

PROGRAMA PREVENTIVO DE POLILLAS Y *Drosophila suzukii* EN CEREZAS

TEMPORADA 2023-2024

01 marzo 2024

Resumen

1. Monitoreo de *Drosophila suzukii*:

a. Ocho detecciones de estados inmaduros *Ds* en fruta:

- **Detecciones en huerto:**
 - Huerto en Talagante, región metropolitana, Variedad Lapins (20/Dic)
 - Huerto en Coinco, región de O´Higgins, Variedad Lapins (12/Dic)
 - Huerto en Quinta de Tilcoco, región de O´Higgins, Variedad Lapins (07/nov)
 - Huerto en Talagante, región Metropolitana, Variedad Santina (28/nov)
 - Huerto en San Vicente, región de O´Higgins, Variedad Santina:
 - 1° Detección 14/Nov
 - 2° Detección 22/Nov
 - Huerto en Melipilla, región Metropolitana, Variedad Lapins (14/nov)
- **Detecciones en plantas de proceso:**
 - Planta de Melipilla, región Metropolitana, Variedad santina (06/Dic)

b. Graficas de dinámica poblacional en huertos con detección de estados inmaduros de *Drosophila suzukii*, disponible en punto 1.5

c. De acuerdo con modelo predictivo de la plaga basado en grados días Base 10°C, se podría estimar los siguientes eventos fenológicos de la plaga más cercanos e importantes por región:

- Región metropolitana: peak ovipostura hembras 5G, cercano al 09/mar/24.
- Región O´Higgins: peak emergencia adultos 5G, cercano al 03/mar/24.
- Región del Maule: peak ovipostura adultos 4G, cercano al 04/mar/24.
- Región de Araucanía: peak ovipostura adultos 4G, cercano al 12/mar/24.

2. Seguimiento de polillas en estaciones biológicas: Registro de eclosión de tercera generación con larvas del tipo L2-L3-L4 y L5 para la totalidad de las zonas con monitoreo (Buin, Graneros, Rengo, Nancagua, San Fernando, Sagrada Familia, Rio Claro y San Javier).

3. Monitoreo de otros dípteros: Sin registro de capturas a la fecha

1. Monitoreo de *Drosophila suzukii* mediante el uso de trampas en huertos de cerezos

1.1.- Capturas acumuladas: comparación de registro de capturas en trampas para las últimas tres temporadas al 01 de marzo

Para la presente temporada a la fecha se registra un total de 493,2 capturas trampa día (CTD). En Gráfico N° 1 se observan los registros de capturas trampa día acumuladas de individuos (machos + hembras) de *Drosophila suzukii* registrados por región para las tres últimas temporadas al 01/Marzo respectivamente.

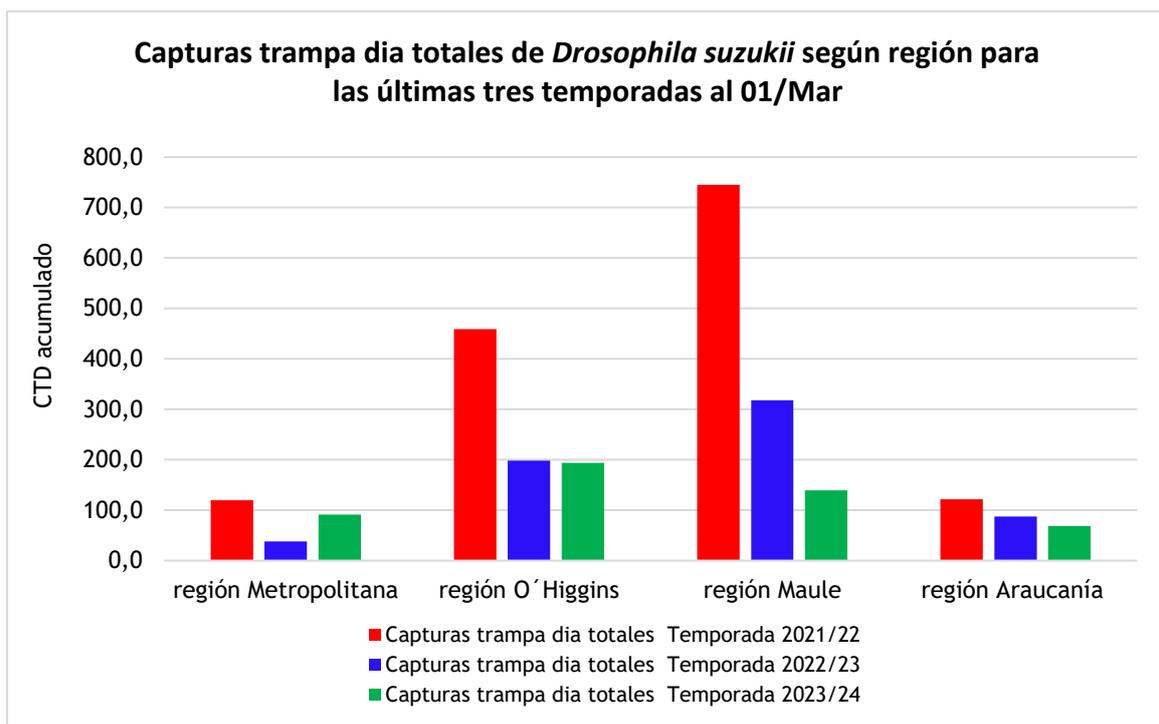


Gráfico N° 1: Capturas trampa día (CTD) totales (machos + hembras) de *Drosophila suzukii* en monitoreo en huertos de cerezos según región para últimas tres temporadas al 01 de marzo respectivamente.

En el **Gráfico N° 1** se observa como de las últimas tres temporadas con monitoreo, la temporada 2021/22 es donde se registran los mayores volúmenes de capturas trampa día, seguido de la temporada 2022/23 y 2023/24 respectivamente.

Del **Gráfico N° 1** es posible indicar también que, para la presente temporada, tres de las cuatro regiones con monitoreo registran una disminución en el total de capturas trampa día registrada a similar fecha.

En el caso de las regiones metropolitana, para la presente temporada, se observa un aumento en los niveles de captura trampa día acumuladas con respecto a los registros de la temporada anterior. Dicha diferencia puede tener una explicación por factores climáticos.

En **Grafico N° 2** se observan las temperaturas promedio y % de HR diaria registrados en la región metropolitana para ambas temporadas al 01/Mar respectivamente.

