

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. CULTIVO DE LA MANZANILLA

1.1.1 ORIGEN

La manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) es una especie de origen de regiones templadas de Europa, conocida dentro de las plantas aromáticas como *Matricaria chamomilla* L. o *Matricaria retícula*.

Recientemente se ha determinado que su verdadero nombre científico es *Matricaria chamomilla* L. El cultivo de la manzanilla se encuentra difundida en forma natural o Cultivada en países como Hungría, Bulgaria, Yugoslavia, Rumania, Alemania España, Italia y Australia (Cossio, 2015).

También en la parte occidental de Asia y el norte de África (Egipto y Marruecos). En América se cultiva en Argentina, Estados Unidos y Venezuela y en caso de nuestro país es un cultivo poco producido.

Es una especie herbácea anual, nativa de Europa y las regiones templadas de Asia, se ha naturalizado en algunas regiones de América y Australia (Lopez, 2012).

1.1.2 IMPORTANCIA DEL CULTIVO

La *Matricaria chamomilla* L. tiene características terapéuticas posee propiedades calmantes, antiinflamatorias que la hacen muy útil para tratar las heridas y también de esta se extrae aceites esenciales a través de destilación en corriente de vapor. El aceite esencial, responsable de sus propiedades aromáticas, alcohol, ácidos grasos, potasio, vitamina C (Cossio, 2015)

1.1.3 CLASIFICACIÓN BOTÁNICA

La manzanilla es una planta anual, herbácea, de tallo rectangular, erguido, ramoso, de hasta 50 cm de altura. (Lopez, 2012)

Las hojas son sésiles profundamente divididas en lacinias muy finas, filiformes y con las ramitas terminales en cabezuela de botón amarillo, dorado y lígulas blancas.

Los capítulos son pequeños largamente pedunculados, con receptáculo cónico hueco, rodeado de un involucreo imbricado y aplastado; las flores periféricas son femeninas, liguladas. Las flores centrales son hermafroditas, amarillas, tubulosas.

El fruto es un aquenio muy pequeño, verdoso-amarillento.

Las cabezuelas florales tienen un olor específico agradable y un sabor amargo (Villena, 2009)

1.1.4 TAXONOMÍA.,

Reino: Vegetal

Phylum: Telemophytae

División: Tracheophytae

Sub división: Anthophyta

Clase: Angiospermae

Sub clase: Dicotyledoneae

Grado Evolutivo: Metachlamydeae

Grupo de Órdenes: Tetraciclicos

Orden: Campanulales

Familia: Compositae

Nombre científico: *Matricaria chamomilla* L.

Nombre común: Manzanilla

(Herbario, 2022)

1.1.5 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MANZANILLA

La manzanilla es una planta herbácea, erguido, ramoso, de hasta 50 cm de altura. (Lopez, 2012)

La manzanilla es una planta anual, herbácea, muy ramificada, que puede alcanzar los 60cm de altura. Las hojas son sésiles profundamente divididas en lacinias muy finas, filiformes y con las ramitas terminales en cabezuela de botón amarillo, dorado y lígulas blancas. Los capítulos son pequeños largamente pedunculados, con receptáculo cónico hueco, rodeado de un involucreo imbricado y aplastado; las flores periféricas son femeninas, liguladas. Las flores centrales son hermafroditas amarillas, tubulosas. El

fruto es un aquenio muy pequeño, verdoso-amarillento. Las cabezuelas florales tienen un olor específico agradable y un sabor amargo (Villena, 2009).

GRÁFICA N°1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MANZANILLA



Fuente: La enciclopedia libre (2003)

1.1.6 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

1.1.6.1 RAÍZ

Cada planta tiene una raíz pivotante abultada, articulada y fibrosa la cual se va estrechando en ambos lados hacia el final (Villena, 2009).

1.1.6.2 TALLO

El tallo de la manzanilla alcance entre los 40 a 70 cm de altura siendo muy ramificado, erguido en la parte alta es redondo hueco (Lopez, 2012)

1.1.6.3 HOJA

La hoja es compuesta cuyos peciolos secundarios están dispuestos sobre el principal hoja brillante y lisa (Lopez, 2012).

Son alternas de color verde claro, con incisiones muy profundas (Lopez, 2012).

1.1.6.4 INFLORESCENCIA

Son hermafroditas asociados en capítulos con largos pedúnculos puestos sobre un receptáculo vacío y las flores externas tienen la lígula blanca mientras las flores interiores son tubulosas con corola amarilla. La polinización es entomófila (Lopez, 2012).

1.1.6.5 FRUTO

Los frutos son aquenios, indehiscentes (no se abre), contiene una sola semilla, es cilíndrico, a menudo oblicuo, con 4 o 5 costillas en la cara ventral (Lopez, 2012)

El fruto de la manzanilla es un aquenio muy pequeño de 0,3 a 5,5mm, formando una sola semilla, cuando el fruto está seco forma la colina del receptáculo consiguiendo ser más cónico (Villena, 2009).

1.1.7 PROPAGACIÓN

La manzanilla puede propagarse por semillas, realizándose la siembra directamente a campo desde otoño hasta principios de primavera, en todo el mundo se conoce muchas

1.1.8 VARIEDADES:

Variedades de manzanilla, las más conocidas y utilizadas en los mercados (Agrícola, Agexport, 2021).

Manzanilla común (*Matricaria chamomilla*): Es una hierba anual ramosa y lampiña con hojas profundamente divididas en las líneas muy finas filiformes con las ramitas terminadas en cabezuelas de botón amarillo doradas liguladas blancas (Agrícola, Agexport, 2021).

Manzanilla romana (*Artemis nobilis*): Esta variedad corresponde a una hierba vivaz con hojas cortadas y recortadas en segmentos muy finos el receptáculo en el cual se infieren las florcitas tienen figura ostensiblemente cónica cabezuelas aromáticas sin lígulas periféricas que se producen al botón central (Agrícola, Agexport, 2021).

Manzanilla fina (*Matricaria áurea*): La manzanilla fina es una hierbecilla anual de 5 a 20 cm de altura con uno o varios tallos simples hoja finamente dividida cabezuelas de 5 a 7 mm (Agricola, Agexport, 2021).

Manzanilla bastarda (*Arthemis arvensis*): Tiene las hojas menos divididas el receptáculo en los cuales nacen las flores son más estrechas agudas los frutos llegan hasta 2 mm con apariencia de verrugas no tiene agradable olor y aplicación para veterinaria (Agricola, Agexport, 2021).

Manzanilla amarga (*Santolina Chamaesyparissus*): Perenne cuya cepa ramificada hasta echar numerosas ramas blanquecinas debido a la gran cantidad de Pelillos que tienen alcanza una altura de 20 a 60 cm hojas muy pequeñas y muy divididas en segmentos estrechos verde apagado a la manera de peinecillos (Agricola, Agexport, 2021).

1.1.9 MANEJO DEL CULTIVO

1.1.9.1 SUELO

“No es exigente en cuanto a calidad de suelos. Se adapta muy bien a diferentes tipos de suelos, aunque son más aptos para el cultivo los franco-arenosos de mediana fertilidad, buen drenaje y algo húmedos” (Lopez, 2012)

Suelos excesivamente fértiles producen abundante vegetación y menor rendimiento en flores y, como consecuencia, dificultades de cosecha y maduración dispereja (Lopez, 2012).

1.1.9.2 CLIMA

La manzanilla es una especie que se adapta a diversos climas, aunque el mayor rendimiento y mejor calidad se obtienen en clima templado a templado cálido (temperatura media anual entre (15 y 23 °C) y condición de subhúmedo (Lopez, 2012).

La manzanilla es una especie que se da en clima frio/seco (10-18 °C). La altitud recomendada para la manzanilla es de 2000-2600 m. s. n. m, (Lopez, 2012).

La manzanilla crece muy bien cuando recibe la luz del sol directamente. Prefiere estar a pleno sol por lo que es recomendable situarla en espacios soleados. Si no es posible

ubicarla en zonas con estas características de luminosidad no pasa nada puesto que también puede desarrollarse (de forma más moderada) en lugares de semi sombra.

1.1.9.3 TEMPERATURA

Es una planta resistente que puede sobrevivir a temperaturas nocturnas bajas de hasta -10°C . Los mejores climas para la planta de manzanilla son aquellos con largos días cálidos (con varias horas de sol) y noches frescas. La exposición total al sol es necesaria para la producción de aceite esencial (Lopez, 2012).

1.1.9.4 LAS PRECIPITACIONES

Las precipitaciones otoñales favorecen un rápido y uniforme nacimiento en invierno las necesidades hídricas son bajas Pues el desarrollo de la parte aérea es lento debido al frío y sólo las raíces de tipo pivotante profundiza en busca de humedad lo cual asegura un buen anclaje posterior que es muy importante para evitar el desarraigo en el momento de la cosecha (Lopez, 2012).

La manzanilla se desarrolla muy bien con precipitaciones que van entre 2.000 y 2.500mm anuales bien distribuidas durante la temporada de lluvias (Agricola, Agexport, 2021).

1.1.10. MANEJO DEL CULTIVO

1.1.10.1. PREPARACIÓN DEL SUELO

La preparación del suelo se inicia usualmente, dando una primera arada no muy profunda, pues el sistema de raíces de esta especie es superficial.

Es importante que la preparación sea esmerada, dejando el terreno mullido, nivelado y desprovisto de malezas.

1.1.10.2.SIEMBRA

Previo a la siembra el suelo deberá humedecerse adecuadamente, para que las semillas encuentren el medio propicio para germinar y desarrollarse posteriormente. Sea cual fuere la disposición del campo, las semillas se colocarán en el suelo, enterrándose a una profundidad equivalente 3 veces su tamaño. Una vez que se ha producido la

emergencia de las plantas, se les deberá prodigar los cuidados necesarios para que estas se desarrollen bien.

La siembra es directa o sexual, es decir que las plantas se reproducen por semilla propiamente dicha o semilla botánica verdadera (Villena, 2009).

1.1.10.3.DENSIDAD DE SIEMBRA

La siembra es 5 a 6 kg/Ha, la semilla es muy pequeña (Cossio, 2015).

Densidad de plantación:

- Distancia entre hilera: habitualmente varia de 0.3 - 0.45 m
- Distancia sobre hilera: a chorro continuo, (Cossio, 2015).

La distancia de trasplante de la manzanilla es de 0,1 metros entre planta y 0,5 entre hileras (Villena, 2009).

1.1.10.4.GERMINACIÓN

La germinación de las semillas de manzanilla se produce a los 5 a 10 días después de la siembra (Lopez, 2012).

1.1.10.5.TRASPLANTE

El trasplante se hará cuando la planta tenga unos 20 cm de altura, el terreno deberá ser rico en materia orgánica y permeable. Trasplante de los brotes profundidad: 20 a 30 cm distancia entre hileras: 20 cm distancia entre las plantas: 15-20 con un número de plantas/m² de 25-30 (Lopez, 2012).

1.1.10.6.RIEGO

En la siembra directa de otoño pueden presentarse etapas críticas que posteriormente influyen sobre el desarrollo vegetativo, la ramificación y la floración temprana en primavera. Por ello Es necesario realizar un riego inicial profundo en tanto que los posteriores deben ser poco profundos y frecuentes si no hay precipitaciones, las plantas tienen gran superficie expuesta (hojas filiformes) y son sensibles a la deshidratación en la primera etapa del desarrollo (Lopez, 2012).

Se recomienda aplicar riegos en época seca en intervalos de 3 a 4 días el primero y el segundo riego, respectivamente para conservar humedad y asegurar prendimiento. El tercer y cuarto riego puede tener intervalos de 5 a 7 días, luego los intervalos se ajustan en función de las condiciones climáticas del lugar donde se realiza el cultivo (Agrícola, Agexport, 2021).

En todo caso, se recomienda mantener el límite productivo del 80% de la capacidad de campo, desde la plantación hasta la fase de brotación y del 60% el resto del período (Agrícola, Agexport, 2021).

