



**UNIVERSIDAD TÉCNICA
DE AMBATO FACULTAD
DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS
CARRERA DE
AGRONOMÍA**



**“Evaluación de fungicidas para el manejo de tizón temprano
(*Cercospora carotae* Pass.) en el cultivo de zanahoria (*Daucus carota* L.)”**

**DOCUMENTO FINAL DEL PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN COMO REQUISITO PARA OBTENER EL
GRADO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

AUTOR

**FABRICIO ALEXANDER
TUTILLO OÑATE**

TUTOR

**PHD. PEDRO PABLO
POMBOZA TAMAQUIZA**

CEVALLOS –ECUADOR2023

**“Evaluación de fungicidas para el manejo de tizón temprano
(*Cercospora carotae* Pass.) en el cultivo de zanahoria (*Daucus carota* L.)”**


REVISADO Y APROBADO POR:


PhD. Pedro Pablo Pomboza Tamaquiza

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL
TRIBUNAL DE GRADO:

Fecha:

08/02/2024


Ing. Oscar Patricio Núñez Torres, PhD

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

08/02/2024


Dr. Leiva Mora Michel, PhD.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

08/02/2024


Ing. Leython Chacon Sirli Lilig, PhD

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo **Fabricio Alexander Tuttilo Oñate**, portador de la cédula de identidad número 1805738471, libre y voluntario declaro que el informe final del proyecto de investigación titulado: “**Evaluación de fungicidas para el manejo de tizón temprano (*Cercospora carotae* Pass.) en el cultivo de zanahoria (*Daucus carota* L.)**” es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indica las fuentes de información.



Tuttilo Oñate Fabricio Alexander

DERECHO DE AUTOR

Al presente este informe final del proyecto de investigación “**Evaluación de fungicidas para el manejo de tizón temprano (*Cercospora carotae* Pass.) en el cultivo de zanahoria (*Daucus carota* L.)**” como requisitos previos para la obtención del título de grado de ingeniero agrónomo, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este informe final, dentro de las regulaciones de la universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este informe final, o parte de él.



Tuttilo Oñate Fabricio Alexander

DEDICATORIA

A mi querido Dios quien fue mi salvador y mi guía, él fue la esperanza y toda mi fuerza para poder seguir adelante en este difícil camino. Sinceramente él fue el que me dio la voluntad y el coraje para poder afrontar todas las adversidades que se presentaron en toda mi carrera universitaria, por lo tanto, Dios me permitió cumplir me meta y mi sueño anhelado de toda mi vía, la cual fue llegar a ser un ingeniero.

Dedico este título a mis padres quienes fueron mi apoyo y me dieron todo lo que necesitaba para cumplir este anhelado sueño que parecía imposible, pero gracias a ellos pude cumplirlo, así que se los agradezco de todo corazón, ya que fueron quienes me levantaron en los momentos más difíciles de mis estudios, ellos fueron una gran ayuda la cual aprecio muchísimo. Fueron quienes con su carácter estricto me ayudaron a seguir adelante y no quedarme atrás sin cumplir mis objetivos, se los agradezco mucho ya que sin ellos no estaría aquí en donde estoy ahora.

A mis hermanos quienes fueron mis más fieles acompañantes, siendo fieles testigos de todo mi desarrollo, en toda mi carrera universitaria, a pesar de todos los problemas que existían ellos siempre estaban presentes y me decían que siguiera adelante, así que esto va dedicado hacia ellos por ser mis más fieles confidentes.

AGRADECIMIENTO

Agradezco de todo corazón a mi querido Dios quien es el centro de todo mi esfuerzo y coraje los cuales necesite para poder llegar donde estos, así que gracias por ser mi apoyo en los momentos más complicados. Él fue mi guía, en quien deposite toda mi fe ya que el medio la fuerza necesaria para seguir adelante.

A la Universidad Técnica de Ambato, a los docentes de la facultad de ciencias agropecuarias, carrera de agronomía quienes no solo compartieron sus conocimientos, sino que también nos dieron consejos y compartieron todas sus experiencias, agradezco a todas las autoridades y personal administrativo, por brindar todas las facilidades necesarias durante todo el proceso de formación profesional. Se los agradezco porque con ellos pude crecer y desarrollarme completamente en mi vida profesional.

Mi más sincero agradecimiento a mi Tutor Ing. Edwin Pallo, quien con todo su apoyo sus conocimientos y su tiempo pude logra finalizar mi proyecto con éxito, es un tutor muy sabio que, a más de sus conocimientos, impartía enseñanza y consejos que son muy importantes en el desarrollo de mi vida universitaria, así que agradezco por todo su esfuerzo en orientarme.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	iii
DERECHO DE AUTOR.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE TABLAS.....	xiii
RESUMEN EJECUTIVO	xii
SUMMARY	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	3
1.1. Antecedentes Investigativos.....	3
1.2. Características fundamentales	4
1.2.1 Zanahoria (<i>Daucus carota</i> L.)	4
1.3.2. Taxonomía	5
Tabla 1.-Taxonómicamente la zanahoria presenta la siguiente clasificación	5
1.3.3 Descripción botánica	5
1.3.4 Requerimientos edafoclimáticos.....	7
1.3.5. Ciclo de vida.....	7
1.3.5. Tizón temprano (<i>Cercospora carotae</i> Pass.).....	8
1.3. Fungicidas	9
1.4.1. Daconil 720 SC	9
1.4.2. Amistar top SC 32,5.....	10

1.4.	Hipótesis.....	10
1.5.	Objetivos	11
1.6.1.	Objetivo general.....	11
1.6.2.	Objetivo específico.....	11
CAPITULO II	12
METODOLOGÍA	12
2.1	Ubicación del ensayo	12
2.2	Características del lugar	12
2.2.1	Clima.....	12
2.2.2	Suelo	12
2.3	Materiales.....	12
	Equipos	12
	Materiales	12
	Materiales biológicos.....	13
	Productos	13
2.4.	Dosis de los fungicidas.....	13
2.4.1.	Tabla de dosis	13
Tabla 3.	Dosis Daconil 720 SC y Amistar top SC 32,5.....	13
2.4.2.	Tratamientos	14
Tabla 4.	Tratamientos evaluados	14
2.5.	Esquema del ensayo.....	15
2.5.1	Dimensiones de la parcela	15
2.6.	Diseño experimental.....	16
2.7.	Manejo del experimento.....	16
2.7.1.	Preparación del suelo	16

2.7.2 Obtención de semillas	16
2.7.3 Siembra	16
2.7.4 Fertilización	16
2.7.5 Cuidados culturales.....	17
2.7.6 Aplicación de tratamientos	17
2.7.7 Cosecha.....	17
2.8. Variable respuesta	17
2.8.1. Porcentaje de incidencia.....	17
2.8.2. Porcentaje de severidad.....	18
2.8.3. Altura de planta.....	18
2.8.4. Longitud y diámetro de raíz	18
2.8.5. Peso de la raíz.....	18
2.8.6. Rendimiento	19
CAPITULO III.....	19
1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	19
1.1. Porcentaje de incidencia	19
1.1.1. Porcentaje de incidencia 45 días	19
1.1.2. Porcentaje de incidencia 60 días.....	20
1.1.3. Porcentaje de incidencia 90 días.....	21
1.1.4. Porcentaje de severidad 45 días	22
1.1.5. Porcentaje de severidad 60 días	22
1.1.6. Porcentaje de severidad 90 días	23
1.1.7. Altura de la planta 90 días (cm).....	24
1.1.8. Diámetro de la raíz 90 días (cm).....	25
3.1.8. Longitud de la raíz 90 días (cm)	26

3.1.8. Peso de la raíz 90 días (g)	27
3.1.9. Rendimiento T/ha	29
3.2 Verificación de la hipótesis	30
CAPITULO IV	31
2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
2.1. CONCLUSIONES	31
4.2 RECOMENDACIONES	32
C. MATERIALES DE REFERENCIA	33
Referencias Bibliográficas	33
Anexos	38