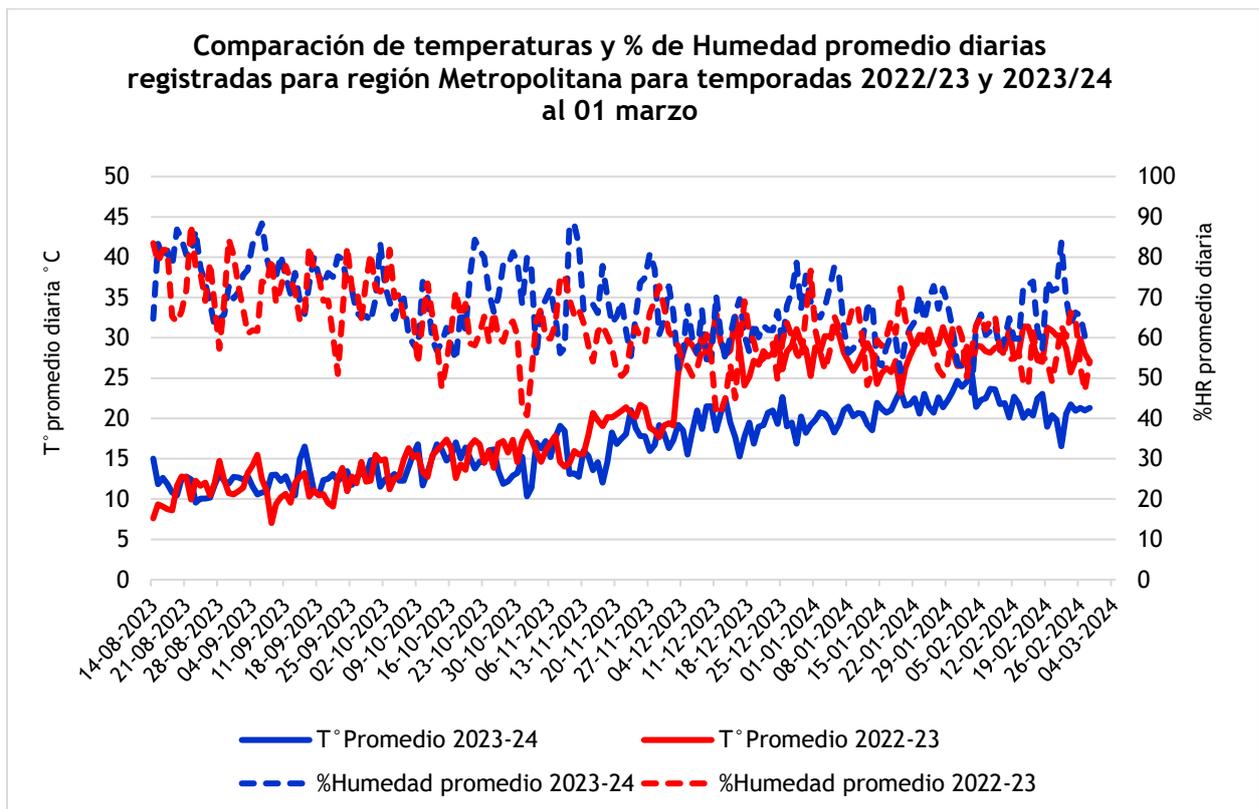


Gráfico N° 2: Temperatura promedio diaria y % de humedad relativa media registrada durante las temporadas 2022/23 y 2023/24 al 01 marzo respectivamente en región Metropolitana. Datos promedios de 6 estaciones climáticas asociadas a huertos de cerezos con monitoreo de *Drosophila suzukii*

Como se observa en **Gráfico N° 2**, las temperaturas promedio diarias registradas para la presente temporada en la región del Metropolitana, son menores a los registros de la temporada 2022/23. Caso contrario a lo que se observa en el porcentaje de humedad relativa, donde los registros se encuentran por encima de los valores de la temporada anterior, factor que favorece la actividad y desarrollo de este díptero, siendo un óptimo para desarrollo a partir de 70% (Tochen et al.,2014), lo que podría explicar el aumento en capturas trampa día que se han registrado en la zona en relación con la temporada anterior.

1.2.- Dinámica poblacional y presión de la plaga: comparación para las últimas tres temporadas al 01 de marzo

En el **Gráfico N° 3** se observa la dinámica poblacional y presión de la plaga según índice de capturas trampa día (CTD) para las tres últimas temporadas al 01 de marzo respectivamente.

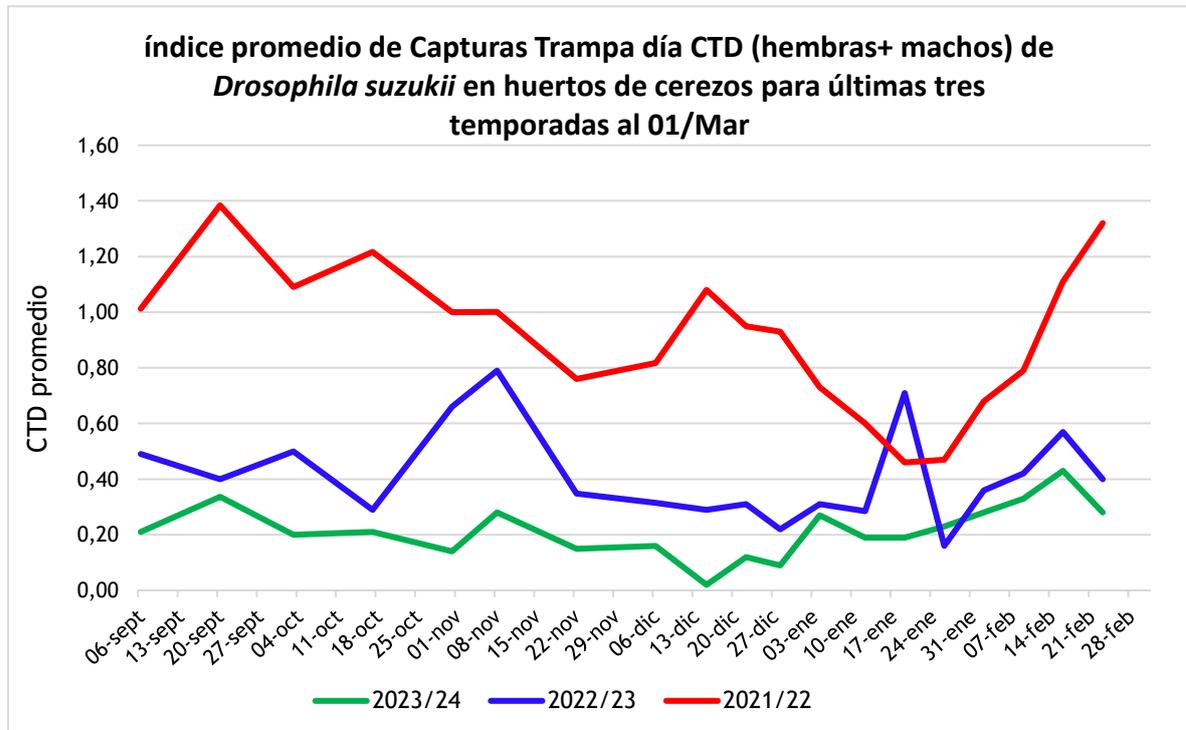


Gráfico N° 3: Dinámica poblacional y presión de la plaga *Drosophila suzukii* según índice de capturas trampa día CTD (hembras + machos) registrada en 50 huertos de cerezos para últimas tres temporadas 01/Mar respectivamente.