1.1.10.7.FERTILIZACIÓN

Si bien este cultivo requiere en sus primeros meses de vida una buena provisión de N y P con el fin de que haya una buena formación de las hojas ramas y raíces que son las partes que en la mayoría se aprovecha (Villena, 2009)

En cuanto a la fertilización química, para obtener mejores rendimientos, la plantación requiere de 54 kg/ha de nitrógeno 54 kg/ha fosforo y 54 kg/ha de Potasio, al momento de la siembra o trasplante, es necesario disponer de nitrógeno, a fin de que la planta forme adecuadamente su follaje y raíces. Esta labor debe realizarse a una distancia mínima de 15 centímetros del tallo y en cobertera (Agrícola, Agexport, 2021).

1.1.11. ENFERMEDADES DEL CULTIVO

1.1.11.1.OIDIO

También conocido como ceniza, moho blanco de la familia de Erisifaceos (Erysiphaceae), contiene un gran número de especies distintas (900 aprox.) que afecta a diversas especies de plantas y árboles alrededor del mundo (Zenteno, 2018).

Se presenta durante primaveras humedad con niveles en torno al 70-80% de humedad y puede desaparecer de manera natural durante el verano, cuando la temperatura es superior a 35°C aunque en determinados climas puede extenderse hasta el verano y otoño (Zenteno, 2018).

El *Oídio* es el nombre de una enfermedad de las plantas y del hongo que la produce, se trata de un hongo parásito que ataca las partes aéreas de la planta.

Es un hongo que se diagnostica fácilmente ya que se manifiesta como polvo blanco o cenizo muy típico en hojas, brotes y también en la inflorescencia. Las hojas y tallos atacados se vuelven de color amarillento y terminan por secarse, es una enfermedad muy común que causa graves daños en diversos cultivos (Borrego, 2012).

Las esporas del hongo son transportadas por el viento y caen sobre las hojas introduciendo una raicilla para absorber las sustancias nutritivas, afectan a las plantas más débiles en nutrientes (Borrego, 2012).

El Oídio es un hongo patógeno que aparece en el cultivo a veces con mucha frecuencia, se suele manifestar en la época antes de la inflorescencia y actúan factores estresantes como las altas temperaturas combinadas con problemas de suelo riego y sanidad y precipitación el desarrollo del hongo va a favorecer o por una humedad relativa elevada y periodos de insolación con temperaturas elevadas (Borrego, 2012).

a) CARACTERÍSTICAS

- Síntomas: Manchas cloróticas
- Signos: Hifas, conidióforo y conidias
- Parasito: Obligado
- Penetra directamente, no necesita agua libre para que la oidiosis germinen (Zenteno, 2018).

b) SÍNTOMAS DEL OIDIO

Los primeros síntomas corresponden a pequeñas y difusas manchas en la superficie de las hojas, claramente visibles en el haz y el envés; son micelios de color blanco-blanquecino que se desprende fácilmente de la planta y son transportados por el viento a otras sanas y generan nuevas infecciones. Una generación de micelios puede germinar cada 8 a 10 días, el oídio adquiere su máximo desarrollo en primavera siendo favorecido por el clima (Sanchez, 2016).

c) SIGNOS

En su estructura presenta hifas, conidios y conidióforos (Zenteno, 2018).

El signo más notable en la planta es el micelio blanquecino, de aspecto polvoriento que aparece sobre la superficie de la hoja.

d) FORMA DE DISEMINACIÓN: Por el viento (Miranda, 2020).

e) **PORCENTAJE DE DAÑO:** 5 - 45% (Miranda, 2020).

f) PATOGENIA

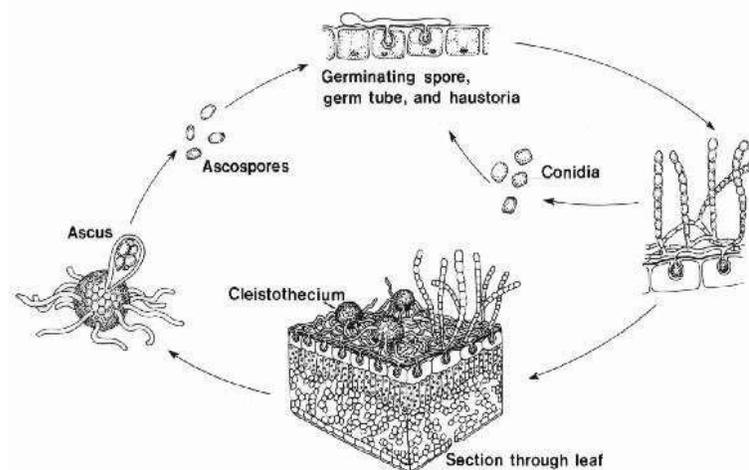
Este hongo penetra por las estomas de las hojas, formando micelios sobre el haz y envés, ahí se realiza la incubación y posteriormente la infección sobre las hojas que parasita, aparece un blanco denso donde se desarrolla un conidio-conidióforo. La patogenia está relacionada con la humedad ambiente y la temperatura que son condiciones para que se proliferela enfermedad en el cultivo.

g) CICLO DE LA ENFERMEDAD Y EPIDEMIOLOGÍA

Los conidios pueden germinar en un rango de temperatura de 10 a 30°C, Bajo condiciones de invernadero la infección es favorecida por las temperaturas bajo 30°C. La conidia germina y pequeños tubos penetran las estomas. Un propuso crecimiento intercelular del micelio desarrolla en la región del mesófilo inmediatamente después de la penetración (Borrego, 2012).

El oidio es característico ya que forma una especie de polvo blanco algodónado. Este polvillo son masas de esporas que ha producido el propio hongo en su desarrollo, y que afectan a todas las partes aéreas de la planta. Aunque mayormente afecta a las hojas, sobre todo a las más jóvenes, puede encontrarse tanto en el envés como en haz de la hoja (Borrego, 2012).

GRÁFICA N° 2 CICLO DE VIDA DEL OIDIO.



Fuente: de Zenteno (2018)

h) EFECTO DE LA TEMPERATURA

La germinación de las conidias puede ocurrir a temperaturas entre 6 y 32 °C con un rango óptimo de 20 a 27 °C a 25 °C el proceso demora 5 horas

i) DAÑOS DEL OIDIO

- El oídio reduce la fotosíntesis, lo cual reduce la tasa de crecimiento vegetal.
- Incrementa el proceso respiratorio, lo que da lugar a desgaste de energía (ATP).
- Los frutos o plantas atacadas son muy pobres en azúcar. Disminuye el vigor y crecimiento
- Si la enfermedad afecta en flores y frutos las pérdidas pueden ser directas y más severa
- Pérdida de calidad (Zenteno, 2018)

1.1.12. CONTROL MEDIANTE FUNGICIDAS

Los fungicidas son pesticidas que matan o previenen el crecimiento de hongos y sus esporas, los cuales deben eliminarse ya que pueden llegar a dañar o matar todo tu cultivo. También suelen usarse para controlar el moho y los hongos en otros entornos (Basicfarm, 2020).

Los fungicidas son sustancias que se emplean para eliminar o impedir el crecimiento de hongos y mohos perjudiciales para las plantas (Tecnosoluciones, 2021).

1.1.12.1. CLASIFICACIÓN DE LOS FUNGICIDAS

Según su mecanismo de acción:

- ❖ De contacto: Actúan directamente sobre el sitio donde es depositado el producto, por tal razón es importante lograr un buen cubrimiento sobre las áreas a tratar durante la aplicación (Apia, 2012).
- ❖ Sistémicos: El producto es aplicado al follaje y adsorbido por este para ser transportado por el sistema vascular de la planta impidiendo el desarrollo de los hongos, así como también erradicando la enfermedad (Apia, 2012)..
- ❖ Traslaminar: Son productos que tienen la capacidad de moverse a través de la hoja, desde el haz al envés, con lo cual pueden controlar plagas (insectos) que se

encuentran en la parte de abajo de la hoja, donde es difícil de llegar para productos de contacto (Apia, 2012).

1.1.13. CLASIFICACIÓN FRAC

- **COBRESTABLE:** es un fungicida código FRAC M1 que además tiene acción bactericida y está registrado para cultivos extensivos (Gaspar, 2018).
- **TILT:** FRAC código 3 (Tecnoagricola, 2020).

1.1.14. FUNGICIDAS ORGÁNICOS

El cobre, los aceites y los bicarbonatos están entre los productos orgánicos más utilizados; por lo general, requieren aplicaciones más frecuentes que los productos sintéticos (Hablemos del campo, 2019).

Los fungicidas naturales son un grupo de sustancias o materias activas capaces de controlar las enfermedades provocadas por hongos patógenos. Los fungicidas base de extractos de plantas son conocidos desde la antigüedad, pero han sido apartados durante mucho tiempo por los fungicidas convencionales hasta que ahora vuelven cada vez con más fuerza. Hoy en día se conocen mejor los usos y dosis de los fungicidas naturales, a la vez que son fáciles de manejar y que muchas de estas plantas las podemos cultivar o recolectar fácilmente (Hablemos del campo, 2019).

Muchos de los primeros fungicidas desarrollados fueron compuestos inorgánicos a base de azufre o iones metálicos como el cobre, estaño, cadmio y mercurio que son tóxicos a los hongos (Admin, 2022)

1.1.14.1.CALDO DE CENIZA

- Contacto
- Ceniza, Potasio, Agua
- Contenido neto 1ltrs
- Toxicología IV no presenta peligro

Es un insecticida natural y un fungicida artesanal que actúa por contacto, y que posee una acción preventiva de amplio espectro y gran persistencia.

Está catalogado como un producto orgánico para el control de plagas y enfermedades

Las aplicaciones se realizan sobre follaje, troncos y ramas de las plantas y la frecuencia de aplicaciones es cada 8 a 10 días aproximadamente, el tiempo de carencia es de 10 días que se debe respetar antes de la cosecha

(Caldo_de_cenizas., 2019).

Efecto plaguicida: El caldo de ceniza es un insecticida natural y fungicida artesanal que actúa por contacto, con acción preventiva de amplio espectro y buena persistencia (Esto es Agricultura, 2021).

Ingredientes Activos: la ceniza contiene potasa con efectos fungicidas y bactericidas y actúa como repelente efectivo de insectos mastica- dores y chupadores (Zamorano, 2020).

1.1.14.2. COBREESTABLE

- Contacto, traslaminar y sistémica.
- Fosfito de potasio
- Toxicología IV no presenta peligro
- Dosis: 50ml/20L agua

Es un fungicida código FRAC M1 que además tiene acción bactericida y está registrado para cultivos extensivos.

El cobrestable evita, retrasa o frena la aparición de resistencia por parte del hongo oído.

En su composición contiene sulfato tetramico cúprico 29% fosfito de potasio al 15% como también macronutrientes nitrógeno fósforo potasio y cobre metálico (Gaspar, 2018).

El intervalo mínimo que debe esperarse entre la última aplicación y la cosecha de las partes comestibles es de 1 (un) día para todos los cultivos involucrados en las recomendaciones de uso (cobrestable-recomendaciones-de-uso.pdf, 2014)

Ingredientes Activos: Su principio activo es el ión complejo tetramico cúprico. Posee un adherente siliconado que le confiere un poder residual superior a otros productos cúpricos (Veteribaria Bortagaray, 2023).

1.1.15. FUNGICIDAS QUÍMICOS

El manejo de oídio se basa principalmente en la sublimación de azufre y la aplicación de diversos fungicidas sistémico. El mecanismo de acción de los fungicidas sistémicos se basa en la inhibición del desarrollo del patógeno en sus distintas etapas y los fungicidas de protección crean películas que impiden el ingreso del microorganismo.

Los fungicidas químicos son un grupo con mayor representación, pero también es el grupo con un mayor índice de resistencia detectadas y un riesgo más elevado de aparición de nuevas resistencias de las materias activas autorizadas mucha de ellas presenta un riesgo muy alto de aparición de resistencias y el resto un riesgo medio.

