



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**

**EFFECTO DE TRES FUNGICIDAS ORGÁNICOS PARA EL  
MANEJO DE LA FUMAGINA (*Sooty moulds*) EN EL  
CULTIVO DE MELÓN (*Cucumis melo L.*) DAULE –  
GUAYAS**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la obtención del título de  
**INGENIERO AGRÓNOMO**

AUTOR

**SILVA LIBERIO RONALDO DALLY**

TUTOR

**ING. ANDRADE ALVARADO PEDRO, MSc.**

GUAYAQUIL – ECUADOR

2020



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, **Ing. Pedro Andrade Alvarado, MSc.**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad del tutor, certifico que el presente trabajo de titulación. **“EFECTO DE TRES FUNGICIDAS ORGÁNICOS PARA EL MANEJO DE LA FUMAGINA (*Sooty moulds*) EN EL CULTIVO DE MELÓN (*Cucumis melo L.*) DAULE – GUAYAS**”, realizado por el estudiante **RONALDO DALLY SILVA LIBERIO**; con cédula de identidad **No. 092324228-3**; de la carrera de **INGENIERÍA AGRÍCOLA**, Unidad Academia Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

---

**Ing. Pedro Andrade Alvarado, MSc.**  
Tutor

Guayaquil, agosto del 2020



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la sustentación del trabajo de titulación. **“EFECTO DE TRES FUNGICIDAS ORGÁNICOS PARA EL MANEJO DE LA FUMAGINA (*Sooty moulds*) EN EL CULTIVO DE MELÓN (*Cucumis melo L.*) DAULE – GUAYAS”**, realizado por el estudiante **RONALDO DALLY SILVA LIBERIO**; el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

---

**Ing. Winston Espinoza Moran, MSc.**  
PRESIDENTE

---

**Ing. Alberto Garcés Candell, MSc.**  
Examinador Principal

---

**Ing. Pedro Andrade Alvarado, MSc.**  
Examinador Principal

---

**Ing. Wilmer Baque Bustamante, MSc.**  
Examinador suplente

Guayaquil, agosto del 2020

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a Dios, por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades.

A mis padres, por estar allí siempre conmigo dándome esa luz de esperanza en cada momento en esta ardua labor en formarme como profesional.

A mis amigos y docentes de la Universidad que con sus consejos y colaboración he podido continuar y culminar esta meta.

A la futura generación, que con dedicación, sacrificio y perseverancia con una idea técnica se contribuye en mejorar la calidad de vida humana y ambiental.

## **Agradecimiento**

A Ing. Msc. Martha Bucaram Leverone de Jorgge, PhD., rectora de la Universidad Agraria del Ecuador, por brindarme la oportunidad de ser parte de esta noble institución de ser estudiante.

A mi tutor Ing. Pedro Andrade Alvarado y demás docentes tribunal de por su responsabilidad y alto nivel académico desarrollado.

Al señor Carlos Andrés Bajaña Alvarado, dueño de los predios donde realice el ensayo y brindo su apoyo para la realización de esta investigación.

### **Autorización de Autoría Intelectual**

Yo, **RONALDO DALLY SILVA LIBERIO**, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre **“EFECTO DE TRES FUNGICIDAS ORGÁNICOS PARA EL MANEJO DE LA FUMAGINA (*Sooty moulds*) EN EL CULTIVO DE MELÓN (*Cucumis melo L.*) DAULE – GUAYAS”** para optar el título de **INGENIERO AGRÓNOMO**, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me correspondan, con excepción de la presente autorización seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, agosto 2020

---

**RONALDO DALLY SILVA LIBERIO**

**C.I.. 092324228-3**

## Índice general

<b>PORTADA.....</b>	<b>1</b>
<b>APROBACIÓN DEL TUTOR .....</b>	<b>2</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>Dedicatoria.....</b>	<b>4</b>
<b>Agradecimiento .....</b>	<b>5</b>
<b>Autorización de Autoría Intelectual .....</b>	<b>6</b>
<b>Índice general .....</b>	<b>7</b>
<b>Índice de tablas .....</b>	<b>9</b>
<b>Índice de figuras.....</b>	<b>11</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>12</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>13</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 Antecedentes del problema .....</b>	<b>14</b>
<b>1.2 Planteamiento y formulación del problema.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2.1 Planteamiento del problema.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2.2 Formulación del problema.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3 Justificación de la investigación .....</b>	<b>15</b>
<b>1.4 Delimitación de la investigación.....</b>	<b>16</b>
<b>1.5 Objetivo general.....</b>	<b>16</b>
<b>1.6 Objetivos específicos .....</b>	<b>16</b>
<b>1.7 Hipótesis.....</b>	<b>17</b>
<b>2. Marco teórico.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 Estado del arte .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Bases teóricas.....</b>	<b>20</b>

2.3 Marco legal .....	29
3. Materiales y métodos.....	32
3.1 Enfoque de la investigación.....	32
3.1.1 Tipo de investigación .....	32
3.1.2 Diseño de investigación.....	32
3.2 Metodología.....	32
3.2.1 Variables a evaluarse .....	32
3.2.2 Tratamientos .....	34
3.2.3 Diseño experimental.....	34
3.2.4 Recolección de datos.....	34
3.2.5 Métodos y técnicas.....	36
3.2.6 Análisis estadístico .....	37
4. Resultados.....	38
4.1 Identificar las condiciones y formas de aparición de la fumagina .....	38
4.2 Efecto de los controladores orgánicos sobre el complejo de la fumagina .....	40
4.3 Análisis económico mediante la relación beneficio-costos.....	44
5. Discusión .....	46
6. Conclusiones.....	49
7. Recomendaciones .....	50
8. Bibliografía .....	51
9. Anexos .....	58



## Índice de tablas

Tabla 1. Taxonomía del melón .....	20
Tabla 2. Grado de severidad de daños causados por fumagina .....	33
Tabla 3. Escala de grado de severidad insecto-plagas .....	33
Tabla 4. Diseño experimental a utilizar .....	34
Tabla 5. Datos edafoclimáticos .....	36
Tabla 6. Delineamiento experimental .....	36
Tabla 7. Esquema de Varianza (ANOVA) .....	37
Tabla 8. Porcentaje de hojas afectadas en etapa inicial a los 15 días .....	38
Tabla 9. Porcentaje de hojas afectadas en etapa media a 45 días .....	38
Tabla 10. Porcentaje de hojas afectadas en la etapa final a los 60 días.....	39
Tabla 11. P-valor hojas afectadas por planta .....	39
Tabla 12. Cantidad de frutos afectados a la cosecha.....	40
Tabla 13. Grado de severidad en el cultivo en la etapa inicial (15 dds) .....	40
Tabla 14. Grado de severidad en el cultivo en la etapa media (45 dds).....	41
Tabla 15. Grado de severidad en el cultivo en la etapa final (60 dds).....	41
Tabla 16. Grado de severidad en el cultivo durante el experimento.....	42
Tabla 17. Insectos encontrados durante el experimento .....	43
Tabla 18. Dinámica poblacional de insectos-plagas por tratamiento aplicado .....	44
Tabla 19. Análisis económico del experimento .....	45
Tabla 20. Género de la fumagina en sus diferentes familias.....	59
Tabla 21. Análisis estadístico del porcentaje de hoja infectadas-inicial .....	60
Tabla 22. Análisis estadístico del porcentaje de hoja infectadas-medio.....	61
Tabla 23. Análisis estadístico del porcentaje de hoja infectadas-final.....	62
Tabla 24. Análisis estadístico de frutos afectados.....	63

Tabla 25. Análisis estadístico del grado severidad inicial.....	64
Tabla 26. Análisis estadístico del grado severidad medio .....	65
Tabla 27. Análisis estadístico del grado severidad final .....	66
Tabla 28. Número de frutos-planta.....	67
Tabla 29. Peso (kg) por fruto.....	67
Tabla 30. Rendimiento (kg) parcela .....	67
Tabla 31. Rendimiento (kg) hectárea .....	68
Tabla 32. Costo presupuestal Cimmyt .....	69

## Índice de figuras

Figura 1. Histograma del porcentaje de hojas afectadas por planta.....	39
Figura 2. Nivel de severidad en el cultivo durante el experimento .....	42
Figura 3. Insectos encontrados durante el experimento.....	43
Figura 4. Análisis económico del presente experimento .....	45
Figura 5. Área de estudio (Cooperativa Campamento) .....	58
Figura 6. Sorteo de los tratamientos .....	58
Figura 7. Características macro y microscópicas entre especies de fumagina ....	70
Figura 8. Fumagina en el huésped.....	71
Figura 9. Ficha técnica de CapsiAlil .....	72
Figura 10. Ficha técnica del Sulfo Q (sulfato de cobre pentahidratado) .....	73
Figura 11. Fica Técnica del Azufre 80% WG (Azufre).....	73
Figura 12. Ficha técnica de Potabon (Jabón potásico) .....	74
Figura 13. Delimitación de los tratamientos en estudio .....	74
Figura 14. Observación de la planta antes de la aplicación .....	75
Figura 15. Observación y monitoreo de fumagina en la planta de melón.....	75
Figura 16. Hojas de la planta de melón infectadas con fumagina .....	76
Figura 17. Cultivo después de 40 días de la aplicación de los tratamientos .....	76
Figura 18. Mejoras en la planta con los tratamientos en estudio.....	77
Figura 19. Observación microscópica de fumagina.....	77
Figura 20. <i>Bemisia tabaci</i> en melón .....	78
Figura 21. Pulgón ( <i>Aphis sp</i> ) en hospedante .....	78
Figura 22. Efectividad de control con los tratamientos en hojas.....	79
Figura 23. Frutos afectados indirectamente en estado precosecha .....	79

## Resumen

El presente trabajo se realizó con la finalidad de evaluar el efecto de tres fungicidas orgánicos para el manejo de la fumagina (*Sooty moulds*) en el cultivo de melón (*Cucumis melo L.*) en la parroquia rural Juan Bautista Aguirre el cantón Daule en la provincia del Guayas, en el cual se aplicaron 4 tratamientos (sulfato de cobre pentahidratado, jabón potásico, azufre y ajo-ají) con 5 repeticiones; utilizando para el análisis estadístico el método de Tukey con una probabilidad del 95% logrando así la identificación de la fumagina *Sooty moulds* por la manifestación de pulgones, afectando a sus hojas y frutos llegando con una severidad de moderada-alta a los 15 días después de la siembra en campo. El tratamiento que tuvo efecto significativo fue el jabón potásico (1 l/ha) con 5 frutos/plantas, y en las hojas con una severidad ligera; logrando así obtener un análisis económico con una rentabilidad de \$1.40 con Jabón potásico, y un diferente efecto con azufre (800 g/ha) obteniendo \$1.07 en su aplicación.

**Palabras clave:** fumagina, insectos, melón, pulgón, rentabilidad

### Abstract

The present work was carried out to evaluate the effect of three organic fungicides for the management of sooty mold (*Sooty molds*) in the cultivation of melon (*Cucumis melo* L.) in the rural parish Juan Bautista Aguirre in Daule canton in the province of Guayas in which 4 treatments was applied (copper sulfate pentahydrate, potassium soap, sulfur and garlic-chili pepper) with 5 repetitions, using the Tukey method for statistical analysis with a probability of 95%. Achieving the identification of *Sooty molds* by the manifestation of aphids, affecting leaves and fruits, reaching with a moderate-high severity the 15 days after planting in the field. The treatment that had the most significant effect was potassium soap (1 l/ha) with 5 fruits/plants, and on the leaves with a slight severity; achieving an economic analysis with a profitability of \$ 1.40 with potassium soap, and a different effect with sulfur (800 g/ha) obtaining \$ 1.07 in its application.

**Keywords:** *Sooty molds*, insects, melon, aphid, profitability

## 1. Introducción

### 1.1 Antecedentes del problema

Para Crawford (2017) el melón (*Cucumis melo L.*) es una fruta tropical muy conocida debido a su variedad y gran demanda de exportación a nivel mundial, para el desarrollo de este cultivo se requiere suelos neutros o bajos en pH; sin embargo, estos cultivos tienen una mejor producción en suelos franco arcillosos.

El cultivo de melón posee una gran rentabilidad para pequeños y grandes agricultores en Ecuador, la mayor producción de esta fruta se encuentra en Manabí, donde es cultivada en época seca y lluviosa, con un área cultivada de 663 hectáreas y una producción anual aproximada de 7421 Toneladas. Es importante resaltar que este cultivo a pesar de tener demanda en el mercado local, su explotación no es muy rentable para el productor por su limitada productividad (Polit, 2017).

Vivas (2017) las plagas y las enfermedades causas de pérdidas económicas en producción de cultivos a nivel mundial. Sin embargo, existe alternativas para el manejo y control permitiendo mejorar las capacidades y rendimiento de los cultivos, aplicando de manera racional medidas biológicas, biotecnológicas, y así mejorar la capacidad y la eficiencia de los cultivos.

Salas, Quiroz, y Puelles (2016) la fumagina es un hongo saprófito que segrega un polvo negro en forma de costra que se acentúa sobre las hojas de ciertas plantas ornamentales y de cultivo, arbustos y árboles. Se desarrolla principalmente sobre mielecilla que segregan insectos, su presencia es abundante en climas cálidos y húmedos, el exceso de este hongo reduce la comercialización de los productos cosechados.

Este proyecto tiene como finalidad realizar un control de la fumagina (*Sooty moulds*) mediante la aplicación de dos productos de origen orgánico, en cultivo de melón (*Cucumis melo L.*) en el cantón Daule.

## **1.2 Planteamiento y formulación del problema**

### **1.2.1 Planteamiento del problema**

La fumagina es un hongo que se forma en la hoja de las plantas, el cual utiliza como mecanismos de reproducción las excretas azucaradas de ciertos insectos como la mosca blanca (*Aleyrodidae*), la fumagina se extiende por toda la hoja con una mancha negra en forma de costra lo que impide la capacidad fotosintética de las hojas (INIAP, 2009).