ÍNDICE TABLAS

Descripción	pagina
Tabla 1.- Clasificación taxonómica de la zanahoria.....	5
Tabla 2. El tizón temprano (<i>cercospora carotae</i> Pass.) se clasifica en la siguiente taxonomía.....	8
Tabla 3. Dosis Daconil 720 SC y Amistar top SC 32,5.....	13
Tabla 4. Tratamientos evaluados	14
Tabla 5. Dimensión de la parcela.....	15
Tabla 6. Porcentaje de severidad	18
Tabla 7. Prueba de Tukey al 5% para la variable porcentaje de incidencia 45 días. ...	19
Tabla 8. Prueba de Tukey al 5% para la variable porcentaje de incidencia a los 60 días.	20
Tabla 9. Prueba de Tukey al 5% para la variable porcentaje de incidencia a los 90 días.	21
Tabla 10. Prueba de Tukey al 5% para la variable porcentaje de severidad a los 45 días.	22
Tabla 11. Prueba de Tukey al 5% para la variable porcentaje de severidad a los 60 días.	23
Tabla 12. Prueba de Tukey al 5% para la variable porcentaje de severidad a los 90 días.	24
Tabla 13. Prueba de Tukey al 5% para la variable altura de la planta 90 días.....	25
Tabla 14. Prueba de Tukey al 5% para la variable longitud de la raíz 90 días.	26
Tabla 15. Prueba de Tukey al 5% para la variable longitud de raíz 90 días	27
Tabla 16. Prueba de Tukey al 5% para la variable peso de raíz 90 días.	28
Tabla 17. Prueba de Duncan al 5% para la variable rendimiento Tn/ha.....	29

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad el Santuario, situada en el cantón Quero, Provincia de Tungurahua, el objetivo principal de la presente investigación fue evaluar la eficiencia de dos fungicidas para el manejo del tizón temprano (*C. carotae* Pass.) en el cultivo de zanahoria (*D. carota* L.). Las variables respuestas fueron porcentaje de incidencia del hongo, porcentaje de severidad de hongo, altura de la planta, diámetro de la raíz, longitud de la raíz, peso de la raíz y rendimiento. Se utilizó dos productos comerciales, Amistar top SC 32,5 y Daconil 720 SC, con un control absoluto (sin aplicación). La metodología fue experimental, se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (D.C.A), con un total de siete tratamientos y tres repeticiones, la prueba de hipótesis se realizó mediante la prueba de Tukey 5% y para la variable rendimiento se utilizó la prueba de Duncan al 5%. Se tomaron datos de 10 plantas al azar para cada tratamiento. Los resultados obtenidos confirmaron que existieron diferencias estadísticas en cada uno de los tratamiento destacando producto Daconil 720 SC en dosis de 3,5 ml/l con menor porcentaje de infección de *C. carotae* Pass con una media de 41,33%, severidad del hongo con una media de 3,20%; se obtuvo mayor altura de la planta con una media de 13,93 cm, zanahorias de mayor peso con una media de parcela 244,72 g, diámetro promedio 4,13 cm, longitud de raíz con un promedio 12,88 cm y con un rendimiento promedio de 6,12 Tn/ha al aplicar este agroquímico.

Palabra clave: Cercospora, Clorotalonil, *D. carota* y Porcentaje de incidencia.

SUMMARY

The present research work was conducted in the community of El Santuario, located in the Quero canton, Province of Tungurahua, the main objective of this research was to evaluate the efficiency of two fungicides for the management of early blight (*C. carotae* Pass.) in the carrot crop (*D. carota* L.). The response variables were percent fungus incidence, percent fungus severity, plant height, root diameter, root length, root weight and yield. Two commercial products, Amistar top and Daconil 720 SC, were used, with an absolute control (no application). The methodology was experimental, a completely randomized block design (D.C.A) was used, with a total of seven treatments and three replications, the hypothesis test was carried out using the Tukey 5% test and for the yield variable the Duncan 5% test was used. Data were taken from 10 plants at random for each treatment. The results obtained confirmed that there were statistical differences in each of the treatments, highlighting the product Daconil 720 SC at a dose of 3.5 ml/l with a lower percentage of infection of *Cercospora carotae* Pass with an average of 41.33%, severity of the fungus with an average of 3.20%; The plant height was greater with an average of 13.93 cm, carrots of greater weight with a plot average of 244.72 g, average diameter of 4.13 cm, root length with an average of 12.88 cm and with an average yield of 6.12 Tn/ha when this agrochemical was applied.

Key word: *Cercospora*, Chlorothalonil, *D. carota* and Incidence rate

INTRODUCCIÓN

La zanahoria (*D. carota* L.), es una de hortaliza perteneciente a la familia de las apiceae es conocida por su contenido de nutrientes y lo que se consume es su raíz la cual es de un color naranja debido a la presencia de carotenos y pro-vitamina A, es una fuente de vitamina E y B3, así como también contiene folatos y niacina, conteniendo una gran cantidad de minerales como son fósforo, potasio, magnesio, yodo y calcio, entre otros minerales, por esta y otras características es muy completo para la alimentación de ahí su importancia **(Barrionuevo, 2010)**.

En el Ecuador la producción estimada per cápita de zanahoria es de 1,64 kg/año. Las provincias donde se cultiva zanahoria son Cotopaxi, Chimborazo, Tungurahua, aportando en un 94% en la producción nacional (Bastidas y Valencia, 2015). Existe dos tipos de siembra, directa e indirecta, la primera es la siembra directa consiste en colocarla directamente en el suelo, en este tipo se puede sembrar toda clase de hortalizas por semilla, la segunda es la siembra indirecta es aquella que se deposita en un almácigo y luego de unas semanas se trasplanta a un terreno adecuado **(Silva, V. 2017)**.

La enfermedad conocida como tizón o quemadura, normalmente es causado por un hongo llamado *Cercospora*, afectando al cultivo de zanahoria provocando que las hojas de esta planta se deformen reduciendo en un gran porcentaje de la cosecha, las condiciones agro meteorológicas de la zona son favorables para que este hongo se desarrolle, además el propio agricultor puede ser el causante de que se propague este hongo, debido a que las herramientas y sus manos al cuidar el cultivo pueden llevar consigo la enfermedad y ser difícil su control **(Gardentech, 2017)**.

En la presente investigación se busca evaluar dos fungicidas para el manejo de tizón temprano o quemadura provocado por el hongo (*C. carotae* Pass.) En el cultivo de zanahoria (*D. carota* L.), para determinar la eficiencia que tendrán estos fungicidas al momento que se aplique en el cultivo, generando una alternativa de manejo adecuado de la enfermedad.

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes Investigativos

Bertola (2019) en su investigación evaluó la eficiencia de fungicidas a base de Clorotalonil para control de *Cercospora* y viruela, y así poder determinar un mejor rendimiento en el cultivo de maní, por lo que procedió a realizar un diseño de bloques al azar como (D, C, A). Esto fue realizado en el cultivo de maní con la aplicación de un fungicida comercial a base de Azoxistrobin más Difeconazole, mezclado con Clorotalonmil en distintas dosis sobre los hongos, *Cercospora* y viruela. Demostrado que no hubo diferencias en la incidencia del hongo en todos los tratamientos, ya que en la severidad si se encontró diferencias en los tratamientos, mientras que en el cultivo de maní se observó mayores rendimientos en la producción de maní de todo el cultivo, debido al control fitosanitario.

En la investigación de Cruz (1993) se evaluó dos frecuencias de aplicación con distintos fungicidas para el control del tizón temprano y tizón tardío y su efecto en los rendimientos, los tratamientos fueron realizados en el cultivo de papa con la aplicación de Fluaziman 1 l/ha), Clorotalonil (1.75 l/ha), Clorotalonil + azufre (4.5 l/ha), Clorotalinil (1.06kg/ha), Mancozeb (2 kg/ha) y por último el control absoluto. En este procedimiento se aplico 8tratamientos, con 4 repeticiones y dos frecuencias, los tratamientos fueron aplicados en un plazo de 30 días después de la siembra y cuatro aplicaciones después del aporque, de los fungicidas aplicados los que contenían Mancozeb, Clorotalonil mas Azufre y el Fluaziman fueron los más eficientes para controlar estas enfermedades en las dos frecuencias.