1.1.15.1.TILT

- Sistémico
- Propiconazole
- Contenido neto: ¼
- Toxicología: Categoría III ligeramente toxico
- Dosis: 15ml /20 L de agua

Clasificación química: (Triazoles): PROPICONAZOLE

Es un fungicida de código FRAC 3 foliar sistémico y translaminar de amplio espectro, controla una amplia gama de hongos. (Apia, 2012)

Con acción sistémica y contacto con actividad preventiva, curativa y erradicante, su T.C. (Tiempo de carencia) es de 30 días por lo cual se recomienda no aplicar antes de 30 de la cosecha.

Ingredientes Activos: Propiconazol: 1- [[2-(2,4-Diclorofenil)-4-propil-1,3-dioxolan-2-il] metil] -1H-1,2,4-triazole (Equivalente a 250 g de i.a./L a 20°C) (Gaspar, 2018).

1.1.16. MÉTODOS DE EVALUACIÓN

1.1.16.1. INCIDENCIA DEL HONGO

Se determinó el porcentaje de incidencia observando la sintomatología de la presencia del hongo (en follaje afectado) registrando datos en cada una de las plantas de cada unidad experimental.

Los valores se expresan en porcentajes que consiste en evaluar el número de plantas afectadas por la enfermedad.

Esto se realizó de la siguiente manera:

- Se revisó todas las plantas dentro de cada unidad experimental.
- Luego se anotó la cantidad de plantas sanas y enfermas en un cuaderno de registro.
- Posteriormente se estimó la incidencia utilizando la siguiente fórmula:

$$\% \text{de INC} = \frac{NPAE}{NPTE} * 100$$

NPAE= Número de plantas afectadas evaluadas.

NPTE= Número de plantas totales evaluadas (PROMIPAC, 2006).

1.1.16.2. SEVERIDAD DEL HONGO

Se determinó el porcentaje de severidad del oídio determinando las áreas afectadas (en hojas afectadas, como también tallo e inflorescencia) los mismos que presentan coloraciones pardas los que se necrosan o tienen presencia de cenicilla.

Los valores se expresan en porcentajes aplicando la siguiente fórmula de la severidad del daño foliar, midiendo a través del área foliar de toda la planta (hoja, tallo e inflorescencia).

Visualmente se divide en dos partes cada planta. Luego en cuatro para ir ubicando en forma aproximada el área foliar afectada, seguidamente se suman los valores de las hojas (Tituaña, 2017):

$$\% \text{ de severidad} = \frac{\%ADH}{THE}$$

%ADH= Sumatoria del porcentaje del área dañada por hoja.

THE= Total de hojas evaluadas.

CUADRO N° 1 GRADOS Y ESCALAS

Grado	Escala %	Infección
1	0	Sano o sin infección
2	1<5	Área infectada
3	6-10	Área infectada
4	11-25	Área infectada
5	26-50	Área infectada
6	51>	≥ al 50% de área afectada, cubriendo una parte más de la mitad

1.1.17. EFECTIVIDAD DE LOS FUNGICIDAS

De las 60 plantas seleccionadas de cada tratamiento en el muestreo se sacó la media y se aplicó la Formula de ABBOTT (Nombre de la persona que creo la formula) para determinar la efectividad de cada tratamiento (PHYTOMA, 1997)

$$\% \text{ ABBOTT} = \frac{\text{INFECCION EN EL TESTIGO} - \text{INFECCION EN EL TRATADO}}{\text{INFECCION EN EL TESTIGO}} * 100$$

1.1.18. COSECHA

Se deben cosechar los capítulos 4 a 5 meses después de establecido el cultivo. La recolección tiene que completarse antes que madure la inflorescencia.

La cosecha de una planta puede completarse con 2 ó 3 recolecciones, en un periodo de 4 semanas, quedando flores inmaduras (5 a 7%).

El momento de cosechar es cuando la floración se manifiesta plena, con la mayoría de los capítulos abiertos; el lote se presenta como un manto blanco.

Se debe cosechar desde el atardecer hasta la mañana del día siguiente.

El motivo de este horario es la menor rigidez que presentan los pedúnculos, a causa de la elevada humedad atmosférica nocturna, pudiéndose realizar el corte más cerca de

los capítulos, lo que facilita la cosecha sin desarraigar la planta. Si la cosecha se efectúa hacia el mediodía los pedúnculos están más endurecidos y son cortados con mayor longitud, lo cual desmejora la calidad del producto (Cossio, 2015).

1.1.19. SECADO

Existen dos tipos de secado

Natural: La manzanilla queda expuesta al sol directamente para su secado, depende mucho de la temperatura y seca aproximadamente entre 2-5 días.

Artificial: La manzanilla es colocada en una secadora.

1.1.20. RENDIMIENTO

El rendimiento oscila entre 0.8 a 2 ton/ha de inflorescencia seca, con una pérdida humedad aproximada de 75 a 80% (Cossio, 2015).

En campo de mediana fertilidad, bien trabajados, se puede esperar un rendimiento de 1.700 kg/ha de material fresco (flores), en el primer corte y 800 kg en el segundo (Castelar, 1992).

El promedio estadístico registra una producción de alrededor de 2.200 kg/ha de material fresco, lo cual equivale a 440 kg/ha de inflorescencia desecada (Castelar, 1992).

CAPÍTULO II

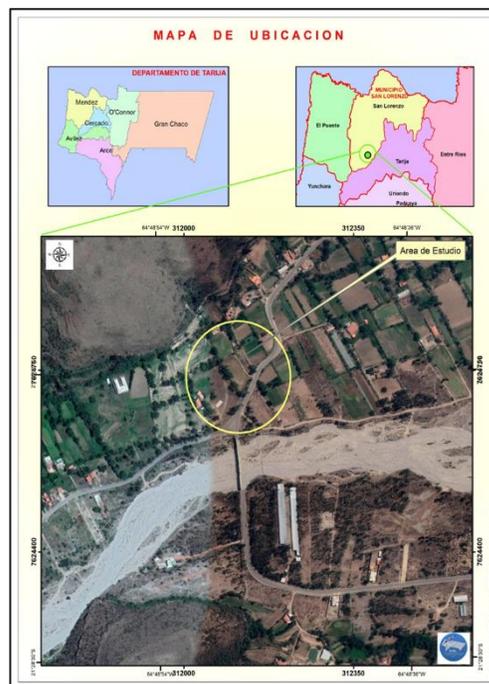
MATERIALES Y MÉTODO

2.1 MATERIALES

2.1.1 LOCALIZACIÓN

El presente trabajo se realizó en la comunidad de Erquis Norte que se encuentra en la Provincia Méndez del Departamento de Tarija, está ubicada al sur $-21,46728^{\circ}$ o $21^{\circ} 28' 2''$ y $64,79507^{\circ}$ o $64^{\circ} 47' 42''$ oeste de longitud, tiene una altitud de 2100 msnm, tiene una altitud de 2100 msnm, en la propiedad del Sr. Teodoro Sánchez, ruta al norte a 12 kilómetros aproximadamente del centro de la ciudad de Tarija.

UBICACIÓN DEL AREA EXPERIMENTAL



Fuente: De laboratorio de SIG (2023)

2.1.2 CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS DE LA ZONA

2.1.2.1 SUELOS

Los suelos que se presentan en esta zona de estudio son de textura que varía de franco arenoso a franco arcilloso con un PH de 6.53 son medianamente desarrollados y

modernamente profundos, de origen aluvial en las riberas del río de Erquis, con una ligera pendiente no superando el 5% con gran aptitud para los cultivos hortícolas (Sedag, 2022)

Susceptible a la erosión eólica y por la acción de lluvia debido a que los sistemas de cultivo de la región, mantienen descubiertos los suelos una buena parte del año (Morales, 2020).

2.1.2.2 CLIMA

El clima que presenta la región es templado, semiárido existiendo diferencias marcadas de las estaciones en primavera y verano con temperaturas altas, otoño e invierno temperaturas bajas sin precipitaciones (Morales, 2020).

2.1.2.3 TEMPERATURA

Según datos de SENAMI la comunidad de Erquis Norte tiene una temperatura media anual de 16,9°C, la máxima media anual de 26,7°C y la mínima media de 8,90°C y con temperaturas muy bajas de -2°C, entre los meses más fríos de junio a Julio y temperaturas máximas bordeando los 27°C en los meses más cálidos que van desde octubre a marzo (Morales, 2020).

2.1.2.4 PRECIPITACIÓN

La precipitación promedio anual es de 650mm siendo el periodo más lluvioso en los meses de octubre hasta marzo, alcanzando la máxima precipitación en el mes de enero con 230 mm mientras que la época seca es de mayo a septiembre (Morales, 2020).

2.1.2.5 HUMEDAD RELATIVA

La humedad relativa media es de 70% los meses más secos entre mayo a septiembre con una humedad de 63% aproximadamente en los meses más húmedos entre enero a marzo con una humedad cercana al 80%, la insolación diaria no supera las 11,6 horas con los días de mayor insolación en los meses invernales (Morales, 2020).

2.1.3 ACTIVIDAD ECONÓMICA

En la zona de Erquis Norte se tiene como principales actividades variedad de cultivos de acuerdo al calendario de producción, exceptos de algunas que se produce todo el año.

Entre los cultivos el más destacable en la economía de la zona es el cultivo de la manzanilla que abarca a partir de los meses de marzo a septiembre.

2.1.4 VEGETACIÓN NATIVA DE LA ZONA

TABLA 1: VEGETACIÓN DE LA ZONA

N°	Nombre común	Nombre científico	Familia	Tipo de cultivo
1	Manzanilla	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Compositae	Hortaliza
2	Papa	<i>Solanum tuberosum</i> L.	Solanaceae	Hortaliza
3	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i> L.	Compositae	Hortaliza
4	Arveja	<i>Pisum sativum</i> L.	Leguminoseae	Hortaliza
5	Brócoli	<i>Brassica Oleracea</i> L.var. Italica	Brassicaceae	Hortaliza
6	Avena	<i>Avena sativa</i> L.	Poaceae	Cereal
7	Maíz	<i>Zea mays</i> L.	Poaceae	Cereal
8	Churqui	<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina	Leguminoseae	Arboreas
9	Molle	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	Arboreas
10	Algarrobo	<i>Prosopis</i> sp	Anacardiaceae	Arboreas
11	Eucalipto	<i>Eucalyptus</i> sp	Mycetaceae	Arboreas
12	Pino	<i>Pinus</i> sp	Pinaceae	Arboreas
13	Gramma	<i>Cynodon</i> sp	Poaceae	Malezas
14	Verdolaga	<i>Portulaca</i> sp	Portulacaceae	Malezas
15	Trébol	<i>Trifolium</i> sp	Leguminoseae	Malezas
16	Saitilla	<i>Bidens</i> sp	Compositae	Malezas

Fuente: (Herbario, 2022)

2.1.5 MATERIAL VEGETAL

- Semilla criolla propias.
- 10 kg de ceniza cernida
- 20 l de Agua
- 100cc / 100gr de Jabón potasio

2.1.6 FUNGICIDAS

- TILT: Dosificación; 300 ml/ha

- CALDO DE CENIZA: Dosificación; 40 l/ha
- Cobrestable: Dosificación; 1 l/ha

j) Preparación del caldo de ceniza.

La aplicación se realizó 3 veces durante toda su etapa fenológica del cultivo.

Preparación para 20L

- 10-20 kg de ceniza cernida
- 20 l de Agua
- 100cc / 100gr de Jabón potasio

Preparación:

Primeramente, se colocó en un balde de metal el agua la cual se lo hizo hervir en un fogón.

Posteriormente se colocó el jabón potásico en el agua.

Y posteriormente se coloca las cenizas dentro del agua, dejando hervir a fuego lento durante unos 25 a 30 min

Luego se saca del fuego para dejarlo enfriar.