Las segregaciones de estos insectos quedan impregnadas en las hojas, ramas y frutos la cual, donde se desarrolla la fumagina (*Sooty moulds*) retrasa el crecimiento de las plantas, dañan los brotes y en ocasiones las frutas no alcanzan el tamaño normal ni toman la coloración deseada (Ruiz, 2015).

### **1.2.2 Formulación del problema**

¿Cómo beneficiaría el control orgánico de la fumagina (*Sooty moulds*) en cultivos de melón (*Cucumis melo L.*)?

¿Cómo beneficiaría la aplicación de los productos orgánicos en el control de la fumagina (*Sooty moulds*) en cultivos de melón (*Cucumis melo L.*)?

## **1.3 Justificación de la investigación**

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) son métodos que utilizan técnicas para el control de plagas y enfermedades sin perjudicar al medio ambiente u otros organismos. Este método emplea técnicas mediante el uso de control biológico es una alternativa importante de muchos programas de MIP (Dreistadt SH, 2012).

La presente investigación tiene como propósito evaluar la eficiencia de dos productos de origen orgánico con el fin de controlar la fumagina (*Sooty moulds*) en cultivos de melón (*Cucumis melo L.*) debido que el control de plagas y la proliferación de hongos, es uno de los problemas que enfrentan los agricultores a nivel nacional.

También esta investigación permite dar a conocer a los agricultores que se dedican al cultivo y producción melón (*Cucumis melo L.*) las dosis adecuadas y métodos de aplicación de los productos a evaluar.

#### **1.4 Delimitación de la investigación**

- **Espacio:** El presente trabajo se realizó en la parroquia rural Juan Bautista Aguirre del cantón Daule en la provincia del Guayas, con coordenadas WGS84 UTM 17S: X=625518.87 m E y Y= 9792655.55 m S. (ver anexos: Figura 7)
- **Tiempo:** se ejecutó en un periodo de 5 meses desde la siembra hasta su cosecha.
- **Población:** El presente proyecto ayudó a los horticultores y productores de melón.

#### **1.5 Objetivo general**

Evaluar el efecto de tres fungicidas orgánicos para el manejo de la fumagina (*Sooty moulds*) en el cultivo de melón (*Cucumis melo L.*) en la parroquia rural Juan Bautista Aguirre el cantón Daule en la provincia del Guayas.

#### **1.6 Objetivos específicos**

- Identificar las condiciones y formas de aparición de la fumagina (*Sooty moulds*) en el cultivo de melón (*Cucumis melo L.*).



- Evaluar el efecto de los controladores orgánicos sobre el complejo de la fumagina en el cultivo de melón (*Cucumis melo L.*) en la zona en estudio.
- Realizar un análisis económico mediante la relación costo-beneficio utilizando el método presupuestario parcial propuesto por CIMMYT

### **1.7 Hipótesis**

Con la aplicación de jabón potásico se reduce la presencia de fumagina (*Sooty moulds*) en cultivos de melón (*Cucumis melo L.*).

## 2. Marco teórico

### 2.1 Estado del arte

Santistevan (2016) menciona que no existe diferencias significativas de la incidencia de las plagas para los niveles de fertilización estudiados donde reportó la presencia del 15% pulgones (*Aphis spp.*), 20% mosca blanca (*Aleurothrixus floccosus*) y 20% fumagina (*Sooty moulds.*) problemas sanitarios muy comunes en el cultivo de limón y otras especies cultivadas de cítricos; además, tanto en Ecuador como en otros países productores como el Perú, la presencia de estas plagas y enfermedades, corrobora la importancia económica de éstas y la necesidad de diseñar adecuadas medidas de control.

Morán (2017) deduce que insectos del orden de las hemípteras constituye una plaga importante en la caña de azúcar, daños ocasionados a través la succión de savia que efectúan las ninfas y adultos, en la nervadura central de la hoja y formación de fumagina *Sooty moulds.* Concluyendo que el uso de bioinsecticidas presenta una eficacia del 50.5% en ninfas y el 37% en adultos.

Cruz y Centeno (2017) menciona con una única práctica de cultivo no se puede manejar eficazmente enfermedades en cultivos hortícolas, el costo del programa de manejo de las enfermedades también debe ser económicamente factible para el productor.

Guaranda (2017) realizó una investigación para el control de la mosca blanca causando fumagina, se realizó aplicaciones de neem y ají en periodos de 30-45-60 días después de la germinación, la dosis para el neem fue de 0,75 cc/L agua y las de ají 200 cc/8 L agua. La mayor eficacia a los 30 días la reportó el T3= Ají

con 53,05 %. A los 45 días el valor más alto lo obtuvo el T4 = Neem + ají con 49,23 % de eficacia.

González (2018) acota que los árboles atacados por insectos chupadores al excretar favorecen la proliferación del hongo *Sooty moulds* al funcionar como un adherente reduciendo la actividad fotosintética hasta un 35%. Su control efectivo con un 40% a base de derivados del cobre como el oxiclورو de cobre, conveniente como preventivo desde antes de la floración y control de plaga.

Guaca y Vega (2018) en su trabajo experimental sobre la evaluación de biopreparado para el control de fumagina en el cultivo de mango (*Mangifera indica*), el porcentaje de incidencia se encontraba en un 70%, lo que representa una condición limitante para el control efectivo de la enfermedad. Con las condiciones en la zona de estudio es recomendable trabajar con una concentración del producto del 5% ya que esta dosificación logró disminuir considerablemente el grado de incidencia (40% al 15%) y severidad (25% al 10%) de la enfermedad en un periodo corto de tiempo (4 meses).

Ávalos y Villalobos (2018) la aplicación de la metodología de presupuesto parciales mejorando con el tiempo, lo que simplifica el proceso de la toma de decisiones que el productor debe realizarse al momento de establecer las mejores estrategias de manejo, para su actividad productiva en específico.

Rebolledo, Del Angel, Peralta, y Diaz (2018) El control de la fumagina se realiza convencionalmente mediante insumos químicos, cuya repercusión negativa abarca aspectos sociales y ambientales, lo que puede favorecer el desarrollo de

resistencia de los patógenos a los productos químicos, por lo que se requiere la aplicación de productos en mayor cantidad y/o mayor toxicidad.

## 2.2 Bases teóricas

### 2.2.1 El Melón (*Cucumis melo*)

El melón (*Cucumis melo* L.) se origina del África tropical. Es una especie apetecida por sus frutos, además de también ser consumidas sus semillas, hojas y flores. Es un cultivo ampliamente difundido en el país a escala comercial (Humphrey, 2017).

Según López, *et al.*, (2018) el melón es una planta herbácea, delgados y flexibles, es rastrera provista de zarcillos, sus hojas presentan diversas formas según la variedad, se encuentra cubierta de una fina pelusa que la hace ásperas al tacto; el fruto es de forma variable, en tamaño y color dependiendo de las variedades.

### 2.2.2 Taxonomía del melón

La taxonomía del melón es la siguiente:

**Tabla 1. Taxonomía del melón**

Reino:	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Violales
Familia	Cucurbitaceae
Genero	<i>Cucumis</i>
Especie	<i>melo</i> L.

Polít (2017)

### 2.2.3 Importancia del melón (*Cucumis melo*)

En las últimas décadas se destacan cinco países como los países importadores más importante como China, Turquía, Estados Unidos, España e Irán que representan el 60 % de la producción mundial; entre los exportadores latinos de melón, sobresalen México, Honduras, Costa Rica y Chile además de los países del grupo andino como Venezuela y Ecuador (Loreto y Machado, 2016).

Las producciones de melón son aproximadamente de 26 millones de toneladas anuales considerando a China como principal productor al participar con el 51% de la producción total siendo uno de los cultivos de mayor extensión cultivada a nivel mundial (Monge, 2014).

En el Ecuador la variedad de melón más consumido es el *Cantaloupe*, esta variedad para exportación se ve producido desde el año 1992, incrementando su tendencia en la zona litoral, especialmente en la provincia del Guayas que se reconoce como el 72% del área cultivada con melón (Naranjo, 2012)

El melón en el Ecuador se concentra en la provincia del Guayas, además de Manabí y Los Ríos siendo las provincias que les sigue en producción, en cuanto a su importancia económica, se basa en la utilización de gran cantidad de mano de obra al momento de cosecharse esto sin importar la región donde se cultive (Calderon, 2017).

En Ecuador el cultivo de melón es un cultivo que tiene ventajas en el mercado debido que es producido en varios meses del año por lo cual la producción para el 2008 fue de 16000 toneladas y el área cultivada para el mismo año fue de 1500 hectáreas. Esta fruta se cultiva en el Ecuador tanto para consumo interno

como para exportación obteniéndose rendimientos de aproximadamente 25.000 Kg/ha (Naranjo, 2012).

## **2.2.4 Requerimientos del cultivo**

### **2.2.4.1 Condiciones climáticas del melón**

(Campos, 2018) dice que el melón es un cultivo de climas cálidos y no excesivamente húmedos, de forma que en las zonas húmedas y de baja insolación afectan negativamente, lo que ocasiona daños en su maduración y a la maduración de los frutos.

Espinoza. *Et al.*, (2019) menciona que los cultivos de melón son muy sensibles a las heladas, presenta mejor desarrollo en climas cálidos y con una alta luminosidad, puede desarrollarse en climas de 15 a 18°C en el suelo y la humedad relativa no puede superar el 60-70% para evitar la proliferación de enfermedades.

### **2.2.4.2 Suelo**

Obregon (2017) menciona que los cultivos de melón no son exigentes al contenido de nutrientes, pero se obtienen mejores resultados con suelos ricos en materia orgánica, con un pH entre 6 y 7; los suelos para este cultivo deben ser bien drenados para evitar los daños del fruto.

Crawford (2017) acota que el melón se desarrolla con mejores resultados en suelos neutros o bajos en alcalinidad con niveles mayores a 2 mmhos/cm el rendimiento se ve afectado, los suelos francos arcillosos, y de buen drenaje ayudan a prosperar la producción.

### **2.2.4.3 Humedad**

Escalante (2015) dice que la humedad se debe diferenciar entre la humedad ambiental y la del terreno que es aportada por el riego, el cultivo requiere una humedad ambiental muy baja, pues el exceso de humedad puede causar el aumento de enfermedades que dificultan las funciones fisiológicas del cultivo.

Hernández (2018) interpreta que en los cultivos de melón son exigente en cuanto a la humedad del suelo para estimular su desarrollo foliar y la formación del fruto, lo que se encuentra muy vinculado a la disponibilidad del agua en el suelo, de igual manera el exceso ocasiona frutos insípidos y no tan dulces.

### **2.2.4.4 Luminosidad**

Sosa (2014) connota que la luminosidad está relacionada con la insolación, esta influye sobre el fotoperiodo, es decir, en reacción sobre las plantas principalmente en la floración, la luminosidad estimula el proceso de crecimiento, sin embargo, puede perjudicar a las plantas si va acompañada de exceso de calor.

González (2017) dice que la luminosidad es muy importante para la planta de melón pues es muy exigente a la luz, acelera su crecimiento en días luminosos, siendo la luz el factor que limita el metabolismo, el desequilibrio luminoso afecta la calidad de los frutos.

## **2.2.5 Enfermedades y plagas que afectan al cultivo de melón**

### **2.2.5.1 *Fusarium***

Torres (2014) menciona que el *Fusarium* presenta hojas enfermas que se tornan amarillas hasta marchitarse, lo que provoca la defunción del tejido en la planta y aunque algunas se pueden recuperar del marchitamiento causa daños severos

en los cultivos; se puede presentar por el contenido excesivo de nitrógeno en el cultivo.

#### **2.2.5.2 Antracnosis**

Sancho (2013) dice que es provocado por el hongo *Colletotrichum lagenarium* que también provoca daños en el pepino, aunque con menor frecuencia e intensidad a las demás cucurbitáceas, provoca lesiones pardo-negruczas redondeadas en las hojas que se van necrosando hasta causar severos daños en el tejido.

#### **2.2.5.3 Mosca blanca**

Según Valarezo *et al.*, (2018) la presencia de mosca blanca (*Aleyrodidae*) en Ecuador ocasionando pérdidas económicas entre el 25% y 50% en las cosechas, de mayor susceptibilidad entre ellos están; el pimiento, tomate, melón, sandía, pepino, soya y fréjol. Estas especies de mosca blanca registradas a nivel nacional son: *Aleurotrixus floccosus*, *Bemisia tabaci*, *Bemisia argentifolii*, y *Trialeurodes vaporariorum*.

#### **2.2.5.4 Pulgón (*Aphis gossypii*)**

Según Barba (2015) el pulgón es un insecto provoca daños en la hoja de las plantas enrollándose hacia abajo y arrugándose; lo que ocasiona el marchitamiento y la decoloración de la hoja, lo cual genera pérdidas y reduce la calidad y cantidad de la fruta.

#### **2.2.6 La fumagina (*Sooty moulds*)**

Rebolledo y otros (2018) mencionan que es una de las enfermedades más importantes, después de la antracnosis que afecta el rendimiento y la apariencia de los frutos, es un hongo saprofito, que se observa como una ceniza negra



sobre las hojas, tallos y frutos de la planta, que son el resultado de las secreciones azucaradas de insectos chupadores como áfidos y pulgones.

Chomnunti, y otros (2014) mencionan que la fumagina son un grupo de más de 200 especies de hongos epifoliar que viven en las superficies de las plantas donde los insectos que se alimentan de savia excretan la melaza como un producto de desecho encima de la hoja. Esta melaza goteada cubre las hojas, ramitas e incluso plantas, tierra y rocas debajo con una capa azucarada y pegajosa. Se compone principalmente de azúcares con pequeñas cantidades de aminoácidos, proteínas, minerales, vitaminas y otros compuestos orgánicos. La fumagina crece en esto y producen una red delgada y superficial de hifas densas y oscuras. (ver anexos: Tabla 13, Figura 9, Figura 10)

Navarrete, Valarezo, Cañarte, y Solórzano (2017) acotan que la fumagina se desarrolla por la secreción de los pulgones y afecta la calidad y rendimiento de frutos, siendo este unos de los vectores de los siguientes virus como mosaico y también afecta a la sandía, pepino y calabaza.