Como se observa en **Gráfico N° 3**, la presión de la plaga, según el índice promedio de captura trampa día (CTD) total (hembras + machos), ha ido disminuyendo entre temporadas. Siendo la temporada 2021/2022, donde se registran los mayores valores, seguido de la temporada 2022/23 y 2023/24 respectivamente. Siendo la presente temporada donde se registran los niveles de presión más bajos de la plaga.

Del **Gráfico N° 3** es posible indicar también que, para las dos últimas temporadas, la mayor presión de la plaga en los huertos se registra al inicio del mes de noviembre, lo que coincide con el inicio de disponibilidad de fruta atractiva para la plaga al interior de los huertos (estado fenológico amarillo pajizo-pinta).

En el **Gráfico N° 4** se observa la curva porcentual de capturas trampa día de hembras, que son las que ocasionan el daño en la fruta, para las tres últimas temporadas al 01 de marzo respectivamente.

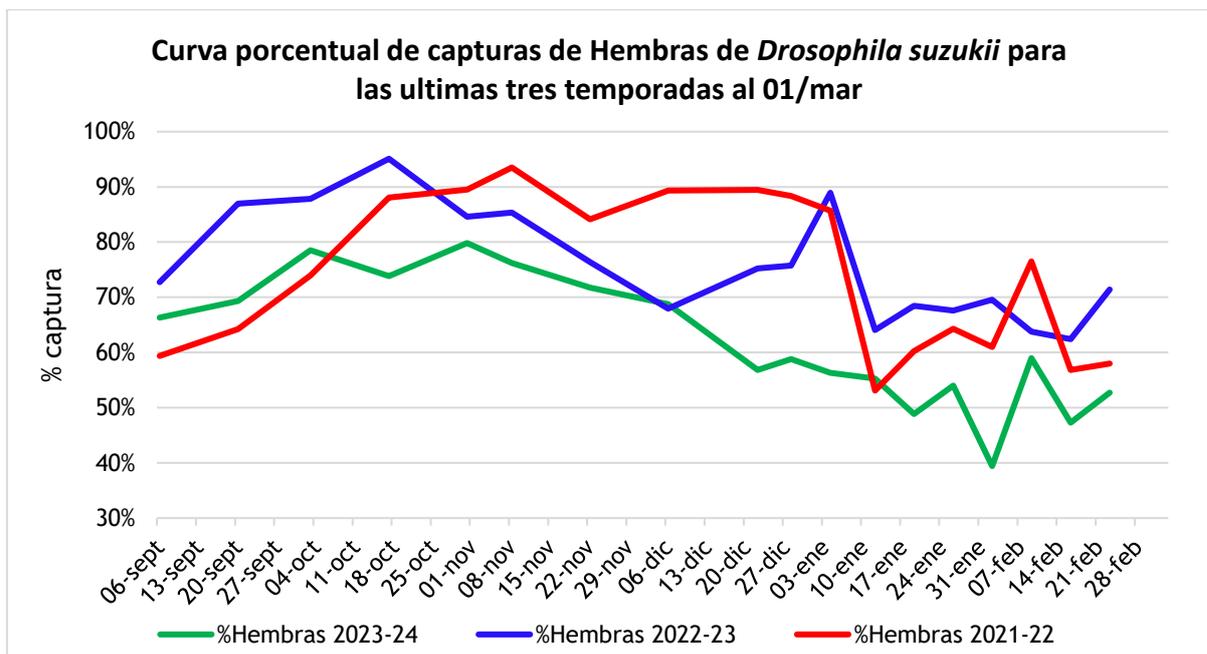


Gráfico N° 4: Curva porcentual de capturas de hembras de *Drosophila suzukii* registrada en 50 huertos de cerezos para últimas tres temporadas 01/mar respectivamente.

Como se observa en Gráfico N° 4, la tendencia en la curva porcentual de capturas trampa día de hembras, para todas las temporadas, nos indica que es superior al 50%, es decir que a lo largo de una temporada, las capturas de hembras son superior, en su mayoría superior a las capturas de machos.

1.3 Resultado de monitoreo de trampas periféricas a huertos de cerezos con monitoreo activo de *Drosophila suzukii* durante temporada 2023/24

En Grafico N° 5 se observa la presión de la plaga expresada en promedio de capturas trampa día (CTD), registrada en zonas periféricas y al interior de huertos comerciales de cerezos desde septiembre 2023 a la fecha.