Solís (2021) en su investigación detalla que la aplicación de fungicidas protectantes, es una excelente manera de observar los efectos en la prevención de tizón temprano en el cultivo de tomate, destaca que el Mancozeb es uno de los productos que ha demostrado mejores resultados a diferencia de otros productos, ya que muestra mejores

resultados en cuanto a su severidad e incidencia, además de eso forma una superficie tóxica, como capa protectante para la planta, con la que impide la germinación de esporas, así como también al ser de acción múltiple ya que ayuda a contrarrestar las funciones celulares, es excelente para los hongos ya que impide el desarrollo de resistencia a los productos, debido a que el patógeno no podría adaptarse al mismo. A pesar de todas las cualidades ya mencionadas del Mancozeb, una vez que los síntomas aparecieron en el cultivo de tomate este producto no ayuda a controlar el tizón temprano.

Flores (2019) en su investigación comparó la eficiencia de fungicidas para el control de tizón temprano en el cultivo de papa, se utilizó fungicidas como son Folicur y Luna Tranquility además del testigo. De los fungicidas estudiados el que mayor eficiencia presentó en el control de tizón temprano fue el fungicida Luna Tranquility, con un porcentaje que destaca en un 30.83% de incidencia, este procedimiento se realizó con 4 tratamientos y tres aplicaciones, por lo tanto, debido a buen manejo de la enfermedad la planta obtuvo un mayor rendimiento, mostrando una buena calidad y cantidad de tubérculos.

Moreno (2014) mencionó que utilizó seis tratamientos con distintos productos para controlar el tizón temprano en el cultivo de tomate, en los tratamientos se utilizó, tres extractos vegetales a base de Marigold, Noni y Neem, así como también un fungicida químico y un testigo, los tratamientos fueron aplicados en 20 aplicaciones por ciclo de cultivo. Se determinó que el tratamiento de extracto de Noni presentó un rendimiento mayor de 626 kg/ha, mientras que el de Marigold presentó un porcentaje de 540kg/ha, considerados diferentes y con una eficacia mucho mejor para el manejo de tizón temprano en comparación a los demás tratamientos. Se determinó que la severidad que no destacaron mucho fueron de Marigold con un 0,7 de severidad, de igual manera el de extracto de Noni con porcentaje más bajo de 0.4 de severidad.

Rodríguez (2005) en su investigación realizó el control de tizón temprano en el cultivo de papa, con distintos fungicidas químicos de contacto y sistémicos, para estudiar la eficiencia de los mismos, por lo que realizó la utilización de un diseño de bloques al azar y un ensayo de dos dosis, uno con Mancozeb y el otro con un producto

biológico Gluticid. El producto biológico fue aplicado con una dosis de 3,0 kg/ha cada siete días, logrando reducir la enfermedad en un 39,18%, mostrando así una diferencia considerable con respecto al tratamiento del producto Mancozeb, el cual fue aplicado con la misma dosis de un 3,0 kg/ha mostrando una eficiencia de un 48,82%, dando a entender cuál es una técnica más efectiva.

En la investigación de Hernández (2006) utilizó (*Trichoderma harzianum*) como un biorregulador del hongo y extracto acuoso de humos para el manejo de tizón temprano en el cultivo de papa, cada uno fue aplicado por separado, los resultados fueron evaluados mediante un paquete estadístico Star graphic versión 5,0, realizó distintas pruebas con dosis semanales para evaluar la eficiencia de los productos, como resultado de su trabajo determinó que la aplicación de *Trichoderma harzianum* en el cultivo de papa puede alcanzar un nivel de protección similar o aun similar en comparación del control químico frente al ataque de la enfermedad, demostrando así que el biorregulador de *Trichoderma* es muy eficiente para el control de tizón temprano.

En Colombia se realizó un estudio titulado “Control químico de las enfermedades foliares en el cultivo de zanahoria (*D. carota* L.) con dos ciclos de aspersion” con el uso de Captafol 1,6 g i.a/l permitió obtener favorables resultados para el manejo del tizón temprano (*C. carotae* Pass.) en el cultivo de zanahoria (*D. carota* L.) con un porcentaje del 20% de infección del hongo menor en la frecuencia de aplicación semanal (**Lobo et al., 1983**).

1.2. Características fundamentales

1.2.1 Zanahoria (*Daucus carota* L.)

La apreciación de la zanahoria (*D. carota* L.) es un producto de gran valor nutricional, ya que contiene carotenoides, los cuales contienen pro-vitamina A, esta se degrada a retinol o también a vitamina consideradas como componentes esenciales para todo nuestro organismo. Generalmente es muy utilizado en el ámbito gastronómico en jugos y ensaladas son muy conocidas y esenciales para muchas comidas (**Melquiades, 2009**).

La zanahoria (*D. carota* L.) normalmente es un tipo de planta herbácea de tallos erguidos y pelosos, con diversas hojas recortadas alternas estas no sobresalen de la tierra aproximadamente por más de 40 cm. Las raíces de la zanahoria se las envasa en sacos plásticos por más de tres meses dependiendo el lugar, debe de ser fresco y seco para que se mantenga fresca la zanahoria, el origen es la raíz, la cual tiene muy baja densidad con poca profundidad, la cual abarca unos 30 cm de profundidad máxima por lo que es muy susceptible a sequías **(Reina,1997)**.

La zanahoria contiene más vitamina A que cualquier otro producto. Además, presenta en sus tejidos elementos importantes como son los fosfatos, azúcares, sales alcalinas y un aceite aromático el cual es la esencia de la zanahoria, así como también, es una de las hortalizas más producidas y consumidas en el mundo, destaca mucho en su composición también el betacaroteno, que el organismo convierte en vitamina A, estos componentes le dan un gran poder antioxidante con muy buenos beneficios en la generación celular, en especial en la piel (**Zambrani, 2007**).

1.3.2. Taxonomía

Tabla 1.- Clasificación taxonómica de la zanahoria:



Reino	Plantae
Subreino	Embriofitas
Phylum	Traqueofitas
Clase	Angiosperma
Subclase	Dicotiledonea
Familia	Umbelliferae
Género	<i>Daucus</i>
Especie	<i>carota</i> L.

Fuente: (Ponce, L.2017)

1.3.3 Descripción botánica

La zanahoria (*D. carota* L.) es una planta herbácea de crecimiento anual y bienal, se caracteriza por ser una de las raíces más conocidas y consumidas en el mundo, es fuente principal alimento nutricional para todas las edades ya que aporta una gran cantidad de minerales, nutrientes y vitaminas esenciales para el cuerpo humano (**Mejía, V. 1965**).

1.3.3.1. Tallo

El tallo es corto de forma cerdosa, erecto ramificado, con aproximadamente 30 cm de largo. Contiene un vástago en forma de corona en donde se origina la plúmula, la cual está compuesto por peciolos alargados, los cuales contiene las hojas.

1.3.3.2. Hojas

Las hojas de esta planta son pubescentes con segmentos lobulados, tienen peciolo alargados los cuales están expandidos en toda la base y son pinnadas. Sus primeras hojas conocidas como verdaderas, las que salen después de los 15 días de germinación **(Fonseca, 2015)**.

1.3.3.3. Flores

Sus flores normalmente son blancas o amarillentas, muy pequeñas y abundantes, éstas por lo general nacen en unas vistosas umbelas más o menos redondeadas e infladas las cuales están terminadas en largos brazos, las bacterias son muy parecidas a foliolos y se dividen linealmente. Las flores externas de esta planta tienen pétalos largos y desiguales. El fruto tiene unos tres milímetros de largo con cerdas que están a lo largo de las nervaduras secundarias, estas pueden ser de ovado a oblongo, más o menos comprimido dorsalmente **(Sotelo, 1995)**.

