

**DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA**

**Área de Diagnóstico Fitosanitario
Laboratorio de Entomología y Acarología**

Protocolo de Diagnóstico:
Drosophila suzukii Matsumura, 1931
(Mosca del vinagre de alas manchadas)

Tecámac, Estado de México, enero 2019

SENASICA nos protege a todos



SADER
SECRETARÍA DE AGRICULTURA
Y DESARROLLO RURAL



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD
AGROALIMENTARIA



Aviso

El presente protocolo de diagnóstico fitosanitario fue desarrollado en las instalaciones de la Dirección del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria (CNRF), de la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV) del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), con el objetivo de diagnosticar específicamente la presencia o ausencia de *Drosophila suzukii*. La metodología descrita, tiene un sustento científico que respalda los resultados obtenidos al aplicarlo. La incorrecta implementación o variaciones en la metodología especificada en este documento de referencia pueden derivar en resultados no esperados, por lo que es responsabilidad del usuario seguir y aplicar el protocolo de forma correcta.

La presente versión podrá ser mejorada y/o actualizada quedando el registro en el historial de cambios.



I. ÍNDICE

| | |
|--|----------|
| 1. OBJETIVO Y ALCANCE DEL PROTOCOLO | 1 |
| 2. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2.1 Información sobre la plaga | 1 |
| 2.2 Información taxonómica..... | 2 |
| 2.3 Flujo de trabajo..... | 3 |
| 3. DETECCIÓN E IDENTIFICACIÓN | 4 |
| 3.1 Identificación de la Plaga | 4 |
| 3.1.1 Identificación del ejemplar completo (hembra y macho)..... | 4 |
| 3.1.2 Identificación por estructuras morfológicas (pata, genital)..... | 4 |
| 3.1.3 Preservación | 5 |
| 3.2 Interpretación de resultados..... | 5 |
| 4. RESULTADOS DE VALIDACIÓN | 5 |
| 5. REGISTROS | 6 |
| 6. CONTACTO PARA INFORMACIÓN ADICIONAL | 6 |
| 7. RECONOCIMIENTO | 6 |
| 8. REFERENCIAS | 6 |
| 9. ANEXOS..... | 9 |

II. ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Daños causados por <i>Drosophila suzukii</i> | 9 |
| Figura 2. Características morfológicas de la hembra de <i>Drosophila suzukii</i> | 10 |
| Figura 3. Características morfológicas del macho de <i>Drosophila suzukii</i> | 11 |
| Figura 4. Etiquetado de las estructuras de <i>Drosophila suzukii</i> | 11 |

III. ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|---|----|
| Cuadro 1. Hospedantes referenciales de <i>Drosophila suzukii</i> y riesgo de infestación..... | 12 |
|---|----|

1. OBJETIVO Y ALCANCE DEL PROTOCOLO

Describir los procedimientos y métodos aplicados en la identificación de adultos de *Drosophila suzukii* mediante microscopía óptica. Este documento, se presenta como una herramienta para los Terceros Especialistas de los Laboratorios Aprobados, así mismo para los técnicos de laboratorio de diferentes instituciones como apoyo en la determinación de la especie.

2. INTRODUCCIÓN

D. suzukii, es una plaga que está presente sólo en algunas áreas de México, es decir, se encuentra bajo control oficial, de acuerdo a la Norma Internacional en Medidas Fitosanitarias No. 8 (CIPF, 2006). Además está considerada en el “Acuerdo por el que se establecen las medidas fitosanitarias para el control y mitigación de la dispersión de la mosca del vinagre de las alas manchadas” (DOF, 2014). *D. suzukii*, oviposita en frutos saludables (Sasaki & Sato, 1995, 1996), lo que la hace una plaga peligrosa (Douglas et al., 2011).