Según Grabowski (2017), especies del género forman parte de un grupo de hongos conocidos como fumagina, en inglés, "25rips moulds", dando lugar a películas delgadas y oscuras, sobre hojas, ramas y a veces frutos de diferentes plantas; pudiendo llegar a inhibir la fotosíntesis. Se diferencian de formas saprófitas y patógenas de plantas, ya que estas en algunos casos no penetran al interior de las hojas.

Guaca y Vega (2018) dicen que la fumagina ha sido manejada con productos orgánicos, mediante microorganismos antagonistas, sin embargo, pocos

trabajos se han enfocado a el control de este hongo, a pesar de ser un hongo que afecta severamente la calidad de los frutos.

Cedeño (2018) menciona que en Ecuador este tipo de enfermedades son diagnosticadas en diferentes localidades, presentando daños en los cultivos por la necrosis y reducción del proceso de la fotosíntesis, además de estimular a otras enfermedades, afectando gravemente la productividad de los cultivos y la economía del productor.

### **2.2.7 Control de la fumagina (*Sooty moulds*)**

Dalvi, y otros (2012) mostraron que una solución blanqueadora con 0.05–0.1% de NaOCl es efectiva para eliminar la fumagina de las pieles de fruta en estado postcosecha en mango.

Según Vargas (2013) para el control de la mosca blanca causante de la fumagina se realizó un control mediante productos orgánico a partir de Salvia (*Salvia officinalis*), Eucalipto (*Eucaliptus globulus*), Diefembaquia (*Dieffenbachia omoena*), Albahaca (*Ocimum basilicum*) y Romero (*Rosmarinus officinalis*), dando como resultado que resultantes de este estudio fueron de 35-45%, siendo la salvia una de las mejores especies con un 45% eficiente.

Diversos autores como Guzmán (2014) señalan que la sanidad de los frutos embolsados se atribuye a que la bolsa de papel actúa como una barrera física que evita el contacto con hongos causantes de enfermedades, de esta forma trabajos efectuados mostraron que el embolsado redujo el 100 % la presencia de fumagina en frutos.

Machuca (2014) realizó una evaluación de insecticidas a partir de metabolitos de hongos para el control del 27 trips de la mancha roja, el cual es uno de los insectos causantes de la fumagina en las plantas. Se utilizaron extractos de plantas y ácidos grasos, Cinna-Mix, Disssektor y Protex, Spinosan, Ecodallium, Neem-Knock, Piretrin. Del cual dio como el mejor tratamiento al Neem-Knock+ Piretrin (5 ml+ 0.5 ml) en el control del 27rips, con un promedio de ninfas 828, y un promedio de adultos 184.

Srivastava y Thakre (2016) mencionan que el crecimiento y el desarrollo de la fumagina en las mandarinas (*Citrus reticulata*) dependen de la melaza. Demostraron que el manejo de la fumagina usando fungicidas (Baycor, Captaf, Contaf, Fytoan, Thiride y Zebtane) es efectivo y puede controlar su crecimiento y desarrollo.

Gonsebatt (2017) menciona que La mosca blanca (hemíptera), tanto en estado juveniles como adulto son capaces de dañar a los cultivos de hortícolas como el melón (*Cucumis melo* L) succionando la savia, lo que puede reducir el rendimiento hasta el 50% e indirectamente obstruyendo los procesos como el fotosintético, evapotranspiración y disminuyendo la calidad del fruto, aumentando los costos de postcosecha. Respecto a su control biológico se emplea enemigos naturales como la araña, del mismo modo se puede aplicar un control químico de imidacloprid y buprofezin presentado los mejores valores de mortalidad.

El control de la fumagina se puede dar mediante el control de aspersiones con fungicidas cúpricos o utilizar diversas sustancias de acción y naturaleza usando de preferencia aquellas que son de origen natural como microbiológicos o

derivados de vegetales que inhiban el crecimiento de los insectos que estimulan al hongo (Romero, 2018).

Rebolledo, Del Angel, Peralta, y Diaz (2018) en el experimento sobre el control de fumagina con biofungicidas en hojas y frutos de mango, tuvo como resultado que el efecto de los tratamientos con los biofungicidas: Bio hcaz 3.5, Bio fyb 1.5, Fungicus ph 4 y Fungicus ph 8 fue significativamente igual al de Benomil, con el 95 % de hojas en las categorías sano y daños ligeros (daños inferiores al 5 %). El embolsado resultó en un 98 % de frutos sanos, seguidos de los tratamientos con Benomil (80 %) y Sulfocop 4 y Bio fyb 1.5 (78 %). El tratamiento Bio fyb 1.5 mostró buen control de la fumagina en hojas y frutos. La aplicación de productos orgánicos no influyó en rendimiento, peso y sólidos solubles totales de frutos.

### **2.2.8 Insectos-plagas que ocasionan la fumagina (*Sooty moulds*)**

- Acaro (*Tetranychus cinnabarinus*)
- Barrenador de guías (*Diaphania nitidalis*)
- Chinche del follaje (*Corythaica* sp)
- Escarabajo del follaje (*Diabrotica* sp)
- Pulgón del melón (*Aphis gossypii*)

Desiderio (2017) menciona que la población de la cochinilla (*Ceroplastes rusci*) provoca el debilitamiento generalizado de la planta por succión de savia y esta plaga segrega abundante melaza, y solo se debe optar por un tratamiento químico específico cuando la infestación sea muy grande.

López y otros (2018) realizaron en España se realizó un control biológico utilizando insectos antocóridos (*Orius laevigatus* y *O. albidipennis*) para disminuir

la población de moscas blancas y arañas rojas debido a que estos son algunos de los principales fitófagos que ocasionan daños en este cultivo y también segregan sustancias azucaradas que producen el hongo de la fumagina, finalmente solo un 7% de plantas fue afectado.

## **2.3 Marco legal**

### **2.3.1 Constitución Política de la República del Ecuador (2008)**

La Constitución de la República del Ecuador, tiene bien definido el derecho que tiene todo ciudadano de vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación, estableciendo las restricciones al ejercicio de determinados derechos y libertades, para la protección del medio ambiente (Constitución, 2008).

Capítulo II, Derechos del Buen vivir, Sección II, Art. 14.-

Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético el país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (Constitución, 2008).

Capítulo VII, Derechos de la Naturaleza, Art. 71.-

La naturaleza o *Pacha Mama*, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza (Constitución, 2008).

### **2.3.2 Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021**

Art. 280.- El Plan Nacional de Desarrollo es el instrumento al que se sujetarán las políticas, programas y proyectos públicos; la programación y ejecución del presupuesto del Estado; y la inversión y la asignación de los recursos públicos; y coordinar las competencias exclusivas entre el Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados. Su observancia será de carácter obligatorio para el sector público e indicativo para los demás sectores (Plan Nacional de Desarrollo, 2017).

### **2.3.3 Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria**

Investigación, Asistencia Técnica y Diálogo de saberes

Art. 9.- Investigación y extensión para la soberanía alimentaria. – El Estado asegurará y desarrollará la investigación científica y tecnológica en materia

agroalimentaria, que tendrá por objeto mejorar la calidad nutricional de los alimentos, la productividad, la sanidad alimentaria, así como proteger y enriquecer la agricultura biodiversidad. Además, asegurará la investigación aplicada y participativa y la creación de un sistema de extensión, que transferirá la tecnología generada en la investigación, a fin de proporcionar una asistencia técnica, sustentada en un diálogo e intercambio de saberes con los pequeños y medianos productores, valorando el conocimiento de mujeres y hombres.

Art.10.- Institucionalidad de la investigación y la extensión. – La ley que regule el desarrollo agropecuario creará la institucionalidad necesaria encargada de la investigación científica, tecnológica y de extensión, sobre los sistemas alimentarios, para orientar las decisiones y las políticas públicas y alcanzar los objetivos señalados en el artículo anterior; y establecerá la asignación presupuestaria progresiva anual para su financiamiento. El Estado fomentará la participación de las universidades y colegios técnicos agropecuarios en la investigación acorde a las demandas de los sectores campesinos, así como la promoción y difusión de la misma.

Art.11.- Programas de investigación y extensión. – En la instancia de la investigación determinada en el artículo anterior y en el marco del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y el Plan Nacional de Desarrollo, se creará: Un programa de difusión y transferencia de tecnología dirigido al sector agroalimentario, con preferencia en los pequeños y medianos productores que tendrá un enfoque de demanda considerando la heterogeneidad de zonas agro bioclimáticas y patrones culturales de producción.

a) Un programa para el análisis de los diversos sistemas alimentarios existentes en las diferentes regiones del país, a fin de orientar las políticas de mejoramiento de la soberanía alimentaria (Guerrero, 2010).

#### **2.3.4 Ley orgánica de sanidad agropecuaria**

Artículo 4. De los fines. -La presente Ley tiene las siguientes finalidades: a) Garantizar el ejercicio de los derechos ciudadanos a la producción permanente de alimentos sanos, de calidad, inocuos y de alto valor nutritivo para alcanzar la soberanía alimentaria;

Artículo 22. De las medidas fitosanitarias.- Para mantener y mejorar el estatus fitosanitario, la Agencia de Regulación y Control, implementará en el territorio nacional y en las zonas especiales de desarrollo económico, las siguientes medidas fitosanitarias de cumplimiento obligatorio: b) Campañas de sanidad vegetal, de carácter preventivo, de control y erradicación; c) Diagnóstico, vigilancia y notificación fitosanitaria de plantas y productos vegetales; d) Tratamientos de saneamiento y desinfección de plantas y productos vegetales, instalaciones, equipos, maquinarias y vehículos de transporte que representen un riesgo fitosanitario (Asamblea Nacional, 2017).

### **2.3.5 Ley orgánica de agrobiodiversidad, semillas y fomento de la agricultura sustentable**

Artículo 8.- Derechos en el ámbito de la agrobiodiversidad. – La presente ley garantiza los siguientes derechos individuales y derechos colectivos de comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades: c) Derecho de las personas naturales o jurídicas a la libre asociación para investigar, producir, comercializar semillas nativas, tradicionales y certificadas;

Artículo 10.- Reconocimiento al agricultor. De conformidad con los instrumentos internacionales vigentes, al agricultor se le reconocen las siguientes garantías: c) Participar en asuntos relacionados a la conservación y la utilización sostenible de la agrobiodiversidad de conformidad con la ley;

Artículo 17.- De las zonas de agrobiodiversidad. La Autoridad Agraria Nacional, en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional, los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, institutos públicos de investigación y centros de educación superior, identificarán con la participación de los productores y organizaciones sociales, las áreas de agrobiodiversidad que fortalezcan la protección, conservación, manejo y uso sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, para garantizar la soberanía alimentaria

Artículo 49.- Prácticas y tecnologías. Constituyen prácticas y tecnologías de agricultura sustentable, destinadas al uso de alternativas de innovación tecnológica, que debe fomentar el Estado las siguientes: d) Prevenir y controlar las plagas y enfermedades mediante el uso de biopreparados, repelentes y atrayentes, así como la diversificación, introducción y conservación de enemigos naturales; e) Difundir mediante programas y campañas de educación e información pública los beneficios que reporta esta producción agrícola, tanto para productores como para consumidores; f) Promover la economía familiar campesina y comunitaria para dinamizar este sector, así como fomentar el consumo de alimentos saludables (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017).

### 3. Materiales y métodos

#### 3.1 Enfoque de la investigación

Este trabajo fue de tipo experimental con investigación descriptiva, exploratoria y explicativa.

##### 3.1.1 Tipo de investigación

**Investigación descriptiva:** Este se realizó para describir los eventos, efectos y/o situaciones que se presentaron para ser analizados y descrito.

**Investigación exploratoria:** Este tipo de investigación se realizó para conocer todo sobre el tema obtenido la información necesaria, y con los resultados obtenidos permite tener un conocimiento superficial del tema.

**Investigación explicativa:** Este tipo de investigación interpretó las causas del tema en estudio, estableciendo conclusiones y explicaciones para enriquecer o las teorías bibliográficas.

##### 3.1.2 Diseño de investigación

El tipo de diseño de investigación fue experimental, donde se evaluó juntos con los objetivos específicos, las variables de control de los insectos-plagas que hacen que se desarrolle la fumagina (*Sooty moulds*) en el cultivo melón (*Cucumis melo*) con la finalidad de determinar la interacción que brinden mejores resultados.

#### 3.2 Metodología

##### 3.2.1 Variables a evaluarse

###### 3.2.1.1 Variable independiente

El efecto de tres fungicidas orgánicos (Sulfo Q, Azufre 200 y jabón potásico), para el manejo de la fumagina (*Sooty moulds*) en el cultivo de melón.

###### 3.2.1.2 Variable dependiente

Respuesta agronómica al cultivo



- **Porcentaje de hojas afectadas por planta:** Se selecciono al azar la cantidad de 10 hojas por planta para determinar el porcentaje de hojas afectadas por fumagina causantes por insectos-plagas.
- **Número de frutos afectados y grado de severidad de daños causado por fumagina en fruto:** Se contabilizó con la observación de 5 frutos por cada unidad experimental, al cual se dio un grado de alcance tomando en cuenta la tabla 2.
- **Grado de severidad de daños causados por fumagina:** Se contabilizó la cantidad de insectos-plagas causantes de la fumagina en la planta y se les generó un grado de alcance con la siguiente Tabla 2:

**Tabla 2. Grado de severidad de daños causados por fumagina**

Grado	Severidad del daño (%)	Nivel de enfermedad
0	0	Sano
1	1 a 5	Daño ligero
2	6 a 25	Daño medio
3	26 al 50	Daño severo
4	Mayor al 50	Daño muy severo

Robedello (2018)

- **Dinámica poblacional de insectos en el cultivo:** Se realizó por medio del conteo en cinco plantas, con los tipos de insectos que segregan sustancias azucaradas las cuales permiten el desarrollo del hongo de la fumagina.

