



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Tlajomulco



## TESIS

CON EL TEMA:

**“EVALUACIÓN DE DOS ATRAYENTES PARA EL CONTROL DEL  
*Drosophila suzukii* EN FRAMBUESA (*Rubus idaeus*) EN SAYULA,  
JALISCO.”**

QUE PRESENTA:

**JOANA LIZETH GONZALEZ TORRES**

ASESOR:

**MC. JORGE ARMANDO PERALTA NAVA**

REVISORES:

**MIT. VIOLETA HAIDE PLAZOLA SOLTERO  
MC. JOSE SAMUEL GUTIERREZ VALADEZ**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
INGENIERA EN AGRONOMÍA**

TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO. MARZO, 2023.



Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, **01/marzo/2023**

No. DE OFICIO: D.SA/407/2023  
ASUNTO: Autorización de impresión  
definitiva y digitalización

**C. JOANA LIZETH GONZALEZ TORRES  
PASANTE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN AGRONOMÍA  
P R E S E N T E**

Dado que el Comité dictaminó como **APROBADA** su TITULACIÓN INTEGRAL OPCIÓN I ( TESIS ), con el tema **"EVALUACIÓN DE DOS ATRAYENTES PARA EL CONTROL DEL *Drosophila suzukii* EN FRAMBUESA (*Rubus idaeus*) EN SAYULA, JALISCO."** y determinó que da cumplimiento con los requisitos establecidos, se le notifica que tiene la autorización para su impresión definitiva y digitalización.

Sin otro particular quedo de usted.

**ATENTAMENTE**

*Excelencia en Educación Tecnológica®  
Educando para la Sociedad Actual y los Retos del Futuro*

**C. MARÍA ISABEL BECERRA RODRÍGUEZ  
DIRECTORA DEL PLANTEL**



C.c.p.- Coordinación de Apoyo a la Titulación. - Edificio  
C.c.p.- Minutario. -

MIBR/AIBR/ALCC/mjhc





Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, **24/FEBRERO/2023**

No. DE OFICIO: D.SA/DCA/108/2023  
ASUNTO: Liberación de proyecto para  
la titulación integral.

**ICE. ANA LUISA GARCIA CORRALEJO**  
**JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES**  
**P R E S E N T E**

Por este medio informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la titulación integral:

<b>NOMBRE DEL ESTUDIANTE Y/O EGRESADO:</b>	JOANA LIZETH GONZALEZ TORRES
<b>NO. DE CONTROL:</b>	18940077
<b>PRODUCTO:</b>	OPCIÓN I ( TESIS )
<b>CARRERA:</b>	INGENIERÍA EN AGRONOMIA
<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>	<b>"EVALUACIÓN DE DOS ATRAYENTES PARA EL CONTROL DEL <i>Drosophila suzukii</i> EN FRAMBUESA (<i>Rubus idaeus</i>) EN SAYULA, JALISCO."</b>

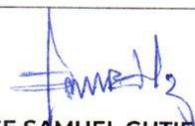
Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

**ATENTAMENTE**

Excelencia en Educación Tecnológica®  
Educando para la Sociedad Actual y los Retos del Futuro

**ING. MIGUEL HERNANDEZ FLORES**  
**RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO**  
**DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**



 <b>MC. JORGE ARMANDO PERALTA NAVA</b> Nombre y firma del asesor	 <b>MIT. VIOLETA HAIDE PLAZOLA SOLTERO</b> Nombre y firma del revisor	 <b>MC. JOSE SAMUEL GUTIERREZ VALADEZ</b> Nombre y firma del revisor
---	--	---

C.c.p.- Expediente.  
MHF/mjhc\*



## **AGRADECIMIENTOS**

**Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y ponerme a todas las personas que me ayudaron a que esto fuera posible y por permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.**

**Gracias a mis padres en especial a madre Magdalena por ser el pilar más importante que con su motivación, amor, consejos, confianza y valores y principios que me ha inculcado para lograr mis objetivos.**

**A mis hermanos: Fer y Alfredo por su amor y confianza.**

**A mis amigos: Sandra, Sol y Eduardo por regalarme muchos momentos de alegrías, risas y apoyo incondicional.**

**Agradezco a mis docentes por haberme compartido su conocimiento a lo largo de mi preparación de manera especial al maestro Jorge Armando Peralta Nava quien me guio a lo largo de mis residencias profesionales.**

## ÍNDICE

¡Error! Marcador no definido.AGRADECIMIENTOS .....	2
ÍNDICE .....	3
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
RESUMEN.....	8
I.INTRODUCCIÓN.....	9
II.HIPOTESIS .....	10
2.1 Hipótesis Nula:.....	10
2.2 Hipótesis Alternativa: .....	10
III. OBJETIVOS .....	10
3.1 Objetivo General:.....	10
3.2 Objetivos Específicos: .....	10
IV. REVISIÓN DE LITERATURA:.....	11
4.1 Producción de frambuesa en el estado de Jalisco:.....	11
4.2 El frambueso:.....	12
4.3 Requerimientos Climáticos y Edafológicos .....	13
4.3.1 Clima: .....	13
4.3.2 Suelo: .....	13
4.3.3. Polinización: .....	13
4.4 Principales enfermedades:.....	14
4.4.1 Roya (Hemileia vastatrix) .....	14
4.4.2 Antracnosis ( <i>Colletotrichum gloeosporoides gloeosporium sp.</i> ) .....	15
4.4.3 Tizón de la caña ( <i>Leptosphaeria coniothyrium</i> ) .....	16

4.4.4 Oídio ( <i>Erysiphales</i> ) .....	16
4.4.5 Marchitez bascular ( <i>Pseudo mona solanacearum</i> ) .....	17
4.5 Principales plagas .....	18
4.5.1 Trips ( <i>Frankliniella occidentalis</i> ) .....	18
4.5.2 Mosca blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> ).....	19
4.5.3 Pulgones ( <i>Aphidula idaei</i> ).....	20
4.5.4 Gusano soldado ( <i>Spodoptera exigua</i> ) .....	21
4.6 Mosca de la fruta <i>Drosophila Suzukii</i> : .....	22
4.6.1 Características de la plaga: .....	22
4.6.2 Impacto económico a nivel mundial:.....	22
4.6.3 Potencial de impacto económico en México:.....	22
4.7 Aspectos Biológicos y Ecológicos .....	24
4.7.1 Ciclo biológico .....	24
4.8 Descripción Morfológica.....	25
4.8.1 Huevo: .....	25
4.8.2 Larva: .....	25
4.8.3 Pupa: .....	25
4.8.4 Adulto: .....	25
4.9 Daños y Síntomas.....	26
4.10 Medidas Fitosanitarias .....	27
4.10.1 Muestreo o monitoreo de la plaga: .....	27
4.10.2 Control cultural: .....	27
4.10.3 Control químico: .....	27
4.10.4 Control biológico:.....	27
4.10.5 Manejo integrado de plagas: .....	28

4.11 Tipos de Control:.....	30
4.11.1 Control cultural y mecánico: .....	30
4.11.2 Control legal: .....	30
4.11.3 Control etiológico:.....	30
4.11.4 Control biológico:.....	31
4.11.5 Control químico: .....	31
V. MATERIALES Y METODOS:.....	32
5.1 Ubicación .....	32
5.2 Obtención de material vegetal .....	33
5.3 Actividades culturales .....	33
5.4 Procedimiento y descripción de actividades desarrolladas .....	34
5.5 Determinación de área para monitoreo.....	35
5.6 Elaboración de trampas .....	36
5.7 Tratamientos .....	38
5.8 Variables a evaluar .....	38
5.9 Diseño experimental .....	39
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
6.1 Conteo total de <i>Drosophila suzukii</i> .....	40
6.2 Conteo total de <i>Drosophila suzukii</i> hembras.....	42
6.3 Conteo total de <i>drosophila suzukii</i> machos.....	43
6.4 Discusión: .....	44
VII. CONCLUSIONES .....	45
VIII. BIBLIOGRAFÍAS.....	46

