismo sitio, pero siempre de la misma especie.

Se debe considerar lo siguiente:

- a. *Muestras de planta*: debe ser una muestra representativa, es decir, debe incluir generalmente frutos de los distintos estratos de la planta (bajo, media y alto).
- b. *Muestras de suelo*: se recolectan frutos con apariencia de haber caído recientemente, debido a que en frutos sobremaduros, las larvas pueden haberlos abandonado para empupar. Se recomienda garantizar que las larvas se encuentren y provengan de su interior.

No debe mezclarse en una misma muestra, frutos procedentes de planta y de suelo, ni frutos de diferentes especies.

## Manejo de la muestra

### Empacado de la muestra

Cada muestra debe introducirse en bolsas plásticas, en las que se incluye una etiqueta para muestreo de frutos (Anexo 1a) con todos los datos requeridos para su identificación. Esta etiqueta se debe llenar, de preferencia, a lápiz grafito para evitar alteraciones a causa del jugo de la fruta recolectada. Se recomienda adicionalmente marcar la bolsa para garantizar la identificación de la muestra.

Las muestras cuidadosamente empacadas y etiquetadas deben guardarse durante el trayecto de recolección en una caja de icopor o recipiente de material aislante, de modo que no queden expuestas al sol directo, que podría provocar la muerte de las larvas por sofocamiento, lo que nos impediría obtener adultos a partir de ellas.

La etiqueta de registro debe conservarse desde la recolección del fruto en el campo hasta la obtención de adultos en el laboratorio. Una vez finalizado el proceso, debe archivar.

## Procedimientos en laboratorio

Las muestras procedentes de campo se ingresan al laboratorio o en ambientes destinados a este fin en las seccionales; esta área tiene como objetivo el conteo de larvas a partir de la fruta disecada.

Antes de procesar los frutos, las muestras de cada día deben pesarse (usar balanzas) y se registran los datos tanto en la etiqueta (Anexo 1b) como en el formato MF\_fru. Al retirar los frutos de las bolsas, estas se deben revisar cuidadosamente, ante la posibilidad de que larvas maduras hayan abandonado los frutos y sean retenidas en su interior.

El colector debe evaluar los frutos recolectados en el muestreo y decidir si se hace la disección para la extracción de las larvas o si se dejan en cámaras de cría para maduración de frutos y desarrollo de las larvas. Por tanto, los pasos a seguir son:

- a) Las muestras que requieren ser analizadas inmediatamente se deberán disecar en ese mismo momento.
- b) Las muestras que contienen frutos con principios de madurez o madurez media son destinadas a cumplir un periodo de almacenamiento en las cámaras de maduración.

## Cámaras de cría o de maduración (Anexo 2, fabricación de cámaras de cría)

Los frutos se colocan dentro de las cajas y se dejan allí de tres (3) a diez (10) días, ya que en este lapso, las larvas pequeñas han alcanzado el instar tres de desarrollo.

Las cámaras de maduración se revisan periódicamente con el objeto de visualizar la madurez de los frutos y determinar si se requiere hacer su disección; si es así, se contabilizan las larvas que han permanecido en el interior de los mismos.

*Importante:* las cámaras de cría deben mantenerse en sitios limpios, que no estén expuestos a hormigas o roedores que puedan dañar la muestra. Se debe garantizar que su aislamiento evita la llegada de insectos o que sea dañada por factores externos.

## Disección de frutos

La fruta recolectada en campo se debe someter a disección para determinar la presencia de larvas de moscas de la fruta, una vez su grado de madurez sea el adecuado. La disección

del fruto se hace con la ayuda de un cuchillo para los cortes gruesos, y de un bisturí para los cortes delicados; para extraer las larvas de tercer instar (L3) de la pulpa de la fruta se usan pinzas blandas o pinceles delgados; luego se pasan a las cámaras de pupación, junto con las larvas que se hayan encontrado por fuera de los frutos, que por lo general se encuentran en las paredes de las cámaras de cría (Figura 4). En la cámara de pupación se espera que continúen su ciclo biológico, para obtener los adultos para su identificación.



**Figura 4.** Proceso en la disección de frutos y extracción de larvas.

En el caso de que de la muestra emerjan parasitoides, también deben remitirse al laboratorio con su respectiva etiqueta de colección.

## **Cámaras de pupación**

Se adecuan frascos plásticos pequeños con vermiculita en la base (Anexo 3, fabricación de cámaras de pupación). Las larvas de tercer instar se colocan dentro de estas cámaras para favorecer su paso a pupa y alcancen el estado adulto.

Se debe vigilar la humedad de la vermiculita para asegurar un medio adecuado a la pupa, que garantice el apropiado desarrollo del adulto. Una vez emergen los adultos se dejan dentro de las cámaras entre dos (2) a tres (3) días, hasta que desarrollen completamente las alas y se fijen adecuadamente los colores. Los adultos deben ser alimentados con una solución azucarada.

