



## **LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA VIGILANCIA DE *DROSOPHILA SUZUKII***

Versión: 01  
Elaborado por: GT – MF  
Fecha: 14/12/2020  
Aprobado por: Res. 285/98 -20D  
Fecha: 16 /12/2020

## INDICE

I.	ANTECEDENTES GENERALES	2
II.	OBJETIVOS	4
III.	LINEAMIENTOS TECNICOS PARA A LA VIGILANCIA	5
III.1	Criterios técnicos de riesgo para la vigilancia	5
III.1.1	Puntos fitosanitarios claves/sitios de riesgo	7
III.1.2	Cobertura vegetal/hospedante existente en el área circundante al sitio de riesgo	8
III.1.3	Distancia del sitio de riesgo al área infestada más cercana	8
III.1.4	Propuesta de matriz de riesgo para la vigilancia de <i>D. suzukii</i>	9
III.2	Vigilancia de <i>D. suzukii</i>	10
III.2.1	Trampeo	10
III.2.2	Muestreo de frutos	10
III.3	Criterios para la instalación de trampas y muestreo de frutos	11
III.3.1	Condiciones favorables para el desarrollo de <i>D. suzukii</i>	11
III.3.2	Sitios puntuales de instalación de trampas	12
III.3.3	Ubicación de la trampa en zonas de producción	14
III.3.4	Periodo de Instalación de trampas	19
III.3.5	Densidad de trampas	20
III.4	Materiales e insumos de trampeo	20
III.4.1	Atrayentes	20
III.4.2	Trampas	21
III.5	Muestreo de frutos	23
III.5.1	Insumos para la toma de muestras de frutos	23
III.5.2	Procedimientos para el envío y evaluación de muestras de frutos	23
III.6	Instrumental para el análisis e identificación en laboratorio de insectos colectados en trampas y en muestras de frutos	24
III.6.1	Análisis en laboratorio de insectos colectados en trampas	24
III.6.2	Análisis en laboratorio de insectos colectados en muestras de frutos	24
III.7	Personal capacitado	27
III.7.1	Personal capacitado para efectuar la labor de trampeo/muestreo de frutos en campo	27
III.7.2	Personal capacitado para efectuar la labor de análisis e identificación de <i>D. suzukii</i> en laboratorio	28
IV	REFERENCIAS	28

## I. ANTECEDENTES GENERALES

Con el propósito de contextualizar la forma en la cual se abordan los temas del presente documento, es de relevancia hacer mención que gran parte de estos se basan en la experiencia adquirida y aplicada *in situ* por países del COSAVE en los cuales la plaga ingresó, fue detectada, y actualmente se encuentra establecida o en proceso de dispersión. Por lo cual, este conocimiento adquirido se plasma en una pauta de lineamientos generales que sienta las bases técnicas para la vigilancia específica de *Drosophila suzukii*.

Los lineamientos técnicos que se presentan en este documento entregan pautas para la implementación de un sistema de vigilancia de *D. suzukii* en aquellos países o áreas donde aún no se desarrolla una vigilancia específica para esta plaga, y/o donde se pretende implementar o evaluar comparativamente acciones al respecto. Por ende, estos lineamientos son aplicables en áreas y/o países donde la plaga no ha sido detectada, o donde pueda encontrarse presente, ya sea en vías de establecimiento y/o dispersión, y en los cuales se considera pertinente efectuar una vigilancia, ya sea con fines de detección, monitoreo o delimitación. La información que aquí se comparte, incluye conceptos que toman como base la biología y el comportamiento que se conoce de la plaga hoy en día.

Si bien este documento hace mención a pautas generales que deben contemplarse para llevar a cabo cualquier objetivo de prospección, se entrega un mayor énfasis en cuatro ámbitos de acción o parámetros técnicos claves que son los que fundamentan el **sistema de vigilancia** para *D. suzukii*: a) los criterios técnicos de riesgo que son críticos para implementar la vigilancia; b) los criterios técnicos para una adecuada instalación de las trampas y/o toma de muestra de frutos; c) las especificaciones técnicas generales de los insumos de trampeo y; d) el correcto análisis e identificación de los ejemplares sospechosos colectados.

Existen dos aspectos técnicos que deben ser considerados al momento de la instalación del sistema de vigilancia, sea éste para **detección**, para **monitoreo** o para **delimitación**.

El primero se refiere a que las trampas y atrayentes existentes a la fecha a nivel mundial son de baja eficacia, por lo cual un sistema de vigilancia sensible debe considerar una elevada densidad de trampas a instalar. Esto implica realizar un análisis crítico acorde a las posibilidades de trampas a instalar vs los sitios claves donde éstas serán localizadas. El segundo aspecto técnico se refiere a que, por cada trampa instalada, la labor de análisis e identificación de individuos que se efectúa en un laboratorio o sala equipada es trabajosa, debido a que cada trampa podría llegar a capturar hasta algunos miles de moscas de la familia drosophilidae y otras moscas de morfología similar, las que deben ser examinadas una a una, lo que requiere gran cantidad de personal altamente capacitado.

Las herramientas actuales de control existentes a nivel mundial son poco eficientes, por ende, cuando el objetivo de la vigilancia es el **monitoreo o la delimitación**, las áreas bajo vigilancia podrían estar expuestas a reinfestaciones permanentes de la plaga. Lo anterior se explica en gran medida por las

características en la biología y comportamiento de esta mosca, en particular por sus ciclos de desarrollo muy rápidos (dificulta el control con plaguicidas cerca de la cosecha); su alta fecundidad; su alta plasticidad para adaptarse a distintas condiciones de temperatura; es altamente polífaga; presenta un amplio rango de hospedantes; y a lo que se suma su capacidad de moverse en altura y distancia para buscar condiciones de refugio y/o nuevas áreas para colonizar.

La vigilancia específica se implementa mediante un sistema de trapeo y complementariamente se podrá efectuar muestreo de frutos.

El **trapeo** es la herramienta más práctica y difundida a la fecha, pero se debe tener en cuenta que las trampas y sus atrayentes (de tipo alimenticio) tienen un radio de acción limitado de aproximadamente 4 a 5 metros, lo cual implica que, para lograr un nivel de sensibilidad adecuado para la detección, el número de trampas a instalar debe ser alto en un área.

El **muestreo de frutos** está orientado a coleccionar frutos que se encuentran en plantas hospedantes o potencialmente hospedantes. El muestreo de frutos es de tipo dirigido: las muestras de frutos a coleccionar deben tener síntomas y signos de la presencia de la plaga.

En el presente documento se considera el sistema de trapeo como base de la vigilancia específica para *D. suzukii*, el cual debe ser complementado con el muestreo de frutos en momentos oportunos y para fines específicos.

## II. OBJETIVOS

1. Definir los criterios técnicos y factores de riesgo para la implementación de un sistema de vigilancia específico para *Drosophila suzukii*.
2. Disponer de especificaciones técnicas básicas de los insumos y trampas utilizados en la vigilancia de *Drosophila suzukii*.
3. Identificar el instrumental básico requerido para la vigilancia, para el análisis de las muestras (obtenidas del trapeo y del muestreo de frutos) e identificación de los especímenes de *D. suzukii* en el laboratorio.
4. Indicar las competencias técnicas básicas y la capacitación que debe tener el personal de las ONPFs que realiza la vigilancia de *D. suzukii*, tanto para el desarrollo de las actividades de vigilancia en campo como para el análisis e identificación de *D. suzukii* en laboratorio.
5. Compartir la experiencia adquirida en la vigilancia específica de esta plaga por los países del COSAVE (en particular Chile y Argentina), donde la plaga ingresó y se encuentra distribuida en varias regiones.
6. Implementar una vigilancia de detección "temprana" en el sentido de que la plaga sea detectada en forma previa a generar algún nivel de daño en los cultivos, o en caso de existencia previa, ésta sea detectada con certeza.