2.1 Información sobre la plaga

La mosca del vinagre de alas manchadas (*D. suzukii*) se observó por primera vez en Japón en 1916 (Kanzawa, 1936). Para 1980 se estableció en Hawái (Kaneshiro, 1983) y fue detectada por primera vez en Norte América en el año 2008, en la ciudad de Santa Cruz, California (Bolda et al., 2010). En 2009 se detectó en los estados de Washington, Oregón y Florida (Walsh et al., 2011). Finalmente, se reportó por primera vez su presencia en varias ciudades de Europa durante el año 2010 (Calabria et al., 2010).

D. suzukii puede atacar a un amplio rango de frutas, tanto cultivadas como silvestres, afectando principalmente a frutos de higos, moras, arándanos, caqui, kiwis, entre otros. En Estados Unidos se encontró en cereza, frambuesa, zarzamora, arándano y fresa (Bolda, 2009); mientras que en Japón, se ha reportado en uva, cereza, manzana, durazno, ciruela, caqui y moras. En el Cuadro 1, se presentan las especies vegetales reconocidas como hospedantes referenciales de *D. suzukii* y su riesgo de infestación (FAO, 2006; Flores y Linding-Cisneros, 2005; Rubí-Arriaga et al., 2014). El primer registro de esta plaga para México fue en el año 2011, en el Municipio de Los Reyes, Michoacán; posteriormente, se detectó en Baja California, Colima, Estado de México, Guanajuato, Jalisco y Veracruz (DGSV, 2011).

Las especies invasivas se dispersan rápidamente a través de una o varias regiones y la explicación más lógica para la expansión y colonización de nuevas áreas, se relaciona con el aumento del comercio global, la introducción se dio tanto de manera pasiva como activa, debido a las actividades humanas y a través de hospedantes infectados (Calabria et al., 2010).

D. suzukii, es una de las dos especies (la otra es *D. pulchrella* Sturtevant, 1916), que se sabe ovipositan en frutos saludables y no en frutos dañados o sobremaduros (Sasaki & Sato, 1995,

1996). Mitsui et al. (2006) encontró que *D. suzukii* selecciona frutos maduros que aún no han caído al suelo para ovipositar. Las características que la hacen particularmente una plaga peligrosa es que prefiere frutos maduros y su ovipositor aserrado causa daños físicos a los frutos hospederos (Douglas et al., 2011). Los daños ocasionados por la mosca son principalmente por la alimentación de las larvas, observándose frutos que presentan zonas suaves y colapsadas de color café (Figura 1b-d), y dan oportunidad a que otras plagas saprófitas, como diferentes especies de moscas del vinagre, hongos y bacterias provoquen pudriciones, afectando la calidad y comercialización de la fruta (Walsh et al., 2011; Calabria et al., 2010).

Los adultos presentan el tórax de color amarillo claro o pardo, abdomen con bandas negras, de unos 2 a 3 mm de longitud. Las hembras carecen de manchas (Figura 2a) y peines, es característico su ovipositor aserrado y esclerosado (Figura 2c), capaz de rasgar el epicarpio o exocarpo, para ovipositar provocando una pequeña depresión o cavidad en la superficie de los frutos (SENASICA, 2013; Walsh et al., 2011). Solo los machos tienen unas manchas oscuras (dimorfismo sexual) en las alas muy características (Figura 3a), así como dos pares de peines sexuales en las patas anteriores que les permiten distinguirse de otras especies (Hsu, 1949).

2.2 Información taxonómica

Nombre: *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931)

Nombres comunes: Mosca del vinagre de alas manchadas

Mosca del vinagre de las cerezas

Spotted-wing drosophila

Cherry vinegar fly

Cherry fruit fly

Cherry drosophila

Sinónimos: *Leucophenga suzukii* Matsumura, 1931.

Drosophila suzukii Kamisawa, 1934.