Pasados dos (2) a tres (3) días de emergidos los adultos, se pasan a viales con alcohol al 70 %, para su conservación y envío a la unidad de identificación taxonómica asignada para su determinación. Estas muestras deben estar marcadas con los mismos datos de la etiqueta de la muestra, que debió mantenerse desde campo, adicionalmente se debe adjuntar el formato respectivo solicitado.

## **Eliminación de los desechos del muestreo**

Una vez se haya terminado la disección de los frutos y la revisión completa de la fruta recolectada en el muestreo, los residuos deben ser depositados en bolsas de basura de calibre 4, además se recomienda adicionarles cal, cerrarlas herméticamente y verificar que no tengan huecos. Estas bolsas se deben exponer a la radiación solar directa por lo menos durante dos semanas, de acuerdo con las condiciones del clima, para asegurar la mortalidad total de las larvas; una vez verificado esto se dispondrán en un lugar adecuado o en una fosa.

Los residuos de la fruta también pueden ser hervidos en agua (a temperaturas que aseguren la muerte de los estadios larvarios) o pueden ser enterrados en hoyos cuya profundidad mantenga unos 50 cm de distancia entre los residuos de la fruta y la superficie del suelo, aplicando sobre estos una capa uniforme de cal.

## **Evaluación, envío y procesamiento de información**

Los datos registrados en los formatos digitales MF\_Fru, del Plan Nacional de Moscas de la Fruta, deben remitirse al profesional responsable de la consolidación de la información del Plan Nacional de Moscas de la Fruta, que será recopilada y analizada a nivel nacional.

En la fase inicial de la actividad, la información servirá para clasificar los hospederos primarios, secundarios, ocasionales y circunstanciales o accidentales, así como su fenología, estacionalidad y distribución en cada zona de trabajo.

## Índices a usar

Para conocer la operatividad del sistema de muestreo y evaluar el grado de infestación de la plaga, se enlistan los índices que se utilizan con más frecuencia para evaluar la actividad del muestreo de frutos.

### Índices operativos por especie:

- Número de lugares visitados.
- Número de muestras colectadas.
- Número de frutos colectados.
- Número de muestras de frutos por especie de hospedante.
- Kilogramos de frutos o número de frutos/por especie de hospedante.
- Número de frutos por especie de hospedante.
- Número de muestras de frutos/por especie de hospedero.
- Número de frutos depositados en jaulas de maduración.
- Número de frutos diseccionados.
- Total de larvas obtenidas.

### Índices de infestación:

- Porcentaje de muestras infestadas. \*
- Porcentaje de frutos infestados. \*
- Número de larvas de moscas de las frutas/kg de especie frutícola infestada.
- Número de larvas de moscas de las frutas/kg de frutos infestados.

$$\% \text{ de infestación} = \frac{\text{No. de muestras(Kg o muestras) infestados}}{\text{No. de muestras(Kg o muestras) revisados}} \times 100$$

$$\% \text{ frutos infestados} = \frac{\text{No. de frutos infestados}}{\text{No. de de frutos revisados}} \times 100$$

ó

$$\% \text{ frutos infestados} = \frac{\text{kgs de frutos infestados}}{\text{kgs de de frutos revisados}} \times 100$$

# Anexos

## Anexo 1. Etiqueta para muestreo de frutos

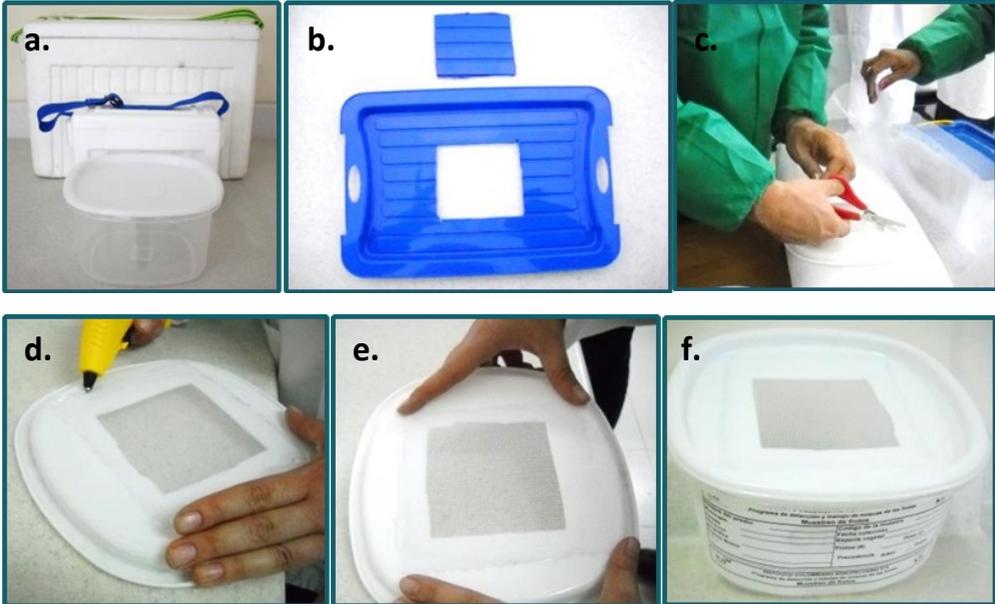
	INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO, ICA <b>Plan Nacional de          Moscas de las Frutas</b> Muestreo de frutos	
Nombre del predio:	Hospedante:	
Municipio:	Procedencia: Árbol: __ Suelo: __	
Vereda:	Número de frutos:	
Ubicación geográfica (GPS):	Peso de los frutos:	
Fecha de recolección:		
Colector:		