### III. LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA LA VIGILANCIA

La implementación en campo de un sistema de vigilancia para *D. suzukii* considera en mayor o menor grado los siguientes **requisitos técnicos**:

1. Identificar las áreas con mayor probabilidad de ingreso y/o establecimiento de *D. suzukii*, mediante la utilización de los **criterios de riesgo** para determinar las áreas claves donde implementar la vigilancia específica.
2. Determinar las **actividades de la vigilancia** específica que serán efectuadas: trapeo y complementariamente el muestreo de frutos.
3. Establecer los **criterios técnicos para la adecuada instalación de trampas/toma de muestras de frutos** en el o los sitios de riesgo previamente seleccionados.
4. Contar con **insumos de trapeo** eficientes y eficaces, y operativamente adecuados para su uso en campo.
5. Contar con insumos adecuados para la **toma de muestras** en campo.
6. Contar con equipamiento **mínimo para el análisis e identificación de insectos en laboratorio**, los cuales provienen de las colectas en las trampas y del muestreo de frutos.
7. Contar con **personal entrenado** para el correcto desarrollo de las actividades de vigilancia en campo y para el análisis e identificación en laboratorio de los insectos colectados en trampas y recuperados del muestreo de frutos.

A continuación, se abordan los puntos mencionados, con el objetivo que sirvan de guía y orientación a los países miembros del COSAVE para la implementación de sistemas de vigilancia para *D. suzukii* o para mejorar los ya establecidos.

#### III.1. CRITERIOS TÉCNICOS DE RIESGO PARA LA VIGILANCIA

Los factores que se deben tener en cuenta a la hora de implementar un sistema de vigilancia varían en función de los objetivos. Estos pueden abarcar desde la detección de la plaga en un país o región donde se encuentra ausente, hasta la evaluación de su abundancia y/o dinámica poblacional en zonas donde está presente.

Para cualquier objetivo, la vigilancia específica de *D. suzukii* debe tener como base el conocimiento de la ubicación de sitios, lugares y/o áreas estratégicas que son vulnerables para el ingreso, establecimiento y/o dispersión de la plaga en el territorio.

En los casos en que la plaga aún no ha sido detectada, es clave en primer lugar analizar las potenciales vías de ingreso de productos hospedantes y la probabilidad de ingreso, establecimiento y dispersión de la plaga para determinar el riesgo y orientar el sistema de vigilancia. Para ello es importante considerar algunos aspectos como: distribución e incidencia de la plaga en el país de origen del producto hospedante, probabilidad de ocurrencia de la plaga en el producto,

volúmenes importados, estacionalidad y frecuencia de las importaciones, entre otros factores que son determinados al momento de confeccionar un análisis de riesgo de plagas.

Los criterios de riesgo aquí establecidos buscan definir la ubicación espacial más adecuada y el momento más oportuno en que se debería instalar una trampa para que logre detectar ejemplares adultos que, junto a las condiciones particulares del sitio, condicionan una mayor probabilidad de captura de esta trampa en relación con otros sitios o áreas dentro del mismo territorio. Asimismo, estos criterios de riesgo son extrapolables para definir la vigilancia por medio de muestreo de frutos.

De acuerdo a la experiencia adquirida en Argentina y Chile, el número de trampas a instalar en un área determinada se efectúa acorde a criterios de riesgo. Esto implica que la cantidad de trampas instaladas tiene una relación directa con el número de sitios de riesgo que previamente han sido evaluados en un área determinada. Lo ideal es que se logre cubrir el mayor número de sitios de riesgo que han sido detectados en un área. Para aquellas áreas donde la plaga no ha sido detectada previamente o está ausente, será predominante colocar trampas en los puntos donde exista riesgo de ingreso de la plaga (por ejemplo: barreras fitosanitarias internas, parqueaderos de camiones de transporte de frutos, áreas de comercialización y de recepción de fruta que proviene de sitios donde hay evidencia de presencia de la plaga, etc.). En todos los casos es importante instalar trampas en sitios de producción de especies hospedantes o trampas asociadas a estos sitios (comerciales o caseros, cultivos convencionales u orgánicos, huertos abandonados, cultivos de traspatio). Se hace énfasis en que cuando el sitio de trampeo no presente fruta disponible, las trampas deben moverse a lugares cercanos al sitio de producción que cumplen la función de refugio de la plaga (durante todo el año la trampa cumple el objetivo de evaluar la situación de la plaga en el área donde se encuentra inserto el sitio de producción objetivo). Esto se efectúa con el propósito de poder detectar la plaga en forma previa a registrarse daño económico. Conforme lo dicho, el movimiento de las trampas es de acuerdo a la época del año, buscando los refugios invernales de la plaga.

Todos los criterios de riesgo aquí descritos deben ser aplicados para la vigilancia de detección, delimitación y monitoreo. La aplicación de los criterios para un área/región/zona/país con un objetivo "x", debe evaluarse caso a caso. De esta evaluación caso a caso se tendrá como resultado que algunos criterios serán más relevantes que otros para un área "y" vs el objetivo "x".

Por ejemplo: para un área "y" (con determinadas características agroclimáticas, presencia de hospedantes, presencia urbana, alta afluencia de turismo, transporte de fruta fresca hospedante, comercio de fruta fresca, tipo de agricultura – subsistencia/comercial; etc.) con objetivo de **detección o delimitación**, es de relevancia la vigilancia en puntos de ingreso de la plaga; y en la misma área "y" con el objetivo de **monitoreo**, es de relevancia el trampeo en puntos asociados a sitios o lugares de producción.

Para esta área "y" cuyo objetivo es de detección, el trampeo asociado a un sitio o lugar de producción debe estar igualmente contemplado, pero en menor grado, ya

que la plaga puede no ser detectada en sectores de ingreso y podría llegar directamente a las zonas con cultivos hospedantes de esta plaga. Esto se debe a una falencia *per se* del sistema de vigilancia, al no disponerse de atrayentes específicos, conjugado a la alta capacidad de dispersión de esta plaga, lo que reduce la sensibilidad del sistema. Por otra parte, para la misma área "y" con objetivo de monitoreo o delimitación, es importante conocer los puntos de re-ingreso de la plaga al área; por ende, debe existir vigilancia en áreas que son más vulnerables donde puede re-ingresar la plaga dentro del área de monitoreo.

Una vez realizados estos análisis, se definen los siguientes criterios de riesgo para la vigilancia:

### **III.1.1. Puntos fitosanitarios claves/Sitios de Riesgo**

Se definen los siguientes **Puntos fitosanitarios claves/Sitios de Riesgo** adecuados para la vigilancia, ya sea mediante el trampeo y/o el muestreo de frutos:

- a) Puntos de ingreso al territorio nacional - controles de fronteras marítimas, terrestres, aéreas. (vía de ingreso de la plaga)
- b) Lugares y sitios en los cuales se recibe carga de fruta importada hospedante de la plaga, y/o donde se realiza la descarga y/o distribución de la fruta importada para su posterior entrega a nivel nacional (Ejemplo: centrales de descarga de fruta importada, centrales de abasto, lugares en los cuales se encuentran las bodegas de cadenas de supermercados y, por ende, se realiza la descarga y separación de la fruta recibida). Dentro de estos lugares debieran priorizarse los sectores en los cuales se descarta y desecha la fruta que está en malas condiciones. (vía de ingreso de la plaga)
- c) Supermercados y/o centrales de abasto, que reciben fruta importada para su comercialización (bodegas de supermercados y zonas de descarte de fruta de éstos). (vía de dispersión de la plaga)
- d) Áreas urbanas en las cuales exista presencia de hospedantes preferentes de la plaga, específicamente asociadas a sectores con presencia de inmigrantes o lugares en los cuales hay referencia de que existe población viajera (turistas extranjeros) de países con presencia de la plaga. (vía de dispersión de la plaga)
- e) Áreas de comercialización de fruta en el mercado interno, como centrales de abastecimiento de fruta de producción nacional o local, como mercados o terminales de frutas, ferias estacionadas locales, centrales de abasto de fruta, etc. (vía de dispersión de la plaga)
- f) Lugares o centros de acopio de fruta hospedante, inspección, procesamiento y descarte de frutos provenientes de sitios de producción comerciales, caseros u otra vía (Ej. Centros de acopio de berries); localizados en diversas zonas productoras de fruta hospedante dentro del territorio nacional. Por ejemplo: plantas de empaque (packing); procesadoras y embaladoras de fruta hospedante tanto para mercado interno como externo; vinificadoras



artesanales; deshidratadoras; conserveras; agroindustrias; etc. (vía de dispersión de la plaga)

- g) Áreas rurales asociadas directamente a sitios de producción no comerciales, o al interior de sitios caseros y/o sitios comerciales de fruta hospedante. Considerar dar preferencia a sitios de producción abandonados u orgánicos de especies hospedantes. (vía de establecimiento de la plaga)
- h) Áreas rurales con presencia poblacional, en las cuales existen árboles o cultivos de fruta hospedante que se ubican dentro de propiedades residenciales (ej. traspatios). (vía de establecimiento de la plaga)
- i) Áreas urbanas. (vía de dispersión de la plaga y probable establecimiento de la plaga)
- j) Zonas, lugares o sitios ubicados en cualquier tipo de área (urbana, rural, semi-urbana o semi-rural) en los cuales se presente vegetación silvestre y/o nativa que pudiera ser un potencial refugio para la plaga. En este sentido se debe dar preferencia a vegetación silvestre ubicada en las cercanías de sectores de riesgo o donde existen cultivos o vegetación hospedante de la plaga. (vía de dispersión y probable establecimiento de la plaga)

El área bajo vigilancia (trampeo y muestreo de frutos) debe ser evaluada en forma permanente en busca de los Puntos fitosanitarios claves/Sitios de Riesgo en los cuales existe mayor probabilidad de detección de la plaga.