**Tabla 3. Escala de grado de severidad insecto-plagas**

Grado	Cantidad de individuos por unidad de muestreo	Descripción
0	0	Ausente
1	1 a 25	Bajo
2	26 a 50	Bajo-medio
3	51 a 75	Medio-alto
4	Mayor a 76	Muy alto

Vargas y Cubillo, 2010

### 3.2.2 Tratamientos

Los tratamientos aplicados se realizaron con una frecuencia a partir después de la siembra con las dosificaciones establecidas:

**Tabla 4. Diseño experimental a utilizar**

Tratamiento	Ingrediente activo	Dosis/ ha	Dosis/ parcela	Frecuencia de aplicación
T 1	Sulfato de cobre pentahidratado (Sulfo Q)	500 cc/ha	1.2 cc	15-30-45 días
T 2	Jabón potásico	500 cc/ha	1.2 cc	15-30-45 días
T 3	Azufre 200	500 g/ha	1.2 g	15-30-45 días
T 4	Testigo convencional: Extracto de ajo (54.2) y ají (43.4%)	1 l/ha	1 cc	

---

Silva, 2020

### 3.2.3 Diseño experimental

La presente investigación tuvo carácter experimental, utilizando el diseño de bloque completo al azar (DBCA), para la cual evaluó la eficiencia de tres productos orgánicos para el control de la fumagina (*Sooty moulds*)

### 3.2.4 Recolección de datos

#### 3.2.4.1 Recursos

- **Materiales y herramientas:** Machetes, rastrillos, cinta para medir, letreros para identificar las parcelas, tablero de campo, cámara fotográfica.
- **Material experimental:** Híbrido edisto de tipo Cantaloupe precoz de aproximadamente 60 – 65 días a cosechar fruta de buena malla, muy firme, grande de 2.5-4.00 kg, redondo, pulpa de color salmo excelente cobertura foliar y desarrollo vegetativo tolerante a F1 (*Fusarium* de primera raza), F2

(Fusarium de segunda raza), aplicaciones de azufre, PM-1 (Mildiu polvoriento raza 1) PM-2 (Mildiu polvoriento raza 2).

#### **3.2.4.2 Recursos humanos**

Tesista, tutor y agricultores del cantón Daule.

#### **3.2.4.3 Recursos económicos**

Este trabajo fue financiado por recursos propios del tesista.

#### **3.2.4.4 Manejo del ensayo**

- **Preparación del terreno:** La preparación del terreno se ejecutó de forma cero labranzas, eliminando cualquier tipo de malezas presente, sin la utilización de máquinas en la preparación del suelo.
- **Siembra:** Se desarrolló en forma manual, depositando una semilla por sitio, a una distancia 1 metro entre plantas y una distancia entre hileras de 1 metro.
- **Riego:** Se aplicó según las necesidades y condiciones climáticas que presente en la zona de estudio.
- **Aplicación de los fungicidas:** Se procedió con la aplicación de fungicidas en estudio en los días establecidos para observar sus efectos.
- **Control de malezas:** El control de maleza se realizó dos a tres veces en el tiempo de vida del cultivo, de forma manual utilizando herramientas como machete.
- **Cosecha:** Se ejecutó a mano con la ayuda de una tijera de podar, para poder examinar las variables dependientes de este trabajo.
- **Datos edafoclimáticos:** Se observó los datos edafoclimáticos de la parroquia Juan Bautista del cantón Daule, las cuales son las siguientes:

**Tabla 5. Datos edafoclimáticos**

<b>Factores</b>	<b>Valor</b>
Temperatura media anual	26 °C
Precipitación anual	1180 mm
Humedad relativa (%)	88%
Velocidad de vientos	5.24 m/s

Estación M1085: Plan América  
(INAMHI, 2019)

Para el establecimiento en campo del presente trabajo el siguiente delineamiento experimental:

**Tabla 6. Delineamiento experimental**

<b>ÍTEM</b>	<b>Valor</b>
Tipo de diseño	DBCA
Numero de tratamiento	4
Numero de repeticiones	5
Numero de parcelas	20
Tamaño de las parcelas	5 m x 3 m= 15 m <sup>2</sup>
Área total del ensayo	25*12 = 300 m <sup>2</sup>
Hileras por parcela	3
# plantas por parcelas	15 plantas por parcela
# plantas totales	300 plantas
# plantas a muestrear en la parcela	15 plantas
Distancia entre plantas	1 m

Silva, 2020

### **3.2.5 Métodos y técnicas**

Se aplicó los siguientes métodos:

- **Método deductivo:** Se recopiló información relacionada a la aplicación, dosis de los productos orgánicos para el control de la de fumagina (*Sooty moulds*).
- **Método inductivo:** Se busco información relacionada a la presente investigación.
- **Método de análisis:** Este método nos permitió identificar las dosis adecuadas de los productos mediante los tratamientos y repeticiones establecidos para el control de fumagina (*Sooty moulds*).

### 3.2.6 Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el método de Tukey con una probabilidad del 95% y un margen de error del 5%, de este modo se tomó en cuenta la siguiente tabla ANOVA:

**Tabla 7. Esquema de Varianza (ANOVA)**

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamientos (T-1)	3
Repeticiones (r-1)	4
Error experimental (T-1) (r-1)	12
Total ((T*r)-1)	19

Silva, 2020

**Ho:** Ninguno de los tratamientos produce efecto significativo en el control de la fumagina en el cultivo de cultivo de melón ( $T_1 = T_2 = T_3 = T_4$ ).

**Ha:** Al menos un tratamiento produce un efecto significativo en el control de la fumagina en el cultivo de cultivo de melón ( $T_1 \neq T_2 \neq T_3 \neq T_4$ ).

## 4. Resultados

### 4.1 Identificación las condiciones y formas de aparición de la fumagina

#### 4.1.1 Porcentaje de hojas afectadas por planta

Como se puede observar a continuación en la tabla 8, durante el inicio del experimento 15 días después de la siembra, no existe diferencia significativa entre los tratamientos aplicados encontrándose con un promedio del 0.06 de afectación por *Sooty moulds* en promedio por planta y un coeficiente de variación del 15.15% entre los datos obtenidos.

**Tabla 8. Porcentaje de hojas afectadas en etapa inicial a los 15 días**

Tratamiento	Repetición					Promedio
	I	II	III	IV	V	
T1: Sulfato de cobre 20l/ha	0.05	0.07	0.05	0.05	0.07	0.06 a
T2: Jabón potásico 1l/ha	0.05	0.05	0.07	0.05	0.07	0.06 a
T3: Azufre 800g/ha	0.06	0.05	0.06	0.07	0.05	0.06 a
T4: Convencional 250cc/ha	0.06	0.07	0.05	0.04	0.07	0.06 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p>0.05$ )

Silva, 2020

En la siguiente tabla 9, se puede observar los porcentajes de afectación con *Sooty moulds* en la etapa media (45 días después de la siembra) de aplicación experimental, donde no existen diferencias significativas entre los tratamientos expuestos, así presentando un coeficiente de variación del 23.94% entre los datos obtenidos.

**Tabla 9. Porcentaje de hojas afectadas en etapa media a 45 días**

Tratamiento	Repetición					Promedio
	I	II	III	IV	V	
T1: Sulfato de cobre 20l/ha	0.04	0.05	0.03	0.04	0.07	0.05 a
T2: Jabón potásico 1l/ha	0.04	0.03	0.04	0.05	0.05	0.05 a
T3: Azufre 800g/ha	0.07	0.04	0.05	0.07	0.04	0.06 a
T4: Convencional 250cc/ha	0.04	0.04	0.06	0.04	0.05	0.05 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p>0.05$ )

Silva, 2020

En la tabla 10, se obtuvo un coeficiente de variación del 13.79% entre los datos obtenidos, el porcentaje de hojas afectadas por *Sooty moulds*, al finalizar el experimento (60 días), donde existe diferencia significativa mayores entre los tratamientos T 3 y T 4.

**Tabla 10. Porcentaje de hojas afectadas en la etapa final a los 60 días**

Tratamiento	Repetición					Promedio
	I	II	III	IV	V	
T1: Sulfato de cobre 20l/ha	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04 b
T2: Jabón potásico 1l/ha	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04 b
T3: Azufre 800g/ha	0.05	0.04	0.05	0.05	0.06	0.05 a
T4: Convencional 250cc/ha	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05 ab

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Silva, 2020

En la siguiente tabla 11, se muestra estadísticamente el p-valor del experimento durante su aplicación donde a sus inicios y mediados no existe diferencia significativa, y solo al final existe diferencia significativa entre los datos obtenidos.

**Tabla 11. P-valor hojas afectadas por planta**

Tiempo experimental	P-valor*	Observación entre tratamientos
Inicio (30 días)	0.9998	No existe diferencia
Media (45 días)	0.5599	No existe diferencia
Final (60 días)	0.0338	Existe diferencia

\*: método Tukey con 95% de probabilidad.

Silva, 2020

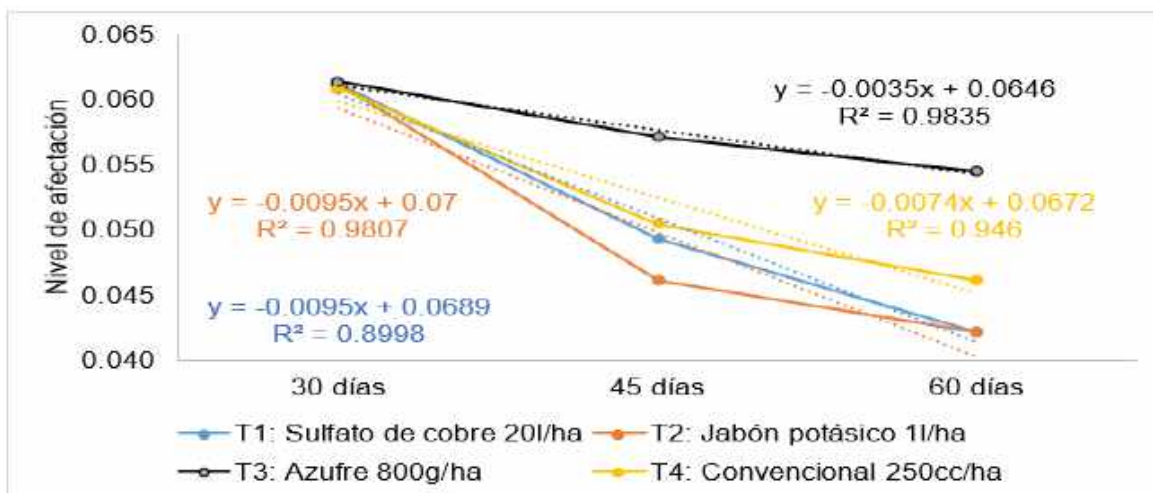


Figura 1. Histograma del porcentaje de hojas afectadas por planta  
Silva, 2020

#### 4.1.2 Número de frutos afectados

Como se observa en la siguiente tabla 12, con la aplicación del Jabón potásico (1l/ha) presento efectos positivos alcanzando 5 frutos/planta afectados por *Sooty moulds*, diferentes del uso con sulfato de cobre (20 l/ha) obtuvo mayor afectación alcanzando 8 frutos/planta. Así también presenta un coeficiente de variación del 4.39% entre los datos evaluados y un p-valor de  $0.0097 < 0.05$  aceptando la hipótesis nula donde existe efecto en al menos un tratamiento.

**Tabla 12. Cantidad de frutos afectados a la cosecha**

Tratamiento	Sumatoria
T1: Sulfato de cobre 20l/ha	8 b
T2: Jabón potásico 1l/ha	5 ab
T3: Azufre 800g/ha	7 b
T4: Convencional 250cc/ha	2 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )  
Silva, 2020

## 4.2 Efecto de los controladores orgánicos sobre el complejo de la fumagina

### 4.2.1 Grado de severidad de daños causados por fumagina

La tabla 13 presenta el grado de severidad causado por *Sooty moulds* en el cultivo, y en la etapa inicial a los 15 días después de siembra (dds), evidencian daños muy severos, con un coeficiente de variación del 2.99%. (ver anexos: Tabla 25)

**Tabla 13. Grado de severidad en el cultivo en la etapa inicial (15 dds)**

Tratamiento	Repetición					Promedio
	I	II	III	IV	V	
T1: Sulfato de cobre 20l/ha	3	5	3	3	5	3.8 a
T2: Jabón potásico 1l/ha	3	3	5	3	5	3.8 a
T3: Azufre 800g/ha	4	3	4	5	3	3.8 a
T4: Convencional 250cc/ha	4	5	3	2	5	3.8 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )  
Silva, 2020



La tabla 14 presenta el grado de severidad causado por *Sooty moulds* en el cultivo, y después de su etapa inicial a los 45 días después de siembra (dds), se evidencian daños severos, con un coeficiente de variación del 3.29% y un p-valor de  $0.74 > 0.05$  rechazando la hipótesis nula donde no existe efecto alguno entre los tratamientos aplicados. (ver anexos: Tabla 26)

**Tabla 14. Grado de severidad en el cultivo en la etapa media (45 dds)**

Tratamiento	Repetición					Promedio
	I	II	III	IV	V	
T1: Sulfato de cobre 20l/ha	3	4	2	3	5	3.4 a
T2: Jabón potásico 1l/ha	3	2	3	3	3	2.8 a
T3: Azufre 800g/ha	5	2	3	5	2	3.4 a
T4: Convencional 250cc/ha	3	3	3	3	3	3.0 a

Silva, 2020

La tabla 15 presenta el grado de severidad causado por *Sooty moulds* en el cultivo, y después de su etapa inicial a los 60 días después de siembra (dds), se evidencian daños ligeros, con un coeficiente de variación del 2.14% y un p-valor de  $0.0001 < 0.05$  se acepta la hipótesis nula donde existen efectos significativos alguno entre los tratamientos aplicados como se observa con el uso de jabón potásico y ajo-ají. (ver anexos: Tabla 27)

**Tabla 15. Grado de severidad en el cultivo en la etapa final (60 dds)**

Tratamiento	Repetición					Promedio
	I	II	III	IV	V	
T1: Sulfato de cobre 20l/ha	3	3	3	3	3	3.4 a
T2: Jabón potásico 1l/ha	1	2	1	2	1	1.4 b
T3: Azufre 800g/ha	3	3	4	3	4	3.0 a
T4: Convencional 250cc/ha	1	1	2	1	2	1.4 b

Silva, 2020

A continuación en la tabla 16, se observa que a inicios del experimento (antes de la aplicación de los productos, a los 30 días) el grado de severidad empezó con daños muy severos (grado 4), en la época media del experimento ( a los 45 días)

se observó que el grado disminuyó a daño severo, y al final del experimento (a los 60 días) con un daño ligero con la aplicación de jabón potásico (1 l/ha) y ajo-ají (250 cc/ha) mientras que los tratamientos sulfato de cobre y azufre continuaron con el mismo daño severo con tendencia a un daño medio.