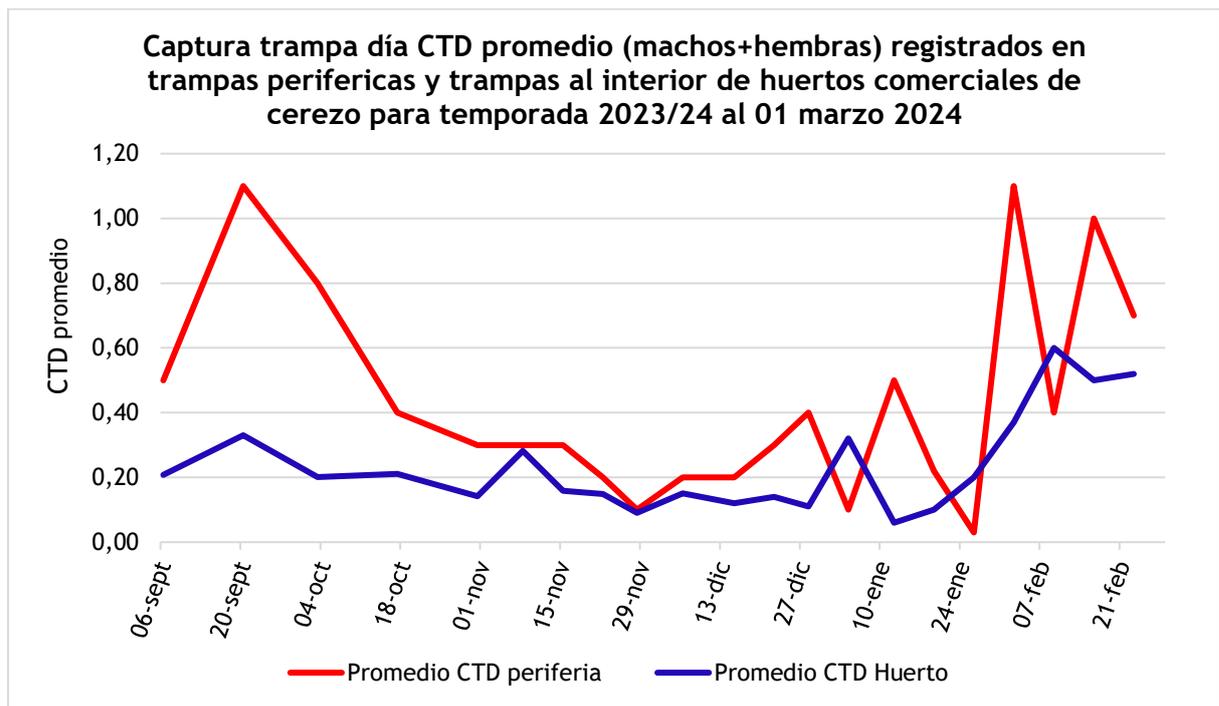


Gráfico N° 5: Dinámica poblacional y presión de *Drosophila suzukii* expresada como índice CTD total (hembras+ machos) registrado en zonas periféricas y al interior de huertos comerciales temporada 2023/24 al 01 marzo 2024

Como se observa en **Gráfico N° 5** la presión de la plaga expresada como CTD al inicio de la temporada presenta una marcada diferencia entre los valores de trampas ubicadas en la zona periférica de los huertos y los valores registrados al interior de estos, siendo mayor en las zonas periféricas.

Esta diferencia es normal y recurrente año a año, ya que la plaga se refugia fuera de los huertos para pasar el invierno y se activa primero en estos escondites antes de recorrer el paisaje buscando dónde colocar los huevos.

Del **Gráfico N° 5** es posible indicar también, que mientras se avanza en la temporada, la diferencia entre ambas zonas, periferia e interior del huerto, se ve disminuida. Es decir, al comienzo de la temporada hay más individuos fuera de los huertos que dentro de éstos y al avanzar en la temporada los individuos comienzan a migrar desde el exterior hacia los huertos, a medida que se cuenta con disponibilidad de fruta atractiva al interior de los huertos (desde fruto pajizo/inicio de pinta).

1.4 Predicción de eventos fenológicos de la plaga según modelo Predictivo de la plaga basado en acumulación térmica en grados días Base 10 °C

En **Gráfico N° 6** se observa la curva de acumulación térmica promedio en Grados Días máx-min base 10 °C, con biofix 1° de julio, para las regiones con monitoreo activo de la plaga *Drosophila suzukii* en huertos de cerezos. En recuadros de colores se indican principales eventos fenológicos de la plaga descritos en el modelo predictivo, según Grados días base 10 °C, de Leonard Coop y Amy J. Dreves, Oregón, 2013; el que será utilizado como herramienta de predicción de eventos fenológicos de la plaga.

Curva de acumulación térmica en GD base 10°C para diferentes regiones con monitoreo de *Drosophila suzukii* en huertos de cerezos