*Etiqueta para muestreo de fruto en campo.*

	INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO, ICA <b>Plan Nacional de          Moscas de la Fruta</b> Muestreo de frutos	
Nombre del predio:	Código de la muestra:	
Municipio:	Hospedante:	
Vereda:	Procedencia: Árbol: ____ Suelo: ____	
Ubicación geográfica:	No. de frutos:	
Fecha de recolección:	Peso de los frutos:	
Colector:	No. de frutos infestados:	
Fecha de disección:	No. frutos no infestados:	
Diseccionador:	No. larvas:	
Fecha de emergencia de adultos:	No. pupas:	
	No. adultos	

*Etiqueta para el muestreo de frutos en laboratorio.*

## Anexo 2. Procedimiento para la fabricación de cámaras de cría



- Tomar una caja de icopor o plástica.
- En la tapa, hacer una pequeña ventana con un bisturí o cuchillo (para garantizar la aireación de la muestra, ya que esta empieza a generar calor, entonces se le debe proporcionar un ambiente adecuado).
- Cortar un trozo de muselina (más grande que la ventana hecha en la tapa).
- Pegar la muselina con silicona por la cara interna de la tapa, cubriendo el hueco hecho. Las esquinas deben quedar bien pegadas, porque a la primera lavada se cae la silicona y se despega.
- Poner en la base de la caja, papel toalla o papel periódico (para recoger los lixiviados producidos por el fruto).
- Marcar la caja con la etiqueta de muestreo diligenciada en campo a lápiz.

### Anexo 3. Procedimiento para la fabricación de cámaras de pupación



- Usar frascos plásticos pequeños de 10 cm de diámetro y 10 cm de altura, o recipientes profundos y de boca ancha que se tengan a disposición.
- En la tapa, hacer una pequeña ventana con un bisturí o cuchillo (para garantizar la aireación).
- Cortar un trozo de muselina (más grande que la ventana hecha en la tapa) y pegarlo con silicona por la cara interna de la tapa, para cubrir el hueco hecho. Las esquinas deben quedar bien pegadas.

- d. Disponer una capa de vermiculita de 2,5 a 3 cm aproximadamente de profundidad. La vermiculita se mide con un *beaker* y por cada 100 ml de vermiculita se le agregan 20 ml de agua. Con una espátula se debe homogenizar la vermiculita, para que toda quede suficientemente húmeda.
  - e. Revisar continuamente la humedad, para agregar agua con un aspersor y homogenizar con mucho cuidado para no dañar las larvas.
  - f. Dependiendo de las condiciones, una vez ha pasado un tiempo cercano a 15 días se deberá iniciar la emergencia de los adultos. Hay que estar pendientes de los adultos, para que pasados dos (2) a tres (3) días de la emergencia sean retirados de la cámara y se coloquen en viales con alcohol al 70 %, que estén debidamente rotulados.
- \* Es muy importante rotular y mantener los datos de colección durante todo el proceso.





## Bibliografía

- Arévalo, E. y González, F. (2002). *Las moscas de las frutas (Díptera: Tephritidae) en Colombia, su importancia y su manejo*. IV Seminario Nacional, Frutales de clima frío moderado. Medellín. Pp: 37-42.
- Gómez, R.; García, A. y González, F. (1996). *Manual de detección de moscas de las frutas*. Subgerencia de Prevención y Control. División de Sanidad Vegetal. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). 47 p.
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2010). *Manual de detección de moscas de la fruta*. Plan Nacional de Moscas de la Fruta (PNMF). Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria. Subgerencia de Protección Vegetal. 29 p.
- Núñez, B. y Pardo, F. (1989). *Las moscas de las frutas*. Cartilla Ilustrada. N° 49. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Subgerencia de Fomento y Servicios. Divisiones de Sanidad Vegetal y Divulgación. Bogotá D. C. 43 p.
- Matheus, H. (2005). *Las moscas de la fruta*. Boletín de Sanidad Vegetal. Subgerencia de Protección y Regulación Agrícola. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). 67 p.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y Servicio Nacional de Sanidad Agroalimentaria (SENASICA). Dirección de moscas de la fruta. (2012). *Manual del sistema de detección por muestreo de frutos hospedantes de la mosca del Mediterráneo (Ceratitis capitata Wied.), en Chiapas, México*.
- Trochez Parra, A. L. (1989). *Procedimientos para la detección y reconocimiento de moscas de las frutas*. Boletín didáctico-Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). 41 p.