**Tabla 16. Grado de severidad en el cultivo durante el experimento**

Tratamiento	Tiempo del experimento		
	Inicial	Medio	Final
T1: Sulfato de cobre (20 l/ha)	3.8 a	3.4 a	3.4 a
T2: Jabón potásico (1 l/ha)	3.8 a	2.8 a	1.4 b
T3: Azufre (800 g/ha)	3.8 a	3.4 a	3.0 a
T4: Convencional (250cc/ha)	3.8 a	3.0 a	1.4 b

Silva, 2020

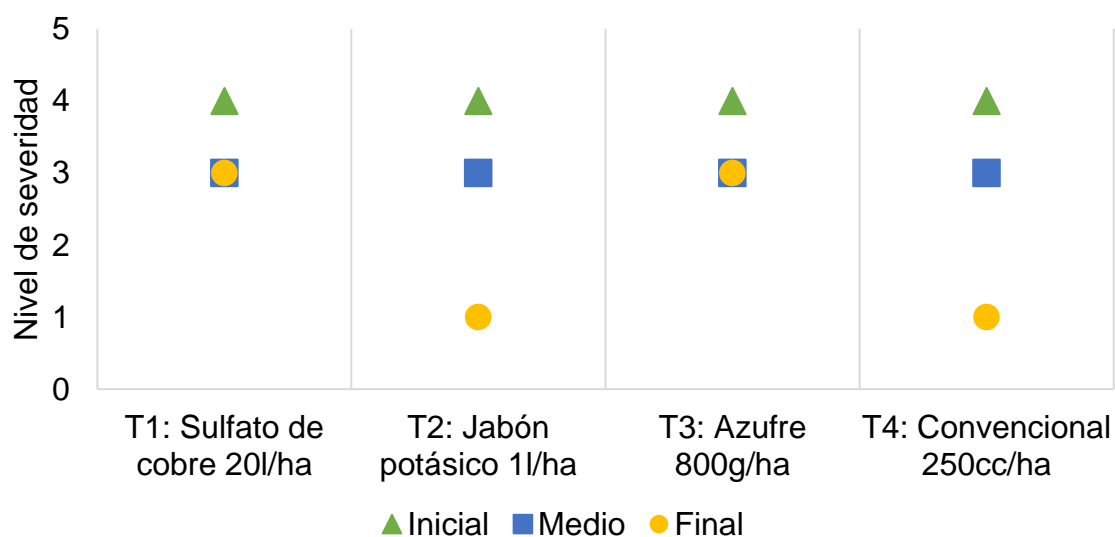


Figura 2. Nivel de severidad en el cultivo durante el experimento  
Silva, 2020

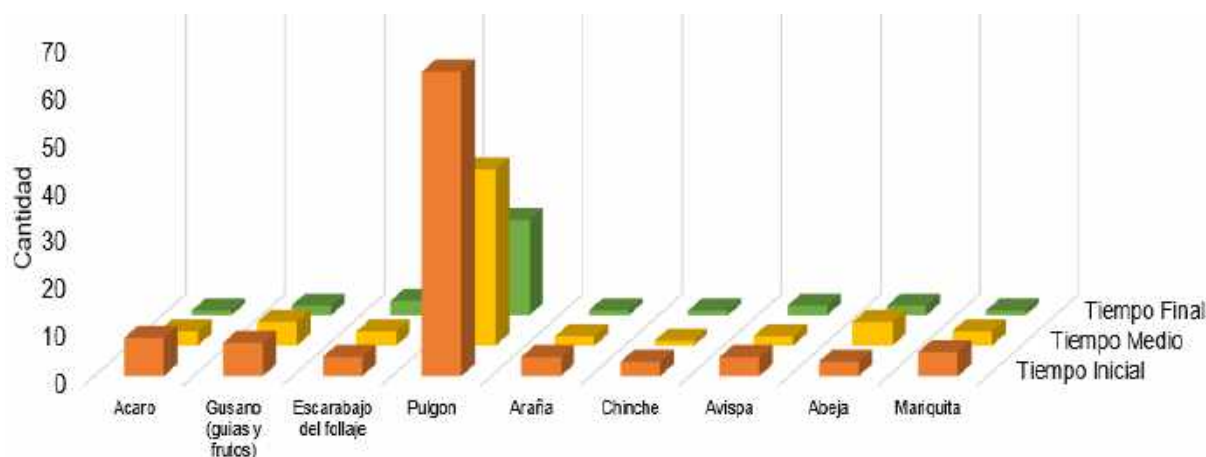
#### 4.2.2 Dinámica poblacional de insectos en el cultivo

En la tabla 17 se muestra la cantidad de géneros y nombre científico de insectos plagas causantes de la fumagina *Sooty moulds* y benéficos encontrados en el cultivo de melón durante el experimento:

Tabla 17. Insectos encontrados durante el experimento

Orden	Nombre científico	Nombre común	Tiempo Inicial	Tiempo Medio	Tiempo Final
Acarina:	<i>Tetranychus sp</i>	Acaro	8	3	1
Tetranychus					
Lepidóptera:	<i>Diaphania nitidalis</i>	Gusano	7	5	2
Pyralidae		(guías y frutos)			
Coleóptera:	<i>Diabrotica sp</i>	Escarabajo	4	3	3
Chrysomelidae		del follaje			
Homóptera:	<i>Aphis gossypii</i>	Pulgón	64	37	20
Aphididae					
Arácnido		Araña	4	2	1
Hemíptera		Chinche	3	1	1
Himenóptera		Avispa	4	2	2
Himenóptera		Abeja	3	5	2
Coleóptera		Mariquita	5	3	1

Silva, 2020

Figura 3. Insectos encontrados durante el experimento  
Silva, 2020

Como se observó en la gráfica anterior, a medida que transcurre el tiempo, la presencia de insectos-plagas disminuye con cada uno de los tratamientos

aplicados; sin embargo, la aplicación de jabón potásico (1 l/ha) se observa que tiene menor presencia de insectos-plagas causante de la fumagina en la planta.

La tabla 18 se muestra la dinámica poblacional de insectos plagas encontrados en el cultivo por cada tratamiento, donde se observa que los insectos-plagas causantes de la fumagina durante el experimento reduce la presencia en cada aplicación de los tratamientos llegando a encontrar 7 insectos-plagas.

**Tabla 18. Dinámica poblacional de insectos-plagas por tratamiento aplicado**

Tratamiento	Tiempo Inicial	Tiempo Medio	Tiempo Final	Total	Escala severidad	Promedio
T1: Sulfato de cobre 20l/ha	22	13	7	42	2	14
T2: Jabón potásico 1l/ha	19	11	6	36	2	12
T3: Azufre 800g/ha	23	13	8	44	2	15
T4: Convencional 250cc/ha	19	11	6	36	2	12
Total insectos-plagas	83	47	27			
Promedio insectos-plagas	21	12	7			

Cantidad de insectos encontrados después de su aplicación.  
Silva, 2020

De este mismo modo, se observa que el impacto total de insectos-plagas causante de la fumagina en el cultivo de melón presenta no presenta un efecto significativo entre los tratamientos demostrando el grado 2 correspondiente a un nivel de bajo-medio para todas las aplicaciones.

### 4.3 Análisis económico mediante la relación beneficio-costos

Con un rendimiento estimado por hectárea el mayor fue con Jabón potásico (1 l/ha) con 3239.30 kg/ha; mientras que el más bajo lo obtuvo con el uso de sulfato de cobre pentahidratado (20 l/ha) con 2694.53 kg/ha. Cabe indicar que todos los tratamientos tuvieron un peso promedio de fruta de 3 kilogramos. (ver anexos: Tabla 21, 22, 23, 24)

**Tabla 19. Análisis económico del experimento**

Tratamientos	Rendim. (Kg/Ha)	Precio Venta (\$/Kg)	Ingresos (\$/Ha)	Egresos (\$/Ha)	Beneficio (\$/Ha)	Beneficio /Costo
T1: Sulfato de cobre 20l/ha	2694.53	0.85	2290.35	1067.48	1222.87	1.15
T2: Jabón potásico 1l/ha	3239.30	0.85	2753.40	1146.64	1606.76	1.40
T3: Azufre 800g/ha	2805.83	0.85	2384.95	1153.01	1231.95	1.07
T4: Convencional 250cc/ha	3198.29	0.85	2718.55	1170.02	1548.53	1.32

Silva, 20202

De acuerdo al presupuesto por hectárea, el mayor beneficio correspondió para el tratamiento en estudio jabón potásico (1 l/ha) con \$ 1606.76 USD/ha con un valor de \$0.85 USD/kg (precio impuesto por el ministerio de agricultura y ganadería, enero 2020). Dentro de los egresos (costos) el más alto es el tratamiento con azufre (800 g/ha) y el valor más bajo fue con el tratamiento de Sulfato de cobre pentahidratado (20 l/ha). (ver anexos: Tabla 25)

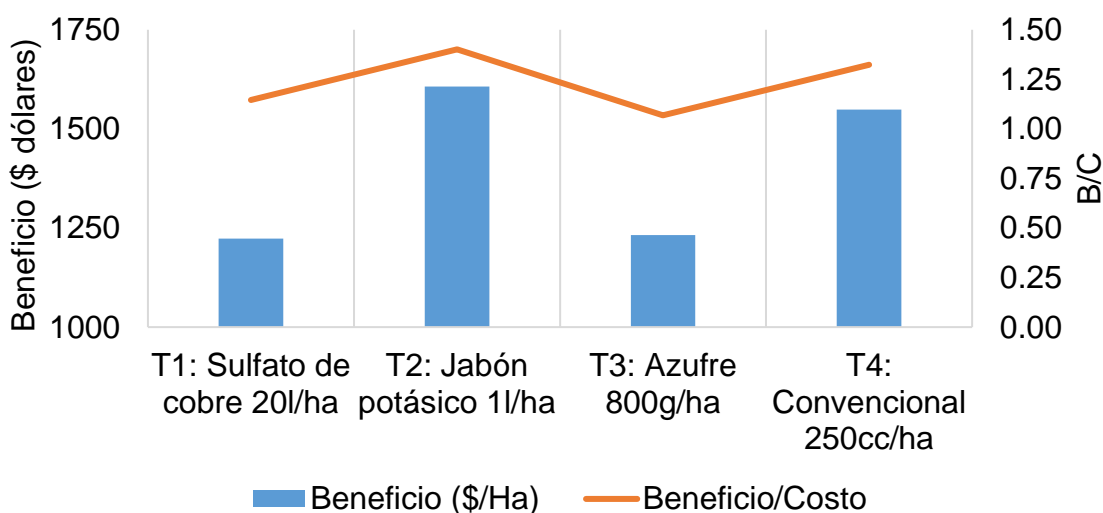


Figura 4. Análisis económico del presente experimento  
Silva, 2020

## 5. Discusión

La presente investigación estuvo dirigida en analizar la eficacia de fungicidas para el manejo de la fumagina en el cultivo de melón, siendo evaluados en diferentes etapas (15-30-45 días después de la siembra), discutiendo con los autores del marco teórico.

El tratamiento convencional orgánico como es ajo-ají (250 cc/ha) llegando una eficacia del 29%, seguido como producto orgánico el jabón potásico (1 l/ha) con el 27% de efectividad durante el experimento; aceptando lo mencionado por Guaranda (2017) La aplicación de combinación de neem y ají, obtuvo eficiencia como repelente mejorando en un 49% y 53% su efectividad. Por tanto, se acepta la hipótesis planteada con la aplicación del jabón potásico reducirá la presencia de insectos como la de fumagina.

Guaca y Vega (2018) de fungicida orgánico para reducir la incidencia de fumagina en el cultivo de mango es efectivo llegando antes de su aplicación con un 70% el cual es limitante en la efectividad, para esto es recomendable trabajar con una concentración de producto mínimo ya que logra disminuir el grado de incidencia (40% al 15%) y severidad (25% al 10%) de la enfermedad en un periodo corto de tiempo.

El uso de sulfato de cobre pentahidratado (20 l/ha) obtuvo una eficacia del 31% mismos que se reflejaron durante todo el tiempo experimental sin la necesidad de aplicar otro fungicida protectante para hongos; aceptando lo mencionado por González (2018) quien dice que los insectos catalogados como chupadores excretan y propagan el hongo *Sooty moulds* y su control efectivo se lo realiza con derivados del cobre llegando hasta el 40% de efectividad.