1.3.3.4. Raíz

La raíz que es lo más conocido de la planta es típicamente carnosa con una raíz principal de varios colores y densa, con sus raíces secundarias las cuales utiliza la planta para alimentarse. La raíz principal está constituida por una zona exterior conocida como corteza, floema secundario y una zona interior la cual es leñosa y sin sabor compuesta por xilema y la médula **(INTAGRI, 2022)**.

1.3.3.5. Fruto

Normalmente cada planta puede producir entre diez a treinta gramos de semillas con un tamaño variado, de las cuales apenas un pequeño porcentaje puede llegar a la adultez. El fruto de esta planta es un diaquenio conformado por dos mericarpios los cuales se separan en la etapa adulta conocidos como semillas **(Real, 2012)**.

1.3.4 Requerimientos edafoclimáticos

Generalmente las condiciones edafoclimáticas para el cultivo de zanahoria son:

1.3.4.1. Temperatura

La zanahoria por lo general es una planta bastante Rústica ya que prefiere los climas templados y semi-templados con una temperatura mínima de crecimiento están entre los 9°C y un óptimo que va entre los 16°C, por lo que en temperaturas más elevadas pueden acelerar su envejecimiento y pérdida de color.

1.3.4.2. Suelo

El cultivo de zanahoria es muy acorde suelos francos y franco arenosos, los cuales deben ser muy profundos, así como también ricos en materia orgánica, para que el cultivo se adapte mucho más fácil el suelo debe estar bien drenado y aireado. El pH óptimo debe estar entre los 5.5 hasta los 7, los suelos deben ser livianos y suaves, que este muy bien labrados, ya que en suelos duros y pesados el crecimiento es uniforme y con riesgos de podredumbre, ya que hay mucha acumulación de agua (**Lardizábal, R. 2013**).

1.3.5. Ciclo de vida

La zanahoria es una verdura de crecimiento muy lento el cual necesita de entre 4-5 meses para su consumo, pero para la obtención de sus semillas se necesita entre 1 a 2 años para completar correctamente su ciclo. En la primera etapa que sería en cuatro meses ya está desarrollada la raíz para su consumo, pero para desarrollarse completamente necesitaría de al menos 8 meses a un año para su desarrollo completo y durante el siguiente ciclo normalmente se desarrollaría las flores y los frutos. Debido a que lo que se desea es la raíz, se recolecta en los cuatro meses de desarrollo, pero si lo que se quiere es semillas, el ciclo completo sería alrededor de un año, y dependiendo del lugar Edafoclimático, así como también del tipo de semilla puede llegar a los dos años (**Castilla, F.2012**).

1.3.5. Tizón temprano (*Cercospora carotae* Pass.)

La (*C. carotae* Pass.). Tizón temprano afecta a las hojas, peciolo, tallos y partes florales, este hongo causa manchas, cafés, rojas grises o negras y ocurren al principio en los bordes, cuando el número de manchas se incrementa, las partes afectadas de la planta mueren. Las manchas que produce el hongo aparecen en los peciolo y tallos de forma elíptica, normalmente son de un color pálido y margen oscuro, esto ocurre solamente cuando las partes florales son atacadas muy temprano, si esto llegara a ocurrir, las flores no podrían producir semillas, lo cual para muchos agricultores eso sería un gran problema, pero si el ataque es tardío, el hongo penetra a la semilla sin que los síntomas se manifiesten exteriormente (Pardo, J. 2000).

1.3.5.1. Taxonomía

Tabla 1. El tizón temprano (*Cercospora carotae* Pass.) se clasifica en la siguiente taxonomía.

Dominio	Eucariota
Reino	Fungi
División	Ascomycota
Clase	Dothideomycetes
Orden	Capnodiales
Familia	Mycosphaerellaceae
Género	<i>Cercospora</i>
Especie	<i>Carotae</i> Pass

Fuente: (Terumi, 2008)

1.3.5.2. Ciclo de vida

El ciclo del tizón temprano comienza directamente en el inicio del cultivo, apareciendo en las hojas y los peciolo, según vaya avanzando puede llegar a presentar en los tallos y las hojas. Este hongo aparece de una manera mucho más fácil por la acción del viento, se transmiten por la semilla y persiste de una campaña a otras sobre

plantas invasoras y malezas hospederas, esta también es favorecida por las condiciones de lluvia, o humedad relativa con un porcentaje del 100 por ciento (**Pariona, D. 2001**).

1.3.5.3. Síntomas y daños

Los síntomas son muy vistosos, así como también sus daños son muy perjudiciales. Normalmente, se inician en las hojas en forma de manchas amarillas y circulares, las cuales se secan tornándose oscuras. También se presenta, lesiones en peciolo y tallo, su principal característica es tener formas alargadas. Los almácigos son igualmente atacados, por lo que una buena opción para cosechar más productos buenos y limpios, es recomendable controlar la enfermedad desde el principio, para que de esta manera se eliminen la producción de conideas, las cuales son las principales causantes de la infección (**Pariona, D. 2001**).

1.3. Fungicidas

1.4.1. Daconil

Nombre común del ingrediente activo: Clorotalonil

Composición o concentración: Suspensión concentrada (SC), que contiene 720 g de ingrediente activo por litro de producto comercial.

Grupo químico: Ftalonitrilo

Mecanismo de acción: Inhibición de la síntesis de lípidos, bloqueo de la cadena de transporte de electrones, Inhibición de la síntesis de ADN y ARN. Actúa como contacto, de amplio espectro de control, el cual a su vez posee una acción preventiva y evita la generación de resistencia del hongo sobre las esporas de los hongos antes de la germinación, también impide que el hongo pueda obtener energía necesaria para sus procesos vitales. Este fungicida está compuesto por Clorotalonil, con suspensión concentrada (**Syngenta. 2023**).

Modo de acción: Clorotalonil actúa esencialmente protegiendo las plantas contra las infecciones micóticas, el fungicida de amplio espectro que sirve para controlar y prevenir el tizón temprano y muchísimas enfermedades causadas por hongo, como es la

(*C. carotae* Pass.), como resultado de ciertas acciones recíprocas entre el Clorotalonil y las células del hongo. Este producto se le puede aplicar desde el inicio hasta el final de la cosecha. Aunque es muy recomendable que no se lo aplique en temporadas de sequía y con mucho calor (**Velez, D. 1997**).

1.4.2. Amistar top SC 23,5

Ingrediente activo: Azoxystrobin y Difenconazole

Composición o concentración: Suspensión concentrada este fungicida está compuesto de 20 g de Azoxistrobina+ y 12.5 g de Difenconazole, pertenece a la familia de las estrobirulinas y al grupo de los triazoles.

Grupo químico: Estrobirulinas

Modo de acción: Azoxystrobin del grupo de los triazoles muestra absorción gradual en las hojas, es sistémico vía xilema, siendo transportado acropetalmente y de forma traslaminnar dentro de la hoja. El fungicida Amistar top SC 32, 5 es un fungicida con una acción sistémica y de contacto, además de poseer características preventivas y curativas, se le considera un fungicida sistémico que previene y cura una gran cantidad de enfermedades en cualquier etapa del cultivo, así de esta manera ofreciendo un mayor desarrollo del cultivo y una buena calidad de la cosecha (**Singenta. 2023**).

Este producto es muy recomendable, ya que registra un mayor porcentaje de eficacia para reducir considerablemente la severidad de las enfermedades y el aumento en el rendimiento del cultivo. Se podría decir claramente que el Amistar top SC 32, 5 es una solución concentrada de ingredientes activos, además de eso el contenido fenólico o la actividad de las enzimas oxidativas en las hojas de las plantas dan un buen rendimiento (**Hussien, Z. 2016**).

1.4. Hipótesis

H1: Al menos un fungicida de los dos aplicados en el cultivo de zanahoria permite reducir el daño causado por el tizón temprano (*C. carotae* Pass.) en el cultivo de zanahoria (*D. carota* L.).

H0: Ningún fungicida utilizado en el ensayo permite reducir el daño causado por el tizón temprano (*C. carotae* Pass.) en el cultivo de zanahoria (*D. carota* L.).