Posición taxonómica:

Reino: Animalia

Phylum: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Diptera

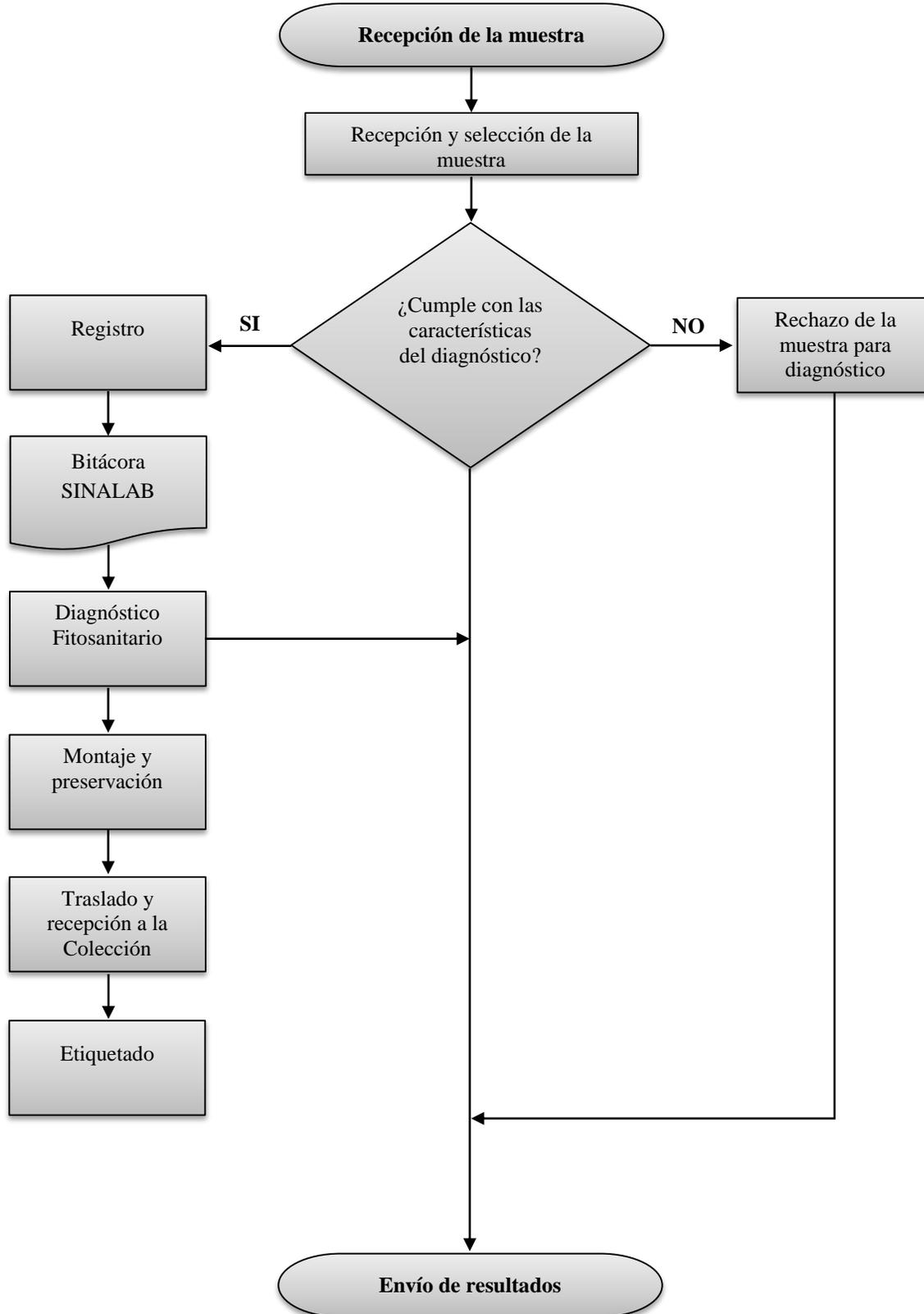
Familia: Drosophilidae

Género: *Drosophila*

Especie: *Drosophila suzukii*

(Markow & O'Grady, 2006)

2.3 Flujo de trabajo



3. DETECCIÓN E IDENTIFICACIÓN

3.1 Identificación de la Plaga

- a. Cotejar la presencia de dos alas y dos halterios, arista ramificada y una longitud no mayor a cinco milímetros.
- b. Diferenciar las hembras de machos (Figuras 2 y 3).