Como se observa entre los resultados que el uso constante de productos como el caso de azufre (800 g/ha) repercute entre un 38% (inicio del experimento) pasando por un 36% (tiempo medio del experimento con no mayor a 15 días después de la primera aplicación y llegando con 29% (al final del experimento, es decir 15 días más de aplicación); por tanto se acepta lo acotado por Robedello y otros (2018) quienes señalan que el control de la fumagina se realiza con productos químicos, favoreciendo resistencia a los patógenos requiriendo mayor cantidad.

En el presente trabajo, se observó la disminución significativa de la presencia de fumagina y su efectividad en el cultivo llegando con una rentabilidad del 1.40 por cada dólar invertido generando control y ganancia al horticultor; por esta razón se acepta la hipótesis planteado y lo mencionado por Santistevan (2016) la incidencia de plagas como pulgones (*Aphis sp*) y la propagación de fumagina (*Sooty moulds*) como problema sanitario, es de mayor importancia económicamente y su necesidad de diseñar con un adecuado medidas de control.

La presencia de hemíptera en el cultivo de melón a inicios su presencia no fue significativa, pero con el pasar del tiempo experimental este disminuyo su presencia hasta no tener presencias por la aplicación de biofungicidas; tal como lo menciona Morán (2017) esta plaga es importante en los cultivos ocasionando daños en la succión de la savia en la nervadura central de la hoja y con su excretas forma la fumagina *Sooty moulds* con una eficacia entre el 37% al 50%, mismo que se mostró entre los resultados obtenidos.

La aplicación presupuestaria en el presente trabajo, corrobora que utilizando fungicidas orgánicos o convencionales presentan una diferencia en sus costos \$1067.48 USD/ha (Sulfato de cobre pentahidratado 20 l/ha) y \$1153.01 USD/ha (azufre 800 g/ha) mismo que da como resultado una ganancia menor 1.15 y 1.07

respectivamente; aceptando lo mencionado por los autores Cruz y Centeno (2017) una práctica de cultivo en el control de enfermedades no predice la eficacia económica en cultivos hortícolas, donde su costo puede ser mayor para el productor.



## 6. Conclusiones

En base a los resultados en el presente trabajo se concluye lo siguiente:

La manifestación alta de pulgones incide con la presencia de fumagina *Sooty moulds* en el cultivo de melón afectando a sus hojas con daños severos (del 25 al 50%), del mismo modo perjudicando hasta 5 frutos-planta.

Los controladores orgánicos como el jabón potásico (1 l/ha) y ajo-ají (250 cc/ha) promueven la disminución de pulgones responsables de la fumagina presentando efectos positivos significativos en sus hojas y frutos, a medida que pasa el tiempo por aplicación.

El análisis económico realizado para el control y reducción de fumagina *Sooty moulds*, mostró que los controladores orgánicos como el jabón potásico (1 l/ha) y ajo-ají (250 cc/ha), alcanza un beneficio económico de \$1.40 para el productor mostrando dominancia en las condiciones del presente estudio con menores pérdidas respecto a otros tratamientos comunes como azufre (800 g/ha) alcanzando rentabilidad del \$1.07.

## 7. Recomendaciones

En base a las conclusiones se aconseja lo siguiente:

Considerar la presencia de insectos-plagas como el pulgón y la presencia de fumagina *Sooty moulds* en el cultivo de melón para profundizar el estudio de otras especies hortícolas de ciclo corto para conocer las pérdidas y sus efectos negativos.

Realizar otros estudios relacionados a esta temática en el cultivo de melón, permitiendo obtener datos precisos que indiquen el mejor control orgánico en base a los fungicidas estudiados y dosis en diferentes zonas del país para conocer sus efectos significativos.

Tomar en cuenta este cultivo para futuras investigaciones dirigidas a proyectos de seguridad alimentaria, ya que el cultivo de melón es generador de fuente de ingresos adicionales para pequeños y medianos productores hortícolas de la zona de Daule.

## 8. Bibliografía

- Asamblea Nacional. (2017). *Ley orgánica de sanidad agropecuaria*. Quito, Ecuador: Asamblea Nacional del Ecuador.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2017). *Ley orgánica de agrobiodiversidad, semillas y fomento de la agricultura sustentable*. Quito, Ecuador: Asamblea Nacional del Ecuador. Año 1 Reg. Oficial No 10.
- Ávalos, J., y Villalobos, A. (2018). *Análisis económicos: un caso de estudio de *Jatropha curcas* utilizando la metodología de presupuesto parciales*. Recuperado de *Agronomía Mesoamericana* 29(1): 95-104: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/view/27901>
- Barba, A., Espinosa, J., y Suris, M. (2015). Adopción de prácticas para el manejo agroecológico de plagas en la sandía (*Citrullus lanatus* Thunb) en Azuero, Panamá. *Rev. Protección Veg*, 30(2), 104-114. ISSN: 2224-4697
- Calderón, P. (2017). *Establecimiento de un cultivo de melón variedad Cantaloupe (*Cucumis melo* L) como estrategia innovadora para fomentar el desarrollo agrícola y social del municipio de Sardinata Norte de Santander*. El Yopal: Universidad de la Salle. Colombia.
- Campos, S. (2018). *Generalidades y manejo de plagas y enfermedades en el Cultivo de melón (*Cucumis melo* L) en la Empresa Lowland Corporation, Ciudad Sandino, Managua*. Managua: Universidad Nacional Agraria.
- Cedeño, I., y Vera, F. (2018). *Incidencia de virosis en el cultivo de sandía en el valle del Río Carrizal*. Calceta: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Ecuador.
- Chomnunti, P., Hongsanan, S., Aguirre, B., Tian, Q., Perso, D., Dhimi, K., . . . Hyde, K. (2014). *The Sooty moulds*. Recuperado de Link Springer. Gungal diversity

- Vol. 66 issue 1: 1-36: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13225-014-0278-5>

Constitución. (2008). *Constitución Política del Ecuador*. Ecuador: Publicación Oficial de la Asamblea Constituyente.

Crawford, H. (2017). *Manual de manejo agronómico para cultivo de melón (Cucumis melo L.)*. Santiago - Chile: INIA (Instituto de Investigación Agropecuarias. ISSN: 0771 - 4829

Cruz, J., y Centeno, C. (2017). *Progreso temporal del mildiú vellosos [Pseudoperonospora cubensis (Berkeley y MA Curtis) Rostovzev] en pepino (Cucumis sativus L.) manejado con fungicidas sintéticos, biológicos e inductores de resistencia*. Recuperado de Universidad nacional agraria: <http://repositorio.una.edu.ni/3561/>

Dalvi, M., Godes, S., Shinde, A., y Patil, B. (2012). *Evaluation of cleaning agents for Sooty moulds (Capnodium species) affected mango (Mangifera indica) fruits*. Indian J Agric Sci 72(4): 223-224.

Desiderio, J. (2017). *Incidencia del pulgón (Icerya purchasi), cochinilla (Ceroplastes rusci) y hongo (Capnodium citri) en la zona de manglar de laguna de las ninfas, Isla Santa Cruz*. Universidad Central del Ecuador.

Dreistadt SH. (2012). *Control biológico y enemigos naturales de los invertebrados*. California: Statewide Integrated pest Management Programam .

Escalante, F. (2015). *Producción de plantines de melón (Cucumis melo L.), CV. "Honey Green", con diferentes temperaturas del agua de riego en invernadero*. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín.

Espinoza, A. J., Orona, C. I., Guerrero, R. L., Molina, M. V., y Ramírez, Q. E. (2019). *Análisis del financiamiento, comercialización y rentabilidad del cultivo de*

- melón con enfoque de "siembras por etapas" en la Comarca Lagunera de Coahuila, México. *Ciencia UAT*, 13(2), 71-82.  
doi:doi.org/10.29059/cienciaauat.v13i2.1054
- Gonsebatt, G. (2017). *La mosca blanca en el cinturón hortícola de Rosario*. Recuperado de Universidad Nacional de Rosario. Argentina:  
<http://rehip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/572/la%20mosca%20blanca%20en%20el%20cintur%20c3%b3n%20hort%20adcola%20de%20rosario.pdf?sequence=>
- González, A. (2018). *Aspectos en la explotación del aguacatero: Producción de frutales perennifolios*. Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado:[http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/103363/se-cme-2539\\_1.pdf?sequence=1](http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/103363/se-cme-2539_1.pdf?sequence=1)
- González, R. (2017). *Ensayo de dos variedades de melón (Cucumis melo L) en hidroponía*. San Cristóbal: Universidad de La Laguna.
- Grabowski, M. (2017). *The study of new fungus species causing apple sooty blotch*. *Folia Horticulture* 19(1): 89-97.
- Guaca, L. y Vega, V. (2018). *Evaluación de biopreparado para el control de fumagina en el cultivo de mango (Mangifera indica) en Elías, Huila*. Pitalito, Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Guaranda, M. (2017). *Eficiencia del manejo integrado para la mosca blanca (Bemisia tabaci) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vinces - Ecuador*. Vinces - Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- Guerrero, B. (2010). *Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria*. Quito: Registro Oficial Suplemento 583.
- Guzmán, E. (2014). *Effect of fruit bagging on sanitation and pigmentation of si mango cultivars*. *Acta Horticulture (ISHS)* 645:195-199.

- Hernández, C. (2018). *Análisis de la demanda hídrica de los cultivos de caña de azúcar, arroz, sandía y melón en la cuenca media y baja del Río Tempisque, mediante el tratamiento de imágenes satelitales*. Cartago: Instituto tecnológico de Costa Rica.
- Humphrey, C. (2017). Manual de manejo agronómico para cultivo de melón. *Instituto de Desarrollo Agropecuario-Instituto de Investigaciones Agropecuarias* (1), 88. ISSN: 0717-4829
- INAMHI. (2019). *Anuarios meteorológicos y pronósticos*. Recuperado de Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología: <http://186.42.174.241/InamhiPronostico/>
- INIAP. (2009). *Guía para el reconocimiento de enfermedades e insectos plagas en los cultivos de tomate, pimiento, sandía, melón y pepino*. Guayaquil - Ecuador: Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuarias.
- López, E., Ramírez, M., Pérez, M., Guirao, P., Sánchez, A., y Juárez, M. (2018). Control biológico en el melón al aire en el sureste de España. *Agrícola Vergel* (409), 117-119. ISSN: 0211-2728
- Loreto, R., y Machado, C. (2016). Insectos plagas de mayor importancia económica en los cultivos de melón y pimentón en Butare, Municipio Colina, Estado Falcon. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Educación, Turismo, Ciencias Sociales y Economía*, 1(2), 140-151. ISSN: 2542-3088
- Machuca, J. (2014). *Control del trips que provoca la mancha roja Chaetanaphothrips sp. Con insecticidas vegetales y metabolitos de hongos en banano orgánico*. Universidad Técnica de Machala.
- Monge, P. (2014). Producción y exportación de melón (*Cucumis melo*) en Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, 27(1), 93-103. doi:10.18845/tm.v27i1.1700

- Morán, C. (2017). *Uso de bioinsecticida a base de neem Azadirachta indica para el manejo de saltahoja en agroecosistema de caña de azúcar*. Revista de investigación científica de la Universidad Nacional de Tumbes, 14(1). Recuperado:<https://erp.untumbes.edu.pe/revistas/index.php/manglar/article/view/74>
- Naranjo, S. (2012). *Evaluación agronómica y de calidad en diferentes híbridos de melón Cucumis melo grupo Cantaloupe bajo condiciones controladas en el valle de Tumbaco*. Quito: Universidad San Francisco de Quito.
- Navarrete, B., Valarezo, O., Cañarte, E., y Solórzano, R. (2017). Efecto del Nim (*Azadirachta indica*) sobre Bemisia tabaci y controladores biológicos en el cultivo de melón. *La Granja: La Revista de Ciencias de la Vida*, 25(1), 33-44. doi:10.17163/lgr.n25.2017.03
- Obregón, A. (2017). *Momento óptimo de cosecha para producción de semillas de melón (Cucumis melo L.)*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Plan Nacional de Desarrollo. (2017). *Plan Nacional de desarrollo 2017-2021-Toda una Vida*. Ecuador: Consejo Nacional de Planificación (CNP).
- Polit, M. (2017). *Efectos del uso de sustrato y aplicación de enraizadores en el desarrollo de plántulas de melón (Cucumis melo)*. Guayaquil: Universidad Católica de Guayaquil.
- Rebolledo, M., Del Ángel, P., Peralta, A., y Diaz, G. (2018). Control de fumagina (*Capnodium mangiferae*) con biofungicidas en hojas y frutos de mango. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 16(3), 355-362. ISSN: 1870-0462
- Romero, C. (2018). *Análisis de las exportaciones del melón de la zona 5 y zona 8 del Ecuador hacia el mercado sustentables*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.