1.5. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

- Evaluar la eficiencia de dos fungicidas para el manejo del tizón temprano (*C. carotae* Pass.) en el cultivo de zanahoria (*D. carota* L.).

1.6.2. Objetivo específico

- Establecer la eficiencia de dos fungicidas para el manejo preventivo del tizón temprano (*C. carotae* Pass.) en el cultivo de zanahoria (*D. carota* L.).
- Determinar la dosis adecuada los fungicidas para el manejo preventivo del tizón temprano (*C. carotae* Pass.) en el cultivo de zanahoria (*D. carota* L.).

CAPITULO II.

METODOLOGÍA

2.1 Ubicación del ensayo

El presente proyecto se llevó a cabo en la comunidad el Santuario, situada en el cantón Quero, Provincia de Tungurahua, con una latitud de 1°. 37' 93", longitud 1°. 22' 45" sur y 78°.36' 25" Oeste. Altura 3.038m.s.n.m. (Sistema referencial de coordenadas).

2.2 Características del lugar

2.2.1 Clima

La comunidad del Santuario perteneciente al cantón Quero, presenta una temperatura que varía de 6 °C a 17°C, con una humedad relativa media que oscila entre el 61,87% y una velocidad del viento de 9,7 km/h (**weather spark. 2018**).

2.2.2 Suelo

El suelo que presenta este lugar es areno limoso, además de contener ceniza volcánica ya que está muy cerca del volcán Tungurahua, el suelo es rico en materia orgánica y tiene un pH de 5.6 (**Morales. 2020**).

2.3 Materiales

Equipos

- Tractor (Maquinaria pesada, New Holland 7630)
- Boba de fumigar (Estacionaria SP-25 carretilla)

Materiales

- Azadones
- Rastrillos
- Tanque de fumigar de 200L
- Etiquetas
- Estacas

Materiales biológicos

- 5g de semillas de zanahoria

Productos

- Daconil 720 SC
- Amistar Top SC 32,5

2.4. Dosis de los fungicidas

2.4.1. Tabla de dosis

- **Tabla 2. Dosis Daconil 720 SC y Amistar top SC 32,5.**

Dosis	P1: Daconil 720 SC	P2: Amistar Top SC 32,5
D1	1.5 ml/l	2.5 ml/l
D2	2.5 ml/l	5ml/l
D3	3.5 ml/l	7.5ml/l

2.4.2. Tratamientos

Tabla 3. Tratamientos evaluados

Tratamientos	Simbología	Descripción	Dosis
1	P1D1	Daconil 720 SC	1.5ml/l
2	P1D2	Daconil 720 SC	2.5ml/l
3	P1D3	Daconil 720 SC	3.5ml/l
4	P2D1	Amistar Top SC 32,5	2.5ml/l
5	P2D2	Amistar Top SC 32,5	5ml/l
6	P2D3	Amistar Top SC 32,5	7.5ml/l
7	T	Control absoluto	Sin aplicación

Frecuencia de aplicación	Días	Productos
Primera aplicación	45	Daconil 720 SC y Amistar Top SC 32,5
Segunda aplicación	60	Daconil 720 SC y Amistar Top SC 32,5
Tercera aplicación	90	Daconil 720 SC y Amistar Top SC 32,5

2.5. Esquema del ensayo





2.5.1 Dimensiones de la parcela

Tabla 4. Dimensión de la parcela

Características	Descripción
Número de tratamientos	7 - 6
Número de repeticiones	3
Número de unidades experimentales	21
Número de plantas a muestrear al azar	10
Ancho de la unidad experimental	1 m
Largo de la unidad experimental	2 m
Área de la unidad experimental	2 m ²
Área de la parcela neta	42 m ²

2.6. Diseño experimental

Se aplicará el diseño de bloque completamente al azar (DBCA) $2 \times 3 + 1$ con tres repeticiones, a las respuestas significativas se aplicará la prueba de Tukey al 5% y Duncan al 5%.

2.7. Manejo del experimento

Para el manejo del cultivo de zanahoria se detallará paso a paso el procedimiento que va desde la siembra hasta la cosecha.

2.7.1. Preparación del suelo

Para la preparación del suelo se utilizó maquinaria agrícola, con la cual se procedió a realizar la operación del arado y dos operaciones con rastra.

2.7.2 Obtención de semillas

Se realizó la compra de semillas de zanahoria de la variedad Chantenay Red Cored, en los almacenes de agroquímicos del Cantón Quero, los cuales proporcionaron semillas de este producto.

2.7.3 Siembra

La siembra se realizó al voleo en cada parcela para lo cual se utilizó 5 g por parcela, y posterior a regar la semilla se procedió a taparlas con un rastrillo.

2.7.4 Fertilización

La fertilización se realizó con la aplicación de abono orgánico a base de gallinaza, este abono orgánico es bueno para la planta debido a su contenido de nitrógeno y otros elementos que necesita para su desarrollo. Cada tres semanas se aplicó el producto Vitamar Excel, el cual contiene materia orgánica macroelementos como (N, P, K); también se aplicó cada mes mediante vía edáfica, abono químico fosfato diamónico con contenido del 18% de nitrógeno, así como también Yara, el cual contiene macro y micro nutrientes para su desarrollo.

2.7.5 Cuidados culturales

Después de la siembra a los cuatro días se realizó la aplicación de herbicidas con (Afolon 50 WP) y Curacron 500 EC a base de (Profenofos), para que de esta manera no interfirieran en el desarrollo de la planta, eliminando cualquier plaga y mala hierba que afecte negativamente a la planta.

2.7.6 Aplicación de tratamientos

La aplicación de los fungicidas (Daconil 720 SC y Amistar Top SC 32,5) se efectuó después de cuatro semanas de la siembra y cada 45 días las aplicaciones restantes.

2.7.7 Cosecha

La cosecha se realizó al completar el ciclo de producción de la planta. Las raíces se cosecharon al comprobar su consistencia dura y rígida, el color debe ser naranja intenso y sus hojas estén en una altura determinada.

2.8. Variable respuesta

2.8.1. Incidencia expresada en porcentajes.

La incidencia de la enfermedad de *C. carotae* Pass, se determinó mediante la observación de aquellas plantas afectadas, la recolección de datos se realizó con 10 plantas tomadas al azar sobre la parcela neta, a los 45, 60 y 90 días después de la siembra, para lo cual se utiliza la fórmula de Reis:

$$\begin{array}{l} \text{\% Incidencia} \\ \text{de } (C. \textit{carotae} \\ \text{Pass.}) \end{array} = \frac{\text{Número de plantas afectadas}}{\text{Número total de plantas evaluadas}} \times 100$$

2.8.2. Severidad expresada en porcentajes.

La severidad expresada en porcentajes nos muestra cual es el daño causado por el hongo *C. carotae* Pass, la recolección de datos se lo realizó en 10 plantas tomadas al azar de cada parcela neta que presentaban síntomas de la enfermedad, a los 45, 60 y 90 días después de la siembra, para calcular el porcentaje de severidad se utilizó una escala visual, la cual se detalla a continuación.

Tabla 5. Escala de evaluación cuantitativa del tizón temprano (*C. carotae* Pass.)

Valor	% Daño	Descripción
1	0	No existe presencia de daños en la hoja

2	1-6	Los daños son mínimos
3	7-22	Los daños son leves
4	23- 55	Los daños son moderados
5	56- 84	Los daños son severos
6	85 – 100	Los daños son irreversibles

Fuente: (Hernández, 2015)

2.8.3. Altura de planta

Este dato se obtuvo de 10 plantas tomadas al azar de la parcela neta a los 90 días después de la siembra, dato expresado en cm.

2.8.4. Longitud y diámetro de raíz

Este dato de registro de 10 plantas tomadas al azar de la parcela neta, se midió la longitud y el diámetro de cada raíz, dato expresado en cm.