En estas condiciones el caldo está listo para su utilización (Huerto Azcapo, 2020)

- (COBRESTABLE): Dosificación; 1 l./ha

2.1.7 MATERIAL DE CAMPO

- Azadón.
- Pala.
- Pulverizador.
- Guantes.
- Fungicidas.
- Olla metálica.
- Barbijos.
- Cuchara de madera.
- Leña de madera.
- Ceniza.

2.1.8 MATERIAL DE REGISTRO

- Cámara fotográfica.
- Libreta de datos.
- Computadora.

2.1.9 MATERIAL DE MARCACIÓN

- Cinta métrica.
- Estacas.
- Letrero indicador.

2.2. METODOLOGÍA

2.2.1 MÉTODO DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

Para el siguiente trabajo de investigación se diseñó un experimento mono factorial compuesto por 3 fungicidas y 1 testigo distribuidas en bloques al azar, con 3 repeticiones.

2.2.2 MÉTODO DEL MUESTREO

Se usó un muestreo dirigido o intencional para lograr tener una evaluación más acertada de la enfermedad donde se seleccionó 60 plantas dentro de cada unidad experimental evitando efecto de borde, y se registró datos de planta a planta, antes de la primera aplicación de los fungicidas y después de cada aplicación.

2.2.3. CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

- Numero de tratamientos:.....4
- Numero de repeticiones o bloques:3
- Número de unidades experimentales:.....12
- Dimensiones de la unidad experimental..... 2*3
- Superficie total del diseño.....120 m²
- Pasillos:.....1m
- Número total de plantas por unidad experimental...100 p.
- Número de plantas útiles por unidad experimental...60 p

Se tomó en cuenta 60 plantas por unidad experimental para evitar efecto de borde.

CUADRO: N°2 DOSIS UTILIZADAS EN CADA TRATAMIENTO

Fungicida	Descripción	Tratamiento	Dosis L/Ha
F0	Sin fungicida (Testigo)	Tratamiento n° 1	0
F1	Fungicida química (Tilt)	Tratamiento n° 2	0.300 L/ ha
F2	Fungicida orgánico (Caldo de ceniza)	Tratamiento n° 3	40 L/ha
F3	Fungicida orgánico (Cobrestable)	Tratamiento n° 4	1L/ha

2.2.4. VARIABLES DE RESPUESTA:

- ❖ Nivel de incidencia del patógeno.
- ❖ Nivel de severidad.
- ❖ Efectividad de cada fungicida.
- ❖ Análisis económico del ensayo.

2.2.5. DESARROLLO DEL ENSAYO**FIGURA N°3 FOTOGRAFÍA DE LA PARCELA DE ESTUDIO****2.2.5.1. PRÁCTICAS CULTURALES****a) Semilla**

Se usó 5 kg/ha de semilla de manzanilla y se seleccionó las plantas al momento del trasplante.

b) Preparación del almácigo:

Se procedió a la preparación del terreno para el almácigo el 20 mayo con la limpieza e inmediatamente se regó por gravedad.

Una vez que el suelo adquirió la humedad adecuada se realizó el arado con un tractor dejando el suelo suelto para una mejor aireación y control de malezas e insectos.

Una semana después, el 27 de mayo se realizó el surcado para la siembra a chorro continuo y se procedió a regarlo inmediatamente y los 3 primeros riegos se realizaron cada 5 días y los siguientes cada 8 días hasta que la plántula obtenga 10 cm para trasplantarla.

Riegos que se realizaron en el almacigo se realizaron una vez a la semana.

FIGURA N°1 FOTOGRAFÍA DE LA PARCELA; ALMACIGO



c) Preparación del terreno definitivo

Para la selección del terreno donde se realizó la ejecución del trabajo de investigación.

Se preparó el terreno definitivo el 7 de junio, luego se procedió a regar por gravedad a capacidad de campo, teniendo el suelo la humedad adecuada se realizó el arado con un tractor, dejando así listo para el trazado de las parcelas para su posterior cursado de acuerdo a ellas con la ayuda de un azadón.

d) Diseño de la parcela

El terreno conto con una superficie de 15 metros de largo y 8 metros de ancho, a este se lo dividió en tres bloques de 2 m, con una distancia entre ellos de 1 metro y en cada bloque.

Se realizó la medición de 3m con un 1m de separación entre las unidades experimentales, siendo en total 12 unidades experimentales, todo esto se pudo realizar con la ayuda de una cinta métrica, estacas y piolas.

e) **Surcado**

Se realizó de acuerdo a las unidades experimentales de 0.40 m de ancho de surco a surco

f) **Plantación**

La plantación se realizó el 7 de Julio de acuerdo al diseño experimental, con 100 plántulas en cada unidad experimental y se realizó el riego inmediato por gravedad.

g) **Riegos**

El Riego se realizó por gravedad de surco a surco, una vez por semana hasta que culminó el ciclo del cultivo, este proceso es de mayor importancia ya que de ello depende mucho el crecimiento y desarrollo del cultivo

CUADRO N° 3 RIEGOS DEL CULTIVO.

Riegos	Fechas
1° Riego	7 de Julio
2° Riego	12 de Julio
3° Riego	19 de Julio
4° Riego	26 de Julio
5° Riego	2 de Agosto
6° Riego sucesivamente hasta el 14° Riego	9 de Agosto hasta y así sucesivamente hasta el 30 Sep.

h) **El aporque**

Se realizó de forma manual con un azadón el 5 de agosto con el objetivo de acumular tierra en el base del tallo de las plántulas para un mejor sostén, mayor facilidad del riego, retener humedad y proteger a los cultivos de heladas.

i) Monitoreo Fitosanitaria

CUADRO N°4 EVALUACIÓN FITOSANITARIA ANTES Y DESPUES DE LAS APLICACIONES.

FECHA	OBSERVACIONES
07 de Julio de 2022	Antes de la plantación
12 de Julio de 2022	No prestaba síntomas
19 de Julio de 2022	No presentaba síntomas
26 de Julio de 2022	No presentaba síntomas
02 de Agosto de 2022	No presentaba síntomas
09 de Agosto de 2022	No presentaba síntomas
17 de Agosto de 2022	Presento síntomas leves de <i>Oidio sp</i>
18 de Agosto de 2022	1° Toma de datos antes de las aplicaciones
25 de Agosto de 2022	1° Datos
01 de Septiembre de 2022	2° Datos
10 de Septiembre de 2022	3° Datos

CUADRO N° 5 PULVERIZACIONES

N° DE APLICACIÓN	FECHA
1°	18 de Agosto de 2022
2°	26 de Agosto de 2022
3°	3. de Septiembre de 2022

j) Cosecha

La primera cosecha se realizó 2 septiembre y la segunda el 4 de octubre cuando los capítulos estaban totalmente abiertos con la ayuda de una pequeña maquina manual la cual consta de un peine metálico que pasa sobre la planta, este peine tiene dientes separados lo suficiente para retener los capítulos entre si y un filo que corta los pedúnculos, este material de cosecha es generalmente limpio.

- Área de cosecha

Se tomó en cuenta los 3 cursos del medio, surco a surco para la cosecha, con una dimensión de 3m*0.120m, en cada unidad experimental para calcular beneficio y costo en kg/ha

- **Secado**

En este trabajo de investigación se realizó de manera tradicional que es el secado natural, muy rápidamente después de la cosecha se colocó las cabezuelas separadas (debido a los problemas de escaldo y consecuente deterioro) para su posterior secado.

2.2.6. COMERCIALIZACIÓN

EL producto fue exportado al departamento de santa cruz para su posterior venta la misma que es utilizada para la fabricación de: infusiones, champús, etc.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PATÓGENO

Para la identificación del patógeno se observó cuidadosamente los primeros síntomas de presencia de micelio blanco grisáceo sobre el tallo y hojas, y signos de polvo algodonoso que se ven a simple vista.

Posteriormente estas partes que fueron afectadas se llevó al laboratorio FITOPATOLOGÍA Y CULTIVO *IN VITRO* DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES, de la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO, que con apoyo del Ing. Omar Gutiérrez Catarí (encargado del laboratorio) se procedió a identificar el patógeno con un microscopio, lográndose observar sus estructuras somáticas y reproductivas, conidióforos y conidias.

De acuerdo a resultados del análisis de laboratorio pudo identificar la presencia de conidios y conidióforos de *Oidio sp* en la muestra analizada.

FIGURA N° 2 ESTRUCTURAS MICROSCÓPICAS DEL OIDIO, X40



Figura N° 4
ESTRUCTURA DEL OIDIO
DESDE UNA LUPA



Figura N° 5
ESTRUCTURAS MICROSCÓPICAS
DEL OIDIO, X40



3.2. INCIDENCIA Y SEVERIDAD DEL PATÓGENO

Se comenzó a tomar datos a partir de los 42 días de plantación porque ya había presencia del hongo de Incidencia y Severidad en todas las unidades experimentales y los resultados son los siguientes.

TABLA N° 2 DATOS REGISTRADOS DE LA INCIDENCIA ANTES DE LA
1° APLICACIÓN; 18 DE AGOSTO DEL 2022.

UNIDAD EXPERIMENTAL	BLOQUES			SUMA	X
	I	II	II		
U.E. 1	45	41,6	28,3	114,9	38,30
U.E. 2	33,3	30	31,66	94,96	31,65
U.E. 3	26,66	56,66	33,33	116,65	38,88
U.E. 4	61,66	61,33	31,66	154,65	51,55
SUMA	166,62	189,59	124,95	481,16	121,72
X	41,655	47,3975	31,2375		

Antes de la primera aplicación se tomó datos los cuales se muestran en la tabla 2 y gráfica 6, en el que se pudo observar que, en todas las unidades experimentales, hay

una incidencia mayor al 31% y menor al 51.55%, es necesario iniciar las acciones de control para evitar pérdidas económicas.

GRÁFICA N°6 PORCENTAJE DE INCIDENCIA ANTES DE LA 1° APLICACIÓN; 18 DE AGOSTO DEL 2022.

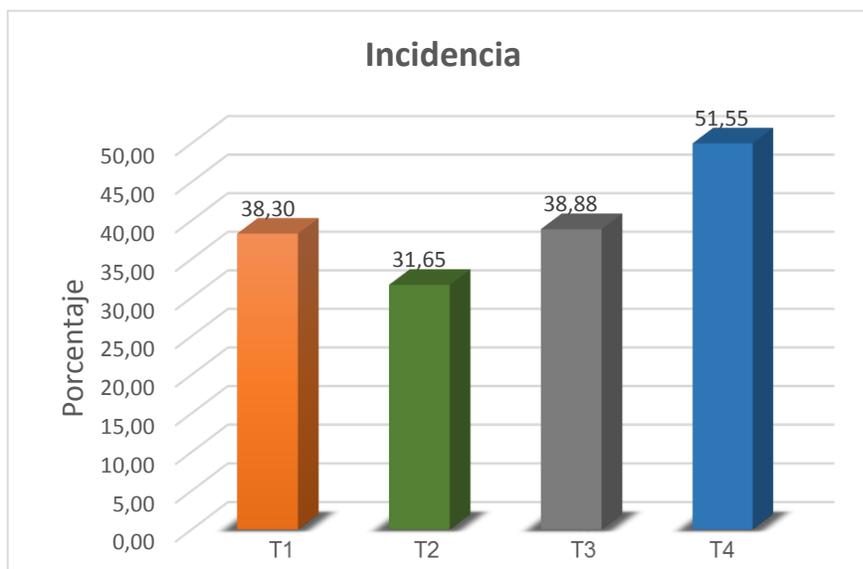


TABLA N° 3 PORCENTAJE DE SEVERIDAD ANTES DE LA 1° APLICACIÓN; 18 DE AGOSTO DEL 2022.