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Incidencia de Roya en hoja de frambuesa. ....	14
Ilustración 2 Hoja de frambuesa con antracnosis. ....	15
Ilustración 3 Daño de tizón de la caña en tallo de frambuesa .....	16
Ilustración 4 Daño por Oídio en hoja de frambuesa. ....	16
Ilustración 5 Marchitez bascular en planta de frambuesa.....	17
Ilustración 6 Trips adulto .....	18
Ilustración 7 Mosca blanca etapa adulta. ....	19
Ilustración 8 Pulgón etapa adulta. ....	20
Ilustración 9 Gusano soldado etapa adulto. ....	21
Ilustración 10 Ciclo biológico de la Drosophila suzukii. ....	24
Ilustración 11 Ubicación donde se llevó a cabo el experimento 1 .....	32
Ilustración 12 Ubicación donde se llevó a cabo el experimento 2 .....	32
Ilustración 13 Actividades culturales 1.....	33
Ilustración 14 Actividades culturales 2.....	33
Ilustración 15 Monitoreo y captura de datos 1 .....	34
Ilustración 16 Monitoreo y captura de datos 2.....	34
Ilustración 17 Ubicación del sector a monitorear.....	35
Ilustración 18 Elaboración y preparación de las trampas 1. ....	36
Ilustración 19 Elaboración y preparación de las trampas 2 .....	36
Ilustración 20 Adultos hembra y macho de Drosophila suzukii.....	38
Ilustración 21 Conteo total de Drosophila suzukii.....	41
Ilustración 22 Conteo total de Drosophila suzukii hembras.....	42
Ilustración 23 Conteo total de Drosophila suzukii machos. ....	43

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla.1 tratamientos utilizados.....	38
Tabla 2. ANOVA y Prueba de Tukey para la variable Conteo Total de <i>Drosophila suzukii</i> .....	40
Tabla 3. ANOVA y Prueba de Tukey para la variable Conteo total de <i>Drosophila suzukii</i> hembra. ....	42
Tabla 4. ANOVA y Prueba de Tukey para la variable Conteo Total de <i>Drosophila suzukii</i> machos.....	43

## RESUMEN

La *Drosophila suzukii*, son pequeños insectos que tienen una gran poligrafía, es decir que pueden afectar a varias especies de plantas, lo que las ha convertido en las plagas importantes de la agricultura mundial, no solo por los daños y pérdidas económicas que causan sino también porque pueden ser eficientes vectores de virus. El objetivo del presente estudio es la evaluación de dos atrayentes para el control del *Drosophila suzukii* en el cultivo de frambuesa en el municipio de Sayula para reducir los niveles de daño el cual se logró mediante el establecimiento de un programa de monitoreo y evaluación de dos atrayentes de vinagre y levadura, así como el conteo e identificación de *Drosophila suzukii* siendo parte fundamental del monitoreo, obteniendo como resultado que el mejor atrayente es el vinagre de manzana para capturar mayor número de individuos *Drosophila suzukii* hembra ya que es la que con mayor frecuencia se reproduce y oviposita en fruta madura y sus larvas se alimentan de la pulpa de la fruta generando que esta se vuelva no comerciable, se comprobó que implementar un monitoreo y una red de trampas de levadura y vinagre de manzana se logró disminuir gran cantidad de *Drosophila suzukii*.

## I. INTRODUCCIÓN

La frambuesa (*Rubus Idaeus*) es un tipo de planta medicinal que pertenece a la familia *Roseaceae*. Este fruto es considerado dentro del grupo de las frutas del bosque o berries que está constituido por el cultivo de frambuesa, zarzamora y arándano (SAGARPA,2018).

En México la frambuesa y la zarzamora son dos especies de frutillas con el mayor crecimiento en el mercado global, atribuido principalmente a sus características nutrimentales., lo que ha posicionado al país como uno de los principales productores de frutillas en el mundo. (Muratalla-Lúa, A. 2018)

Estas frutas han recibido una atención cada vez mayor en los tiene una notable capacidad antioxidante y nutrientes esenciales aumentando su consumo. La producción de arándano se ha expandido, y en la actualidad es un cultivo importante a nivel mundial. Estados unidos es el principal consumidor y, por tanto, un mercado atractivo para los países productores de frambuesa. (SAGARPA, 2018).

Jalisco encabeza el cultivo de berries, siendo el primer lugar en superficie sembrada y en valor económico, por venta de la fruta la entidad captó 708 millones de pesos durante 2018 (ATLAS AGROALIMENTARIO 2019).

De la misma manera las producciones agrícolas han tenido un gran crecimiento en la producción de frambuesa ha estado exenta de tal fenómeno de demanda por los consumidores. No obstante, el problema de las plagas en la agricultura puede convertirse en la principal limitante de la producción, teniendo como reto el manejo adecuado de plagas. (García et al., 2019).

Por lo mencionado anteriormente se tuvo como objetivo, llevar a cabo el manejo integrado de plagas, en el cual según la Organización Internacional de Control biológico se define como: El uso de todos los métodos de defensa económicos, ecológicos y toxicológicos para mantener los niveles de daño económicos mientras se hace énfasis en la explotación consciente de factores de control. (Rivera 2017).

## **II.HIPOTESIS**

### **2.1 Hipótesis Nula:**

Los tratamientos utilizados para la captura de *Drosophila suzukii* en trampas en el cultivo de frambuesa (*Rubus idaeus*) no fueron efectivos como atrayentes.

### **2.2 Hipótesis Alternativa:**

Los tratamientos utilizados para la captura de *Drosophila suzukii* en trampas en el cultivo de frambuesa (*Rubus idaeus*) por lo menos uno de ellos fue efectivo como atrayente.

## **III. OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo General:**

Manejar integralmente las plagas de importancia económica, para reducir los niveles de daño, control y prevención de *Drosophila suzukii* en cultivo de frambuesa.

### **3.2 Objetivos Específicos:**

- Identificar las principales plagas que atacan al cultivo de frambuesa por medio de monitoreo.
- Evaluar la efectividad del trampeo a base de vinagre de manzana y levadura para la *Drosophila suzukii*.
- Implementar un programa de monitoreo de acuerdo con las principales plagas identificadas y así optimizar su manejo.
- Evaluar productos utilizados en el manejo integrado de plagas para disminuir la incidencia de plagas.
- Describir el daño ocasionado por la plaga en la fruta para cuantificar la merma ocasionada.
- Analizar estadísticamente los monitoreos registrados en el rancho sobre la presencia de la *Drosophila suzuki*.

#### **IV. REVISIÓN DE LITERATURA:**

##### **4.1 Producción de frambuesa en el estado de Jalisco:**

México es un país con gran riqueza, siendo uno de los principales líderes de la agricultura mundial y se encuentra entre los 5 países con mayor producción de berries, en el estado de Jalisco, conocido como el Gigante Agroalimentario de México, es un estado líder en producción agrícola en productos como la chía, el agave, el tamarindo y maíz forrajero. (Rosales Arechavala, 2019). De acuerdo al servicio de información Agroalimentaria y Pesquera en el año 2018 Jalisco aportó el 76.3 % de la producción nacional (SIAP.2018).

Jalisco es el principal productor a nivel nacional de la frambuesa a pesar de que la fruta no se muestra significativamente dentro de la superficie agrícola estatal, su aportación económica dentro de las exportaciones, es muy importante (Rerez. 2016).

El volumen de la producción en Jalisco en el Centro-Occidente 2019 fue de: 89,497 toneladas. Esta fruta tiene una demanda creciente a nivel nacional e internacional. Entre el 2012 y 2018 se presentó una tendencia positiva en su producción, sin embargo, en 2019 se tuvo una ligera caída (1.0%), resultado de una disminución del 1.7% en una superficie cosechada. (SIAP. 2020).