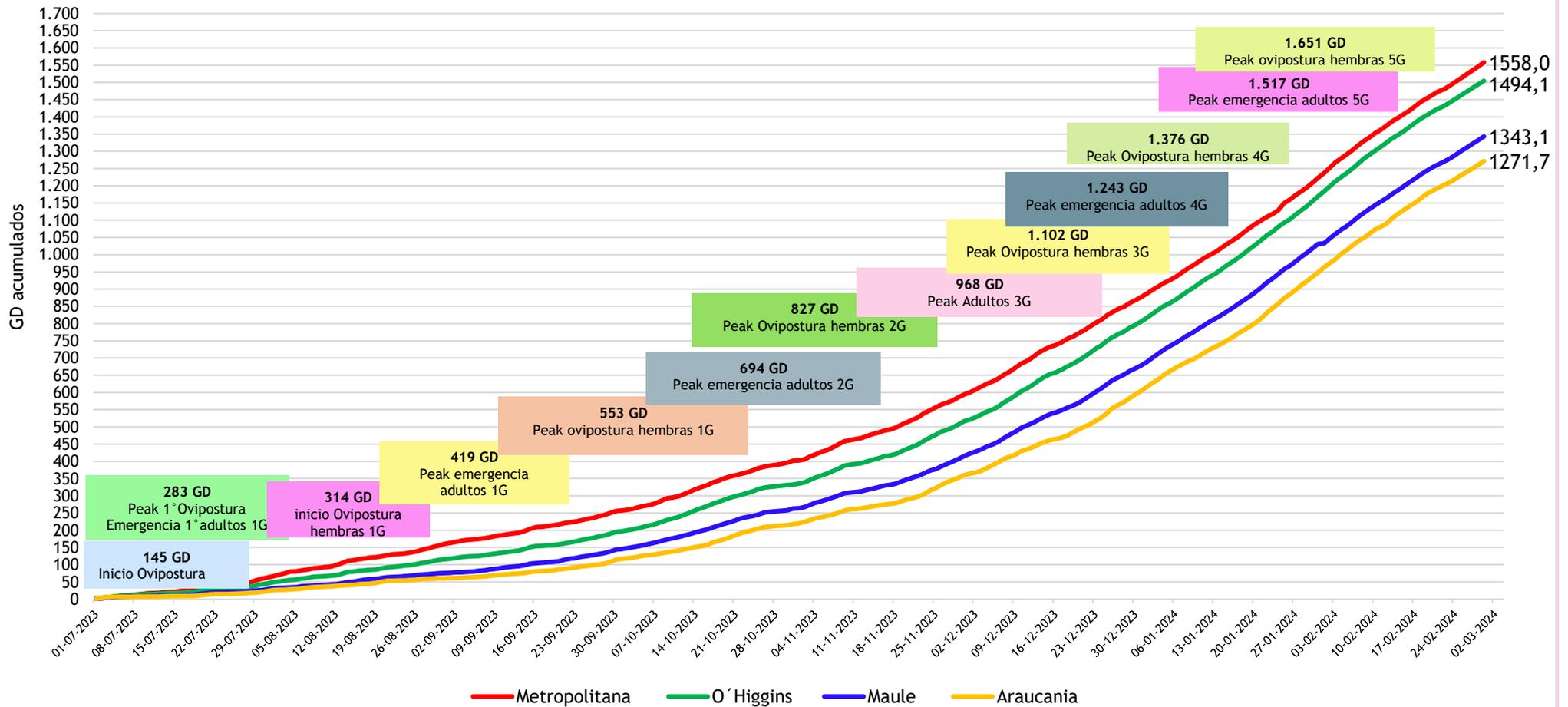


Gráfico N° 6: Curva de acumulación térmica promedio en Grados Días (GD) máx-min base 10°C, con biofix 1° de julio para diferentes regiones con monitoreo de *Drosophila suzukii* en huertos de cerezos al 01/mar/2024.

Según se observa en **Gráfico N° 6** la mayor acumulación térmica para la presente temporada se registra en la región metropolitana con 1.558 GD acumulados, seguida de la región de O´Higgins con 1.494 GD, Maule con 1.343 GD y la Araucanía con 1.271 GD acumulados.

Al analizar la acumulación térmica promedio por región y su relación con el modelo predictivo de la plaga, se puede indicar que a la fecha todas las regiones han alcanzado la carga térmica necesaria para: inicio de ovipostura de la plaga (145 GD), emergencia de adultos 1G (283 GD), peak de ovipostura de 1° hembras (283 GD), inicio ovipostura hembras 1G (314 GD), peak de emergencia adultos 1G (419 GD), peak de ovipostura de hembras 1G (553 GD), peak de emergencia de adultos 2G (694 GD), peak de ovipostura hembras 2G (827 GD), peak emergencia de adultos 3G(968 GD), peak de ovipostura hembras 3G (1.102 GD) y el peak emergencia adultos 4G (1.243 GD).

En **Tabla N° 1** se indican los próximos eventos fenológicos de la plaga más importantes por región de acuerdo con el modelo predictivo de la plaga basado en acumulación térmica en grados días base 10° c.

Tabla N° 1: Estimación de eventos fenológicos de la plaga *Drosophila suzukii* de acuerdo con modelo predictivo según Grados días base 10°C, de Leonard Coop y Amy J. Dreves, Oregón, 2013.

Región	Estimación de próximo hito fenológico de la plaga	Acumulación térmica GD necesaria para hito	Fecha aproximada de ocurrencia	Carga térmica acumulada al 01/mar/24
RM	Peak ovipostura hembras 5G	1.651	09-mar-24	1.558
O´Higgins	Peak emergencia adultos 5G	1.517	03-mar-24	1.494
Maule	Peak ovipostura hembras 4G	1.376	04-mar-24	1.343
Araucanía	Peak ovipostura hembras 4G	1.376	12-mar-24	1.271

Fuente: Fundación para el desarrollo frutícola, 2024.

De acuerdo con la acumulación térmica y como se indica en **Tabla N° 1**, la región metropolitana se sitúa cercana a los 1.651 GD, donde el modelo sitúa el peak de ovipostura de hembras 5G, que de acuerdo al promedio de acumulación térmica diaria registrada en la región ocurriría el día 09 de marzo 2024.

En el caso de la región de O´Higgins donde la acumulación térmica alcanzan los 1.494 GD, el evento fenológico de la plaga más cercano es el peak de emergencia de adultos 5G situado por el modelo a los 1.517 GD y que de acuerdo con el promedio de acumulación térmica diaria en la zona, ocurría el día 03 marzo de 2024.

Para las regiones de Maule y Araucanía donde la acumulación térmica a la fecha alcanza los 1.343 y 1.271 GD respectivamente, el hito fenológico de la plaga más cercano es el peak ovipostura de hembras 4G, que el modelo sitúa a los 1.376 GD. Considerando el promedio de acumulación térmica diaria en la región del Maule, el hito se registraría cercano al día 04 de marzo 2024. En el caso de la región de la Araucanía el hito se registraría cercano al 12 de marzo 2024.

Importante recordar, que a medida que avanzamos en la temporada y las temperaturas van en aumento, el promedio de acumulación térmica en GD diario también lo hará, por lo que la proyección de eventos fenológicos también se ve afectada (mayor acumulación térmica en menor tiempo).

1.5 Detección de estados inmaduros de *Drosophila suzukii* en huertos y plantas de proceso de cerezas

Para la presente temporada se han registrado detecciones de estados inmaduros de *Drosophila suzukii* en huertos y plantas de proceso. En la **Tabla N° 2** se detallan las detecciones registradas a la fecha.

Tabla N° 2: Detalle detecciones de estados inmaduros de *Drosophila suzukii* por equipo FDF en huertos de cerezos y plantas de proceso de fruta fresca.

N° Detección	Lugar de detección	Fecha	Región	Comuna	Variiedad	Sector del huerto/planta con detección	Información de programa Fitosanitario
D1	Huerto	14-nov-23	Metropolitana	Melipilla	Lapins	Hilera Borde	Entregado
D2	Huerto	14-nov-23	O´Higgins	San Vicente	Santina	Hilera Borde	Pendiente
D3	Huerto	22-nov-23	O´Higgins	San Vicente	Santina	Hilera centro	Pendiente
D4	Huerto	28-nov-23	Metropolitana	Talagante	Santina	Hilera borde	Entregado
D5	Planta	06-dic-23	Metropolitana	Melipilla	Santina	Recepción	Entregado
D6	Huerto	07-dic-23	O´Higgins	Quinta de Tilcoco	Lapins	Hilera borde	Pendiente
D7	Huerto	12-dic-23	O´Higgins	Coinco	Lapins	Hilera borde	Pendiente
D8	Huerto	20-dic-23	Metropolitana	Talagante	Lapins	Suelo	Entregado

Fuente: Área de entomología cuarentenaria de Fundación para el Desarrollo Frutícola, 2024.

Como se indica en **Tabla N° 2**, a la fecha se han registrado **ocho (8) detecciones de estados inmaduros de *Drosophila suzukii***. Siete (7) de las detecciones se han registrado en huertos de cerezos a través de prospecciones de fruta realizadas en las visitas a los huertos en el marco del monitoreo de la plaga. En tanto que una (1) detección se ha registrado en planta de proceso de la región metropolitana.