### **III.1.2. Cobertura vegetal/hospedante existente en el área circundante al sitio de riesgo**

Al momento de decidir los Puntos fitosanitarios claves/Sitios de Riesgo que serán vigilados se debe conocer el tipo de cobertura vegetal existente en el área circundante al sitio a vigilar. Esto es relevante debido a que la mosca se mueve en búsqueda de alimento, sustrato para reproducirse y hospedantes, pero también para refugiarse de condiciones poco favorables de temperatura y humedad. Se mueve tanto localmente a cultivos o a especies aisladas y hospedantes contiguos, como también a la vegetación de refugio cercana (no necesariamente hospedante). Puede desplazarse entre 7 y 9 kilómetros en distancia lineal y a varios metros en altura; además se mueve de zonas altas a zonas bajas en la temporada en búsqueda de áreas más favorables para refugiarse y/o en búsqueda de hospedantes.

***Por lo tanto, un sitio de riesgo que presente vegetación circundante o cercana es de mayor riesgo que un sitio que está rodeado por un terreno baldío, ya que en el primer caso la mosca tendrá más posibilidad para dispersarse.***

### **III.1.3. Distancia del sitio de riesgo al área infestada más cercana**

Es importante conocer la distancia del punto de riesgo que se evalúa vigilar respecto a/los sitio(s) más cercano con presencia de la plaga, ya que esto



determinará si el punto de riesgo a vigilar es de mayor o menor relevancia que otro.

### III.1.4. Propuesta de matriz de riesgo para la vigilancia de *D. suzukii*

Con el objetivo de parametrizar y así lograr más eficiencia en la vigilancia, para cada criterio de riesgo se puede asignar un valor expresado en porcentaje como factor de riesgo y/o valores cualitativos que determinan niveles de riesgo como, por ejemplo: a) alto; b) medio, c) bajo; d) muy bajo/nulo.

Conforme esta parametrización, el cuadro siguiente muestra una propuesta de matriz general de riesgo para efectuar la vigilancia por trampeo/muestreo de frutos y que puede ser utilizada para cada zona/país donde se determine efectuar la vigilancia, con las adecuaciones y ponderaciones ajustadas localmente.

ANÁLISIS DE RIESGO PARA VIGILANCIA POR TRAMPEO/MUESTREO <i>Drosophila suzukii</i>						
CRITERIOS DE RIESGO	VIA DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	RANGO NIVEL DE RIESGO			
			Alto	Medio	bajo	Nulo
<b>1. Distancia al área infestada más cercana</b>	Ingreso de la plaga en nueva área	<b>10%</b>				
0- 1 Km						
1- 4 km						
4 a 40 km						
más de 40 km						
<b>2. Cobertura con hospedantes en el área circundante al sitio de riesgo (bibliográficos, preferentes o no preferentes, cultivados, silvestres, traspatio)</b>	Dispersión de la plaga	<b>25%</b>				
Continua						
Discontinua						
Escasa						
Nula (Praderas, sin vegetación. Áreas altamente urbanizadas con nula vegetación (edificios))						
<b>3. Sitios de riesgo/Puntos fitosanitarios claves</b>		<b>60%</b>				
<b>3.1 Puntos de ingreso al territorio nacional</b>	Ingreso de la plaga en nueva área					
<b>3.2. Lugares y sitios en los cuales se recibe carga de fruta importada</b>						
<b>3.3 Supermercados y/o centrales de abasto y distribución de fruta</b>	Dispersión de la plaga					
<b>3.4 Áreas urbanas</b>						
<b>3.5 Áreas urbanas con presencia de inmigrantes/turista</b>						
<b>3.6 Áreas de comercialización de fruta en el mercado interno</b>						
<b>3.7. Lugares o centros de acopio de fruta hospedera; sitios de inspección, procesamiento y descarte de fruta</b>						
<b>3.8. Áreas rurales con presencia poblacional</b>						
<b>3.9 Áreas rurales asociadas directamente a huertos (comerciales o no comercial) de fruta hospedera</b>		Establecimiento de la plaga				
<b>3.10 huertos abandonados de especies hospedante</b>						
<b>3.11 huertos caseros o comerciales de especies hospedantes</b>						
<b>3.12 Zonas, lugares o sitios ubicados en cualquier tipo de área (urbana, rural, semi-urbana o semi-rural) en los cuales se presenten zonas con vegetación silvestre y/o nativa (bosquetes)</b>						
<b>4. Registros de detecciones previas en el área o en barreras fitosanitarias</b>	Ingreso de la plaga en nueva área	<b>5%</b>				

Una vez efectuado este análisis se deben definir los puntos/sitios de riesgo existentes en el área que lograrán ser cubiertos por la vigilancia (trampeo/muestreo de frutos). La situación ideal es cubrirlos todos, pero será necesario seleccionar y efectuar la vigilancia en aquellos que reúnan un conjunto de criterios de riesgo. Por ejemplo, si se considera instalar una trampa en sitios donde se recibe carga de fruta importada o proveniente de un área donde desconocemos la situación fitosanitaria, se tendrá que seleccionar sólo uno o quizás dos o tres sitios (entre los varios que puedan existir dentro del área a vigilar). La selección estará dada por aquellos que reúnan varios criterios de riesgo,

es decir, además están cerca de huertos y/o tienen vegetación circundante que sirva de refugio y/o cerca de centros de acopio de frutas y/o formen parte de un área amplia donde se comercializa fruta, etc.

### **III.2. VIGILANCIA DE *D. suzukii***

#### **III.2.1. Trampeo**

La instalación de trampas se localizará en lugares predefinidos acorde a los criterios técnicos de riesgo indicados previamente en el ítem III.1.

En este documento no se especifican densidades de trampeo dado que a la fecha no se cuenta con información avalada científicamente. Cabe mencionar que para el caso de sitios de producción sí existen algunos rangos y parámetros generales de instalación que se indican en ítem III.3.

Hay que tener en cuenta que probablemente un mayor número de trampas mejorará la eficacia del sistema de detección.

#### **III.2.2. Muestreo de frutos**

El muestreo de frutos se efectúa de forma dirigida a plantas hospedantes y/o potenciales hospedantes (con frutos que poseen piel delgada y suave) que se encuentran en estado de maduración y únicamente recolectando frutos en planta (no caídos) debido a que la fruta del suelo en general está afectada también por otras especies de *Drosophila* que dificultan el análisis y la identificación de la plaga.

Las muestras de frutos individuales recolectadas deben ser remitidas al laboratorio para su análisis y/o continuar el desarrollo de la plaga en cámaras de cría, o según la necesidad, pueden ser revisadas en campo por personal debidamente calificado en busca de sintomatología de daño compatible con esta plaga e indicios de la presencia de estados inmaduros.

El muestreo en sitios de producción de especies hospedantes se realiza con el objeto de monitorear el estado de la plaga en el sitio y para evaluar y hacer seguimiento a las acciones de control y manejo fitosanitario que se aplican al mismo. Esta actividad se realiza desde que la fruta está en estado de inicio de maduración hasta que la misma queda remanente en la planta luego de la cosecha. Debe ser dirigido a las plantas más vulnerables (cercanas al deslinde (borduras) de huerto, enmalezadas, etc.). Se debe tomar muestras de frutos desde el inicio de la maduración en las primeras plantas. En aquellos sitios de producción uniformes el muestreo se efectúa al azar, buscando posibles síntomas de daño.