Jalisco es un estado líder en la producción de arándano y frambuesa a nivel nacional, y la región sur del estado cuenta con todas las condiciones requeridas para su producción como lo son los climas templados y estables durante la mayor parte del año. (Rerez. 2016).

Los municipios que cuentan con mayor producción en el estado son:

Zapotlán El Grande (Ciudad Guzmán), Jocotepec, Gómez Farías, Zacoalco de Torres, Tuxpan, Zapotiltic y Sayula; la importancia radica en el beneficio económico que aporta de manera regional, así como la generación de empleos. (Rerez. 2016) Existen diversas plagas que pueden afectar a la frambuesa, pero unas que afectan su cultivo en la zona de Sayula es la *Drosophila Suzuki*.

## **4.2 El frambueso:**

El frambueso es un arbusto leñoso caducifolio que está formado por una corona perenne que cada año, a principios de primavera, emite varias ramas o brotes directamente desde las yemas de la corona, o bien desde las adventicias que se forman a lo largo de todo el sistema radical.

Raíz: El sistema radical se encuentra en la parte más superficial del suelo, situándose el 80% de los primeros 30 cm. Está compuesto en su mayoría por raíces finas, y por otras más gruesas y leñosas que sirven de soporte a la planta.

Hojas: Las hojas son alternas, compuestas y estipuladas formadas por 5 – 7 folíolos ovales y doblemente aserrados, de color verde en el haz de la hoja y ligeramente blanquecino en el envés, con abundante vellosoidad, e incluso ligeras espinas y nervios muy marcados.

Brotes: El número de brotes por planta puede oscilar bastante en función de variedad y edad, desde 2 – 3 en el primer año, hasta más de 20 en planta adulta.

Flores: Las flores se agrupan en inflorescencias y son muy atractivas y apetecibles por las abejas ya que, además de polen, tiene mucho néctar. Son hermafroditas, de color blanco, compuestas de 5 pétalos con numerosos estambres y pistilos y, si bien la inmensa mayoría de las variedades son totalmente auto fértiles, la polinización cruzada puede mejorar las producciones. El cáliz es persistente y está formado por 5 sépalos de pelosidad variable.

Fruto: El fruto está formado por numerosas drupas agregadas entre sí, formando una poli drupa en torno en un receptáculo, del que se desprende en la maduración. La inmensa mayoría de las variedades cultivadas producen frutos de color rojo, aunque también existen algunos de color amarillo púrpureo o negro. La pulpa es jugosa y contiene en su interior un gran número de diminutas semillas, normalmente una por drupeola, que no impiden su consumo en fresco. El sabor es acidulado, muy aromático y perfumado. (García.2014)

### **4.3 Requerimientos Climáticos y Edafológicos**

#### **4.3.1 Clima:**

El frambueso se adapta a climas muy variados ya que es bastante resistente a los fríos invernales y a las altas temperaturas del verano.

Cada especie o variedad necesita una duración media específica de reposo invernal, que se conoce como sus necesidades de frío. Este número de horas acumuladas durante el reposo invernal, por debajo de una temperatura umbral, se denomina horas-frío (h-f). El umbral se fija, generalmente, en 7 °C. Las condiciones climáticas óptimas son inviernos cortos con bajas temperaturas constantes, necesarias para acumular las horas-frío necesarias requeridas por esta especie, que están entre las 600 y 1200 h/f para la mayoría de las variedades. (García. J., Guillermo, G. and Ciordia, M.,2015)

#### **4.3.2 Suelo:**

Los suelos más adecuados para establecer el cultivo de frambuesa son los que tienen textura blanca arcillosa, suelos bien drenados, con poca probabilidad de encharcamientos y profundos. El contenido mínimo de materia orgánica recomendada es el 3%, el pH del suelo debe de ser neutro entre 6-7; que el contenido de carbonato cálcico no supere el 2%, y que los niveles de cloruro, bicarbonato y sodio sean inferiores a 150ppm ya que la frambuesa es una frutilla relevantemente sensible a la salinidad del suelo (Rios,M.L.,2016)

#### **4.3.3. Polinización:**

Las abejas y abejorros tienen un papel fundamental en la polinización de las plantas, para aumentar la cantidad de la fruta producida en las plantaciones de frambuesas. Los cultivares de frambuesa con elevado nivel de polinización produce frutos de mayor tamaño y con muchas semillas, por lo cual al intercalarse cultivares con periodos de floración similares ocurre una polinización cruzada, se anticipa la maduración y se obtienen frutos de mayor tamaño (Zarate et al., 2017).

#### **4.4 Principales enfermedades:**

##### **4.4.1 Roya (Hemileia vastatrix)**

Afecta principalmente a hojas y a frutos. Esto es muy difícil de identificar por el característico color amarillo-anaranjado que tienen las esporas estas pueden invernar en tejidos contaminados, de ahí la importancia de quemar los restos de poda que hayan sido infectados. (García, J., Guillermo, G. and Ciordia, M., 2015).



*Ilustración 1 Incidencia de Roya en hoja de frambuesa.*

#### 4.4.2 Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporoides gloeosporium sp.*)

Corresponden a canchros más o menos circulares, deprimidos con bordes rojizos a purpura, con el centro plomizo y de 0,5 a 2 cm de largo que se producen en la epidermis y corteza de los tallos, peciolos, pedúnculos e incluso en la nervadura principal de las hojas. (García, J., Guillermo, G. and Ciordia, M., 2015)



*Ilustración 2 Hoja de frambuesa con antracnosis.*

#### 4.4.3 Tizón de la caña (*Leptosphaeria coniothyrium*)

Los síntomas siempre están asociados a heridas, por lo cual es común que la enfermedad se inicie donde las cañas tienen roce con los alambres que sustentan la plantación. (Koppert Biological Systems,2020)



*Ilustración 3 Daño de tizón de la caña en tallo de frambuesa*

#### 4.4.4 Oídio (*Erysiphales*)

Puede producir ataques sobre brotes, hojas, frutos. Se detecta fácilmente por presentar manchas pulverulentas de color blanco, parecidas a la harina, que constituye el micelio del hongo. (García, J., Guillermo, G. and Ciordia, M., 2015).



*Ilustración 4 Daño por Oídio en hoja de frambuesa.*

#### **4.4.5 Marchitez bascular (*Pseudo mona solanacearum*)**

Es la especie que causa la marchitez bascular. Primero, las hojas se vuelven amarillas y se marchitan, normalmente en un lado y posteriormente en la planta completa. Otros síntomas son la decoloración marrón de los tejidos del xilema que se observan cuando se cortan los tallos. (García, J., Guillermo, G. and Ciordia, M., 2015)



*Ilustración 5 Marchitez bascular en planta de frambuesa*

## 4.5 Principales plagas

### 4.5.1 Trips (*Frankliniella occidentalis*)

Este insecto tiene una alta distribución a nivel mundial y es conocido el daño que puede causar por picaduras nutricionales en posturas, frutos, además de ser transmisores de virus. En el caso específico de *Frankliniella occidentalis* puede alcanzar alta tasa poblacional en corto periodo de tiempo y suele desarrollar resistencia a los plaguicidas (Solís Calderón, 2016). La búsqueda de manejo integrado de este trips se hace necesario a partir del impacto que pudiera ocasionar cuando alcanza altas densidades poblacionales. En este sentido, los insecticidas juegan un papel esencial ya que pueden reducir la alimentación y la potencialidad de trasmisión de enfermedades virales a las plantas (Cameron et al., 2016).