La primera detección se registró en huerto de la región metropolitana, comuna de Melipilla con fecha 14/nov en variedad Lapins. detección de fruto con daño y registro de 1 pupa y tres larvas de *Drosophila suzukii*. La detección se registró en hilera borde del huerto.

En el caso de la segunda y tercera detección, estas fueron registradas en la región de O´Higgins, ambas en el mismo huerto, ubicado en la comuna de San Vicente, variedad santina. La primera detección se registró el día 14/Nov en hilera borde y se detectaron 1 pre-pupa y 3 larvas. La segunda detección se detectó el día 22/nov al centro del huerto y se registraron espiráculos respiratorios de huevos.

La cuarta detección se registró el día 28/nov en un huerto de la región Metropolitana comuna de Talagante, variedad Santina. La detección ocurrió en hilera borde del huerto registrándose espiráculos respiratorios de huevos.

Una quinta detección se registró en la recepción de una planta de proceso de la región Metropolitana, comuna de Melipilla, el día 06/Dic, registrando presencia de una larva de *Drosophila suzukii* en el fruto.

La sexta detección se registró el día 07/Dic en la región de O´Higgins comuna de Quinta de Tilcoco, variedad Lapins. La detección ocurrió en hilera borde colindante a camino vecinal. Se detectaron tres frutos con huevos (espiráculos respiratorios).

La séptima detección se registró el día 12/Dic en la región de O´Higgins comuna de Coinco, variedad Lapins. La detección ocurrió en hilera borde colindante a un canal de regadío. Se colectaron cuatro frutos con huevos (espiráculos respiratorios) y un fruto con una larva L3

La octava detección se registró el día 20/Dic en la región metropolitana comuna de Talagante en una variedad Lapins. La detección ocurrió en fruta del suelo. Se colectaron cuatro frutos con registro de larvas y pupas.

Detecciones de estados inmaduros adicionales, correspondientes al programa cerezas Japón-Corea, se encuentran disponible en **anexo N° 1**.

En **Imagen N° 1** se observan muestras recibidas en los laboratorios del área de entomología de FDF.



Imagen N° 1: A-B Frutos con daño y larvas de *Drosophila suzukii* detectadas en huerto de cerezos ubicado en Melipilla, Región Metropolitana; C Larva detectada al interior de fruto con daño; D filamentos respiratorio de huevos de *Drosophila suzukii* visible en la epidermis de la fruta.

Como se observa en **Imagen N° 1**, todas las detecciones se han registraron en frutos aparentemente sanos. Esto se explicaría porque *Drosophila suzukii* a diferencia de otras moscas drosófilas que ponen huevos principalmente en frutas podridas y en descomposición, prefiere oviponer en frutas maduras y sanas (Karageorgi et al. 2017).

En **Tabla N° 3** se entrega la estimación de fechas de infestación de la fruta (momento en ocurrió la ovipostura), en cada una de las detecciones de estados inmaduros descritos en **Tabla N° 2**, basado en los tiempos fisiológicos de la plaga. Detallando con las fechas de aplicación y periodo de protección de los productos utilizados, según los programas fitosanitarios entregados por los productores.

Tabla N° 3: Fecha estimada de infestación de frutos de cerezas a partir del estadio de desarrollo de *Drosophila suzukii* registrado en terreno

Variedad	Región	Comuna	N° de frutos	Estadio detectado	Fecha detección	Fecha Estimada de infestación	Fecha últimas aplicaciones	Producto IA	Periodo de protección declarado	ventana aplicación entre aplicaciones
Lapins	RM	Melipilla	1	3 Larvas 1 pupa	14-nov	9-12 Nov	31-oct 10-nov	Espinetoram Lambda-cihalotrina	7 días 12-14 días	2 días
Santina	VI	San Vicente	5	3 larvas 1 prepupa	14-nov	10-12 nov	Sin información			
Santina	VI	San Vicente	5	10 huevos	22-nov	20 nov	Sin información			
Santina	RM	Talagante	8	11 huevos	28-nov	26-nov	25-oct 23-nov	Clorantraniliprol Gammacialotrina	5 días 14 días	28 días
Santina	RM	Melipilla	1	1 Larva	06-dic	03-dic	25-oct 23-nov	Clorantraniliprol Gammacialotrina	5 días 14 días	28 días
Lapins	VI	Quinta de Tilcoco	8	4 larvas	07-dic	05-dic	Sin información			
Lapins	VI	Coinco	5	4 huevos 1 Larva	12-dic	9-10 dic	Sin información			
Lapins	RM	Talagante	4	3 larvas 2 pupas	20-dic	14-17 Dic	21-nov 30-nov	Lambda-cihalotrina Lambda-cihalotrina	12-14 días 12-14 días	Sin ventana

Fuente: Fundación para el Desarrollo Frutícola, 2024.

Como se indica en la **Tabla N° 3** las fechas estimadas de infestación de la fruta, son muy cercanas a las fechas de detección de los estados inmaduro, ya sea en huertos o plantas, lo que nos indica la rápida tasa de desarrollo que alcanza esta plaga.

De la **Tabla N° 3**, se puede indicar también que para el caso de las detecciones donde se cuenta con la información de sus programas fitosanitarios, se puede indicar que un 75% de ellos se registran ventanas de aplicación entre las dos últimas aplicaciones declaradas por los productores.

En el **Grafico N° 7** se muestra la dinámica poblacional y presión de hembras de la plaga *Drosophila suzukii*, expresada en promedio de captura trampa día (CTD), en los huertos de cerezos donde se registraron detecciones de estados inmaduros (variedades Lapins y santina)