3.1.1 Identificación del ejemplar completo (hembra y macho)

Hembra: alas sin mancha, ovipositor evidentemente esclerosado y aserrado, no presenta peines sexuales (Figura 2a). Las hembras presentan un ovipositor grande, esclerosado (duro y color oscuro brillante) y fuertemente aserrado (Figura 2c), los dientes más oscuros que el resto del ovipositor (Markow & O'Grandy, 2006).

Macho: presenta una mancha oscura en el extremo del ala, dimorfismo sexual (Figura 3a), se observan en el primer par de patas, dos peines sexuales, con tres a seis dientes. Dientes paralelos a la longitud de las patas (Figura 3c) a diferencia de otras especies. Corroborar que el genital del macho cumpla con las siguientes características:

Placa anal ovalada: arco genital ligeramente constreñido en la parte media, con una fila irregular de cerdas a lo largo del margen posterior, con punta tubular (Figura 3d).

Clasper primario: esta estructura es grande con punta aguda (Figura 3d); los dientes primarios en dos filas separadas, una recta superior de 10-11 y la inferior de 4. Las cerdas marginales también se presentan en dos conjuntos, el superior de 5 y el inferior de 3-5. En otras especies el arreglo es distinto (Hsu, 1949; Markow & O'Grandy, 2006).

3.1.2 Identificación por estructuras morfológicas (pata, genital)

La identificación de adultos de *D. suzukii* es básicamente por la corroboración de aquellos caracteres morfológicos de la especie (Markow & O'Grandy, 2006), mediante la observación bajo el microscopio estereoscópico.

- 1) Transferir el ejemplar a una cápsula de porcelana, y con la ayuda de unas pinzas entomológicas desprender la estructura deseada (pata, genital).
- 2) Colocar de dos a tres gotas de ácido láctico en un vidrio de reloj para posteriormente sumergir la estructura (pata o genital) y dejar aproximadamente cinco minutos; remover cualquier residuo con ayuda de agujas de disección.

- 3) Transferir la estructura a una cápsula de porcelana pequeña con alcohol al 96% y realizar de dos a tres lavados para retirar todo residuo de ácido láctico, posteriormente colocarla en un vidrio de reloj con aceite de clavo y dejar reposar cinco minutos aproximadamente.
- 4) Colocar una gota de Bálsamo de Canadá al centro de un portaobjetos; transferir la estructura al centro de la gota, sumergirla cuidadosamente y evitar la formación de burbujas del montaje en laminilla.
- 5) De manera rápida pero suave, colocar el cubreobjetos sobre la gota del Bálsamo de Canadá, evitar que se formen burbujas. Rotular la preparación con al menos el número de control de la muestra.
- 6) Por último observar la preparación bajo el microscopio compuesto, previendo no mover el cubreobjetos, ni manchar los objetivos con el medio de montaje.

3.1.3 Preservación

Para conservar permanentemente la preparación, colocar el portaobjetos en una estufa de secado a temperatura óptima ($35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$), durante un mes; posteriormente retirar el exceso de medio de montaje, limpiar, aplicar sellador (esmalte) en la periferia del portaobjeto y colocar las etiquetas correspondientes (Figura 4).

Izquierda: familia, género, especie, nombre del autor quien realizó la descripción, nombre y fecha de quien hizo la determinación, técnica de montaje.

Derecha: lugar de recolecta (país, estado, municipio), localidad y/o paraje, hospedero, fecha de recolecta, nombre del recolector (SENASICA, 2017).

3.2 Interpretación de resultados

Se debe tomar en cuenta que cualquier espécimen que no cumpla con los caracteres que se describen, se considera como negativo.

4. RESULTADOS DE VALIDACIÓN

Las técnicas de identificación descritas en el presente protocolo se encuentran revisadas y validadas por el Área de Validación de Protocolos (AVP) del CNRF.