También se puede realizar muestreo de frutos a especies hospedantes y/o potenciales hospedantes que existan en el deslinde del lugar, con el objeto de evaluar si existe presión de ingreso de la plaga desde los alrededores.

El muestreo de frutos también se puede efectuar a potenciales nuevos hospedantes ubicados en sitios de riesgo que pueden ser de un interés particular.

En Chile y Argentina la actividad de muestreo ha sido realizada predominantemente asociada a los puntos donde previamente han existido detecciones de adultos en trampas. Esto debido a que las poblaciones iniciales de la plaga han sido detectadas por trampas a final de la temporada de verano, en otoño e incluso en invierno, preferentemente en sitios de refugio que pueden o no estar asociados directamente a plantas hospedantes cercanas. Por ende, las primeras detecciones de adultos en nuevas áreas fueron en sitios con escasez o nula presencia de fruta, por lo cual, en varias ocasiones el muestreo se efectuó en desfase a las detecciones de adultos, en el mismo sitio o en sitios asociados a éste. Esta metodología ha permitido cumplir el objetivo de ratificar hospedantes internacionales e identificar potenciales nuevos hospedantes silvestres en Chile. Asimismo, en Argentina la actividad de muestreo inicial fue enfocada a los sitios de producción comerciales, con el objetivo de determinar los daños asociados a la plaga. Esto permitió identificar el impacto diferencial según fruto hospedante, tipos de producción, manejo fitosanitario y zonas productoras.

### **III.3. CRITERIOS PARA LA INSTALACIÓN DE TRAMPAS y MUESTREO DE FRUTOS**

Una vez definido el sitio de riesgo donde se ubicará la trampa o se efectuará el muestreo de frutos, se debe localizar dentro del mismo el punto más adecuado. Éste debe ser cuidadosamente seleccionado teniendo en cuenta los patrones de comportamiento y biología de la plaga y, por ende, será el que reúna el mayor número de condiciones favorables para el desarrollo del insecto considerando las condiciones micro climáticas del sitio.

#### **III.3.1. Condiciones favorables para el desarrollo de *D. suzukii***

- a) **Alta humedad relativa:** sobre 65% es un ambiente ideal y donde la fecundidad está en su óptimo. De esto se desprende que aquellas zonas donde hay presencia de agua propician microclimas que permiten el desarrollo de la mosca. En áreas amplias y locales nos referimos a lagos, tranques de agua, ríos, áreas costeras; en sectores puntuales son propicios los charcos o aposamientos de agua; en los sitios de producción, los canales de riego, riegos por tendido o inundación, etc.
- b) **Temperatura:** el rango ideal para el adulto es en torno a los 20 a 22°C. El adulto se activa sobre 10°C, y debajo de 5°C entra en diapausa reproductiva. Presenta un límite de reproducción cuando las temperaturas caen por debajo de los 10 °C y cuando superan los 32°C, siendo especialmente sensible a ambientes secos. En cambio, su biología se ve favorecida con temperaturas entre los 20 °C y 25 C° y ambiente húmedo. Las temperaturas letales se sitúan sobre los 30°C, donde no se registra vuelo, apareamiento ni ovipostura. Tolerancia muy bien temperaturas bajo cero como adulto, ya que su biología le permite adaptarse a estas condiciones a través del cambio de morfo (el morfo de invierno del adulto es más grande y esclerotizado que el morfo de verano, el cual es de color café más claro y de menor tamaño).

- c) **Sectores de refugio:** no tolera la insolación, por ende, busca refugio en la vegetación circundante que genera microclimas más húmedos y de temperatura más adecuada, por lo cual áreas amplias de bosques y sectores con vegetación abundante son muy propicios ya que la plaga encuentra alimento y refugio. A nivel local los sitios de refugio están representados por sectores enmalezados dentro y alrededor de los sitios de producción, cercos vivos de caminos y deslinde de propiedades, vegetación silvestre que se usa de cerco que rodea los sitios de producción, etc.
- d) **Presencia de alimento:** es altamente polífaga. Los adultos se alimentan de materia en descomposición, incluyendo savia de árboles, polen de flores y otros. Por ende, una gran gama de sustratos le puede servir para sobrevivir. En ambientes amplios, los sitios de producción cultivados con fruta hospedante y sectores con abundante vegetación silvestre le sirven de sustrato alimenticio. A nivel micro-local su alimento está representado por los restos de materia orgánica sobre el suelo, o fruta de cultivos que cae al suelo y no es recogida. La fruta de las plantas que permanece en el sitio de producción y no es cosechada, o sectores donde existe materia en compostaje y en descomposición. Los atrayentes que se comercializan a la fecha a nivel mundial son de tipo alimenticio y en general son en base a péptidos, volátiles y ácidos orgánicos, los cuales compiten con el sinnúmero de las otras fuentes de alimento naturales existentes en el medio. Dado que se desconoce si *D. suzukii* produce feromonas para atraer a otros individuos de su misma especie, es probable que el olor producido por la fermentación de las frutas represente un alimento genérico para esta plaga, pero las hembras próximas a oviponer dirigen específicamente su atención a los volátiles producidos por frutos sanos.
- e) **Hospedantes:** existe una gran gama de hospedantes tanto cultivados como silvestres que se citan en la bibliografía y que le permiten a *D. suzukii* completar su ciclo de vida de forma óptima. La hembra adulta, gracias a la estructura de su ovipositor aserrado, tiene la capacidad de oviponer sobre fruta sana durante todo el proceso de maduración, la cual se caracteriza por tener piel suave y delgada. De preferencia estas características las reúnen las distintas especies de berries o frutos del bosque, tanto cultivados como silvestres.

### III.3.2. Sitios puntuales de instalación de trampas

Una vez conocidas, y teniendo en consideración cuáles son las condiciones favorables para el desarrollo de *D. suzukii*, entonces se procede a evaluar los sitios puntuales de instalación de trampas.

#### a) **Plantas Hospedantes:**

Lo primero a definir es el hospedante sobre el que se va a instalar la trampa, como sitio preferencial hacia donde pueden dirigirse las hembras adultas

para efectuar ovipostura y también en busca de alimento. En este sentido, de acuerdo con las citas bibliográficas disponibles podemos mencionar las siguientes familias y especies hospedantes:

- *Rubus* spp. Varias especies. Entre las especies cultivadas se encuentran la frambuesa (*Rubus idaeus* L.) y la zarzamora (*Rubus fruticosus* L.)
- *Prunus* spp. Varias especies. Entre las cultivadas se encuentran: cereza (*Prunus avium* L.), damasco (*Prunus armeniaca* L.), durazno (*Prunus persica* (L.) Batsch.), nectarina (*Prunus persica* (L.) Batsch. var. *nectarina* (Aiton) Maxim // *Prunus persica* (L.) Batsch var. *nucipersica* (Suckow) C. K. Schneid.) y ciruelo (*Prunus domestica* L. y *Prunus salicina* Lindl.)
- *Pyrus communis* L.(pera) y *Pyrus pyrifolia* (Burm. f. Nakai) (pera asiática)
- *Malus domestica* Borkh (manzano)
- *Fragaria* spp. Entre las especies cultivadas se encuentra la frutilla (*Fragaria x ananassa* Duch.)
- Ericáceas, especialmente el género *Vaccinium*, al que pertenecen el arándano cultivado (*Vaccinium corymbosum* L.) y otras especies de frutos pequeños
- Mirtáceas, entre las que se destaca la guayaba (*Psidium guajaba* L.)
- Moráceas, produciendo daños en especies del género *Ficus*, como el higo (*Ficus carica* L.) y el género *Morus* (mora)
- Actinidiáceas, cuyas especies más conocidas son *Actinidia chinensis* Planch. y *Actinidia deliciosa* Planch. (kiwi)
- Ebenáceas, entre las que se destaca el kaki (*Diospyros kaki* Thunb.)
- Vitáceas (vid). Entre éstas, la especie cultivada es *Vitis vinífera* L.
- Frutos con epidermis delgada se consideran potenciales hospedantes de *D. suzukii*
- Otros hospedantes silvestres que además pueden servir de refugio para la plaga.