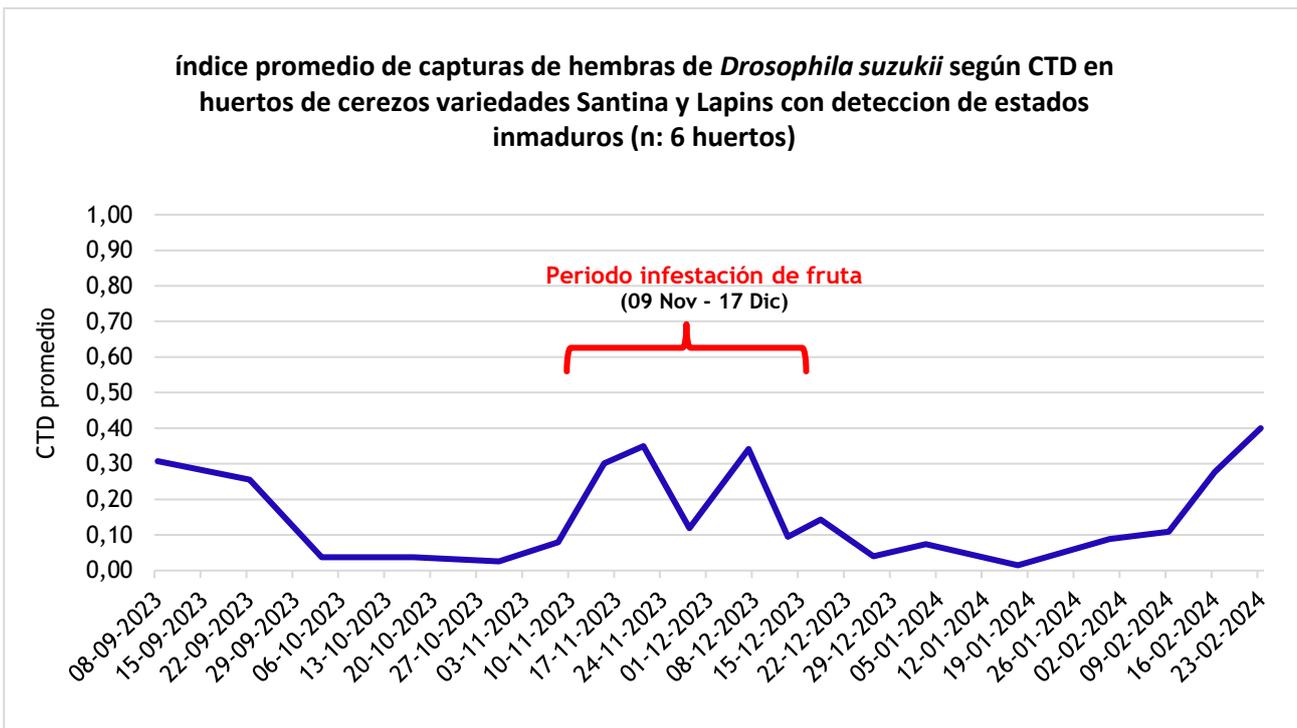


Gráfico N° 7: Dinámica poblacional y presión de hembras la plaga *Drosophila suzukii* según índice de capturas trampa día (CTD) registrada en huertos de cerezos variedades Santina y Lapins, con detecciones de estados inmaduros de la plaga.

Según se observa en **Gráfico N°7**, el inicio de infestación de fruta por estados inmaduros se registra junto a un aumento en la presión de la plaga y se mantiene por el periodo en donde los registros de índice de capturas trampa día (CTD) alcanzan sus mayores volúmenes en los huertos.

En el **Gráfico N° 8** se muestra la dinámica poblacional y presión de hembras de la plaga *Drosophila suzukii*, expresada en promedio de captura trampa día (CTD), en huertos de cerezos, variedad Lapins, donde se han registrado detección de estados inmaduros.

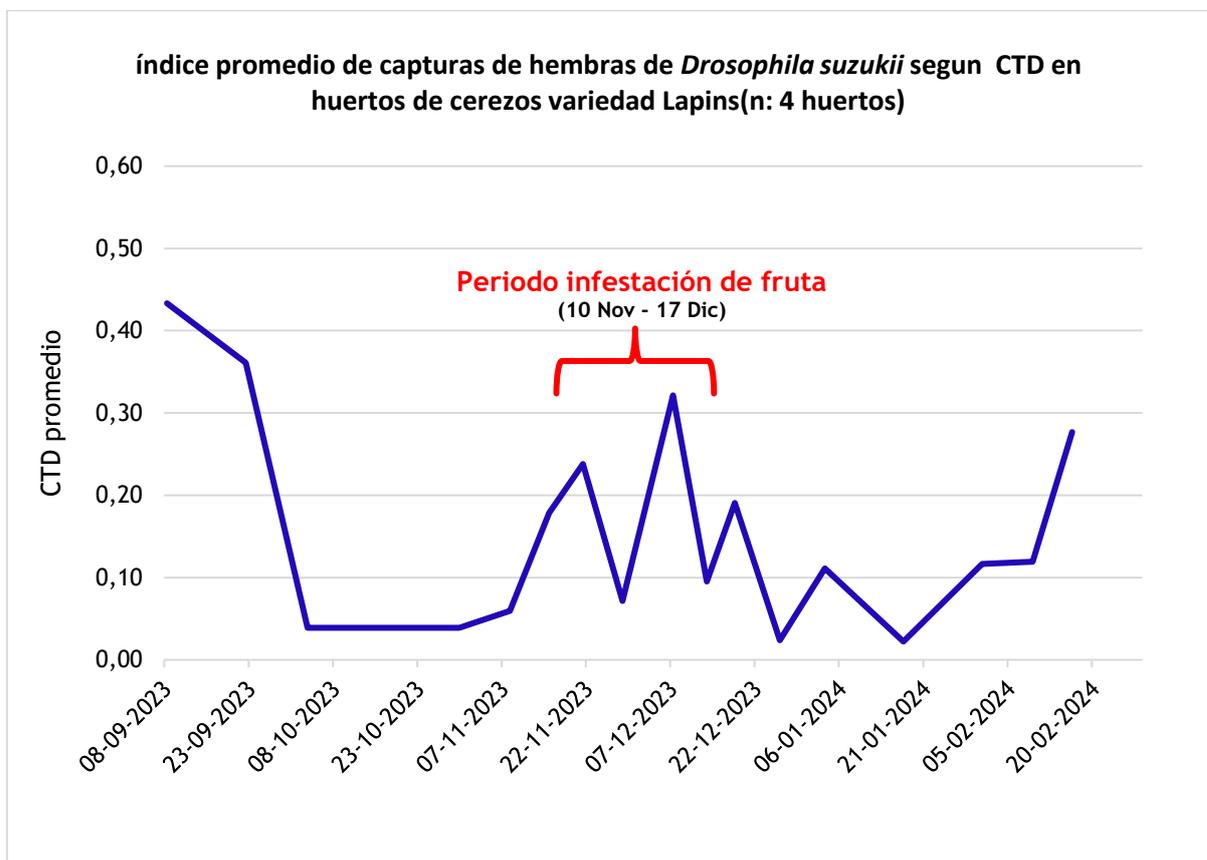


Gráfico N° 8: Dinámica poblacional y presión de hembras la plaga *Drosophila suzukii* según índice de capturas trampa día (CTD) registrada en huertos de cerezos variedad Lapins donde se han registrado detecciones de estados inmaduros de la plaga.