UNIDAD EXPERIMENTAL	BLOQUES			SUMA	X
	I	II	II		
U. E. 1	1,76	2,6	2,53	6,89	2,30
U. E. 2	1,8	2,61	1,78	6,19	2,06
U. E. 3	3,56	3,7	1,66	8,92	2,97
U. E. 4	3,58	4,98	1,08	9,64	3,21
SUMA	10,7	13,89	7,05	31,64	
X	2,675	3,4725	1,7625		

Antes de la primera aplicación se tomó datos de severidad los cuales se muestran en la tabla 3 y gráfica 7, como se puede observar en todas las unidades experimentales el mayor daño tiene un promedio de 3.21% de severidad y el menor porcentaje de daño es de 2.06% de severidad de acuerdo de la acción preventiva del cando de ceniza se procedió a aplicar los diferentes fungicidas.

GRÁFICA N° 7 PORCENTAJE DE SEVERIDAD ANTES DE LA 1° APLICACIÓN; 18 DE AGOSTO DEL 2022.

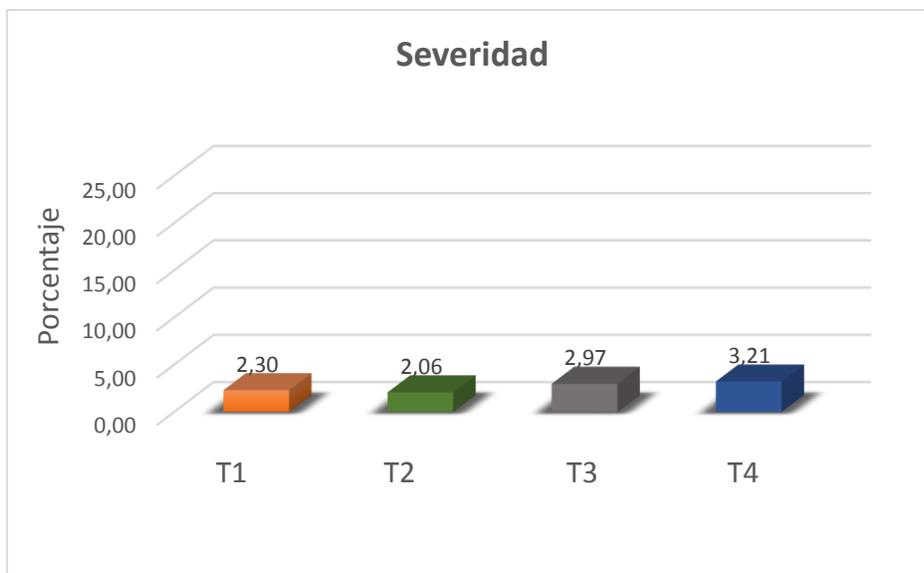


TABLA N° 4 PORCENTAJE DE INCIDENCIA POST 1° APLICACIÓN 25 DE AGOSTO DE 2022.

TRATAMIENTOS	BLOQUES			SUMA	X
	I	II	III		
T1	80,3	70	75,33	225,63	75,21
T2	25	26,66	31,33	82,99	27,66
T3	48,33	40	35	123,33	41,11
T4	41,56	38,33	16,66	96,55	32,18
SUMA	195,19	174,99	158,32	528,5	176,17
X	48,80	43,75	39,58		

De manera pre visible de acuerdo a la tabla N° 4, del porcentaje de incidencia se pudo notar que en el tratamiento T1 (Testigo) subió el porcentaje de incidencia es decir que de 60 plantas inspeccionadas hubo 45 plantas infectadas, durante 1 semana hubo un incremento de 15 plantas infectadas y el tratamiento con la menor incidencia es el T2 (Tilt) donde se puede notar que bajo el porcentaje a 27,66% es decir que de las 60 plantas inspeccionadas hay solo 17 plantas infectadas, como es notable en la gráfica. El tratamiento Tilt actuó en la 1ra semana bajando en nivel de incidencia, también se observa que el T4(Caldo de ceniza)

GRAFICO N° 8 PORCENTAJE DE INCIDENCIA POST 1° APLICACIÓN; 25 DE AGOSTO DE 2022

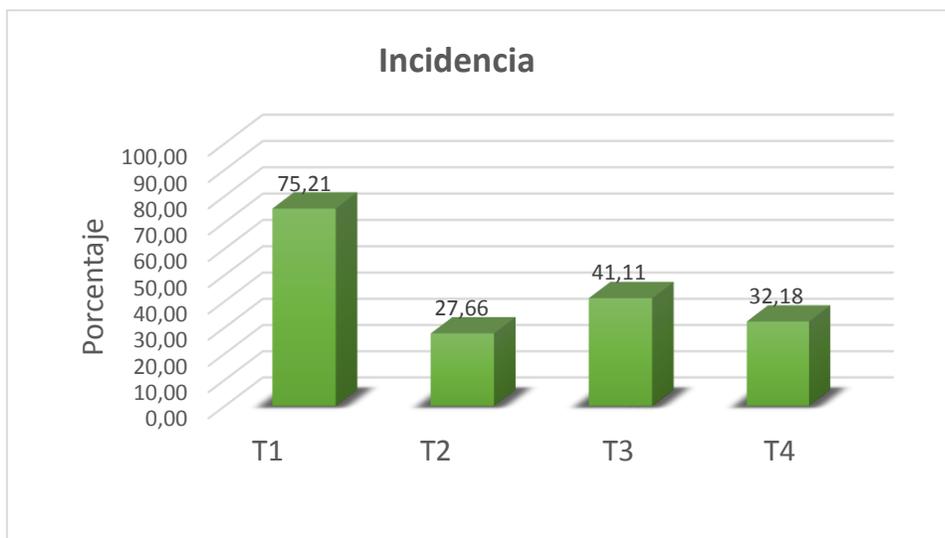


TABLA N° 5 ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DE INCIDENCIA POST 1°RA APLICACIÓN; 25 DE AGOSTO DE 2022.

FV	GL	SC	CM	FC	FT 5%	FT 1%
TOTAL	11	4698,77				
TRATAMIENTOS	3	4166,79	1388,93	23,05	4,76	9,78
BLOQUES	2	170,44	85,22	1,41	5,14	10,92
ERROR	6	361,54	60,26			

CV: 4.40%

En el cuadro de análisis de varianza se pudo notar que existe diferencias estadísticas significativas en los tratamientos, por el cual se precisa realizar la prueba de significación, en el caso de los bloques no hay diferencia significativa al 5%.

TABLA N° 6 PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE DUNCAN AL 5% DE INCIDENCIA; 25 DE AGOSTO DE 2022

COMPARACION DE MEDIAS		
TRATAMIENTO	MEDIA	RANGO
T1	75.21%	a
T3	41.11%	b
T4	32.18%	c
T2	27.66%	d

En la prueba de significación de Duncan de la incidencia se observó que todos tienen diferentes rangos, el tratamiento T2 (Tilt) tiene una menor incidencia después de la primera aplicación, esto nos muestra que el fungicida Tilt tiene un efecto más rápido entre los demás fungicidas, por lo tanto, en el T1 (Testigo) tuvo una rápida infección del patógeno en la unidad experimental.

TABLA N° 7 DE PORCENTAJE DE SEVERIDAD POST 1° APLICACIÓN; 25 DE AGOSTO DE 2022

TRATAMIENTOS	BLOQUES			SUMA	X
	I	II	III		
T1	9,53	8,37	7,18	25,08	8,36
T2	3,33	2,33	1,91	7,57	2,52
T3	3,41	3	2,75	9,16	3,05
T4	4,3	4,75	2,58	11,63	3,88
SUMA	20,57	18,45	14,42	53,44	4.45
X	5,1425	4,6125	3,605		

De acuerdo a la tabla N°7 para determinar el porcentaje de severidad se observó las medias que en el tratamiento T1 (Testigo) sin fungicida tiene una severidad de 8.36% que es mayor a los demás tratamientos, durante la semana transcurrida ascendió en el daño el T1 con 6%, asimismo se pudo notar en la tabla que el T2 (Tilt) tuvo una severidad mínima, demostrando así que a los 7 días post pulverización no se redujo el porcentaje de severidad en los tratamientos T2 (Tilt), T3 (Caldo de ceniza) y el T4 (Cobrestable), pero si se logró controlarlo como se muestra en la gráfica N° 9.

GRÁFICA N° 9 PORCENTAJE DE SEVERIDAD POST 1° APLICACIÓN; 25 DE AGOSTO DE 2022

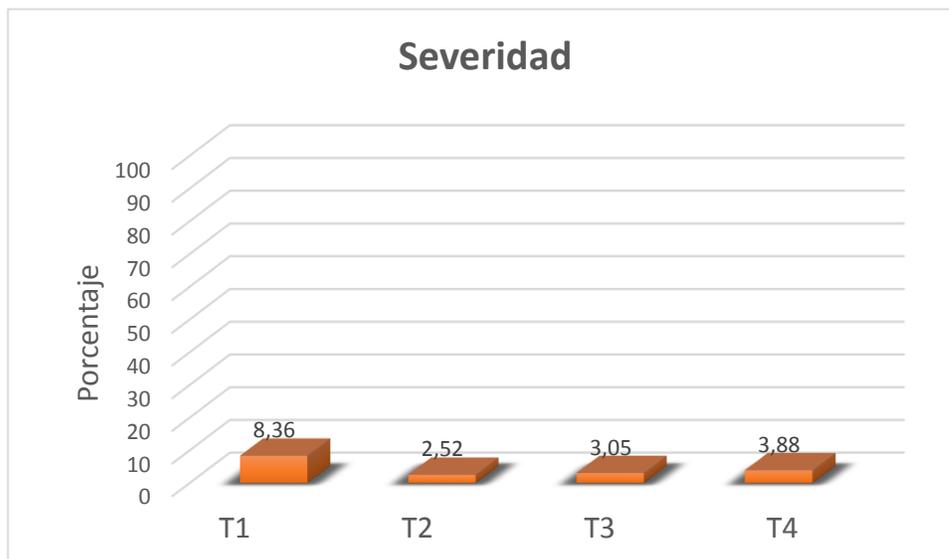


TABLA N° 8 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DE SEVERIDAD POST 1° APLICACIÓN; 25 DE AGOSTO DE 2022

FV	GL	SC	CM	FC	FT 5%	FT 1%
TOTAL	11	70,51				
TRATAMIENTOS	3	63,84	21,28	71,28	4,76	9,78
BLOQUES	2	4,88	2,44	8,17	5,14	10,92
ERROR	6	1,79	0,30			

CV:12.30%

En el análisis de varianza se muestra que existen diferencias significativas entre los tratamientos y los bloques al 5%, por lo tanto, se realiza la prueba de comparación.

TABLA N° 9 PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE DUNCAN AL 5% DE LA SEVERIDAD; 25 DE AGOSTO DE 2022

COMPARACION DE MEDIAS		
TRATAMIENTO	MEDIA	RANGO
T1	8.36 %	a
T4	3.87%	b
T3	3.05%	c
T2	2.52%	d

En la prueba de Duncan al 5% para esta variable indican varios rangos de significación, en los tratamientos T2 (Tilt) al y T3 (Caldo de ceniza) muestran que no redujo la severidad una semana después de la primera pulverización, solo se detuvo o tuvo un avance muy leve a comparación de T1 (Testigo) que aumento porcentaje de severidad rápidamente.

TABLA N° 10 PORCENTAJE DE INCIDENCIA; 1RO DE SEPTIMBRE DE 2022

TRATAMIENTOS	BLOQUES			SUMA	X
	I	II	II		
T1	93,3	90	93,33	276,63	92,21
T2	25	30	23,33	78,33	26,11
T3	48,33	31,66	41,66	121,65	40,55
T4	31,66	33	11,66	76,32	25,44
Suma	198,29	184,66	169,98	552,93	40.07
X	49,5725	46,17	42,50		

Como se observó en la tabla, la incidencia de infección ataca un 92.21% en el tratamiento T1 (Testigo) es decir de cada 60 de plantas evaluadas hay 55 plantas infectada asimismo el tratamiento con menor incidencia es T4 (Cobrestable) con porcentaje de 25,44% como muestra la gráfica N° 10.