El presente protocolo permite la identificación de *Drosophila suzukii* a nivel de género y especie en el estado larval y adulto, mediante caracterización morfológica y observación bajo el microscopio compuesto.

5. REGISTROS

Los ejemplares preservados en laminilla, se colocan en un portalaminillas, mientras que los especímenes en alcohol al 70 %, se etiquetan con datos de colecta, taxonómicos y geográficos. Ambos, deben ser resguardados en un lugar adecuado (Colección Entomológica).

6. CONTACTO PARA INFORMACIÓN ADICIONAL

Correo: lab.entomologia@senasica.gob.mx

Teléfono y extensión: 01 (52) 55 5905 1000 Ext. 51368 y 51370

7. RECONOCIMIENTO

Este protocolo fue elaborado por el Laboratorio de Entomología y Acarología (Héctor Enrique Vega Ortíz, Dulce Azucena Hernández Zetina y Román Martínez Rosas) y editado por el Grupo DiaFi (Ariana Guadalupe Robles Zárata y Lizeth Guadalupe Durán Espinosa).

8. REFERENCIAS

- Bolda, M. (2009). Update on the Cherry Vinegar Fly, *D. suzukii*, Now Known as the Spotted Wing Drosophila. En Agriculture and Natural Resources, University of California. Recuperado de http://ucanr.org/blogs/strawberries_caneberries
- Bolda, M. P., Goodhue, R. E. & Zalom, F. G. (2010). *Spotted wing D.: Potential economic impact of a newly established pest*. Giannini Foundation of Agricultural Economics. University of California. Agricultural Resource Economics. UPDATE, 13: 5–8.
- Calabria, G., Máca, J., Bächli, G., Serra, L. & Pascual, M. (2010). First records of the potential pest species *D. suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in Europe. *Journal of Applied Entomology*, 136: 139–147.
- CIPF. (2006). NIMF no. 8 “Determinación de la situación de una plaga en un área”. Convención Internacional de Protección Fitosanitaria. FAO, Roma.
- Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV). (2011). Circular 159, en seguimiento a la detección de la plaga, mosca del vinagre de alas manchadas. Anexo 2: Protocolo para la delimitación especial de la mosca del vinagre de alas manchadas (*D. Suzuki* Matsumura). Servicio Nacional de Sanidad de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Acuerdo por el que se establecen las medidas fitosanitarias para el control y mitigación de la dispersión de la mosca del vinagre de las alas manchadas (*Drosophila Suzuki* Matsumura).
- Douglas, B. W., Bolda, M. P., Goodhue, R. E., Dreves A. J., Lee, J., Bruck D. J., Walton V. M., O’Neal, S. D., & Zalom. F. G. (2011). *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae):