Como se observa en el **Gráfico N° 7**, en el caso de las detecciones de estados inmaduros de la plaga *Drosophila suzukii* en huertos de la variedad Lapins, las detecciones ocurren junto con el periodo que el índice de captura trampa día nos indica la mayor presión de la plaga.

En el **Gráfico N° 9** se muestra la dinámica poblacional y presión de hembras de la plaga *Drosophila suzukii*, expresada en promedio de captura trampa día (CTD), en huertos de cerezos variedad santina en donde se registraron detecciones de estados inmaduros.

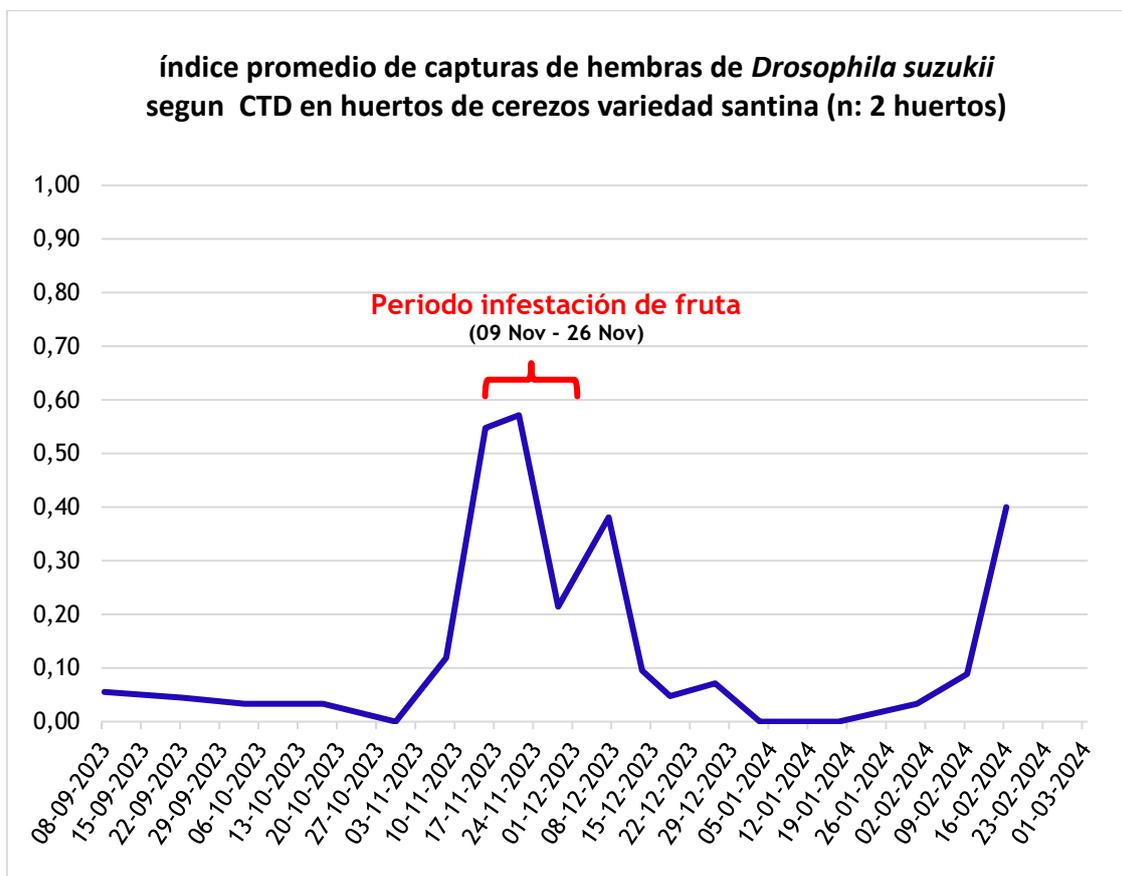


Gráfico N° 9: Dinámica poblacional y presión de hembras la plaga *Drosophila suzukii* según índice de capturas trampa día (CTD) registrada en huertos de cerezos variedad Santina donde se han registrado detecciones de estados inmaduros de la plaga.

Según se observa en **Gráfico N°8** en los huertos de cerezos variedad santina las primeras detecciones de estados inmaduros coinciden con un alza en el índice de capturas trampa día y el rango de infestación de la fruta se mantiene en el periodo donde según el índice CTD se registra la mayor presión de la plaga al interior de los huertos.

2. Alerta de riesgo por estados inmaduros de polillas

En **Tabla N° 4** se indican los principales hitos de desarrollo de polillas al 01 de marzo 2024, según la información proveniente en tiempo real de 8 estaciones biológicas (jaulas de campo) de FDF.

Tabla N° 6: Estados de desarrollo predominantes de polillas al 01 marzo 2024

Región Metropolitana	Región de O´ Higgins	Región del Maule
Eclosión 3G	Eclosión 3G	Eclosión 3G
 LARVAS DE TERCERA GENERACIÓN L3-L4-L5	 LARVAS DE TERCERA GENERACIÓN L2-L3-L4-L5	 LARVAS DE TERCERA GENERACIÓN L2-L3-L4-L5

Datos al 01/mar/ 2024. HB: Huevos Blancos; HA: Huevos Amarillos; HCN: Huevos Cabeza Negra

Zonas con estaciones biológicas: Buin, Graneros, Rengo, San Fernando, Nancagua, Sagrada Familia, Rio Claro, San Javier.

Según se indica en **Tabla N° 4** las tres regiones con seguimiento biológico de lepidópteros registran eclosión de tercera generación con larvas de desarrollo larvario L2 en adelante.

3. Anexos

3.1 Anexo N° 1

Tabla N° 8: Detecciones de estados inmaduros de *Drosophila suzukii* por equipo del área de certificación de FDF en el marco del programa cerezas Japón Corea Temporada 2023/24

N° Detección	Fecha	Región	Comuna	Variedad	Estado inmaduro detectado
D1	05-dic-2023	O´Higgins	Las Cabras	Rainier	Larva
D2	24-nov-2023	O´Higgins	Pichidegua	Lapins	Larva
D3	24-nov-2023	O´Higgins	Pichidegua	Lapins	Larva
D4	24-nov-2023	O´Higgins	Pichidegua	Lapins	Larva
D5	22-nov-2023	Maule	Sagrada Familia	Royal Dawn	Larva+Pupa

Fuente: Área de entomología cuarentenaria - servicio de certificación de Fundación para el Desarrollo Frutícola, 2024.