Ilustración 6 Trips adulto

#### 4.5.2 Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

Se trata de una pequeña mosca que se alimenta de la savia. Esta plaga, que apenas tiene importancia en el cultivo de frambuesa al aire libre, sí que puede causar problemas serios en invernadero. Aunque existen varias especies que pueden causar daños en los cultivos, en nuestra región principalmente son dos las más abundantes, *Bemisia tabacii* y *Trialeurodes vaporariorum*. Los síntomas de los daños son parecidos a los de la araña, comienzan a amarillear las hojas debido a las picaduras de los adultos para chupar la savia, hasta que se secan y se caen, esto conlleva otro problema añadido que es que los adultos excretan una melaza sobre la superficie de las hojas, donde se asienta un hongo llamado Negrilla (*Cladosporium sp.*) y forma una capa negra por lo que dificulta la fotosíntesis y se debilita la planta ; además, los frutos también pueden llegar mancharse (Gracia, j.,Guillermo, G. and Ciordia, M.,2015)



Ilustración 7 Mosca blanca etapa adulta.

#### 4.5.3 Pulgones (*Aphidula idaei*)

Fundamentalmente, son dos las especies que afectan al frambueso, el pulgón verde (*Aphidula idaei*) y el verde-amarillento (*Amphorophora rubi*) que es el de mayor tamaño. Son insectos chupadores que, provocan un debilitamiento importante a las plantas debido a la extracción de savia que realizan el mayor daño, lo producen probablemente de forma indirecta, puesto que son grandes transmisores de virus, patología a la que el frambueso es muy sensible. (García, j., Guillermo, G. and Ciordia, M., 2015)



*Ilustración 8 Pulgón etapa adulta.*

#### 4.5.4 Gusano soldado (*Spodoptera exigua*)

Es un coleóptero que causa daños tanto de larva como de adulto. El gusano excava galerías en los frutos y los adultos pican las flores, que pueden llegar a abortar, o como mal menor provoca deformaciones en los frutos. (García, J., Guillermo, G. and Ciordia, M., 2015)



*Ilustración 9 Gusano soldado etapa adulto.*

## **4.6 Mosca de la fruta *Drosophila Suzukii*:**

### **4.6.1 Características de la plaga:**

La mosca *Drosophila suzukii*, es una plaga de origen asiático con alta virulencia y rápida capacidad de expansión.

El control en los cultivos es complejo debido a su rápido ciclo de desarrollo.

La plaga ataca principalmente frutas de piel blanda, cereza, fresa, mora, frambuesa y otros frutos rojos. Aunque también ha sido detectada en frutas como el caqui, la ciruela o el kiwi. Se puede afirmar que cualquier fruta sobre madurada es un potencial huésped.

### **4.6.2 Impacto económico a nivel mundial:**

A nivel mundial se reportan pérdidas causadas por este insecto del 26 al 100 % en plantaciones de cerezas. En otros cultivos como mora azul, *Drosophila suzukii* es considerada la plaga más importante (Kawase y Uchino, 2005; Tamada, 2009). Mientras que, en algunas zonas de Japón, las pérdidas económicas registradas oscilan del 80 al 100 % en cereza y uva (Kanzawa, 1939). En fechas más recientes (2008), en Estados Unidos, las pérdidas reportadas fueron de 106 y 405 millones de dólares en cerezas y bayas, correspondientes al 80% y 40% de daños respectivamente (Bolda et al., 2010).

### **4.6.3 Potencial de impacto económico en México:**

En México, las detecciones de *Drosophila suzukii* se han registrado en nueve entidades federativas, sin embargo, existen zonas libres de esta plaga con condiciones climáticas favorables para su establecimiento y desarrollo, principalmente en los estados de Chihuahua, Sonora y Zacatecas, Con la dispersión y establecimiento de la mosca del vinagre de alas manchadas, se afectaría el comercio local y de exportación, principalmente de frutos, además del incremento en los costos de producción y manejo pos cosecha de los cultivos hospedantes de la plaga. Dentro de los cultivos susceptibles al ataque y de mayor importancia económica en México que pueden ser afectados por *Drosophila suzukii*, destacan:

uva, cereza, fresa, zarzamora, arándano y frambuesa, los cuales de acuerdo a el SIAP (2018).

## 4.7 Aspectos Biológicos y Ecológicos

### 4.7.1 Ciclo biológico

De acuerdo con Kanzawa (1939), el ciclo de vida de *Drosophila suzukii* dura de 50 a 55 días, dependiendo de las condiciones climáticas (temperatura y Humedad relativa elevadas). Los adultos comienzan a copular a los 2 o 3 días después de la emergencia, con mayor actividad durante los meses de abril a noviembre. Viven en promedio de 3 a 9 semanas (Dreves et al., 2009).

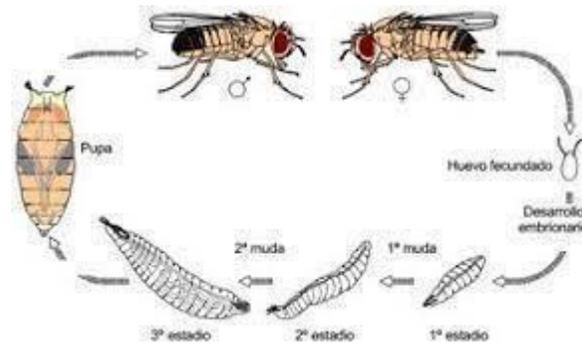


Ilustración 10 Ciclo biológico de la *Drosophila suzukii*.

Las hembras que emergen a finales de verano y otoño, inician la ovoposición al siguiente verano, cuando comienza la maduración del fruto, ovipositando en promedio de 1 a 3 huevos por fruto, y más de 300 durante su periodo de vida. Las pupas pueden desarrollarse dentro o fuera del fruto (Dreves et al., 2009). La plaga completa su ciclo en 7-9 días a 21°C, en 12-15 días a 18°C y en 79 días a 10°C. Se reporta que la máxima actividad de los adultos es a 20°C y dicha actividad se detiene por arriba de los 30°C y por debajo de los 0°C.

## **4.8 Descripción Morfológica**

### **4.8.1 Huevo:**

Los huevos recién ovipositados son de forma ovalada, miden 0.6 mm, y son de color blanco traslúcido, posteriormente se tornan de color café rojizo, presentan dos filamentos blancos que corresponden a los tubos respiratorios. Estos filamentos miden aproximadamente de 0.18 a 0.6 mm de longitud (Walsh et al., 2011), se encuentran localizados en el extremo y sobresalen del epicarpio del fruto (Figura 5) (Ministry of Agriculture, 2009).

### **4.8.2 Larva:**

Las larvas son ápodas, de color blanco. El primer instar larvario mide aproximadamente 0.07 mm de longitud. El tercer y último instar llega a medir hasta 6 mm de longitud (Figura 6a) (Kanzawa, 1939, Walsh et al., 2011).

### **4.8.3 Pupa:**

La pupa es de forma cilíndrica, y de color café rojizo, mide de 2 a 3 mm de longitud, posee dos pequeñas proyecciones en la parte caudal de la misma que corresponden a los espiráculos (Figura 6b) (Kanzawa, 1936).

### **4.8.4 Adulto:**

Los adultos, miden de 2-3 mm de longitud. La hembra es ligeramente más grande que el macho, ambos poseen ojos de color rojo y el color del cuerpo es amarillocafé con bandas oscuras en el abdomen. Los machos presentan una pequeña mancha oscura en cada una de las alas, localizada entre la primera vena longitudinal y muy cerca de la segunda sin llegar a tocarlas, las hembras carecen de esta mancha los machos presentan en los tarsos anteriores de cada pata dos peines sexuales con setas que corren paralelas a lo largo de la pata. Las hembras presentan un ovipositor alargado tipo sierra, con dientes continuos, melanizados y esclerotizados (Kanzawa, 1936).