- Invasive Pest of Ripening Soft Fruit Expanding its Geographic Range and Damage Potential. *Journal of Integrated Pest Management*, 2(1):1–7.
- Flores, O. Ma. H. & R., Linding-Cisneros. (2005). La Lista de nombres vulgares y botánicos de árboles y arbustos propicios para repoblar los bosques de la República de Fernando Altamirano y José Ramírez a más de 110 años de su publicación. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 76:11–75.
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2006). Calendario de Cultivos. América Latina y el Caribe. 1–280. Recuperado el 31 de julio del 2018 de <http://www.fao.org/3/a-a0600s.pdf>
- Hsu, T. C. (1949). The External Genital Apparatus of Male Drosophilidae in Relation to Systematics. Univ. Texas Publs., EUA, 4920: 80-142.
- Kaneshiro, K. Y. (1983). *D. (Sophophora) suzukii* (Matsumura). *Proceedings of the Hawaiian Entomological Society*, 24:179.
- Kanzawa, T. (1936). Studies on *D. suzukii* Mats. *Journal of Plant Protection* (Tokyo), 23(1/3): 66–70.
- Markow, T. A. & O’Grandy, P. M. (2006). *Drosophila. A guide to species identification and use*. Academic Press Publications, Netherlands. 258p.
- Mitsui, H., Takahashi, K. H. & Kimura, M. T. (2006). Spatial distributions and clutch sizes of *D. species* ovipositing on cherry fruits of different stages. *Popul. Ecol*, 48: 233–237.
- Arriaga, M. R., González, H. A., Martínez, D. L. C. I., Franco, M. O. I., Ramírez, D. J., López, S. J. A. & Hernández, F. G. V. (2014). Inventario de especies frutales y aspectos etnobotánicos en Sultepec, Estado de México, México. *Revista Internacional de Botánica Experimental*, 83:203–211.
- Sasaki, M. & Sato, R. (1995). Bionomics of the cherry *D. suzukii* Matsumura (Diptera: Drosophilidae) in Futeushima prefecture (Japan). *Annual Report of the Society of Plant Protection of North Japan*, 46:164–172.
- Sasaki, M. & Sato, R. (1996). Bionomics of *D. pulchrella* Tan, Hus et Sheng (Diptera: Drosophilidae) in Fukushima prefecture (Japan). *Tohoku Agriculture Research*, 49: 161–162.
- SENASICA. (2013). Mosca del vinagre de alas manchadas (*Drosophila suzukii* Matsumura). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria-Dirección General de Sanidad Vegetal-Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. México, D.F. Ficha Técnica No. 7. 22p.
- SENASICA. (2017). Instructivo para el envío de muestras de plagas insectiles y ácaros de importancia económica y cuarentenaria. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria-Dirección General de Sanidad Vegetal-Laboratorio de Entomología y Acarología. México, Tecámac. Anexo, 18p.
- Walsh, B. D., Bolda, M.P., Goodhue, R. E., Dreves, A. J., Lee J., Bruck, D. J., Walton, V. M., O’Neal, S. D. and Zalom, F. G. (2011). *D. suzukii* (Diptera: Drosophilidae): Invasive

Pest of Ripening Soft Fruit Expanding its Geographic Range and Damage Potential.
Journal of Integrated Pest Management, 2(1):1–7.

Forma recomendada de citar:

SENASICA. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. (2019). Protocolo de Diagnóstico: *Drosophila suzukii* Matsumura, 1931 (Mosca del vinagre de alas manchadas) [Versión 1.0]. Tecámac, México: Autor.

9. ANEXOS



Figura 1. Daños causados por *Drosophila suzukii*. a. Zazzamora en buen estado; b. Hundimientos por oviposición; c. Pudrición del fruto (arándano); d. Pudrición del fruto (zazzamora) (Créditos: DGSV-CNRF Departamento de Entomología y Acarología).