GRÁFICA N° 10 PORCENTAJE DE INCIDENCIA; 1RO DE SEPTIEMBRE DE 2022

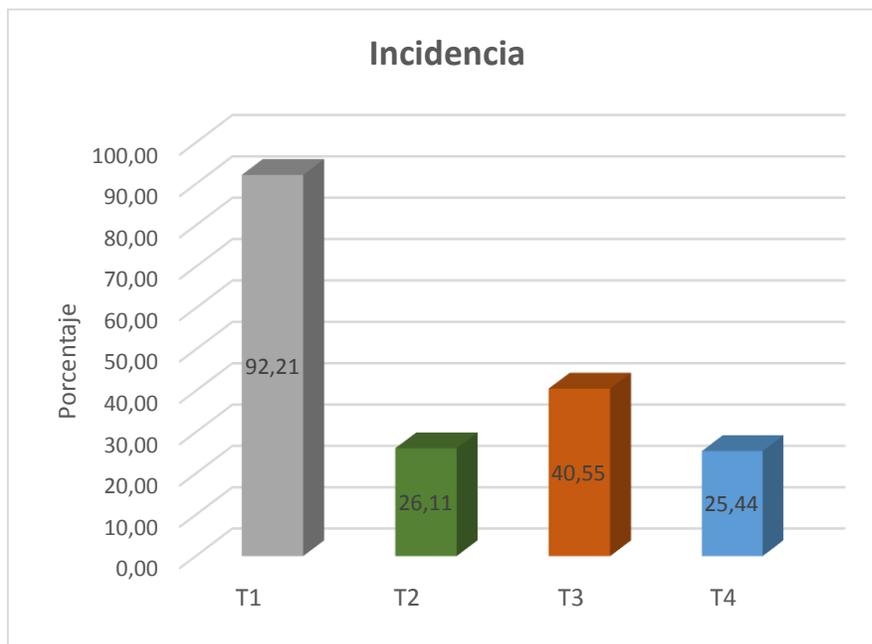


TABLA N° 11 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DE INCIDENCIA; 1RO DE SEPTIEMBRE DE 2022.

FV	GL	SC	CM	FC	FT 5%	FT 1%
TOTAL	11,00	9408,05				
TRATAMIENTOS	3,00	8950,10	2983,37	50,04	4,76	9,78
BLOQUES	2,00	100,23	50,11	0,84	10,92	10,92
ERROR	6,00	357,71	59,62			

CV:19.26%

En la tabla N°11 se pudo observar en el análisis de varianza referente a la incidencia se muestra que: existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos por lo tanto hay una varianza por lo que se debe realizar la prueba de Duncan

TABLA N° 12 PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE DUNCAN AL 5% DE INCIDENCIA; 1RO DE SEPTIEMBRE DE 2022.

COMPARACION DE MEDIAS		
TRATAMIENTO	MEDIA	RANGO
T1	92,21%	a
T3	40,55%	b
T2	26,11%	c
T4	25,44%	d

La prueba Duncan al 5% para esta variable de incidencia indica varios rangos de significación, ubicando en el tratamiento T4 (Cobrestable) y T2 (Tilt) se redujo la incidencia del ataque del hongo entre 25,44% y 26,11% asimismo el T1 (Testigo) es muy notable la infección en las plantas ya que aumentó el porcentaje a 92,21% es decir de 60 plantas evaluadas hay 55 plantas infectadas.

TABLA N° 13 PORCENTAJE DE SEVERIDAD; 1RO DE SEPTIEMBRE DE 2022

TRATAMIENTOS	BLOQUES			SUMA	X
	I	II	III		
T1	30,05	27,31	19,61	76,97	25,66
T2	2,25	2,35	1,16	5,76	1,92
T3	2,66	2,58	3,58	8,82	2,94
T4	2,68	4,66	1,83	9,17	3,06
Suma	37,64	36,9	26,18	100,72	8.39
X	9,41	9,23	6,55		

En la tabla 13 se notó que la severidad aumentó en el caso del T1 (Testigo) a un porcentaje de 25,66% de daño causado por el *Oidio sp* asimismo los tratamientos con menor incidencia son T2 (Tilt) y el T3 (Caldo de ceniza) con un porcentaje de 1.92% y 2.94% de porcentaje y el T4 (Caldo de ceniza) con un porcentaje de 3,06% como se muestra en la gráfica N°13.

GRAFICO N°11 PORCENTAJE DE SEVERIDAD; 1RO DE SEPTIEMBRE DE 2022

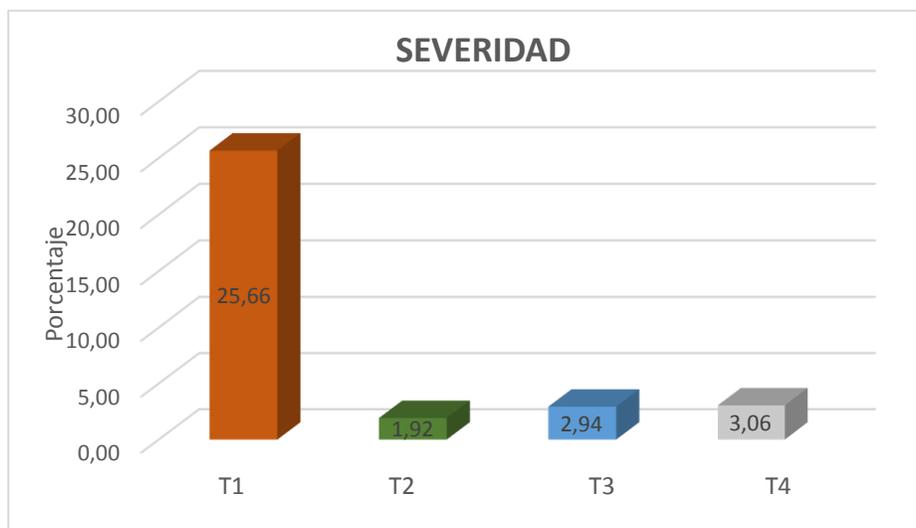


TABLA N° 14 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DE SEVERIDAD POST-APLICACIÓN; 1RO DE SEPTIEMBRE DE 2022

FV	GL	SC	CM	FC	FT 5%	FT 1%
TOTAL	11	1258,74				
TRATAMIENTOS	3	1194,44	398,15	54,62	4,76	9,78
BLOQUES	2	20,57	10,28	1,41	5,14	10,92
ERROR	6	43,74	7,29			

CV: 32.18 %

En el análisis de varianza referente a la severidad, se observaron diferencias estadísticas significativas en los tratamientos al 5%, asimismo en las repeticiones o en los bloques no existe diferencia significativa al 5% por lo cual no se realizó la prueba de significación.

TABLA 15 PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE DUNCAN AL 5% DE SEVERIDAD; 1RO DE SEPTIEMBRE DE 2022

COMPARACION DE MEDIAS		
TRATAMIENTO	MEDIA	RANGO
T1	25,66%	a
T4	3,06%	b
T3	2,94%	c
T2	1,92%	d

De acuerdo a la prueba de significación de Duncan al 5% para esta variable los rangos de significación son diferentes, ubicando el tratamiento T2 (Tilt) con un porcentaje de severidad de 1,92% es el que tiene menor daño a comparación del tratamiento T1 (Testigo) tuvo un aumentó a 25.66% esto se debe a que no se aplicó fungicida.

TABLA N° 16 PORCENTAJE DE INCIDENCIA; 10 DE SEPTIEMBRE DE 2022

TRATAMIENTOS	BLOQUES			SUMA	X
	I	II	II		
T1	100	100	100	300	100
T2	3,33	20	18,3	41,63	13,88
T3	56,66	35	46,66	138,32	46,11
T4	36,66	43,33	20	99,99	33,33
SUMA	196,65	198,33	184,96	579,94	48.32
X	49,16	49,58	46,24		

Como se observó en la tabla n° 16, el T1 (Testigo) tiene un incidencia muy elevada de 100,00% es decir de cada 60 plantas evaluadas hay 60 plantas infectadas, en el tratamiento T3 (Caldo de ceniza) se observa que el 46.11% estabas enfermas es decir de cada 60 plantas evaluadas hay 27 plantas infectadas, el T4 (Cobrestable) nos muestra una infección de 33.33% es decir de las 60 plantas evaluadas hay 20 plantas infectadas y el T2 (Tilt) con 13.88% es el que tiene menor incidencia es decir de cada 60 plantas evaluadas hay 8 plantas infectadas con la enfermedad como se observa en la gráfica.

GRÁFICA N° 12 PORCENTAJE DE INCIDENCIA; 10 DE SEPTIEMBRE DE 2022

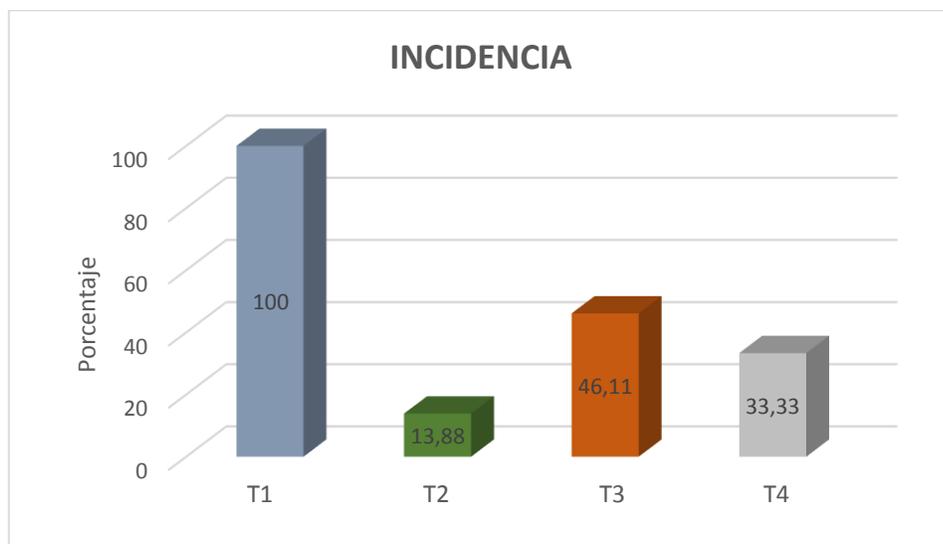


TABLA N° 17 ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE INCIDENCIA; 10 DE SEPTIEMBRE DE 2022

FV	GL	SC	CM	FC	FT 5%	FT 1%
TOTAL	11	12952,40				
TRATAMIENTOS	3	12260,29	4086,76	36,84	4,76	9,78
BLOQUES	2	26,52	13,26	0,12	10,92	10,92
ERROR	6	665,59	110,93			

CV: 21.79%

De acuerdo a la tabla n° 17 de análisis de varianza se pudo observar que existe diferencia estadística altamente significativa al 5% en los Tratamientos, por lo tanto, se debe realizar la prueba de significación, en cuanto a los Bloque no existen diferencia significativa al 5% en incidencia

TABLA N° 18 PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE DUNCAN AL 5% DE INCIDENCIA; 10 DE SEPTIEMBRE DE 2022

COMPARACION DE MEDIAS		
TRATAMIENTO	MEDIA	RANGO
T1	100,00 %	a
T3	46,11%	b
T4	33,33%	c
T2	13,88%	d

De acuerdo a la tabla de significación nos muestran que el T1 (Testigo) con 100% tiene una incidencia muy elevada todas las plantas evaluadas están enfermas dado por eso es mayor y distinto representado con la letra “a”, T3 (Caldo de ceniza) con 46,11% también nos muestra que es diferente a todos con un rango representado por la letra “b”, T4 (Cobrestable) con 33,33% también difiere del resto con un rango representativo “c”, y por último el T2 (Tilt) con 13,88% también es diferente a los demás con un rango menor de incidencia representado por la letra “d”.