#### **4.9 Daños y Síntomas**

Durante la oviposición, el ovipositor aserrado de la hembra rasga el epicarpio o exocarpo, dejando una pequeña depresión, cavidad u hoyo en la superficie de los frutos (Walsh et al., 2011). Las larvas al alimentarse, originan los principales daños, los cuales, se caracterizan por la presencia de zonas suaves y hundidas de color café en los frutos, lo que favorece que otras plagas y patógenos oportunistas (diferentes especies de moscas del vinagre, hongos y bacterias); provoquen infestaciones e infecciones más severas, afectando la calidad del fruto para su comercialización (Calabria et al., 2010; Walsh et al., 2011).

## **4.10 Medidas Fitosanitarias**

### **4.10.1 Muestreo o monitoreo de la plaga:**

Para el trampeo de *Drosophila suzukii* se colocan trampas de tipo recipiente de plástico transparente con vinagre de manzana y trampa pegajosa amarilla. El tamaño del recipiente deberá tener la capacidad de al menos 1 L, con las perforaciones en los costados. El número de trampas a instalar por cada ruta de trampeo estará en función de los puntos de riesgo en la región o Entidad. El sitio de colocación de la trampa deberá estar libre de follaje, ramas o frutos que puedan obstruir la entrada de la plaga bajo monitoreo, y la altura de colocación dependerá de la altura de fructificación de los hospedantes. El periodo de revisión de estas trampas será de forma semanal.

### **4.10.2 Control cultural:**

Las medidas sanitarias incluyen la remoción y destrucción de frutos infestados (maduros, muy maduros y podridos), en los sitios de cultivo, los cuales pueden servir como hospedantes de la plaga. Los métodos para la remoción son variables, y dependen del cultivo, actividad a realizar, el número de cosechas al año y los costos. La remoción y destrucción de frutos sobre maduros y podridos es importante, cuando en la cercanía hay cultivos susceptibles en etapa de fructificación. En cultivos donde la fruta es para la industria, el riesgo de infestación por *Drosophila suzukii* es mayor por los largos periodos de cosecha (Walsh et al., 2011).

### **4.10.3 Control químico:**

Con base en las recomendaciones de empresas multinacionales para el control químico de *Drosophila suzukii* se enlistan dos productos considerados de bajo impacto ambiental.

### **4.10.4 Control biológico:**

Las familias Braconidae y Cynipidae del orden Hymenoptera se consideran como las principales familias de parasitoides que atacan a especies de *Drosophila spp.* Estas avispas podrían tener un alto potencial como agentes de control biológico contra *Drosophila suzukii* (Kanzawa, 1939; Janssen, 1989; Driessen y Hemerick, 1991). Por otra parte, estudios preliminares de laboratorio indican que Orius

insidiosus Say puede alimentarse de larvas de *Drosophila suzukii* que infestan arándanos (Walsh et al., 2011). Sin embargo, es necesaria más investigación sobre su uso y aplicación en el control de *Drosophila suzukii*.

#### **4.10.5 Manejo integrado de plagas:**

El manejo integrado es un enfoque de control de plagas que busca armonizar la eficiencia en el combate, la responsabilidad socio-ambiental y la productividad. Existen muchas formas de definirlo, pero todas se enfocan en el uso de herramientas de control que buscan minimizar las pérdidas de un cultivo mediante el conocimiento científico, el apoyo tecnológico y el sentido común de los productores. El manejo integrado de plagas (MIP) no es un término nuevo, pero si ha cobrado mucha importancia en las últimas dos décadas debido a los retos ambientales que suponen la alimentación mundial, la generación de empleos agrícolas, la protección del trabajador y el consumidor final, la reducción del área agrícola y los riesgos de intoxicaciones o contaminación de fuentes de agua. Además, luego de casi 50 años, son muchas las experiencias exitosas generadas en diferentes partes del mundo y en diversos agro-ecosistemas (Parsa et al., 2014; Owen et al., 2015; Lefebvre et al., 2015)

La FAO conceptualiza actualmente el manejo integrado de plagas como “la cuidadosa consideración de todas las técnicas de control disponibles y la subsecuente integración de medidas apropiadas que desalienten el desarrollo de poblaciones de plagas y mantengan el uso de pesticidas y otras intervenciones a niveles económicamente justificados y reducidos o minimizados los riesgos a la salud humana y el ambiente. El MIP enfatiza en el crecimiento de un cultivo saludable con la menor disrupción posible hacia el agro-ecosistema y alienta los mecanismos de control natural de plagas” (OMS/FAO, 2015).

Inicialmente el “manejo integrado” fue dirigido hacia el control de plagas, pero conforme han pasado los años este concepto se ha ido extendiendo también hacia el combate de las enfermedades en los cultivos. De forma que actualmente muchos investigadores prefieren hablar de MIPE (manejo integrado de plagas y enfermedades) para mostrar un enfoque más amplio que integre estos dos aspectos

de la producción (Ciancio y Mukerji, 2010). De esta forma podemos hablar de Manejo integrado de plagas (MIP) o manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE).

#### **4.11 Tipos de Control:**

##### **4.11.1 Control cultural y mecánico:**

El control cultural consiste en la utilización de las prácticas agrícolas ordinarias, o algunas modificaciones de ellas, con el propósito de contribuir a prevenir los ataques de los insectos, hacer el ambiente menos favorable para su desarrollo, destruirlos o disminuir sus daños. En general no se tratan de medidas tomadas de improviso, ante la presencia de la plaga, sino porque, por el contrario, normalmente responden a una planificación previa dentro del proceso normal de la producción agrícola que incluye medidas como: labores de preparación de tierras, métodos de siembra, selección de variedades ejecución de cultivos y aporques, manejo del agua y de los fertilizantes, oportunidades de cosecha, periodos de campo limpio, etc. La adecuada aplicación de las prácticas agrícolas con estos fines se requiere de conocimientos apropiados sobre la fisiología y fenología de las plantas cultivadas y de sus características agronómicas; de las modalidades de las prácticas agrícolas propiamente dichas; y naturalmente un buen conocimiento de la biología de plagas locales, su comportamiento y su ocurrencia estacional. (Smith y Reynolds 1968).

##### **4.11.2 Control legal:**

Conjunto de leyes, resoluciones, normas y cualquier otro instrumento jurídico que limitan o regulan las actividades del hombre relacionadas con el manejo y control de plagas. (CENTENO, 2016).

##### **4.11.3 Control etiológico:**

La etiología se refiere al estudio del comportamiento de los animales (insectos) con relación a su medio ambiente, por lo consiguiente, el control etológico viene siendo el control de plagas aprovechando los estímulos que se relacionan al comportamiento y a que sirven como atrayentes de los insectos, en general, el uso de control etológico incluye la utilización de los cebos, atrayentes cromáticos (como por ejemplo ciertos colores que resulten atrayentes para algunas especies de insectos) y feromonas para ser utilizadas mediante el uso de trampas. El uso de trampas tiene la ventaja de no dejar residuos tóxicos, de operar continuamente, no

se afectan por las condiciones agronómicas del cultivo y tiene un bajo costo de operación.

El comportamiento está determinado por la respuesta a la presencia de estímulos, los cuales pueden ser: Químicos (feromonas), Físicos (luz) y mecánicos (colectas manuales y/o con equipo). Las trampas son herramientas que atraen los insectos para capturarlos o destruirlos. Son un excelente método de monitoreo, permite determinar la ocurrencia estacional y/o abundancia. Permite tomar decisiones de control. Es un método directo de control (Castro-Piguave, Vera- Tumbaco, Indacochea-Ganchozo, Valverde-Lucio & Gabriel-Ortega, 2018).