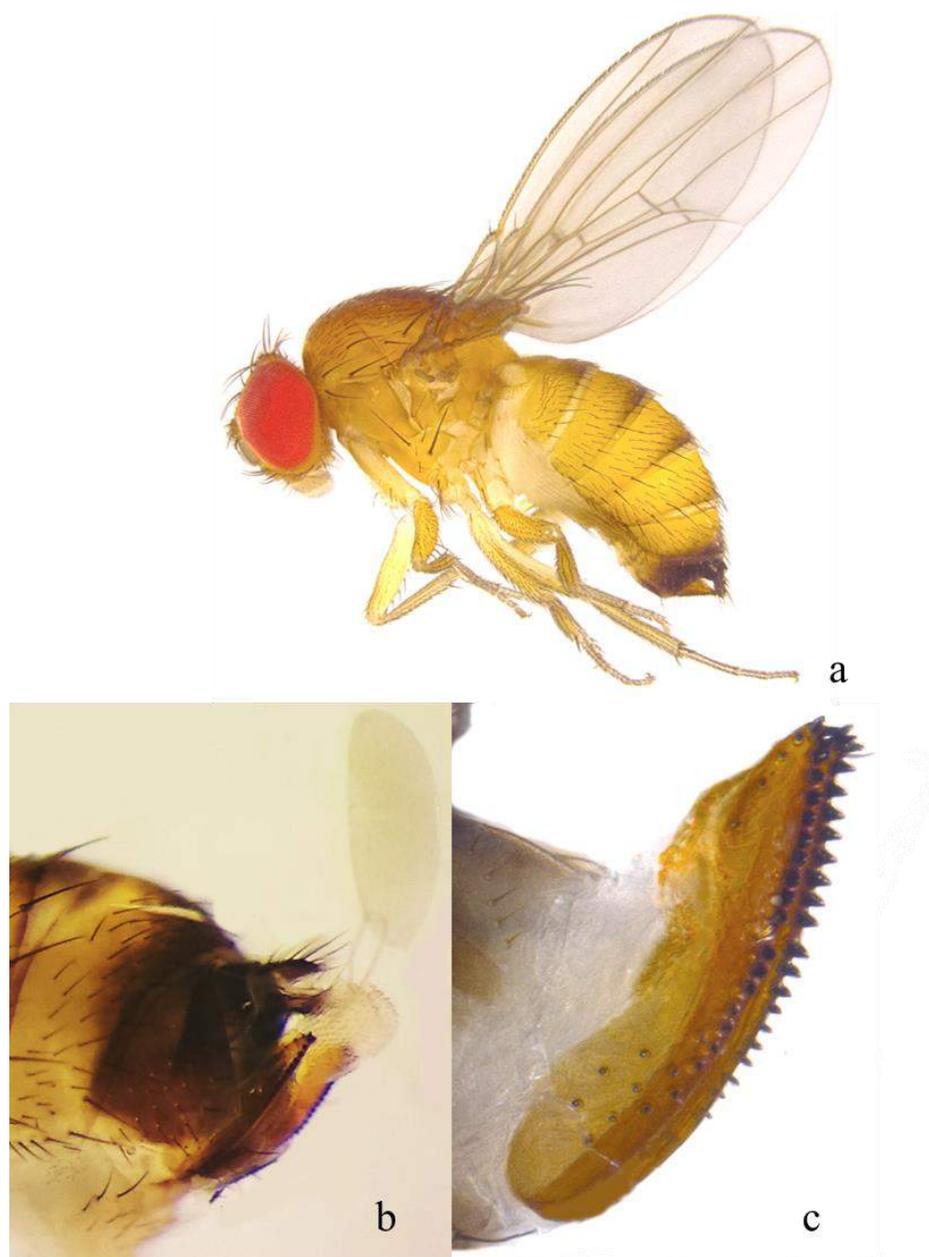


Figura 2. Características morfológicas de la hembra de *Drosophila suzukii*. a. Vista lateral; b. Vista del IX segmento abdominal; c. Ovipositor (Créditos: DGSV-CNRF Departamento de Entomología y Acarología).