TABLA N° 19 PORCENTAJE DE SEVERIDAD; 10 DE SEPTIEMBRE DE 2022

TRATAMIENTOS	BLOQUES			SUMA	X
	I	II	III		
T1	99,83	99,16	98,25	297,24	99,08
T2	1,16	2,00	1,66	4,82	1,61
T3	5,08	5,66	4,8	15,54	5,18
T4	2,80	2,41	2,58	7,79	2,60
SUMA	108,87	109,23	107,29	325,39	27,12
X	27,22	27,31	26,82		

De acuerdo a la tabla n°19 del porcentaje de severidad, se notó que el tratamiento T1 (Testigo) Tiene una severidad de daño mucho más elevada de 99.08% seguido del tratamiento T3 (caldo de ceniza) con un daño de 5.18%, los tratamientos con menor daño de severidad es el T2 (Tilt) con 1.61% de severidad y seguidamente el tratamiento T4 (Cobrestable) con 2.60% de severidad como en la gráfica.

GRAFICÁ N° 13 PORCENTAJE DE SEVERIDAD; 10 DE SEPTIEMBRE DE 2022

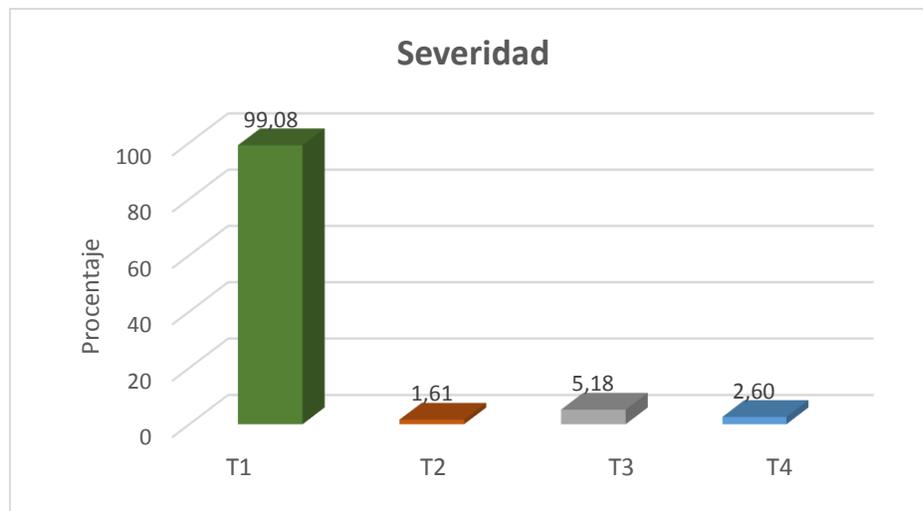


TABLA N° 20 ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE SEVERIDAD; 10 DE SEPTIEMBRE DE 2022.

FV	GL	SC	CM	F C	FT 5%	FT 1%
TOTAL	11	20737,86				
TRATAMIENTOS	3	20735,79	6911,93	26865,63	4,76	9,78
BLOQUES	2	0,53	0,27	1,03	5,14	10,92
ERROR	6	1,54	0,26			

CV: 1.88%

De acuerdo a la tabla de análisis de varianza pudo notar que existe diferencia estadística altamente significativa en los tratamientos al 5% y en cuanto a los bloques no hay diferencias estadísticas.

TABLA N° 21 PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE DUNCAN AL 5% DE SEVERIDAD; 10 DE SEPTIEMBRE DE 2022.

COMPARACION DE MEDIAS		
TRATAMIENTO	MEDIA	RANGO
T1	99,08%	a
T3	5,18%	b
T4	2,60%	c
T2	1,61%	d

De acuerdo a la tabla se obtiene que el T1(Testigo) tienen una severidad mucho más alta de 99,08% siendo mayor a los distintos tratamientos representado con la letra “a” no tiene relación por eso es significativo y mayor, seguido por el tratamiento T3 (Caldo de ceniza) con un rango “b” con 5.18% siendo también diferente y el tratamiento T4 (Cobrestable) con el rango “c” con 2,60%, siendo uno de los menores también difiere al resto, el T2 (Tilt) con 1.61% es el que tiene menor rango “d” siendo diferente al resto, demostrando que después de 3 aplicación los fungicidas más efectivos son Tilt con menor incidencia y Cobrestable.

3.3. EFECTIVIDAD DE LOS FUNGICIDAS

TABLA N° 22 PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD DE LOS FUNGICIDAS EN LOS TRATAMIENTOS EN COMPARACION CON UN TESTIGO

1° PRIMERA APLICACIÓN

TRATAMIENTOS	% SEVERIDAD	ABBOTT	% EFICACIA
T1	8,76	T1	0
T2	2,52	T1 vs T2	71,23
T3	3,05	T1 vs T3	65,18
T4	3.88	T1 vs T4	53,33

Con la prueba de ABBOTT en la tabla nos mostró que después de la 1°ra aplicación el fungicida que tiene más efectividad para el control del hongo, es el T2 (Fungicida Tilt),

con 71.23% de efectividad, asimismo el T3 (Fungicida caldo de ceniza) tiene 65.18 % de efectividad después de la primera aplicación, demostrando que no solo tiene acción preventiva de amplio espectro y buena persistencia como menciona (Esto es Agricultura, 2021), si no también puede actuar contra el hongo, de igual manera también nos muestra el T4 (Fungicida cobrestable) tiene una efectividad menor con 53.33% en la primera semana post- aplicación como se muestra en la gráfica.

GRAFICÁ N° 14 PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD DE LOS FUNGICIDAS EN LOS TRATAMIENTOS EN COMPARACION CON UN TESTIGO

1° PRIMERA APLICACION

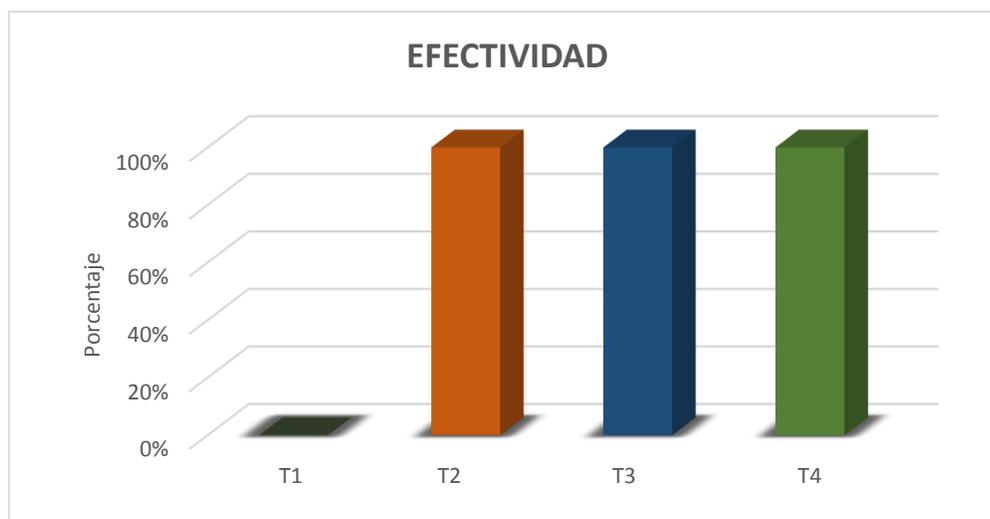


TABLA 23 PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD DE LOS FUNGICIDAS EN LOS TRATAMIENTOS EN COMPARACIÓN DE UN TESTIGO

2° SEGUNDA APLICACIÓN

TRATAMIENTOS	% SEVERIDAD	ABBOTT	% EFICACIA
T1	25,66	T1	0
T2	1,92	T1 vs T2	92,52
T3	2,94	T1 vs T3	88,54
T4	3,06	T1 vs T4	88,07

La prueba de ABBOTT para los tratamientos de estudio nos mostró que el fungicida con más efectividad sigue siendo el T2 (Tilt, fungicida químico) con 92.52% después de la segunda aplicación y el T4 (Cobrestable, fungicida orgánico) también muestra una efectividad de 88.54% actuando más rápido que en la 1ra aplicación, y el fungicida con menos efectividad es el T3 (Caldo de ceniza) con 88.07 para controlar la enfermedad.

GRÁFICA N° 15 DE EFECTIVIDAD DE LOS FUNGICIDAS EN LOS TRATAMIENTOS EN COMPARACIÓN CON UN TESTIGO;

2° SEGUNDA APLICACIÓN

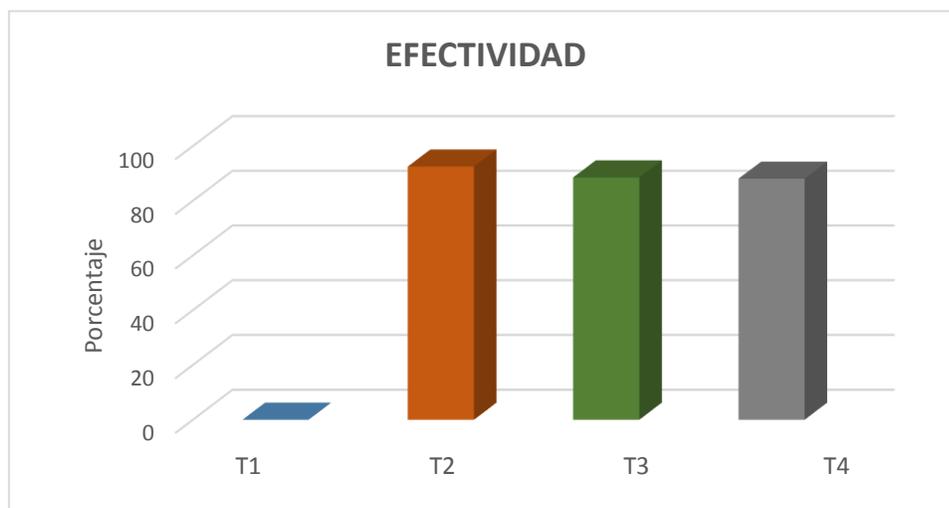


TABLA N° 24 PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD DE LOS FUNGICIDAS A COMPARACION CON UN TESTIGO

3° TERCERA APLICACIÓN

TRATAMIENTOS	% SEVERIDAD	ABBOTT	% EFICACIA
T1	99,08	T1	0
T2	1,61	T1 vs T2	98,37
T3	5,18	T1 vs T3	94,77
T4	2,6	T1 vs T4	97,37

En la prueba ABBOTT para los tratamientos de estudio nos muestra que el fungicida con más efectividad es el T2 (Tilt) fungicida químico con 98.37% después de la 3ra aplicación, el T4 (Cobrestable), fungicida orgánico con 97.37% de igual manera que el T3 (Caldo de ceniza) fungicida orgánico con 94.77% de efectividad para controlar la enfermedad como se muestra en la gráfica.