#### **4.11.4 Control biológico:**

En años recientes se han incrementado los casos exitosos de CB clásico; se ha iniciado la búsqueda de enemigos naturales en diferentes partes del planeta. De 1890 a 1960, aproximadamente 23000 especies de parasitoides y depredadores han sido introducidos en aproximadamente 600 diferentes situaciones alrededor del mundo para controlar artrópodos plagas (Hall y Ehler, 1979). El nivel del éxito en dicho caso ha sido establecido en forma general de la siguiente forma: 16% con supresión completa de la plaga, y un menor nivel de supresión en 42% de las situaciones. Dentro de los enemigos naturales más conocidos en México están las catarinitas (especialmente *Hippodamia convergens*), las avispidas braconoidas, diferentes especies de chinches piratas (*Orius* spp.), *Nabis* spp., entre otras (García, 2008).

#### **4.11.5 Control químico:**

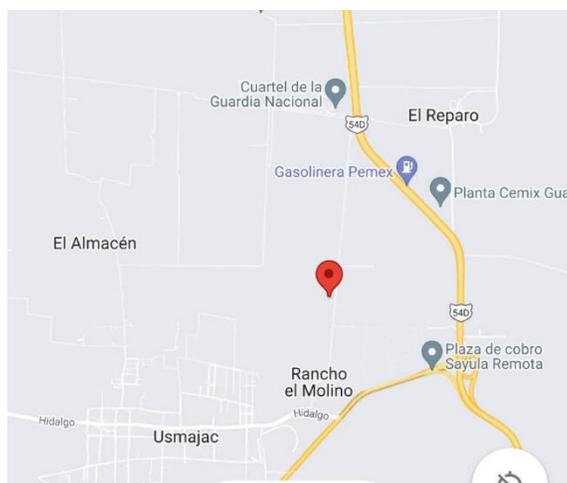
Por control químico se entiende la utilización de cualquier producto químico natural o sintético, que contribuye a mantener los organismos a un nivel poblacional incapaz de causar daños económicos (Cermeli & Díaz, 2020).

## V. MATERIALES Y METODOS:

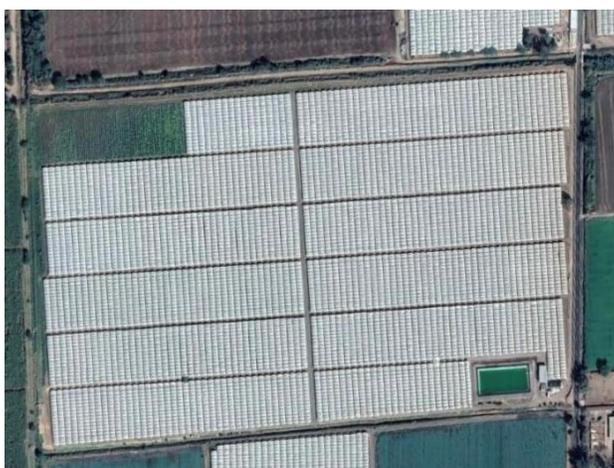
### 5.1 Ubicación

El rancho Agrícola FN se encuentra localizado en el kilómetro 3 de la carretera Usmajac- Tamaliahua que gráficamente se sitúa: Latitud:      Longitud:      Altitud:

El clima del municipio es semiseco, la temperatura media anual es de 20.9°C y tiene una precipitación media anual de 810.9 millones de régimen de lluvias en los meses de junio a octubre, los vientos denominados son en dirección este y sureste. El promedio de días con heladas al año es de 6.9 (www.jalisco.gob,2020).



*Ilustración 11 Ubicación donde se llevó a cabo el experimento 1*



*Ilustración 12 Ubicación donde se llevó a cabo el experimento 2*

## 5.2 Obtención de material vegetal

La planta de frambuesa utilizada en el proyecto fue la variedad Paris perteneciente a FruNatural, con una edad de 1 año cuando se inició el monitoreo, pues ya estaba establecida en el rancho.

## 5.3 Actividades culturales

Las actividades culturales se monitorean a través del formato de registro diario de actividades, para determinar la frecuencia de las actividades culturales como: poda, limpieza de malezas y fruta madura.



*Ilustración 13 Actividades culturales 1*



*Ilustración 14 Actividades culturales 2*

#### 5.4 Procedimiento y descripción de actividades desarrolladas

El proyecto se desarrolló en la empresa Agrícola FN en el departamento de soporte técnico el cual es el encargado de monitorear el rancho de producción de frambuesa, el proyecto implementado se realizó debido a la presencia de aumento de *Drosophila suzukii* por lo cual se decidió llevar a cabo un monitoreo mediante trampas a base de vinagre de manzana y levadura Fig.(15)



Ilustración 15 Monitoreo y captura de datos 1



Ilustración 16 Monitoreo y captura de datos 2

### 5.5 Determinación de área para monitoreo

La primera etapa del proyecto fue determinar los sectores que comenzarían la producción en el que se realizara el monitoreo, se realizó de acuerdo al historial de registros que se tenían en el departamento sobre la presencia de *Drosophila suzukii* de la temporada pasada realizadas por el área de soporte técnico, posteriormente se seleccionó un sector de 1 ha de la variedad Paris (Fig.17)



Ilustración 17 Ubicación del sector a monitorear.

## 5.6 Elaboración de trampas

Al comenzar el proyecto se elaboraron trampas en el departamento de monitoreo con botes de 1 litro de capacidad (que posteriormente se colocan cinta color negra y roja que funcionan como colores atrayentes para la *Drosophila suzukii*. (Fig.18)



Ilustración 18 Elaboración y preparación de las trampas 1.



Ilustración 19 Elaboración y preparación de las trampas 2

Una vez terminando de colocarle las cintas a los botes se perforan con un cautín únicamente donde está la cinta(Fig.19)

## 5.7 Tratamientos

Tratamientos	Contenido
Trampa 1	Vinagre de manzana 200 ml c/u
Trampa 2	Levadura 125g, 1kg de azúcar / 10 L de agua.

**Tabla.1** tratamientos utilizados.

## 5.8 Variables a evaluar

Una vez colocado el trapeo con el T1(vinagre) Y T2 (levadura) se realizaron conteos de mosca *Drosophila suzukii* con un intervalo de 7 días hábiles, para identificar la *Drosophila* macho una de sus características es que los machos adultos miden entre 2 a 3 mm de largo, poseen ojos rojos y alas con manchas negras, las hembras son más grandes que los machos y tienen un gran ovipositor alargado y dentado. Una vez identificando la mosca se hace el conteo y el registro. Fig.(20)



Ilustración 20 Adultos hembra y macho de *Drosophila suzukii*.

### **5.9 Diseño experimental**

Se trata de una técnica que pertenece al ámbito de la estadística que permite valorar las causas y los efectos que tiene una variable sobre otra dentro de una investigación experimental.

El diseño experimental que se llevara a cabo en el proyecto son bloques al azar con dos tratamientos y seis bloques. Con 6 trampas por bloque.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A los datos obtenidos del monitoreo en las 15 semanas se realizó el ANOVA para el conteo total, conteo de hembras y conteo de machos por tratamiento los resultados obtenidos son los siguientes

### 6.1 Conteo total de *Drosophila suzukii*

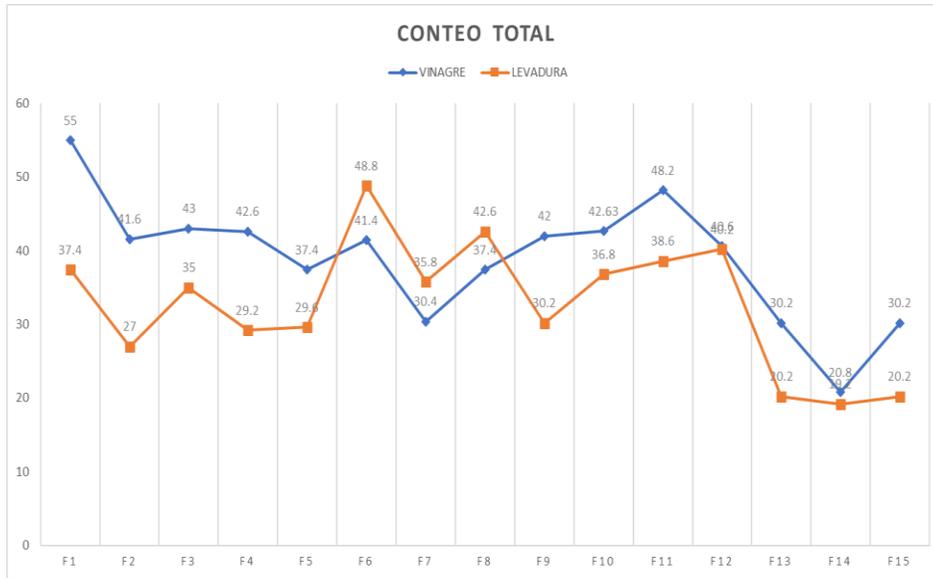
En este conteo el ANOVA (Tabla #) y prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ) arrojó que de las 15 semanas evaluadas se encontraron diferencias significativas en la semana 10 y 15.