**b) Plantas de refugio.** La trampa se instala en plantas que sirven de refugio (pueden o no ser hospedantes) las cuales están conformando deslindes, cercos vivos, vegetación silvestre, bosquetes, parques, etc. Se dará preferencia a instalar las trampas en plantas que estén inmersas o rodeadas de malezas, ya que éstas también son refugios temporales de la plaga.

**c) Instalación en estructuras.** Ante la ausencia de hospedantes o plantas de refugio, la trampa se ubica en una estructura (idealmente cercana a vegetación) cubriendo el *Punto fitosanitario clave/Sitio de Riesgo*. Por ejemplo: en fruterías, centros de acopio, mercados de fruta, embaladoras de fruta, etc., la trampa se instala directamente en la zona de desecho de fruta, o sobre el lugar de compostaje.

La ubicación de las trampas debe ser a la **altura del follaje y de la fruta de la planta** y/o cerca del suelo (en este último caso cuando existe materia orgánica y el entorno se presenta boscoso o enmalezado).

### **III.3.3. Ubicación de la trampa en zonas de producción**

Al momento de seleccionar el sitio apropiado para colocar una trampa asociada a sitios de producción comerciales, se deben considerar los factores que pueden hacer más probable la captura del insecto adulto. Entre ellos podemos mencionar:

- Presencia de hospedantes primarios, preferentes o principales
- Áreas con alta humedad relativa y/o sombrías
- Hospedantes alternativos circundantes (vegetación nativa o espontánea)
- Sitios donde se procesa fruta hospedante

Asimismo, el sistema de trampeo debe ser dinámico, buscando los puntos de detección más propicios según la época del año. De este modo, cuando se finaliza la cosecha en los sitios de producción comerciales, las trampas deben reubicarse en las áreas circundantes, donde posiblemente el insecto adulto se movilice en busca de nuevo alimento, sustrato de oviposición y refugio cuando las temperaturas sean desfavorables.

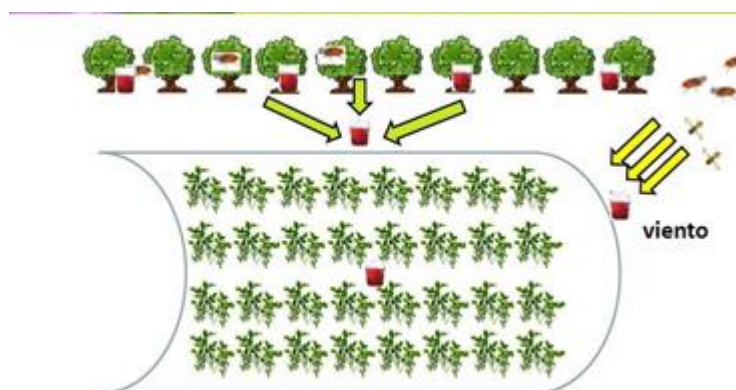
A modo general, en un sitio de producción deben ser colocadas trampas en las siguientes localizaciones:

- La trampa debe colgarse de preferencia en sectores más sombríos de la planta y/o cultivo, y con presencia de mayor humedad ambiental.
- La mayor cantidad de trampas en el deslinde del sitio de producción o circundantes al mismo, pero fuera de éste, ya que ahí se encuentran en gran medida malezas, vegetación de refugio y/o hospedantes alternativos. Estas trampas deben estar instaladas todo el año.
- Trampas al borde del sitio de producción, que corresponden a las trampas de las orillas que son parte del huerto. En este caso las trampas deben instalarse previo al inicio de maduración de la fruta y se deben localizar preferentemente en las plantas del sitio de producción asociadas a malezas,

canales de riego, tranques, bosques, etc. A modo de referencia se indican trampas cada 5 metros lineales.

- Trampas dentro del lugar de producción: se colocan en muy baja cantidad (1 a 2 trampas/ha para monitoreo). Hay indicios que un alto número de trampas al interior del sitio de producción y bajo ciertas condiciones podría ser inapropiado ya que podría atraer moscas adultas afectando negativamente al sitio.

En el siguiente gráfico se muestra un esquema de posible distribución de trampas en un sitio de producción comercial.



*Esquema de distribución de trampa durante etapa de monitoreo, en ausencia de *D. suzukii*.*  
*Fuente: Biobest.*

A continuación, se presentan imágenes en las cuales se visualizan ejemplos de sitios para la colocación de trampas.





**FIGURA N°1.** Trampa McPhail con cebo alimenticio, dispuesta sobre sitio de producción comercial de frambuesas, bajo condiciones de suelo enmalezado, que puede actuar como refugio de la plaga. (PROCEM-SENASA Argentina)

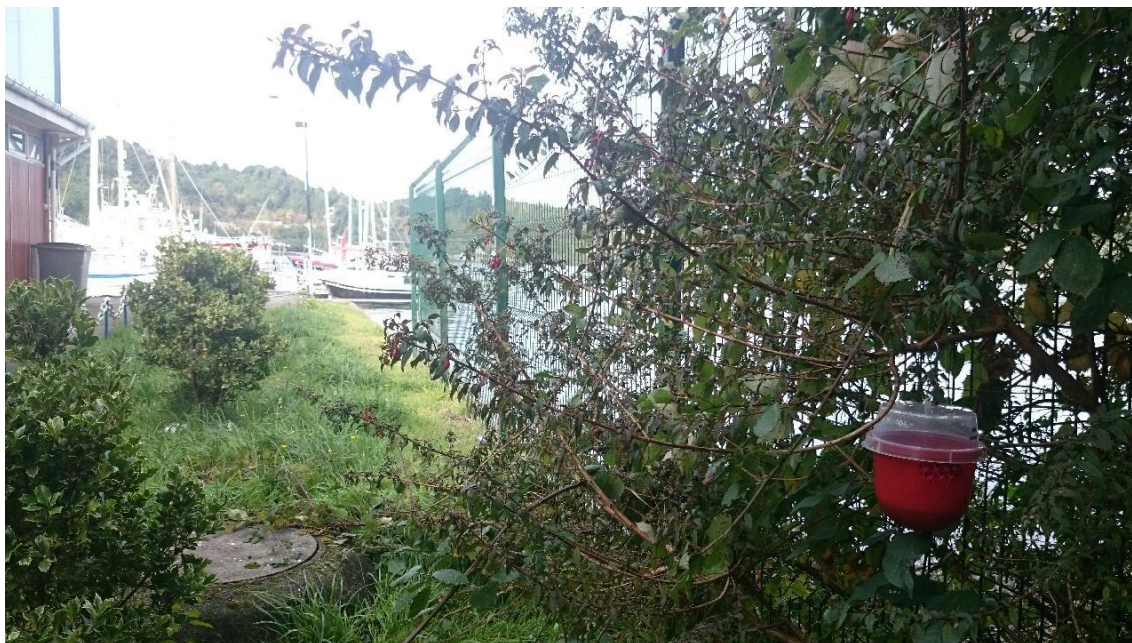


**FIGURA N°2.** Trampa McPhail con cebo alimenticio, dispuesta sobre monte nativo próximo al cultivo durante la época invernal. Créditos: C F Funes.



**FIGURA N°3.** Trampa Mc Phail modificada para la captura de *D. suzukii*. Vista lateral y superior de sombráculo utilizado en cultivo de frutilla del noroeste de la Argentina, lo que crea un ambiente más favorable para las capturas. Créditos: C. F. Funes.





**FIGURA N°4.** Trampa comercial Drosotrap® con atrayente alimenticio comercial SuzukiiTrap® para captura de *D. suzukii* dispuesta en punto de riesgo (club de yates en la costa del océano Pacífico del sur de Chile donde llegan turistas extranjeros). La trampa está ubicada en el sector de basureros del recinto, localizada microclimáticamente en sitio con influencia marina (alta HR), a lo que se suma que una de las especies vegetales donde se ubica la trampa corresponde a un hospedante silvestre (zarzamora) (SAG-CHILE)



**FIGURA N°5.** Trampa comercial Drosotrap® con atrayente alimenticio comercial SuzukiiTrap® para captura de *D. suzukii*. Se encuentra ubicada en la vegetación del borde del sitio de producción. La trampa se localiza específicamente en un hospedante silvestre (zarzamora) y sobre un canal de riego del huerto (SAG-CHILE)

### **III.3.4. Periodo de Instalación de trampas**

En los sitios de riesgo, las trampas deben estar instaladas todo el año, ya sea en plantas hospedantes y/o vegetación de refugio. La trampa se puede mantener todo el año en la misma planta hospedante si es que mantiene follaje; en caso contrario debe ser reubicada alrededor en la vegetación circundante.