- Ruiz, S. (2015). *Prospección de plagas insectiles y Acáridas limitantes de la productividad comerciales de cinco barrios de Tumbaco, Pichincha*. Quito - Ecuador: Universidad Central del Ecuador.
- Salas, C., Quiroz, C., y Puelles, J. (2016). *Plagas del Melón Mosquita Blanca de los invernaderos*. Santiago - Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA INTIHUASI.
- Sancho, J. (2013). *Investigación y fitoprotección en una finca dedicada al cultivo de melón (Cucumis melo L. reticulatus) en Liberia, Guanacaste*. 2013: Universidad de Costa Rica.
- Santistevan, M. (2016). *La sustentabilidad del cultivo del limón (Citrus aurantifolia) en la provincia Santa Elena (Ecuador)*. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. Recuperado de: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/unalm/2740/f01-s3558-t.pdf?sequence=1&isallowed=y>
- Sosa, B. (2014). *Rendimiento de cultivo de melón Honey Dew Híbrido 252 HQ utilizando hormonas reguladas de crecimiento en dos etapas fenológicas; la Fragua, Zacapa*. Zacapa: Universidad Rafael Landívar.
- Srivasta, V., y Thakre, R. (2016). *Management of sooty mould of mandarin orange (Citrus reticulata) by chemical fungicides*. Pestology 20(8): 20-23.
- Torres, T. (2014). *Uso de tecnologías limpias para el manejo de patógenos foliares en el cultivo de melón*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Valarezo, C., Cañarte, B., Navarrete, C., Guerrero, J., y Bernardo, A. (2018). Diagnóstico de la "mosca blanca" en Ecuador. *La Granja*, 7(1), 13 - 20.
- Vargas, A., y Cubillo, D. (2010). *Evaluación de dos modalidades de manejo del pseudotallo después de la cosecha sobre el crecimiento, producción y*



*sanidad de plantas de banano*. Recuperado de Revista científica Scielo. - Agron. Costarricense vol. 34 n.2 San Pedro de Montes de Oca: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0377-94242010000200013](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0377-94242010000200013)

- Vargas, G. (2013). *Formulación, caracterización fitoquímica y fisicoquímica y dosificación de insecticidas orgánicos para el control de la mosca blanca (Bemisia tabaci) en el cultivo de fréjol (Phaseolus vulgaris, L.)*. Ambato - Ecuador: Universidad de Ambato.
- Vivas, C. (2017). El manejo integrado de plagas (MIP): Perspectiva e importancia de su impacto en nuestra región. *Selva Andina, Biosphere*, 5(2), 67-69.

## 9. Anexos



Figura 5. Área de estudio (Cooperativa Campamento)  
Google maps, 2019

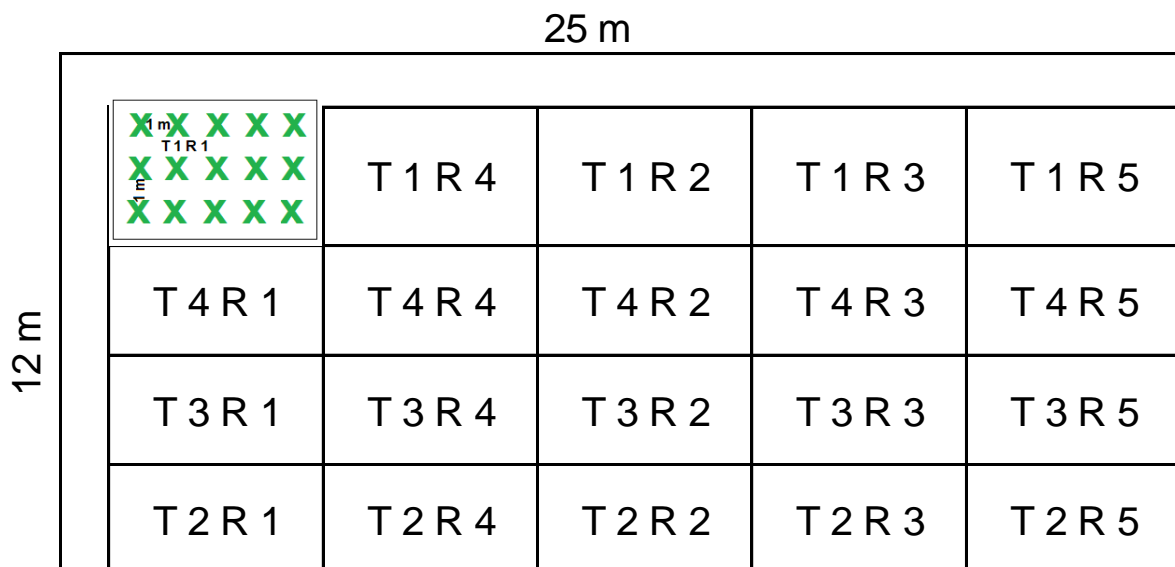


Figura 6. Sorteo de los tratamientos  
Silva, 2020

**Tabla 20. Género de la fumagina en sus diferentes familias**

Género	Familia
<i>Antennulariaceae</i>	<i>Achaetobotrys</i>
	<i>Antennulariella</i>
	<i>Capnofrasera</i>
<i>Capnodiaceae</i>	<i>Capnodium</i>
	<i>Capnophaeum</i>
	<i>Leptoxyphium</i>
	<i>Phragmocapnia</i>
	<i>Scorias</i>
<i>Chaetothyriaceae</i>	<i>Actinocymbe</i>
	<i>Ceramothyrium</i>
	<i>Chaetothyriomyces</i>
	<i>Euceramia</i>
	<i>Microcallis</i>
	<i>Phaeosaccardinula</i>
<i>Coccodiniaceae</i>	<i>Coccodinium</i>
	<i>Dennisiella</i>
	<i>Limacinula</i>
<i>Euantennariaceae</i>	<i>Antennatula</i>
	<i>Capnokyma</i>
	<i>Euantennaria</i>
	<i>Hormisciomyces</i>
	<i>Rasutoria</i>
	<i>Trichopelthea</i>
<i>Metacapnodiaceae</i>	<i>Capnocybe</i>
	<i>Capnophialophora</i>
	<i>Capnosporium</i>
	<i>Hormiokrypsis</i>
<i>Trichomeriaceae</i>	<i>Trichomerium</i>

Chomnunti, y otros (2014)

**Tabla 21. Análisis estadístico del porcentaje de hoja infectadas-inicial**

Tratamiento	Repetición					Promedio
	I	II	III	IV	V	
T1: Sulfato de cobre 20l/ha	0.05	0.07	0.05	0.05	0.07	0.06
T2: Jabón potásico 1l/ha	0.05	0.05	0.07	0.05	0.07	0.06
T3: Azufre 800g/ha	0.06	0.05	0.06	0.07	0.05	0.06
T4: Convencional 250cc/ha	0.06	0.07	0.05	0.04	0.07	0.06

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Hojas Infectadas inicial	20	0.2	0	15.15

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.00026	7	0.000037	0.42	0.8693
Tratamiento	0.0000006	3	0.0000002	0.0023	0.9998
Repetición	0.00026	4	0.000064	0.74	0.5825
Error	0.001	12	0.000086		
Total	0.0013	19			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.01743**

Error: 0.0001 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E. E.	
T3	0.06	5	0.0042	A
T2	0.06	5	0.0042	A
T1	0.06	5	0.0042	A
T4	0.06	5	0.0042	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )  
Silva, 2020

**Tabla 22. Análisis estadístico del porcentaje de hoja infectadas-medio**

Tratamiento	Repetición					Promedio
	I	II	III	IV	V	
T1: Sulfato de cobre 20l/ha	0.04	0.05	0.03	0.04	0.07	0.05
T2: Jabón potásico 1l/ha	0.04	0.03	0.04	0.05	0.05	0.05
T3: Azufre 800g/ha	0.07	0.04	0.05	0.07	0.04	0.06
T4: Convencional 250cc/ha	0.04	0.04	0.06	0.04	0.05	0.05

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Hojas Infectadas Media	20	0.28	0	23.94

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.00068	7	0.000097	0.65	0.7063
Tratamiento	0.00032	3	0.00011	0.72	0.5599
Repetición	0.00036	4	0.00009	0.6	0.6667
Error	0.0018	12	0.00015		
Total	0.0025	19			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.02292***Error: 0.0001 gl: 12*

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T3	0.06	5	0.01	A
T4	0.05	5	0.01	A
T1	0.05	5	0.01	A
T2	0.05	5	0.01	A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*  
 Silva, 2020

**Tabla 23. Análisis estadístico del porcentaje de hoja infectadas-final**

Tratamiento	Repetición					Promedio
	I	II	III	IV	V	
T1: Sulfato de cobre 20l/ha	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04
T2: Jabón potásico 1l/ha	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04
T3: Azufre 800g/ha	0.05	0.04	0.05	0.05	0.06	0.05
T4: Convencional 250cc/ha	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Hojas Infectadas al Final	20	0.62	0.4	13.79

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.0008	7	0.00011	2.78	0.0579
Tratamiento	0.0005	3	0.00017	4.03	0.0338
Repetición	0.0003	4	0.000075	1.83	0.1873
Error	0.00049	12	0.000041		
Total	0.0013	19			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.01202***Error: 0.0000 gl: 12*

Tratamiento	Medias	n	E.E.		
T3	0.05	5	0.0029	A	
T4	0.05	5	0.0029	A	B
T2	0.04	5	0.0029		B
T1	0.04	5	0.0029		B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*  
 Silva, 2020

**Tabla 24. Análisis estadístico de frutos afectados**

Tratamiento	Repetición					Sumatoria	Promedio
	I	II	III	IV	V		
T1: Sulfato de cobre 20l/ha	2	1	2	1	2	8	2
T2: Jabón potásico 1l/ha	1	1	1	1	1	5	1
T3: Azufre 800g/ha	2	1	1	2	1	7	1
T4: Convencional 250cc/ha	1	1	0	0	0	2	<1

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Frutos infectados a la cosecha	20	0.64	0.43	4.39

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5	7	0.71	3.06	0.0429
Tratamiento	4.2	3	1.4	6	0.0097
Repetición	0.8	4	0.2	0.86	0.5165
Error	2.8	12	0.23		
Total	7.8	19			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.90701***Error: 0.2333 gl: 12*

Tratamiento	Medias	n	E.E.		
T1	1.6	5	0.22	B	
T3	1.4	5	0.22	B	
T2	1	5	0.22	A	B
T4	0.4	5	0.22		A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

Silva, 2020

**Tabla 25. Análisis estadístico del grado severidad inicial**

Tratamiento	Repetición					Sumatoria	Promedio
	I	II	III	IV	V		
T1: Sulfato de cobre 20l/ha	3	5	3	3	5	19	4
T2: Jabón potásico 1l/ha	3	3	5	3	5	19	4
T3: Azufre 800g/ha	4	3	4	5	3	19	4
T4: Convencional 250cc/ha	4	5	3	2	5	19	4

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Severidad inicial	20	0.19	0	2.99

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3.7	7	0.53	0.41	0.8788
Tratamiento	0	3	0	0	>0.9999
Repetición	3.7	4	0.93	0.72	0.5969
Error	15.5	12	1.29		
Total	19.2	19			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.13403**

Error: 1.2917 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T4: Convencional 250cc/ha	3.8	5	0.51	A
T3: Azufre 800g/ha	3.8	5	0.51	A
T2: Jabón potásico 1l/ha	3.8	5	0.51	A
T1: Sulfato de cobre 20l/ha	3.8	5	0.51	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )  
Silva, 2020



**Tabla 26. Análisis estadístico del grado severidad medio**

Tratamiento	Repetición					Sumatoria	Promedio
	I	II	III	IV	V		
T1: Sulfato de cobre 20l/ha	3	4	2	3	5	17	3
T2: Jabón potásico 1l/ha	3	2	3	3	3	14	3
T3: Azufre 800g/ha	5	2	3	5	2	17	3
T4: Convencional 250cc/ha	3	3	3	3	3	15	3

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Severidad media	20	0.22	0	3.29

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3.65	7	0.52	0.49	0.828
Tratamiento	1.35	3	0.45	0.42	0.7429
Repetición	2.3	4	0.58	0.53	0.7129
Error	12.9	12	1.08		
Total	16.55	19			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.94684***Error: 1.0750 gl: 12*

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T1: Sulfato de cobre 20l/ha	3.4	5	0.46	A
T3: Azufre 800g/ha	3.4	5	0.46	A
T4: Convencional 250cc/ha	3	5	0.46	A
T2: Jabón potásico 1l/ha	2.8	5	0.46	A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

Silva, 2020

**Tabla 27. Análisis estadístico del grado severidad final**

Tratamiento	Repetición					Sumatoria	Promedio
	I	II	III	IV	V		
T1: Sulfato de cobre 20l/ha	3	3	3	3	3	15	3
T2: Jabón potásico 1l/ha	1	2	1	2	1	7	1
T3: Azufre 800g/ha	3	3	4	3	4	17	3
T4: Convencional 250cc/ha	1	1	2	1	2	7	1

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Severidad final	20	0.86	0.77	2.14

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	17.3	7	2.47	10.23	0.0003
Tratamiento	16.6	3	5.53	22.9	<0.0001
Repetición	0.7	4	0.18	0.72	0.5921
Error	2.9	12	0.24		
Total	20.2	19			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.92307**

Error: 0.2417 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T3: Azufre 800g/ha	3.4	5	0.22	A
T1: Sulfato de cobre 20l/ha	3	5	0.22	A
T2: Jabón potásico 1l/ha	1.4	5	0.22	B
T4: Convencional 250cc/ha	1.4	5	0.22	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )  
Silva, 2020

**Tabla 28. Número de frutos-planta**

Tratamientos	Repeticiones					Promedio
	I	II	III	IV	V	
T1: Sulfato de cobre 20l/ha	3	4	2	3	3	3
T2: Jabón potásico 1l/ha	4	3	4	3	3	3
T3: Azufre 800g/ha	3	3	3	3	4	3
T4: Convencional 250cc/ha	3	4	3	3	4	3

Silva, 2020

**Tabla 29. Peso (kg) por fruto**

Tratamientos	Repeticiones					Promedio
	I	II	III	IV	V	
T1: Sulfato de cobre 20l/ha	3.2	2.7	3.2	3.3	3.1	3.10
T2: Jabón potásico 1l/ha	3.0	3.1	3.7	3.1	3.3	3.24
T3: Azufre 800g/ha	3.4	2.9	3.1	2.7	2.9	3.00
T4: Convencional 250cc/ha	3.2	3.5	3.2	3.0	3.1	3.20

Silva, 2020

**Tabla 30. Rendimiento (kg) parcela**

Tratamientos	Repeticiones					Promedio
	I	II	III	IV	V	
T1: Sulfato de cobre 20l/ha	194.40	218.70	129.60	200.48	188.33	186.30
T2: Jabón potásico 1l/ha	243.00	188.33	299.70	188.33	200.48	223.97
T3: Azufre 800g/ha	206.55	176.18	188.33	164.03	234.90	194.00
T4: Convencional 250cc/ha	194.40	283.50	194.40	182.25	251.10	221.13