**Tabla 2. ANOVA y Prueba de Tukey para la variable Conteo Total de *Drosophila suzukii***

	F1 NS	F2 NS	F3 NS	F4 NS	F5 NS	F6 NS	F7 NS	F8 NS	F9 NS	F10 *	F11 NS	F12 NS	F13 NS	F14 NS	F15*
<b>Trat</b>	M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M
<b>T1</b>	55	A 41.6	A 43	A 42.6	A 37.4	A 41.4	A 30.4	A 37.4	A 42	A 42.6	A 48.2	A 40.6	A 30.2	A 20.8	A 30.2
<b>T2</b>	37.4	A 27	A 35	A 29.2	A 29.6	A 48.8	A 35.8	A 42.6	A 30.2	A 36.8	B 38.6	A 40.2	A 20.2	A 19.2	A 20.2
<b>CV</b>	24.14	27.64	24.88	23.16	24.13	24.05	40.83	27.6	31.96	6.09	34.9	30.48	17.18	28.35	17.18

NS= No significancia; \*Significativo

En la semana 10 el T1 (Vinagre) capturó un 13.67% más que el T2 (Levadura), en la semana 15 T1 capturó 33.11% más que T2. En la gráfica Fig.17 se observa como de las 15 semanas, en 13 semanas las trampas de vinagre tuvieron mayor número de individuo capturados por semana.



*Ilustración 21* Conteo total de *Drosophila suzukii*.

## 6.2 Cuento total de *Drosophila suzukii* hembras

En este conteo el ANOVA (Tabla #) y prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ) arrojó que de las 15 semanas evaluadas se encontraron diferencias significativas en la semana 4, 10 y 15.

**Tabla 3. ANOVA y Prueba de Tukey para la variable Cuento total de *Drosophila suzukii* hembra.**

	F1 NS	F2 NS	F3 NS	*F4	F5 NS	F6 NS	F7 NS	F8 NS	F9 NS	F10 *	F11 NS	F12 NS	F13 NS	F14 NS	F15*															
TRAT	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G														
T1	39.8	A	33.6	A	34	A	32	A	24.8	A	30.2	A	22	A	30.2	A	29.4	A	30.4	A	35	A	30	A	15.8	A	13.6	A	25.2	A
T2	26.8	A	20.4	A	22.8	A	18.2	B	20.6	A	37	A	25.4	A	31	A	20.2	A	23	B	27.6	A	27.4	A	17.8	A	14	A	13.8	B
CV	27.40	35.01	33.75	17.86	21.06	36.19	53.69	33.78	37.69	6.91	37.14	35.09	25.77	28.44	14.64															

NS= No Significancia; \*Significativo

En la semana 4 el T1(vinagre) capturó un 43.12% más que el T2(levadura), en la semana 10 el T1(vinagre) capturo un 24.34% más que el T2 (levadura), en la semana 15 el T1 (vinagre) capturo un 45.23% más que el T2 (levadura) en la gráfica fig.18 se muestra como en las semanas 4, 10 y 15 las trampas de vinagre tuvieron mayor número de individuo en hembras.

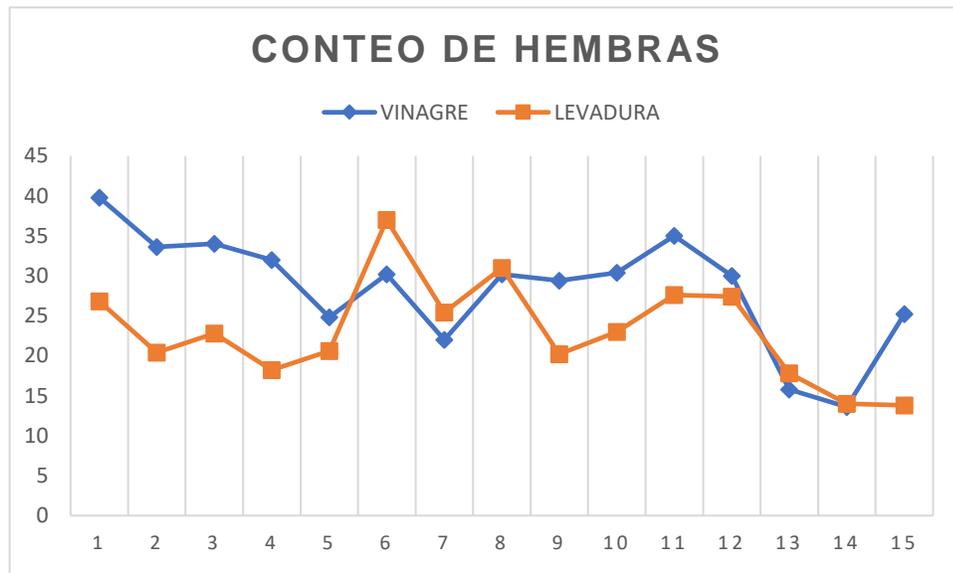


Ilustración 22 Cuento total de *Drosophila suzukii* hembras.

### 6.3 Cuento total de *Drosophila suzukii* machos

En este conteo el ANOVA (Tabla #) y prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ) arrojó que de las 15 semanas evaluadas se encontraron diferencias significativas en la semana 8.

**Tabla 4. ANOVA y Prueba de Tukey para la variable Cuento Total de *Drosophila suzukii* machos.**

	F1 NS	F2 NS	F3 NS	F4 NS	F5 NS	F6 NS	F7 NS	F8*	F9 NS	F10 NS	F11 NS	F12 NS	F13 NS	F14 NS	F15 NS	
<b>Trat</b>	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G
<b>T1</b>	15.2	A	8	A	9	A	10.6	A	12.6	A	11.2	A	8.4	A	7.2	B
<b>T2</b>	10.6	A	6.6	A	12.4	A	11	A	9	A	11.8	A	10.4	A	11.6	A
<b>CV</b>	43.61	40.29	20.69	38.34	50.84	16.03	37.61	13.67	29.88	29.44	41.2	26.82	47.99	44.46	39.81	

NS= No Significancia; \*Significativo.

En la semana 8 el T2(levadura) capturo un 37.93% más que el T1(vinagre), en la gráfica Fig.19 se muestra como en la semana 8 las trampas T2 (levadura) obtuvo un mayor número de individuos en macho.