En los lugares de producción las trampas se mantienen activas todo el año en deslindes y bordes en vegetación de refugio y/o plantas hospedantes con follaje. En el periodo de fructificación del sitio de producción (maduración y cosecha) deben existir trampas en el borde del sitio de producción, en los deslindes y en el interior del sitio.

El recambio del cebo alimenticio puede realizarse en forma semanal (primavera-verano), quincenalmente (otoño-invierno) o dentro de un período entre 7 y 15 días, lo cual dependerá del tipo de atrayente utilizado, temperaturas del área y la operatividad en campo. Según la logística de trabajo que se defina en cada zona,



todo el contenido de la trampa (atrayerente + ejemplares capturados) podrá ser remitido al laboratorio, o en su defecto, se realizará el colado/filtrado a campo, conservándose los ejemplares capturados en alcohol 70% en recipiente con cierre hermético, hasta su identificación en laboratorio.

### **III.3.5. Densidad de trampas**

Este documento no hace referencia a densidades (salvo situaciones puntuales) debido a que internacionalmente no existen parámetros estandarizados. A modo de referencia, se sugiere instalar **al menos una trampa por cada sitio de riesgo clave** detectado en el área de la vigilancia. Algunos sitios de riesgo requieren la instalación de más de una trampa. Por ejemplo: las agroindustrias o plantas de proceso de fruta hospedante requieren la colocación de más de una trampa asociada al sitio, es decir, idealmente una trampa en el lugar de llegada de la fruta, otra en el lugar de procesamiento de la fruta, otra en el lugar de desecho de la fruta y otra trampa en el lugar donde el desecho sea compostado o se derive a otra zona de la planta procesadora. Adicionalmente se requiere una trampa en la vegetación hospedante o silvestre de deslinde de la agroindustria o cercana a ésta que pueda servir de refugio de la plaga y/o de potencial hospedante también. Por el contrario, otros tipos de sitios de riesgo quizás sólo necesiten una trampa en el lugar donde se desecha fruta (por ejemplo, un supermercado de importación de fruta).

### **III.4. MATERIALES E INSUMOS DE TRAMPEO**

En relación con los tipos de trampas y atrayentes se hace referencia a las características técnicas genéricas y de base de uso internacional, que se deben tener en cuenta para una detección eficaz y operativa en campo.

#### III.4.1. Atrayentes:

Los atrayentes mundialmente utilizados son de tipo alimenticio. El atrayente más difundido y utilizado a nivel mundial es el vinagre de manzana, el cual se utiliza solo o en combinación con otros productos. La experiencia recolectada en Argentina demuestra que una dilución de vinagre en agua (hasta un máximo del 50%) no disminuye significativamente el poder de atracción, y evita la captura en exceso de otros ejemplares de Drosófilidos, logrando una mayor eficiencia en el uso del insumo y reduciendo la sobrecarga de trabajo en el laboratorio. Por otro lado, los atrayentes alimenticios de tipo comercial tienen como uno de sus principales ingredientes activos al ácido acético junto con otros ácidos volátiles y proteínas que en su conjunto son atractivos para la *D. suzukii*.

En general los atrayentes de mayor uso a nivel mundial son en estado líquido, aunque también existen algunos dispositivos que presentan el atrayente en forma sólida, lo que permite una liberación estable en el tiempo.

Para la selección del tipo de atrayente es importante considerar su durabilidad en campo, evitar que se descomponga, que sea de fácil manipulación y que durante

la operatoria de la trampa se evite la contaminación de la mezcla atrayente por las paredes externas de la trampa.

Los atrayentes disponibles hoy en día presentan un bajo radio de acción de captura, por lo cual el mayor nivel de sensibilidad del sistema estará dado por la instalación de una alta cantidad de trampas que sea adecuada al objetivo de la detección y las características del sitio de riesgo y del área a vigilar.

Algunos atrayentes que se mencionan en la bibliografía son los siguientes:

- Vinagre de manzana
- Mezcla artesanal de vinagre + mosto de uva o vino + azúcar
- Mezcla artesanal de pelet de levadura + azúcar + vinagre de manzana
- Atrayentes comerciales. Algunos ejemplos: Dros'Attract® (Biobest Westerlo, Belgium); Pherocon SWD lures® (Trécé Inc. Adair, OK, USA); Droskidrink® (Prantil, Trento, Italy); Suzukii Trap® (Bioiberica, Barcelona, Spain); entre otros.

#### III.4.2. Trampas:

En general las trampas usadas van a contener un atrayente líquido, pero también pudieran ser trampas secas como lámina pegajosa.

En general la lámina pegajosa se usa al interior de una trampa transparente con atrayente líquido o dispositivo sólido. Esto facilita el poder visualizar la detección de adultos de *D. suzukii* machos a simple vista a través de la trampa, los cuales se pegan a la lámina.

Todas las trampas presentan orificios laterales de entre 4 y 7 mm aproximadamente, ya que éstos hacen que la trampa sea más selectiva evitando el ingreso de otras moscas de mayor tamaño que las drosófilas.









Los tipos de trampas comerciales utilizados con atrayentes líquidos de tipo alimenticio presentan las siguientes características:

- a) Cuerpo de la trampa de plástico, conformado por dos partes: la base y la tapa. Los tipos de trampas más comunes son de forma de vaso o forma de botella, de tipo comercial o artesanal. Comercialmente hay cuerpos de trampas que asimilan a trampa tipo McPhail/Multilure que presentan como variante una tapa en la invaginación de la base (para evitar la entrada de insectos no objetivo de mayor tamaño).
- b) El cuerpo de la trampa presenta orificios laterales de pequeño tamaño que permiten el ingreso de insectos de tipo drosophilidos. Estos orificios a su vez permiten la evaporación del atrayente.
- c) Color de la trampa. Acorde a investigaciones, la base de la trampa de preferencia es de color oscuro (rojo, azul) ya que estos colores son más efectivos en atraer drosophilas (se asimila a la coloración de los berries que son los hospedantes preferentes), pero también son usadas trampas de color transparente, o con una combinación de estos colores. En general la tapa de la trampa es transparente.

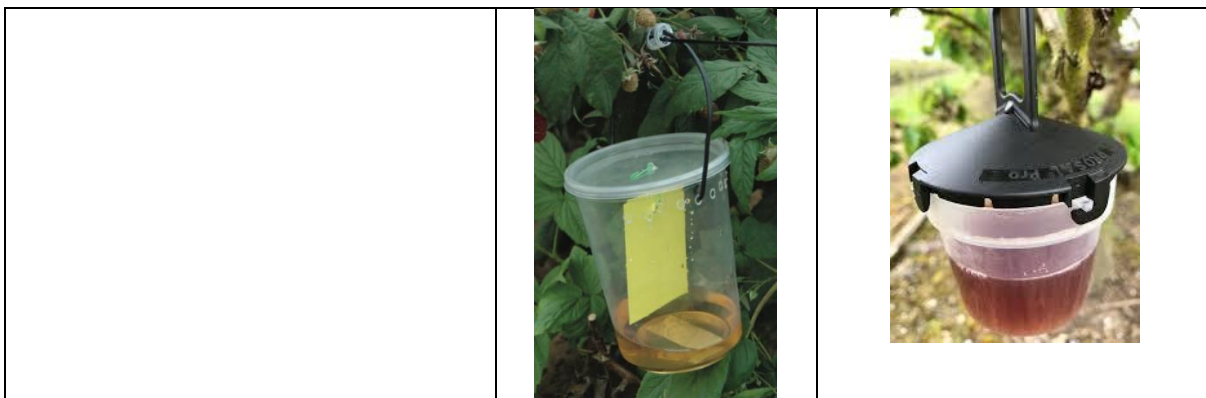
Algunas trampas de uso comercial son: Droso-Trap® (Biobest, Westerlo, Belgium); Pherocon SWD Trap® (Trécé Inc. Adair, OK, USA); Drosal® Pro (Andermatt Biocontrol UK, Reino Unido).