2.8.5. Peso de la raíz

Se registró el peso de 10 zanahorias seleccionadas al azar por cada parcela neta, los datos fueron cuantificados con la ayuda de una balanza, los que fueron expresados en gramos.

2.8.6. Rendimiento

Se evaluó el peso de toda la parcela neta una vez que el cultivo se encontró en madurez comercial, dato expresado en Kg, y posteriormente a t/ha

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Incidencia expresada en porcentajes

3.1.1. Incidencia expresada en porcentajes a los 45 días

Realizando el análisis de varianza para la variable porcentaje de incidencia a los 45 días se determinó que existieron diferencias significativas al 1% (p -valor=0,0001). El coeficiente de variación fue de 9,57%.

En la prueba de Tukey al 5% para la variable porcentaje de incidencia a los 45 días Tabla 6, se evidenció que existen cinco rangos de significación, se observó menor infección en el tratamiento T6 (Amistar top SC 32,5) 7,5 ml/l con una media de 22,00 % de infección, seguido del tratamiento T3 (Daconil 720 SC) 3,5ml/l con una media de 32,00%, mientras el tratamiento con mayor infección mostró fue T7 (sin aplicación) con una media de 87,33%.

Tabla 6. Prueba de Tukey al 5% para la variable incidencia expresada en porcentajes a los 45 días.

Tratamientos	Medias (%)	Rango			
T6	22,00	A			
T3	32,00	A	B		
T2	43,33		B	C	
T5	50,67			C	D
T4	60,67				D
T1	62,67				D
T7	87,33				E

Lobo *et al.* (1983), mencionaron que la aplicación semanal de los productos como el hidróxido de estaño, clorotalonil y especialmente del Captafol en dosis de 1,6 g de i.a./litro brindó protección de la enfermedad *C. carotae* en zanahoria variedad “Danvers 126” presentó una media de 20%, mientras en la presente investigación se obtuvo en el tratamiento T6 (Amistar top SC 32,5) 7,5 ml/l con una media de 22,00 % de infección, seguido del tratamiento T3 (Daconil 720 SC) 3,5ml/l con una media de 32,00%, siendo superior a lo reportado Lobo *et al.* 1983, debido a la aplicación semanal de Captafol con

su modo de acción, no sistémico protector, inhibe la respiración y la germinación de las esporas.

3.1.2. Incidencia expresada en porcentajes a los 60 días

Realizando el análisis de varianza para la variable porcentaje de incidencia a los 60 días se determinó que existieron diferencias significativas al 1% (p-valor=0,0001). El coeficiente de variación fue de 6,52%.

En la prueba de Tukey al 5% para la variable porcentaje de incidencia a los 60 días Tabla 7, se pudo evidenciar que existen cuatro rangos de significación, obtenidos en menor infección en el tratamiento T6 (Amistar top SC 32,5) 7,5 ml/l con una media de 28,67 % de infección, seguido del tratamiento T3 (Daconil 720 SC) 3,5ml/l con una media de 36,67%, mientras que el tratamiento que mayor infección mostró fue el tratamiento T7 (sin aplicación) con una media de 90,67%.

Tabla 7. Prueba de Tukey al 5% para la variable porcentaje de incidencia a los 60 días.

Tratamientos	Medias (%)	Rango		
T6	28,67	A		
T3	36,67	A	B	
T2	46,67		B	
T4	61,33			C
T5	62,00			C
T1	71,33			C
T7	90,67			D

Lobo *et al.* (1983), indicaron que el mejor manejo de *C. carotae* en zanahoria se obtuvo al aplicar semanalmente los fungicidas: Captafol, Hidroxido de estaño y Clorotalonil, en dosis de 1.5 ml/l y 2.1 ml/l para los tratamientos, se encontraron diferencias entre ciclo de aplicación, tratamiento e interacción tratamiento por ciclo teniendo menor porcentaje de incidencia con una media al 50 %, los valores que reporta Lobo *et al.* (1983), son superiores a los de la presente investigación, esto probablemente se debió a la aplicación de cada semana, que en la presente investigación fue con la aplicación quincenal entre los tratamientos, es decir cada 15 días.

3.1.3. Incidencia expresada en porcentajes a los 90 días

Realizando el análisis de varianza para la variable porcentaje de incidencia 90 días se determinó que existieron diferencias significativas al 1% (p-valor=0,0001). El coeficiente de variación fue de 8,27%.

En la prueba de Tukey al 5% para la variable porcentaje de incidencia a los 90 días Tabla 8, se pudo evidenciar que existen tres rangos de significación, se observó que el tratamiento que menor infección mostró fue tratamiento T3 (Daconil720 SC)) 3,5ml/l con una media de 41,33 % de infección, T6 (Amistar top SC 32,5) 7,5 ml/l con una media de 45,33% y T2(Daconil720 SC) 2,5 ml/l, con una media de 51,33%, mientras que el tratamiento que mayor control mostró fue el tratamiento T7 con una media de 90,67 %. Además, en los tratamientos T3, T6 y T2 no existió diferencias significativas

Tabla 8. Prueba de Tukey al 5% para la variable incidencia expresada en porcentajes a los 90 días.

Tratamientos	Medias (%)	Rango
T3	41,33	A
T6	45,33	A
T2	51,33	A
T5	71,33	B
T4	71,33	B
T1	78,00	B C
T7	90,67	C

Lazo *et al.* (2012), mencionaron que el clorotalonil con una media del 40%, es un fungicida de acción preventiva, protectora (contacto) y curativa de amplio espectro, tiene una acción local sistémica, de alta persistencia para el manejo de *C. carotae* en el follaje de las plantas producidas por ascomicetos, hongos imperfectos y varios basidiomicetos en el cultivo de zanahoria. En el presente ensayo coincide lo antes mencionado por Lazo *et al.* (2012), sugiriendo que el tratamiento T3 (Daconil720 SC)) 3,5ml/l con una media de 41,33% de infección, son productos a base de clorotalonil para el manejo del hongo; mientras T6 (Amistar top SC 32,5) 7,5 ml/l con una media de 45,33% de infección.

3.1.4. Severidad expresada en porcentaje a los 45 días

Realizando el análisis de varianza para la variable porcentaje de severidad a los 45 días se determinó que existieron diferencias significativas al 1% (p-valor=0,0001). El coeficiente de variación fue de 9,87%.

En la prueba de Tukey al 5% para la variable porcentaje de severidad 45 días Tabla 9, se pudo evidenciar que existen cuatro rangos de significación, se observó que el tratamiento que menor infección mostró fue el tratamiento T6 (Amistar top SC 32,5) 7,5 ml/l con una media de 2,47% , T3 (Daconil720 SC) 3,5ml/l con una media de 2,53%, T2 (Daconil720 SC) 2,5 con una media de 3,33 % de infección y T5 (Amistar top SC 32,5) 5 ml/l con una media de 3,33%, mientras que el tratamiento que mayor infección mostró fue el tratamiento T7 (sin aplicación) con una media de 5,13 % .

Tabla 9. Prueba de Tukey al 5% para la variable severidad expresada en porcentajes a los 45 días.

Tratamientos	Medias (%)	Rango		
T6	2,47	A		
T3	2,53	A		
T2	3,33	A	B	
T5	3,33	A	B	
T1	3,87		B	C
T4	4,67			C D
T7	5,13			D

Lobo *et al.* (1983), indicaron que un efectivo manejo al aplicar los fungicidas Captafol, hidróxido de estaño y Clorotalonil contra *C. carotae* fue mejor semanalmente en los tratamientos, indicando que es fundamental para obtener buenos rendimientos mientras en la presente investigación no concuerda lo antes mencionado por Lobo *et al.* (1983), sugiriendo la aplicación quincenal de cada producto ya que presenta similar eficacia estadísticamente en comparación con una aplicación cada semana, como se observó en el T6 (Amistar top SC 32,5) 7,5 ml/l con una media de 2,47% y el T3 (Daconil720 SC) 3,5ml/l con una media de 2,53%.