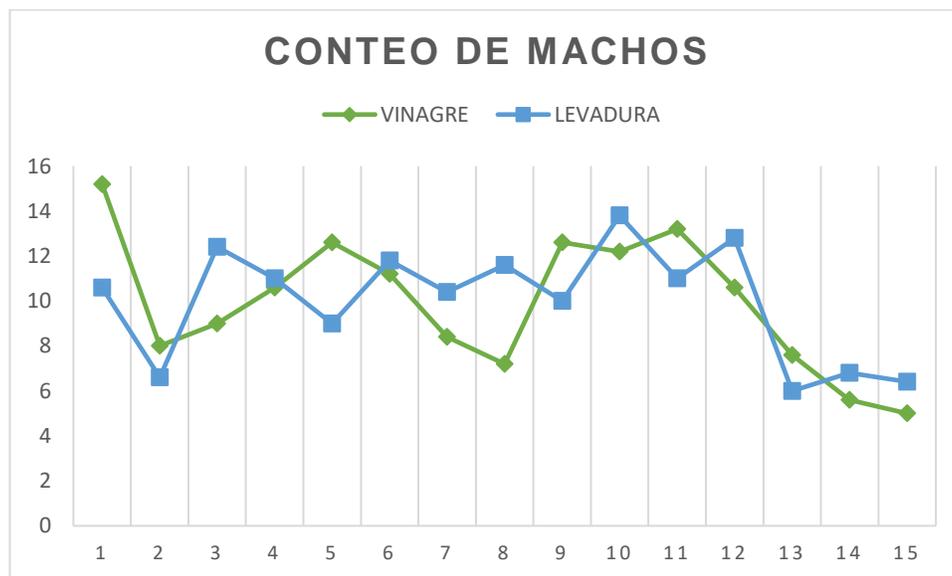


Ilustración 23 Cuento total de *Drosophila suzukii* machos.

#### **6.4 Discusión:**

La mosca *Drosophila* es atraída por el vinagre de manzana, su olor característico dulce debido a que este hecho a base de fermentos un efecto sinérgico del ácido acético, el etanol y otros volátiles (Toledo et al.,2009)

La mosca de la fruta (*Drosophila suzukii*) se siente atraída por el aroma de la levadura, la mosca se alimenta de los hongos y bacterias de la levadura y esta se beneficia del medio de transporte que ofrece el insecto con fines reproductivos. (Balbin et al.,2000; Sandhyarani,2010).

Las conclusiones de la indagación indican que el olor emitido por este y otros microorganismos busca atraer a los insectos y así ellos dispersen sus células reproductoras en el medio ambiente. (Alvarado, 2000; Sandhyarani,2010)

## VII. CONCLUSIONES

Gracias a todo lo anterior podemos interpretar que por medio de un monitoreo eficiente se pudo detectar la presencia de *Drosophila suzukii* en la primera fase de producción se encontró en la fruta, se obtuvo un mejor un mejor manejo al implementar el MIP donde se utilizaron dos tratamientos, trampas a base de vinagre de manzana y levadura ya que anteriormente el daño de la *Drosophila* era mínimo, la optimización del monitoreo nos permitió conocer constantemente los niveles incidencia al hacer un conteo de *Drosophila* hembras y machos.

Es fundamental monitorear el cultivo de frambuesa durante las etapas críticas para determinar los niveles de incidencia de *Drosophila suzukii* hembra ya que es la se reproduce con mayor frecuencia y oviponen en frutas sanas que se encuentran en estado de maduración, posteriormente sus larvas se desarrollan y se alimentan de la pulpa de la fruta, generando que esta se vuelva no comerciable.

Tras el monitoreo y el registro fue notable que el tratamiento 1 a base de vinagre de manzana fue el que mayor captura de individuos obtuvo de las 15 semanas que fueron evaluadas en la semana 10 el T1 (Vinagre) capturó un 13.67% más que el T2 (Levadura), en la semana 15 T1 capturó 33.11% más que T2, al igual se comprobó que tratamiento 1 fue el que mayor captura de *Drosophila suzukii* hembras capturo en la semana 4 el T1(vinagre) capturó un 43.12% más que el T2(levadura), en la semana 10 el T1(vinagre) capturo un 24.34% más que el T2 (levadura), en la semana 15 el T1 (vinagre) capturo un 45.23% más que el T2 (levadura) lo que sugiere que puede ser útil los tratamientos aplicados para método de control de *Drosophila suzukii* mediante un sistema de monitoreo se puede analizar la eficiencia de los tratamientos aplicados y las herramientas utilizadas así como la identificación de *Drosophila suzukii* ya que es una amenaza en el aumento de merma, evidenciar e identificar los daños en frutos lo que impide su comercialización al no cumplir con la calidad de exportación necesaria.

## VIII. BIBLIOGRAFÍAS

- Alvarado. (2000). *Plaga de Cultivos*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/45358991.pdf>
- Castro-Piguave.C. (2018). *Control Etiológico con Fermentos Naturales*. doi:10.36610/j.jsars.2018.090200104
- Centeno, G. (2016). *catedra de Manejo de Plagas Agrícolas y Urbanas*. Recuperado el 10 de noviembre de 2022, de [http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/facultad\\_agronomia/Zoologia\\_Agricola/Manejo\\_Integrado/Competencia2GUIA\\_CONTROL\\_QUIMICO\\_FMIIP\\_2016.PDF](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Zoologia_Agricola/Manejo_Integrado/Competencia2GUIA_CONTROL_QUIMICO_FMIIP_2016.PDF)
- Cermeli, M. D. (2016). *Control químico de insectos plaga*. Retrieved. Recuperado el 26 de octubre de 2022, de [http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/facultad\\_agronomia/Zoologia\\_Agricola/Manejo\\_Integrado/Competencia2/GUIA\\_CONTROL\\_QUIMICO\\_FMIIP\\_2016.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Zoologia_Agricola/Manejo_Integrado/Competencia2/GUIA_CONTROL_QUIMICO_FMIIP_2016.pdf)
- García. (2008). *Manejo de Plagas en la Producción de Hortalizas*. Retrieved. Recuperado el 15 de octubre de 2022, de from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93911243002>
- J., G. (2014). *SERIDA*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2022, de SERIDA: <http://www.serida.org/pdfs/6085.pdf>
- Lefebvre. (2015). *Manejo Integrado de plagas*. Recuperado el 2 de septiembre de 2022, de <https://www.croplifela.org/es/actualidad/articulos/manejo-integrado-de-plagas-enfoque-de-responsabilidad-en-la-produccion>
- OMS/FAO. (2015). *Manejo Integrado de Plagas y Plaguicidas* . Recuperado el 28 de agosto de 2022, de <https://www.fao.org/pest-and-pesticide-management/ipm/integrated-pest-management/es/>.

- Parsa. (2014). *MIP Enfoque de Responsabilidad en la Producción*. Recuperado el 12 de Septiembre de 2022, de <https://www.croplifela.org/es/actualidad/articulos/manejointegrado-de-plagas-enfoque-de-responsabilidad-en-la-produccion>
- REREZ, F. (2016). *ECORFARN*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2022, de ECORFARN: [https://www.ecorfan.org/handbooks/HandbookProducción\\_yComercializaciónyMedioAmbienteT1V1/Particiones/1.pdf](https://www.ecorfan.org/handbooks/HandbookProducción_yComercializaciónyMedioAmbienteT1V1/Particiones/1.pdf)
- ROMERO R., F. (2004). *AGRO.UNC*. Recuperado el 07 de Diciembre de 2022, de AGRO.UNC: <http://agro.unc.edu.ar/~biblio/Manejo%20de%20Plaga>
- SAGARPA. (2017). *SENACICA*. Obtenido de SENACICA: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4615-72695#editorsandaffiliations>.
- Sandhyarani. (2010). *Drosophila nueva plaga de las frutas*. Recuperado el 17 de febrero de 2023
- SIAP. (2018). *INFORURAL*. Recuperado el 25 de Noviembre de 2022, de INFORURAL: <http://infosiap.siap.gob.mx/opt/agricultura/intencion/intencioncosechachaperenecultivo2018.pdf>
- SIAP. (2020). *INFORURAL*. Obtenido de INFORURAL: <https://www.inforural.com.mx/wp-content/uploads/2020/11/AtlasAgroalimentario-2020.pdf>
- toledo. (2009). *Atrayentes alimenticios*. Recuperado el 20 de febrero de 2023