Por otro lado, las trampas de tipo comercial pueden ser sustituidas por trampas de tipo caseras, fabricadas con botellas tipo PET descartables, a las cuales se les realizan perforaciones en su circunferencia según el diámetro indicado, dejando un espacio sin perforaciones para realizar el trasvase del líquido. Este tipo de trampas caseras, bajo condiciones adecuadas (baja insolación y sin fuertes vientos) y ubicadas en los sitios de riesgo, ofrecen un muy buen desempeño, comparable con el de las trampas comerciales.

d) Imágenes con ejemplos de trampas utilizadas:

Trampas tipo McPhail o Multilure, con orificio de entrada restringido	Trampas artesanales	Trampas comerciales
		
		
		





### **Consideraciones a tener en cuenta para el trampeo**

Los insumos mínimos para el trampeo consisten en trampas, atrayentes, colador, tubos para la colecta de los insectos de cada trampa, pinzas y/o pincel, bidón de desecho de atrayente, bidón de agua, alcohol, etiquetas y/o lápiz marcador para los tubos de colecta y registro o formato (impreso o digital).

Cada trampa revisada en campo dará origen a una muestra de insectos almacenada en un tubo con alcohol, la cual debidamente etiquetada debe ser analizada en laboratorio.

### **III.5. MUESTREO DE FRUTOS**

#### III.5.1. Insumos para la toma de muestras de frutos:

Los elementos mínimos requeridos para efectuar el muestreo de frutos en campo son:

- Lupa de bolsillo o lupa cuentahílos
- Cortaplumas o bisturí
- Etiquetas de muestreo y/o lápiz marcador
- Bolsas plásticas sellables tipo "ziploc" para transporte de muestras
- Conservadora para mantenimiento de la muestra en frío en caso de coleccionar la fruta
- Frascos con alcohol 70% para colocar larvas en caso de extraerlas del fruto (solo para análisis molecular-PCR)

#### III.5.2. Procedimientos para el envío y evaluación de muestras de frutos

Las muestras colectadas en campo pueden ser pre-evaluadas en terreno por medio de la prospección visual buscando los estados inmaduros de la plaga (huevos, larvas y eventualmente pupas) con el uso de cuchillo y lupa cuentahílos. También se pueden analizar con el *método de flotación* que consiste en colocar la fruta con síntomas y signos dentro de una bolsa sellable con la fruta macerada y se le agrega una solución azucarada o salina, posterior a lo cual y luego de 15 minutos flotarán las larvas que pudiera contener la muestra. Este método sirve para tener un indicio

en campo de la presencia de *D. suzukii*, ya que permite detectar larvas de drosófilas en fruta sana.

La muestra de frutos que se envía al laboratorio debe ser embolsada y etiquetada. La muestra enviada debe contener síntomas/signos o sospecha de contener estados inmaduros vivos de la plaga. Solo se podrán enviar larvas en alcohol al 70% en el caso de que no existan individuos vivos y puedan ser identificadas por análisis molecular (PCR). Esto es debido a que la identificación de larvas no es certera.

### **III.6. INSTRUMENTAL PARA EL ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN EN LABORATORIO DE INSECTOS COLECTADOS EN TRAMPAS Y EN MUESTRAS DE FRUTOS**

#### **III.6.1. Análisis en laboratorio de insectos colectados en trampas**

Los insumos mínimos requeridos en el laboratorio para el análisis de los insectos adultos colectados en trampas corresponden a:

- Lupa estereoscópica
- Pincel y/o pinzas
- Placas de Petri
- Agua destilada
- Alcohol
- Tubos de ensayo u otro
- Etiquetas para identificación de insectos

La muestra colectada puede contener entre uno y varios miles de insectos adultos de drosófilidos, que son analizados uno a uno en laboratorio bajo lupa estereoscópica y con un método de descarte. Los insectos que resultan sospechosos de este análisis deben ser analizados con clave de identificación taxonómica.

#### **III.6.2. Análisis en laboratorio de insectos colectados en muestras de frutos**

Las frutas que se lleven al laboratorio pueden ser analizadas por los siguientes métodos:

- a) Cada fruta se analiza una a una, bajo lupa estereoscópica en búsqueda de huevos, larvas y pupas.
- b) Cada muestra de fruta se coloca en un contenedor para la crianza de los insectos drosófilidos hasta su estado adulto y de esta forma efectuar una identificación certera de la plaga como estado adulto. Los contenedores pueden ser de plástico o de material descartable, cuyo piso se recubre con una capa de arena húmeda o algodón y papel absorbente como sustrato de pupación. El contenedor se debe cubrir con tela tipo voile para permitir la ventilación de la fruta y evitar la contaminación externa. Se incuban en condiciones ambientales favorables para la emergencia de adultos (60-65%

HR y 20-22°C), durante  $\approx$ 14 días. Los individuos colectados se conservan en alcohol 70% para su correcta identificación.

- c) Existe un método alternativo que es utilizado en algunas partes del mundo en el cual a cada muestra de fruta se le aplica el método de flotación mencionado en el ítem III.5, y luego las larvas que flotan se separan de la fruta por medio de un filtro y se analizan las larvas para determinar si corresponden a drosofilidos. Estas larvas pueden ser rescatadas vivas (cuando se usa una solución azucarada) y se pueden llevar a incubación en fruta para que emerjan los adultos y poder efectuar la determinación de la especie.

Labor en laboratorio (análisis de muestra de fruta en búsqueda de estados inmaduros)

- Lupa estereoscópica
- Placas de Petri
- Pinzas, pinceles
- Alcohol
- Cuchillos de corte

Labor en laboratorio o sala (método de macerado y flotación de larvas)

- Bandeja de macerado
- Filtro de café o similar para colar larvas
- Lupa
- Solución de salmuera
- Solución azucarada

Labor en laboratorio (Crianza de estados inmaduros)

- Cajas o contenedores plásticos donde colocar fruta con signos/síntomas de insectos.
- Malla de entramado muy fino (para cubrir contenedores plásticos) que solo permita intercambio oxígeno.

La identificación de estados inmaduros es poco certera, por lo cual el método seguro es efectuar la crianza hasta estado adulto. A nivel de estados inmaduros es factible hacer un prediagnóstico de sospecha de la especie, aunque en larvas es bastante complejo y poco certero, por lo cual en caso de que las larvas se encuentren muertas y en ausencia de otro estado inmaduro o adulto se aconseja efectuar análisis de PCR.

A continuación, se muestran algunas imágenes con ejemplos de los materiales que pueden emplearse para realizar una cámara de cría:



**FIGURA N° 6.** Frutos de arándano, frambuesa y zarzamora, dispuestos en bandejas plásticas sobre cama de arena o algodón con papel absorbente para el estudio de la presencia de *D. suzukii*. Créditos: C.F. Funes.



**FIGURA N° 7.** Otros ejemplos de cámaras de cría utilizados en Argentina: a) incubación de racimos de uva en bandejas plásticas, previo calado de la tapa y colocación de una malla (Créditos: María José Battaglia – SENASA Argentina) y b) otro tipo de recipientes plásticos, cubiertos con tela tipo voile (Créditos: Claudia Stazionati – FunBapa Procem SENASA Argentina).



FIGURA N° 8. Ejemplo de cámara de cría usado en Chile

### III.7. PERSONAL CAPACITADO

#### III.7.1. Personal capacitado para efectuar la labor de trapeo/muestreo de frutos en campo

El personal debe tener las competencias técnicas mínimas para poder realizar labores de vigilancia de la plaga en campo. Esto implica que debe contar con capacitación técnica dirigida para la actividad. Las competencias mínimas son:

- a) conocimiento de los hospedantes y/o potenciales hospedantes.
- b) conocimiento de los criterios técnicos de riesgo para la adecuada localización de las trampas y los lugares de prospección, así como también nociones básicas de la biología y comportamiento de la plaga. Este conocimiento le permite tomar decisiones en terreno para determinar la correcta localización, instalación, postura de la trampa en la planta, así como efectuar las relocalizaciones pertinentes.
- c) prolijidad en el manejo de trampas y atrayentes.
- d) conocimientos básicos de entomología para efectuar el muestreo de frutos en búsqueda de síntomas y signos de la plaga.
- e) llevar la correcta trazabilidad de las muestras colectadas.