3.1.5. Severidad expresada en porcentaje a los 60 días

Realizando el análisis de varianza para la variable porcentaje de severidad 60 días se determinó que existieron diferencias significativas al 1% ($p\text{-valor}=0,0001$). El coeficiente de variación fue de 7,70%.

En la prueba de Tukey al 5% para la variable porcentaje de severidad 60 días Tabla 10, se pudo evidenciar que existen tres rangos de significación, se mostró que el tratamiento que menor severidad obtuvo fue T6 (Amistar top SC 32,5) 7,5 ml/l con una media de 2,60%, mientras que el tratamiento que mayor infección mostró fue el tratamiento T7 (sin aplicación) con una media de 5,13 %.

Tabla 10. Prueba de Tukey al 5% para la variable severidad expresada en porcentaje a los 60 días.

Tratamientos	Medias (%)	Rango
T6	2,60	A
T3	3,73	B
T2	3,80	B
T5	3,80	B
T1	4,47	B C
T4	4,60	C
T7	5,13	C

Lobo *et al.* (1983), mencionaron que se vio afectado por los diversos tratamientos, donde fueron valores significativos de dosis por tratamiento cuando se hizo aplicaciones semanales de fungicidas se obtuvo máximo manejo de *C. carotae* en las parcelas que fueron asperjadas por Captafol con una media del 20% y cuando la aplicación fue quincenal se logró la máxima protección contra el hongo con Clorotalonil e hidróxido de estaño, con una media del 50% se concuerda lo antes mencionado por Lobo *et al.* (1983), ya que se evidencia que Clorotalonil obtuvo favorable promedio para el manejo *C. carotae* en el cultivo de zanahoria.

3.1.6. Severidad expresada en porcentaje a los 90 días

Realizando el análisis de varianza para la variable severidad expresada en porcentaje a los 90 días se determinó que existen diferencias significativas al 1% (p-valor=0,0001). El coeficiente de variación en porcentaje de incidencia a los 90 días fue de 8,49%.

En la prueba de Tukey al 5% para la variable porcentaje de severidad a los 90 días Tabla 11, se pudo evidenciar que existen tres rangos de significación, se obtuvo menor severidad del tratamiento T6 (Amistar top SC 32,5) 7,5 ml/l con una media de 3,20%, T3 (Daconil 720 SC) 3,5 ml/l con una media 3,67.

Tabla 11. Prueba de Tukey al 5% para la variable severidad expresada en porcentaje a los 90 días.

Tratamientos	Medias (%)	Rango			
T6	3,20	A			
T3	3,67	A			
T2	4,27	A	B		
T5	4,33	A	B	C	
T1	4,67		B	C	
T4	4,87			C	
T7	5,40			C	

Lazo *et al.* (2012), mencionaron que el combate químico sigue siendo la alternativa más usada para hacerle frente a esta enfermedad, esto se agrava mucho más porque el uso intensivo y excesivo de los fungicidas a intervalos cortos, aumenta las probabilidades de evolución de las cepas del hongo tolerantes, particularmente a los fungicidas sistémicos, determinando un incremento en el uso de clorotalonil con una media del 40%, debido que esta molécula tiene múltiples sitios de acción y es más difícil que el patógeno evolucione resistencia hacia ella, se concuerda con lo antes mencionado por Lazo *et al.* (2012), ya que los tratamientos que sobre salen son los productos a base de clorotalonil, sugiriendo T3 (Daconil720 SC) 3,5 ml/l con una media 3,67, dosis preventivas para que no se reproduzca dicho hongo en el cultivo de zanahoria.

3.1.7. Altura de la planta 90 días (cm)

Realizando el análisis de varianza para la variable altura a los 90 días determinado que existen diferencias significativas al 1% (p-valor=0,0001). El coeficiente de variación fue de 2,96%.

En la prueba de Tukey al 5% para la variable altura de la planta 90 días Tabla 12, se pudo evidenciar que existen cuatro rangos de significación, observando que el tratamiento T3 (Daconil720 SC) 3,5 ml/l con una media de 13,93 cm, seguido de T6 (Amistar top SC 32,5) 7,5ml/l con una media de 13,70 cm, mostró mejor altura de planta, mientras que el

tratamiento con menor altura de planta fue el tratamiento T4 (Amistar top SC 32,5) 2,5 ml/l con una media de 7,07 cm.

Tabla 12. Efecto de los fungicidas (Daconil 720 SC y Amistar top SC 32,5) mediante la prueba de Tukey al 5% para la variable altura de la planta de zanahoria a los 90 días.

Tratamientos	Medias (cm)	Rango
T3	13,93	A
T6	13,70	A
T5	12,10	B
T1	11,77	B
T2	10,48	C
T7	7,97	D
T4	7,07	D

Nicholls Henao y Alieri (2015) menciona que la altura de la planta de la zanahoria interviene en el rendimiento del cultivo, debido que son más sensibles a fuertes vientos y alta pluviosidad desplomando el follaje, reduciendo el rendimiento, en el presente investigación se obtuvo en el tratamiento T3 (Daconil720 SC) 3,5 ml/l con una media de 13,93 cm, seguido de T6 (Amistar top SC 32,5) 7,5ml/l con una media de 13,70 cm, una altura favorable para la planta no desplome el follaje y no intervenga en el rendimiento del cultivo de zanahoria.

3.1.8. Diámetro de la raíz a los 90 días (cm)

Realizando el análisis de varianza para la variable diámetro de la raíz 90 días se determinó que existen diferencias significativas al 1% (p-valor=0,0007). El coeficiente de variación fue de 6,88%.

En la prueba de Tukey al 5% para la variable diámetro de la raíz 90 días Tabla 13, se pudo evidenciar que existen dos rangos de significación, obteniendo el diámetro en los siguientes tratamientos T3 (Daconil720 SC) 3,5 ml/l con una media de 4,13 cm, T2 (Daconil720 SC) 2,5 ml/l con una media de 3,93 cm, T5 (Amistar top SC 32,5) 5ml/l con una media

de 3,87 cm, T1 (Daconil720 SC) 1,5 ml/l con una media de 3,77, T4 (Amistar top SC 32,5) 2,5 ml/l con una media de 3,50 cm y T6 (Amistar top SC 32,5) 7,5 con una media de 3,47, mientras que el tratamiento que menor diámetro presentó fue tratamiento T7 (sin aplicación) con una media de 2,80 cm.

Tabla 13. Prueba de Tukey al 5% para la variable diámetro de la raíz a los 90 días posterior al trasplante.

Tratamientos	Medias (%)	Rango	
T3	4,13	A	
T2	3,93	A	
T5	3,87	A	
T1	3,77	A	
T4	3,50	A	B
T6	3,47	A	B
T7	2,80		B

Pallo (2022) obtuvo valores en diámetro de raíz de 4,65 cm en el tratamiento T12 (Testigo 2, conformado por el genotipo Chantenay Red Core), siendo superior a lo obtenido en la investigación con valores inferiores reportado por Pallo (2022), esta diferencia se da por el genotipo de zanahoria debido a zonas altas en Quero-Tungurahua con 10 genotipos comerciales de zanahoria.

3.1.8. Longitud de la raíz 90 días (cm)

Realizando el análisis de varianza para la variable longitud de la raíz 90 días se determinó que existen diferencias significativas al 1% (p -valor=0,0007). El coeficiente de variación fue de 6,88%.

En la prueba de Tukey al 5% para la variable longitud de la raíz 90 días (Tabla 14), se pudo evidenciar que existen dos rangos de significación, obteniendo el diámetro en los siguientes tratamientos T3 (Daconil720 SC) 3,5 ml/l con una media de 12,88 cm, T6 (Amistar top SC 32,5) 7,5 ml/l con una media de 12,25 cm, T2 (Daconil720 SC) 3,5 ml/l con una media

de 11,92 cm, T4 (Amistar top SC 32,5) 2,5 ml/l con una media de 10,94 y T5 (Amistar top SC 32,5) 5 ml/l con una media de 10,70 cm, mientras que el tratamiento que menor longitud de raíz presentó fue tratamiento T7 (sin aplicación) con una media de 5,96 cm.