Silva, 2020

**Tabla 31. Rendimiento (kg) hectárea**

Tratamientos	Repeticiones					Promedio
	I	II	III	IV	V	
T1: Sulfato de cobre 20l/ha	2811.69	3163.15	1874.46	2899.55	2723.82	2694.53
T2: Jabón potásico 1l/ha	3514.61	2723.82	4334.68	2723.82	2899.55	3239.30
T3: Azufre 800g/ha	2987.42	2548.09	2723.82	2372.36	3397.45	2805.83
T4: Convencional 250cc/ha	2811.69	4100.38	2811.69	2635.96	3631.76	3198.29

Silva, 2020

**Tabla 32. Costo presupuestal Cimmyt**

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo (\$) unitario</b>	<b>Costo (\$) total</b>
<b>Costos variables</b>				
<b>INSUMO EXPERIMENTAL</b>				
Sulfo-Q (sulfato de cobre pentahidratado)	1	Lt	12.43	12.43
Potabon (Jabón potásico)	1	Lt	21.67	21.67
Azufre 80% WG	1	Kg	27.46	27.46
CapsiAlil (ajo-ají)	0.5	Lt	23.12	11.56
Aplicación de experimental	3	Jornales	11.50	34.50
<b>Costos fijos</b>				
<b>INSUMOS</b>				
Preparación de suelo	2.5	H	28.00	70.00
Semilla (Hibrido Cantaloupe)	2	Romplow Lata (100 g)	42.56	85.12
Semevin	1	100 cc	5.60	5.60
Glifopac	3	Lt	6.72	20.16
Urea	2	50 kg	31.36	62.72
Muriato de Potasio	2	50 kg	32.48	64.96
DAP	2	50 kg	31.36	62.72
Evergreen	5	Lt	16.95	84.75
Bandejas germinadoras	25	Unidades de 72	2.46	61.60
Turba	1	50 kg	54.88	54.88
<b>MANO DE OBRA</b>				
Trasplante	3	Jornales	11.50	34.50
Fertilización Foliar	3	Jornales	11.50	34.50
Fertilización Edáfica	3	Jornales	11.50	34.50
Riegos	10	Riegos	11.50	115.00
Utensilios de cosecha	50	Varios	1.50	75.00
Cosecha	5	Jornales	11.50	57.50
Subtotal				1031.13
Imprevistos 10%				103.11
<b>Total (\$ Dólares)</b>				<b>1134.24</b>

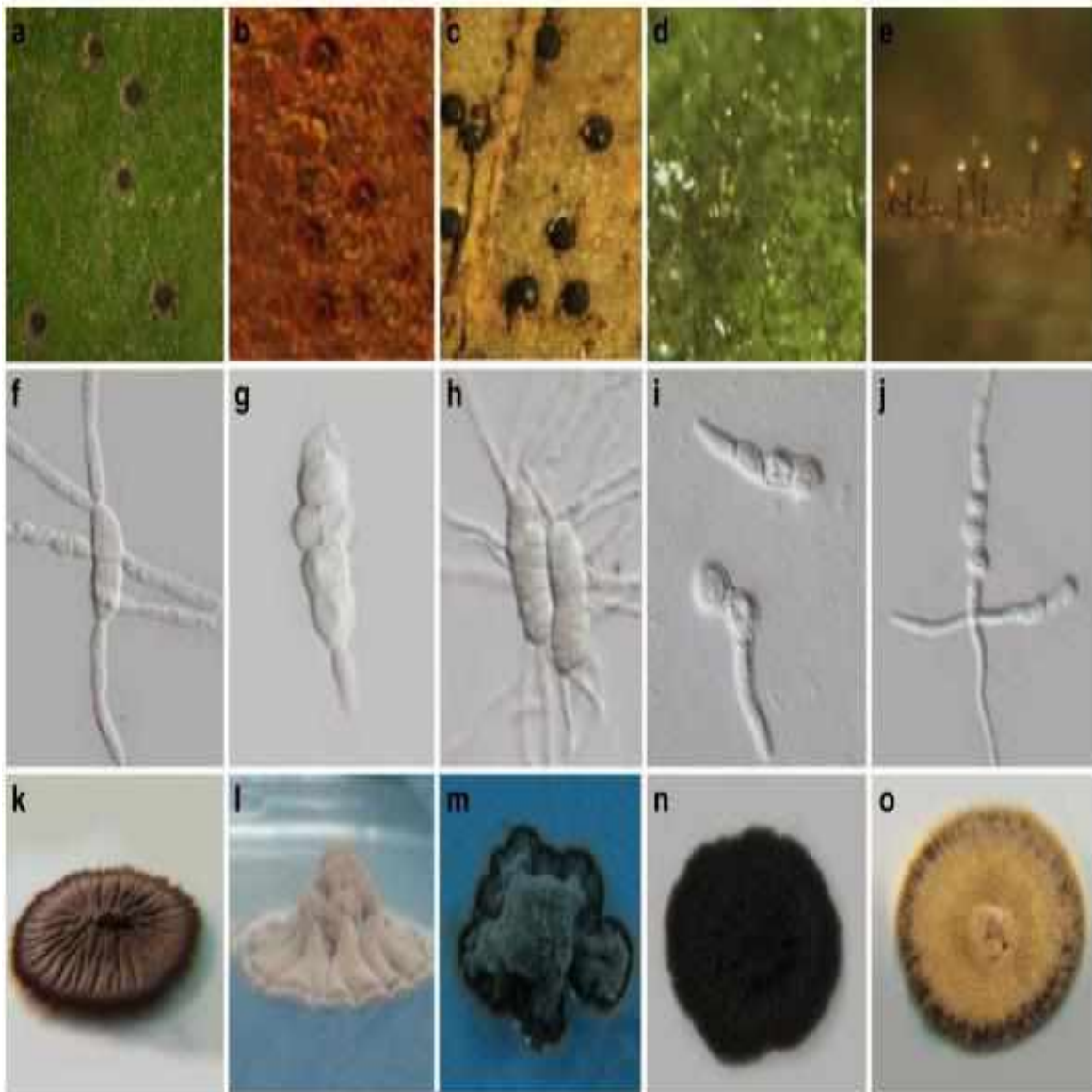


Figura 7. Características macro y microscópicas diferencias entre especies de fumagina

**a, f, k** *Ceramothyrium* sp., **b, g, l** *Chaetothyrium brischofiicola*, **c, h, m** *Phaeosaccardinula ficus*, **d, i, n** *Leptoxyphium* sp., **e, j, o** *Phragmocapnias* sp.) **a-c** Ascomata superficial en el huésped. **d-e** Pycnidia superficial en el huésped. **f-h** Germinating ascospores. **i, j** Germinating conidia. **k-o** Colonies de fumagina en MEA después 4 semanas de incubación en 27 °C en la oscuridad Chomnunti, y otros (2014)



Figura 8. Fumagina en el huésped

**b – f** Ascomata. **g** Ascomata que se desarrolla a partir de divisiones repetidas de hifas. **h** Hifas septadas. **i – k** Asci con ascosporas. Barras: c = 50  $\mu\text{m}$ , b, d – g = 20  $\mu\text{m}$ , h – k = 10  $\mu\text{m}$

Chomnunti, y otros (2014)



#### COMPOSICION

**Ingredientes Activos:**  
 Extractos de plantas de la familia Liliaceae  
 Extracto de plantas de la familia Solanaceae  
**Ingredientes Inertes:**

#### ESPECIFICACIONES

54.2%  
 43.4%  
 2.4%

#### CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS

Apariencia  
 Color  
 Olor  
 pH  
 Densidad

#### ESPECIFICACIONES

Líquido viscoso  
 Marrón - rojizo  
 Característico  
 3.0 – 5.0  
 0.9 g/mL – 1.1 g/mL.

#### FUNCION GENERAL Y PROPOSITO

**CapsiAlil®** es un extracto vegetal de uso agrícola, con efecto repelente e insecticida. Protege las plantas de ácaros e insectos plaga que las afectan por alimentación u ovoposición. Su efecto irritante sobre insectos plaga y ácaros aumenta su movilidad y vulnerabilidad a otras herramientas de manejo. Es ideal para programas de manejo integrado de plagas por su alta compatibilidad y sinergia con insumos biológicos y químicos.

#### INSTRUCCIONES DE USO Y MANEJO

- **Como repelente de choque:** Diluir **1cc** de **CapsiAlil®** por litro de agua y aplicar en aspersión cada 4 o 5 días, en bajas incidencias de las plagas. *En cultivos donde el volumen de agua usado en cada aplicación sea mayor de 1,000 litros, se recomienda usar una dosis de 1 litro de CapsiAlil® por hectárea.*
- **Como sinergizante para control:** Mezclar **CapsiAlil®** a dosis de **0.3 a 0.5 cc** por litro de agua, con insecticidas o acaricidas químicos o biológicos (mezcla en tanque), para lograr una mejor eficacia de la aplicación. Aplicar según programación de productos de control. En cultivos donde el volumen de agua usado en cada aplicación sea mayor de 1000 litros, se recomienda usar una dosis de un **500 cc** de **CapsiAlil®** por hectárea en mezcla con insecticidas ó acaricida.
- **Precosecha:** Aplicar **CapsiAlil®** a una dosis de **1cc/L**, 1 o 2 días antes de la cosecha en cultivos que puedan presentar plagas cuarentenarias.

#### Otros Cultivos manejados con CapsiAlil®

Algodón  
 Arroz  
 Cítricos  
 Cucurbitáceas  
 Maracuyá

Ají  
 Cebolla  
 Clavel  
 Fresa  
 Viveros de Palma

#### Otras plagas manejadas con CapsiAlil®

Ácaros  
 Diatrea  
 Picudos  
 Singamia

Áfidos  
 Plagas de Vivero  
 Psílidos

Figura 9. Ficha técnica de CapsiAlil®  
 Farmagro, 2019



Es un bactericida y fungicida sistémico de acción preventiva y curativa contra una amplia gama de enfermedades bacterianas y fungosas que afectan los cultivos ornamentales, frutales, hortalizas y cultivos extensivos varios.

**Compatibilidad:** Se puede mezclar con otros pesticidas. Sin embargo se recomienda realizar pruebas de compatibilidad antes de la aplicación al cultivo. Para usar Sulfo Q se recomienda un Ph de 4.5 a 5.5.

**Modo de Acción:** Sulfo Q es una formulación acuosa, soluble de Sulfato de Cobre Pentahidratado al 43% equivalente a 12% de cobre metálico. Su proceso de fabricación exclusiva convierte las moléculas de Cobre en absorbibles por el follaje, transportándolas en forma sistemática a los tejidos de toda la planta, dándole efectiva protección contra los choques de hongos y bacterias.

**Mecanismo de acción:** Sulfo Q es transportado de dos formas: base y acropetalmente. Sus propiedades sistémicas y actividad no se ven afectadas por la lluvia después de 2 horas de aplicado.



Figura 10. Ficha técnica del Sulfo Q (sulfato de cobre pentahidratado) FENECSA, 2019

## AZUFRE 80 % W.G.

---

**EMPRESA:**  
ECUAQUÍMICA

INGREDIENTES ACTIVOS	CONCENTRACIÓN
Azufre (S)	800 g/kg

**ACCIÓN FITOSANITARIA:**  
Fungicida a base de azufre mojable, excelente para el control de enfermedades fungosas en ornamentales. El depósito fungicida que se forma sobre las plantas ofrece gran resistencia a las lluvias. Aplicándolo con regularidad, posee así mismo efecto secundario sobre los ácaros.

PVP Referencial (AI:07/10/2019)		
Present.	Unit. (USD.)	Total (USD.)
Saco 25 kg		
Funda 500 g		
Funda 1 kg		



Figura 11. Fica Técnica del Azufre 80% WG (Azufre) Ecuaquimica, 2019

POTABON es un jabón a base ácidos orgánicos saponificado con potasio (cero sodio y cloro) muy útil para lavar follaje en ornamentales y frutas tanto en poscosecha como en cultivo. Ante las continuas aplicaciones de pesticidas y/o estimulantes en formulaciones como polvo mojable, así como en épocas de verano el cultivo se ensucia y se manifiesta poco presentable tanto sus hojas como frutos, para solucionar este problema se ha desarrollado POTABON, un tensoactivo que le permita mejorar la apariencia de su cultivo o producto.

POTABON al ser un agente tensoactivo es muy útil como dispersante en las aplicaciones de todo fungicida, insecticida, herbicida o estimulante foliares.

#### DOSIS Y APLICACIÓN.-

La dosis óptima de aplicación para limpieza de follaje tanto en cultivo como en poscosecha es de 1 cc/litro; para uso como dispersante su dosis es de 0,4-0.5 cc/litro

NOTA: POTABON es un detergente y no un cobertor maquillador.

#### PRESENTACIÓN.-

Envases de 1,4 y 20 litros.



Figura 12. Ficha técnica de Potabon (Jabón potásico) d, 2019



Figura 13. Delimitación de los tratamientos en estudio Silva, 2020





Figura 14. Observación de la planta antes de la aplicación  
Silva, 2020



Figura 15. Observación y monitoreo de fumagina en la planta de melón  
Silva, 2020





Figura 16. Hojas de la planta de melón infectadas con fumagina  
Silva, 2020



Figura 17. Cultivo después de 40 días de la aplicación de los tratamientos  
Silva, 2020





Figura 18. Mejoras en la planta con los tratamientos en estudio  
Silva, 2020



Figura 19. Observación microscópica de fumagina  
Silva, 2020





Figura 20. *Bemisia tabaci* en melón  
Silva, 2020



Figura 21. Pulgón (*Aphis sp*) en hospedante encontrados en los linderos del cultivo  
Silva, 2020





Figura 22. Efectividad de control con los tratamientos en hojas  
Silva, 2020



Figura 23. Frutos afectados indirectamente en estado precosecha  
Silva, 2020