### III.7.2. Personal capacitado para efectuar la labor de análisis e identificación de *D. suzukii* en laboratorio.

Se debe contar con personal que realice el análisis de las muestras en laboratorio, así como también con entomólogos o profesionales calificados que sirvan de referencia y ratifiquen la especie. Los analistas de las muestras deben tener las competencias técnicas mínimas para poder realizar labores de análisis de descarte de insectos adultos a partir de cada muestra de trampas, así como también deben determinar los insectos sospechosos de *D. suzukii* en estado inmaduro y reconocer con certeza el estado adulto de la plaga. Esto implica que debe contar con capacitación técnica dirigida para la actividad. Las competencias mínimas requeridas para los analistas de las muestras son:

- f) Conocimientos básicos de entomología que le permitan efectuar la separación de insectos adultos e inmaduros de la familia Drosophilidae de otros insectos bajo lupa estereoscópica.
- g) Conocimientos básicos de entomología para aplicar una clave de reconocimiento básica de estadio adulto de la plaga.
- h) Llevar correcta trazabilidad de las muestras recibidas.

## IV- REFERENCIAS

- **Cichón, L., et al. 2016.** *Drosophila suzukii*: una nueva plaga presente en la Norpatagonia, 1a ed. Ediciones INTA, Alto Valle, Río Negro. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_drosophila-suzukii.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_drosophila-suzukii.pdf)
- **FAO/IAEA, 2018.** Manual para la aplicación del modelo de criterios de riesgo para trampeo de moscas de la fruta en áreas infestadas y en baja prevalencia de plaga sujetas a monitoreo de poblaciones y en áreas libres sujetas a detección, delimitación y verificación de la plaga.
- **Howard MA Thistlewood, Paramjit Gill, Elizabeth H Beers, Peter W Shearer, Doug B Walsh, Brigitte M Rozema, Susanna Acheampong, Steve Castagnoli, Wee L Yee, Peter Smytheman, Alix B Whitener, 2018.** Spatial Analysis of Seasonal Dynamics and Overwintering of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in the Okanagan-Columbia Basin, 2010–2014, Environmental Entomology , Volume 47, Issue 2, April 2018, Pages 221-232, <https://doi.org/10.1093/ee/nvx178>
- **Kirschbaum D., et al. 2018.** La mosca de las alas manchadas: *Drosophila suzukii*, Matsamura, 1a ed., Ediciones INTA, Famaillá, Tucumán, Libro digital. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_drosophila\\_suzukii.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_drosophila_suzukii.pdf)
- **L. Tonina A. Grassi S. Caruso N. Mori A. Gottardello G. Anfora F. Giomi G. Vaccari C. Ioriatti. 2017** Comparison of attractants for

monitoring *Drosophila suzukii* in sweet cherry orchards in Italy.  
<https://doi.org/10.1111/jen.12416>

- **Normas internacionales de medidas fitosanitarias (NIMF) de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF).** Específicamente NIMF N° 5- Glosario de términos, N° 6- Vigilancia y N° 8- Determinación de la situación de una plaga en un área. Disponibles en: <https://www.ippc.int/es/core-activities/standards-setting/ispms/>
- **Servicio Agrícola y Ganadero - SAG, 2017.** Instructivo Técnico para el Monitoreo y Análisis de Identificación de la Plaga *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) (Código: D-GF-CGP-PT-046). Disponible en: [http://www.sag.cl/sites/default/files/instructivo\\_tecnico\\_para\\_el\\_diagnostico\\_de\\_formas.pdf](http://www.sag.cl/sites/default/files/instructivo_tecnico_para_el_diagnostico_de_formas.pdf). También disponible en: Información» Agrícola» Autorización de terceros» Laboratorios de Análisis y Ensayos. <http://www.sag.cl/ambitos-de-accion/laboratorios-de-analisis-y-ensayos>
- **Servicio Agrícola y Ganadero - SAG, 2017.** Plan de trabajo para la Vigilancia y Manejo Integrado de la plaga *Drosophila suzukii* (Matsumura) en huertos productivos y lugares de procesamientos de fruta hospedante. Disponible en: <http://www.sag.cl/ambitos-de-accion/drosophila-de-alas-manchadas-drosophila-suzukii/2971/procedimientos>
- **Servicio Agrícola y Ganadero - SAG, 2017.** Fichas Técnicas. N°1- Manejo Cultural de *Drosophila suzukii*. [http://www.sag.cl/sites/default/files/ficha\\_drosophila\\_n1.pdf](http://www.sag.cl/sites/default/files/ficha_drosophila_n1.pdf); N° 2 - Detección de insectos adultos de *Drosophila suzukii* por medio del uso de trampas. [http://www.sag.cl/sites/default/files/fichas\\_drosophila\\_n2.pdf](http://www.sag.cl/sites/default/files/fichas_drosophila_n2.pdf); N° 3 - Identificación y análisis de insectos adultos de *Drosophila suzukii* colectados en trampas. [http://www.sag.cl/sites/default/files/fichas\\_drosophila\\_n3.pdf](http://www.sag.cl/sites/default/files/fichas_drosophila_n3.pdf); N° 4 - Prospección visual y muestreo de fruta en el cultivo, huerto y/o áreas colindantes para determinar la presencia de estados inmaduros de *Drosophila suzukii*. [http://www.sag.cl/sites/default/files/fichas\\_drosophila\\_n4.pdf](http://www.sag.cl/sites/default/files/fichas_drosophila_n4.pdf); N° 5- Identificación y análisis de estado inmaduro de *Drosophila suzukii*. [http://www.sag.cl/sites/default/files/fichas\\_drosophila\\_n5.pdf](http://www.sag.cl/sites/default/files/fichas_drosophila_n5.pdf); N° 6 - Control químico y otras prácticas de control para *Drosophila suzukii* en cultivos, huertos y/o áreas colindantes. [http://www.sag.cl/sites/default/files/fichas\\_drosophila\\_n6.pdf](http://www.sag.cl/sites/default/files/fichas_drosophila_n6.pdf); N° 7- Hospedantes y daños de *Drosophila suzukii*. [http://www.sag.cl/sites/default/files/fichas\\_drosophila\\_n7.pdf](http://www.sag.cl/sites/default/files/fichas_drosophila_n7.pdf); N° 8 - Recomendaciones de medidas de manejo en sitios y lugares de procesamiento de fruta hospedante de *Drosophila suzukii*. [http://www.sag.cl/sites/default/files/fichas\\_drosophila\\_n8.pdf](http://www.sag.cl/sites/default/files/fichas_drosophila_n8.pdf)
- **Servicio Agrícola y Ganadero - SAG, 2019.** Manual de Reconocimiento. Estados de desarrollo de *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) y otras especies del género, comunes en el sur de Chile.



[http://www.sag.cl/sites/default/files/manual\\_reconocimiento\\_drosophila\\_suzukii.pdf](http://www.sag.cl/sites/default/files/manual_reconocimiento_drosophila_suzukii.pdf)

- **Servicio Agrícola y Ganadero - SAG, 2020.** Tutorial: Monitoreo de *Drosophila suzukii*: evaluación visual y colecta de frutos. [https://www.youtube.com/playlist?list=PLodp9tooY7XHgeDOCxBeRfpFOKo6VA\\_d7](https://www.youtube.com/playlist?list=PLodp9tooY7XHgeDOCxBeRfpFOKo6VA_d7)
- **Servicio Agrícola y Ganadero - SAG.** Información» Agrícola» Plagas y enfermedades» Plagas relevantes presentes» *Drosophila suzukii*. <http://www.sag.cl/ambitos-de-accion/drosophila-de-alas-manchadas-drosophila-suzukii>
- **Shearer et al, 2016.** Seasonal cues induce phenotypic plasticity of *Drosophila suzukii* to enhance winter survival. BMC Ecol (2016) 16:11 DOI 10.1186/s12898-016-0070-3
- **Tait, G., Grassi, A., Pfab, F. et al, 2018.** Large-scale spatial dynamics of *Drosophila suzukii* in Trentino, Italy. J Pest Sci 91, 1213-1224 (2018). <https://doi.org/10.1007/s10340-018-0985-x>