GRÁFICA N° 16 EFECTIVIDAD DE LOS FUNGICIDAS EN LOS TRATAMIENTOS EN COMPARACIÓN CON UN TESTIGO;

3° TERCERA APLICACIÓN



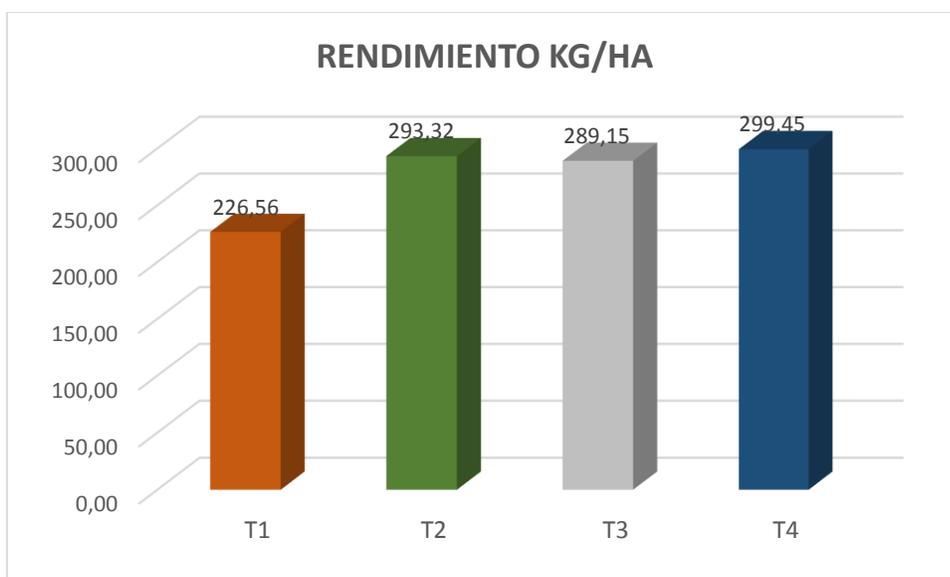
3.4. RENDIMIENTO

TABLA N° 25 RENDIMIENTO DE LA INFLORECENCIA SECA EN KG/HA EN LA PRIMERA COSECHA

TRATAMIENTOS	BLOQUE			SUMA	X
	I	II	III		
T1	140	246,67	293	679,67	226,56
T2	241,67	275,00	363,3	879,97	293,32
T3	328,00	315,00	224,44	867,44	289,15
T4	301,67	266,67	330,00	898,34	299,45
SUMA	1011,34	1103,34	1210,74	3325,42	221.69
X	252,835	275,835	302,685		

De acuerdo a la tabla sobre rendimiento podemos ver que el tratamiento T4 (Cobrestable) es superior a los demás tratamientos con 299.45 kg/ha de rendimiento, seguidamente el tratamiento T2 (Tilt) con 293.32 kg/ha de rendimiento, asimismo con el tratamiento T3 (Caldo de ceniza) con 293.32 kg/ha de rendimiento y el tratamiento con rendimiento más bajo es el T1 (Testigo) con 226.56 kg/ha no, no existe una diferencia notable los tratamientos tratados con el tratamiento no tratado (Testigo)

**GRÁFICA N° 17 RENDIMIENTO DE LA INFLORESCENCIA SECA KG/HA;
EN LA PRIMERA COSECHA**



**TABLA N° 26 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA CALCULAR EL
RENDIMIENTO EN INFLORESCENCIA EN KH/HA; EN LA PRIMERA
COSECHA**

FV	GL	SC	CM	FC	FT 5%	FT 1%
TOTAL	11	38976,51				
TRATA	3	10386,96	3462,32	0,88	4,76	9,78
BLOQUES	2	4979,93	2489,96	0,63	5,14	10,92
ERROR	6	23609,63	3934,94			

CV: 28%.

En el cuadro de Análisis de varianza referente al rendimiento no se observa diferencias estadísticas significativas en los tratamientos ni en los bloques por que la $FC < FT$ al 5%.

**TABLA N° 27 RENDIMIENTO DE LA INFLORECENCIA SECA EN KG/HA;
EN LA SEGUNDA COSECHA.**

TRATAMIENTOS	BLOQUES			SUMA	X
	I	II	III		
T1	86,66	99,99	143,33	329,98	109,99
T2	556,66	416,66	913,33	1886,65	628,88
T3	456,66	569,99	559,99	1586,64	528,88
T4	566,66	493,33	716,66	1776,65	592,22
SUMA	1666,64	1579,97	2333,31	5579,92	464,99

Como se muestra en la tabla, el tratamiento que tuvo mayor rendimiento en el cultivo de manzanilla es el tratamiento T2 (Fungicida Tilt), con un rendimiento de 628.88 kg/ha seguidamente por el T4 (Fungicida Cobrestable) con un rendimiento de 592.22kg/ha como también el T3 (Fungicida Caldo de ceniza) con 528,88 kg/ha y el T1 (Testigo) tuvo un rendimiento muy bajo de 109.9 kg/ha, se asume que fue por la interferencia el patógeno (*Oidio Sp*) que afecto más del 75% del cultivo.

Los rendimientos del cultivo fueron mayores que la investigación que menciona (Castelar, 1992) con un rendimiento que equivale a 440 kg/ha de inflorescencia desecada.

Pero no coinciden con la investigación de (Cossio, 2015) donde menciona que la cosecha llega a 0.8 a 2 ton/ha de inflorescencia seca, debido a que el rendimiento de esta investigación está por debajo de los otros países.

GRÁFICA N° 18 DE RENDIMIENTO DE INFLORECENCIA SECA EN KG/HA; SEGUNDA COSECHA

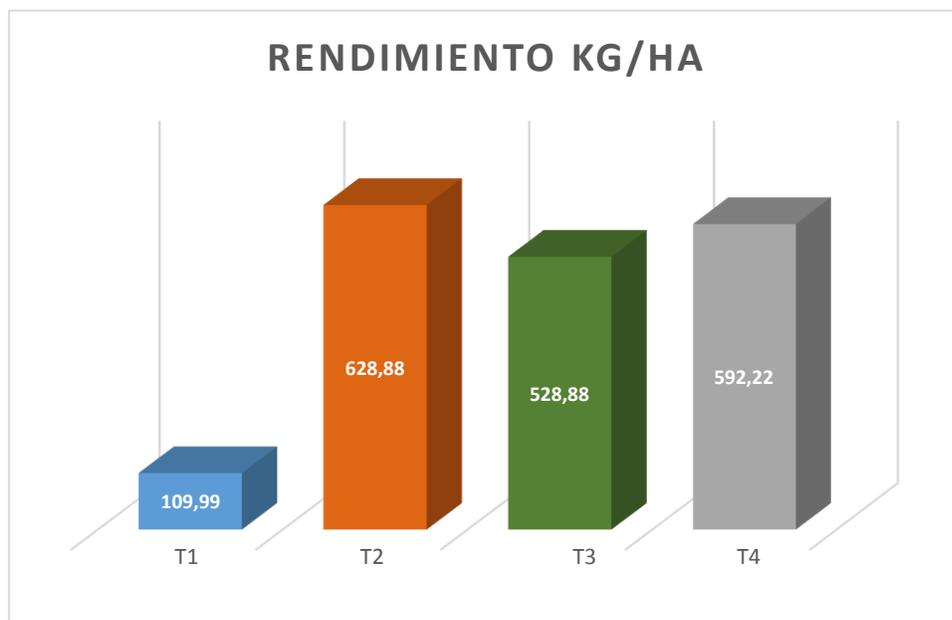


TABLA N° 28 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA CALCULAR RENDIMIENTO KG/HA; EN LA SEGUNDA COSECHA.

FV	GL	SC	CM	FC	FT 5%	FT 1%
TOTAL	11	686168,80				
TRATAMIENTOS	3	519456,64	173152,21	12,71	4,76	9,78
BLOQUES	2	84956,81	42478,41	3,12	5,14	10,92
ERROR	6	81755,34	13625,89			

CV: 25.10%

En el análisis de varianza se observó que, para los 4 tratamientos, en este caso la aplicación de 3 fungicidas, existen diferencias estadísticas ya que la $FC > FT$ con probabilidad de error al 5% por lo tanto uno de los tratamientos es diferente a los demás.

Para conocer cuál de los tratamientos difieren significativamente es necesario hacer una comparación de medias, entre las réplicas o bloque no existen diferencias.

TABLA N° 29 PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE DUNCAN AL 5% PARA RENDIMIENTO KG/HA; EN LA SEGUNDA COSECHA

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T2	628,88	a
T4	592,22	a
T3	528,88	a
T1	109,99	b

En la prueba de significación de Duncan al 5% en la tabla n°2 9 nos muestra que la variable rendimiento en los tratamientos T2 (Tilt), T4 (Cobrestable) y el T3 (Caldo de ceniza) no son diferentes, porque la cantidad del rendimiento es similar, todos son representados por la letra “a” en único tratamiento diferente es el T1 (Testigo) que es el menor y diferente con la letra “b”. con un rendimiento mínimo de 106.66 kg/ha.

3.5 ANÁLISIS ECONÓMICO

TABLA N° 30 COSTO/BENEFICIO PARA LA PRODUCCION DE UNA HECTÁREA DE MANZANILLA

Tratamiento	Costo base	Costo Tratamiento Bs	Producción (kg/ha)	Venta	Utilidad Bs	Costo/ Beneficio
Testigo	8540	0	336,55	14629,83	6089,83	0,50
Tilt	8792	252	922,2	40088,03	31296,03	3,55
Caldo de ceniza	8906	366	818,03	35559,76	26653,79	2,99
Cobrestable	8930	390	891,67	38760,89	29830,89	3,34

En el cuadro se pudo observar que el tratamiento que genera menos utilidad es el T1 (Testigo) con 6089.83 bs por hectárea de producción.

El tratamiento que genero mayores ingresos fue en T2 (Tilt) con una utilidad de 31296,03 bs por hectárea de producción.

GRÁFICA N° 19 COSTO/BENEFICIO PARA LA PRODUCCION DE UNA HECTÁREA DE MANZANILLA



Para establecer el análisis de relación costo-beneficio se calculó costo total de cada tratamiento kg/ha, el rendimiento de kilogramo por hectárea y el precio de venta de cada kilogramo por hectárea en materia seca en Bs para todos los tratamientos, lo que permitió detectar que el T2 (Tilt) presente mayor utilidad y por lo tanto la relación costo-beneficio es mayor alcanzando un índice de 3,55 es decir por cada 1bs invertido se obtiene 3,55 bs de beneficio; mientras que el tratamiento T1 (Testigo) presenta un índice más bajo de 0,50; es decir un beneficio de 0,50 bs por cada 1bs invertido.

VENTA: El precio de la manzanilla fue de 500 bs por @ y por kg fue de 43,50.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- ✚ Se observó las estructuras del hongo con la ayuda de un microscopio y se confirmó que el hongo que ataca a la manzanilla es *Oidio sp* (No identificado).
- ✚ Se determinó con los resultados obtenidos del porcentaje de severidad de daño, que tanto en los tratamientos químicos T2 (Tilt) como también los tratamientos orgánicos T3(Caldo de ceniza), T4 (Cobrestable) se pudo controlar la severidad, por lo tanto, se obtuvieron buenos resultados.
- ✚ El porcentaje de incidencia con los resultados obtenidos nos permite concluir que el T2 (Tilt) fungicida químico logró reducir el porcentaje de incidencia de 31.65% a 13.88%, como también el tratamiento T4 (Cobrestable) logró reducir el porcentaje de incidencia de 51.55% a 33.33% evitando la infección a toda la parcela.
- ✚ El mayor rendimiento se alcanzó con el tratamiento T2 (Tilt) con un rendimiento de 922.20 kg/ha,
- ✚ Una vez realizado el análisis de Beneficio /Costo se concluye que el tratamiento con mayor ingreso económico fue el T2 (Tilt) con cada 1bs invertido se ganó 3.55bs.
- ✚ El tratamiento que tiene menos ingreso económico fue el T1 (Testigo) con cada 1bs invertido se ganó 0.50bs.
- ✚ Obtenidos los resultados de efectividad según ABBOTT se pudo determinar que el mejor fungicida y el más efectivo para el control de la enfermedad *Oidio sp* se mostró en el tratamiento T2 (TILT) fungicida químico, con una efectividad promedio de 87.37% en las 3 aplicaciones, con una composición química PROPICONAZOLE con una dosificación de 0.300 L/Ha.

4.2 RECOMENDACIONES

- ✚ Basados en los resultados obtenidos se recomienda utilizar el Fungicida químico Tilt para mayor control en la enfermedad cuya composición química es: PROPICONAZOLE.
- ✚ Se recomienda utilizar las dosis establecidas dentro de la investigación, ya que disminuir la dosificación puede perder su eficacia o aplicar una dosis alta puede causar fito-toxicidad en el cultivo como también daña nuestra salud con problemas dermatitis de contacto, enfermedad crónica de la piel, alteraciones visuales, edema pulmonar y otros efectos.
- ✚ Se recomienda aplicar el tratamiento por las mañanas o media tarde mas no en calor elevado, porque las estomas de las hojas se encuentran cerrados, por lo tanto, el fungicida no tendrá un efecto positivo, como también se recomienda no pulverizar cuando hay pronóstico de lluvias, los productos pueden lavarse y no llegar a controlar la enfermedad.