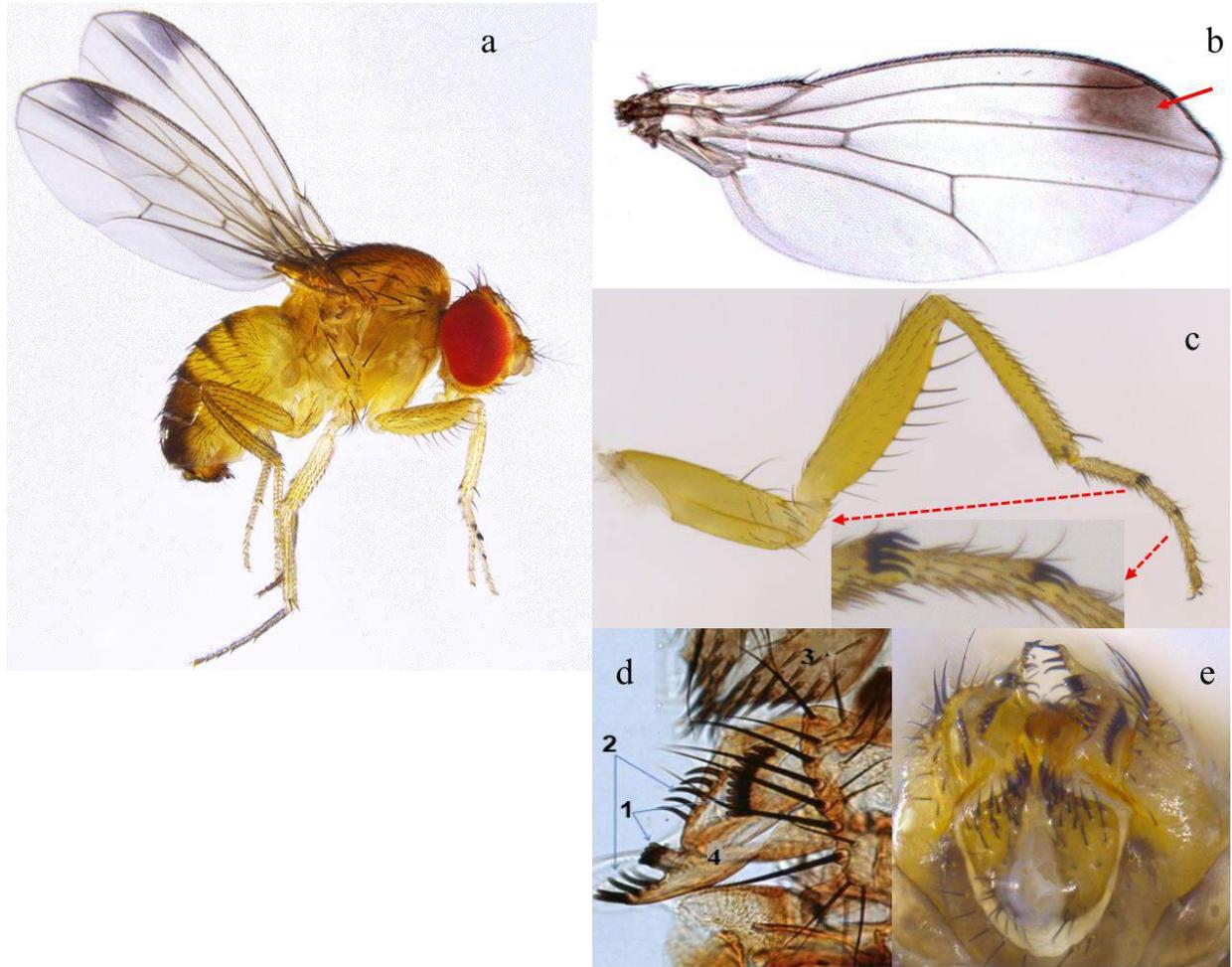


Figura 3. Características morfológicas del macho de *Drosophila suzukii*. a. Vista lateral; b. Ala; c. Peine sexual; d. Genital, 1: dientes primarios; 2: dientes secundarios; 3: placa anal, 4: clasper primario; e. Genital, vista frontal (Créditos: DGSV-CNRF Departamento de Entomología y Acarología).



Figura 4. Etiquetado de las estructuras de *Drosophila suzukii*.

Cuadro 1. Hospedantes referenciales de *Drosophila suzukii* y riesgo de infestación (DGSV, 2011)

| Riesgo alto | Riesgo medio | Riesgo bajo |
|--|--|--|
| Fresa (<i>Fragaria vesca</i>) | Durazno (<i>Prunus persica</i>) | Sauco (<i>Sambucus</i> spp.) |
| Frambuesa (<i>Pelargonium peltatum</i>) | Manzano (<i>Malus domestica</i>) | Hierba carmín o granilla (<i>Phytolacca decandra</i>) |
| Cereza (<i>Prunus cerasus</i>) | Pera (<i>Pyrus communis</i>) | Bolitas de Nieve (<i>Symphoricarpus racemosus</i>) |
| Arándano (<i>Vaccinium myrtillus</i>) | Ciruela (<i>Prunus domestica</i>) | |
| Zarzamora (<i>Rubus ulmifolius</i>) | Chabacano (<i>Prunus armeniaca</i>) | |
| Uva (<i>Vitis vinifera</i>) | | |