Tabla 14. Prueba de Tukey al 5% para la variable longitud de raíz a los 90 días posterior al trasplante.

Tratamientos	Medias (%)	Rango
T3	12,88	A
T6	12,25	A
T2	11,92	A
T4	10,94	A
T5	10,70	A
T1	8,29	B
T7	5,96	C

Por otra parte, los estudios realizados por Tinaco (2020) en distanciamiento de siembra 20 x 15 cm obtuvo una longitud de raíz 15,8 cm, superior al ensayo realizado, esta diferencia de valores se da por los parámetros de distancia de siembra, obteniendo en el tratamiento T3 (Daconil720 SC) 3,5 ml/l una media de 12,88 cm, con siembra a voleo para los tratamientos. Dado a entender que el ensayo se debe centrar en la longitud de la raíz mas no en la distancia de siembra debido a que se obtiene resultados distintos.

3.1.8. Peso de la raíz a los 90 días (g)

Realizando el análisis de varianza para la variable peso de la raíz los 90 días se determinó que existen diferencias significativas al 1% (p-valor=0,0001). El coeficiente de variación fue de 7,35%.

En la prueba de Tukey al 5% para la variable peso de la raíz 90 días Tabla 15, se pudo evidenciar que existen tres rangos de significación en la que se observa que el tratamiento T3 (Daconil 3,5720 SC) ml/l con una media de 244,72 g, T5 (Amistar top SC 32,5) 5 ml/l

con una media de 236,85 g, T6 (Amistar top SC 32,5) 7,5ml/l con una media de 231,89 g y T1 (Daconil720 SC) 1,5 ml/l con una media de 230,36 g con mejor peso de raíz, mientras que el tratamiento que menor peso en raíz fue el tratamiento T7 (Sin aplicación) con una media de 74,67 g. Por lo tanto, el peso no es bueno, regular ni malo porque como mediador cualitativo puede ser mayor o menor dependiendo del valor empleado.

Tabla 15. Prueba de Tukey al 5% para la variable peso de raíz a los 90 días.

Tratamientos	Medias (g)	Rango	
T3	244,72	A	
T5	236,85	A	B
T6	231,89	A	B
T1	230,36	A	B
T2	203,75		B
T4	193,49		B
T7	74,67		C

Lobo *et al.* (1983), menciona que la utilización de productos como cabrío top y captain en el cultivo de zanahoria no se obtuvo diferencias significativas, con respecto al peso obtenido de la plata con el presente ensayo esto debido al uso de dos fungicidas para el manejo de *C. carotae* Pass, influenciando en los tratamientos, destacando el tratamiento T3 (Daconil720 SC) 3,5 ml/l con una media de 244,72 g. Demostrado que es esencial el control fitosanitario para obtener el peso adecuado de la plata, por lo que a pesar de que es necesario el aporte de productos orgánicos, los cuales ayuda a obtener un peso equilibrado de la plata, es necesario la aplicación de fungicidas.

3.1.9. Rendimiento T/ha

Realizando el análisis de varianza para la variable rendimiento t/ha se determinó que existen diferencias significativas al 1% (p-valor=0,0001). El coeficiente de variación fue de 7,35%.

En la prueba de Duncan al 5% para la variable rendimiento t/ha Tabla 16, se pudo evidenciar que existen tres rangos de significación, obteniendo que el tratamiento T3 (Daconil720 SC) 3,5 ml/l con una media de 6,12 t/ha, T5 (Amistar top SC 32,5) 5 ml/l

con una media de 5,92 t/ha, T6 (Amistar top SC 32,5) 7,5ml/l con una media de 5,80 t/ha y T1 (Daconil720 SC) 1,5 ml/l con una media de 5,36 t/ha con mejor rendimiento, mientras que el tratamiento que menor rendimiento fue el tratamiento T7 (Sin aplicación) con una media de 1,87 Kg.

Tabla 16. Prueba de Duncan al 5% para la variable rendimiento Tn/ha.

Tratamientos	Medias(T/ha)	Rango	
T3	6,12	A	
T5	5,92	A	B
T6	5,80	A	B
T1	5,39	A	B
T2	5,36		B
T4	4,84		B
T7	1,87		C

En el trabajo de investigación de Lobo *et al.* (1983), existieron diferencias estadísticas para la variable rendimiento t/ha en zanahoria con la utilización productos Captafol, Hidróxido de estaño y Clorotalonil contra *C. carotae* con una frecuencia semanal, indicando que el hongo afecta el rendimiento, se concuerda con Lobo *et al.* (1983) obteniendo un buen rendimiento. En el presente estudio el tratamiento T3 (Daconil720 SC) 3,5 ml/l obtuvo una media de 6,12 t/ha, por su ingrediente activo Clorotalonil, con favorables resultados en la variable rendimiento t/ha, debido a la corta disminución del área foliar, disminuyó los fotostatos que han de traspasar a los órganos almacenados de la planta en el caso de las raíces.

3.2 Verificación de la hipótesis

En base a los resultados obtenidos al término de la presente investigación, se verificó que existieron efectos positivos en el manejo del tizón temprano (*C. carotae* Pass.) en el cultivo de zanahoria (*D. carota* L.) por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa de la investigación. Se logró con el uso del Daconil 720 SC y del Amistar Top SC 35, 5 reducir el daño causado por el tizón temprano, causado por *C. carotae* e el cultivo de zanahoria.

CAPITULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

Una vez terminado el trabajo de investigación acerca de “Evaluación la eficiencia de dos fungicidas para el manejo del tizón temprano (*Cercospora carotae* Pass.) en el cultivo de zanahoria (*Daucus carota* L.), se concluye lo siguiente:

Tras finalizar la evaluación del ensayo se estableció la eficiencia de dos fungicidas, mostrando que el T3 (Daconil 720 SC) 3,5 ml/l obtuvo menor infección de la enfermedad con una media 41,33%, seguido de T6 (Amistar top SC 32,5) 7,5 ml/l con una media de 45,33% de infección de la enfermedad de los dos fungicidas para el manejo de *C. carotae* Pass en *D. carota* L., por lo tanto, es favorable realizar aplicación cada 45,60 y 90 días para un mejor manejo del hongo.

Al determinar la dosis adecuada de dos fungicidas con diferentes dosis de Amistartop y Daconil , con base en el análisis estadísticos de la prueba de Tukey al 5%, se comprobó que la dosis más eficiente para el manejo preventivo del tizón temprano (*C. carotae* Pass.) en *D. carota* L. fue el tratamiento T3 con una dosis de (Daconil 720 SC) 3,5ml/l con una media de 41, 33 % de infección, seguido del tratamiento T6 (Amistartop SC 32,5) 7,5ml/l con una media de 45,33% de infección y el tratamiento T2 (Daconil720 SC) 2,5 ml/l con una media de 51,33% de infección, por lo tanto pueden ser una alternativa para el manejo del (*C. carotae* Pass.) en el cultivo de zanahoria (*D. carota* L.).

4.2 RECOMENDACIONES

Para poder lograr un mejor manejo de la enfermedad de *C. carotae* Pass. en *D. carota* L., se establece las siguientes recomendaciones:

Se recomienda que se efectúe aplicaciones de fungicidas preventivos para mayor seguridad del cultivo, también un control usual cada tres semanas con una rotación de varios fungicidas acordes a la enfermedad, ya que este periodo es el que los fungicidas protegen a la planta de las enfermedades todo esto dependiendo del clima y el avance de la enfermedad, debido que si está muy avanzada puede ser muy difícil de controlar y las aplicaciones sería mucho más regulares incluso cada ocho días, con la dosis adecuada de este producto, con las aplicaciones correspondientes podemos obtener un mejor rendimiento.

Se recomienda de la aplicación del fungicida Daconil con una dosis de 3,5 ml/l, ya que este fungicida contribuyó en el manejo adecuado para el hongo *C. carotae* Pass, debido que contiene Clorothalonil como ingrediente activo y a su vez es eficiente para el manejo de esta enfermedad ayudado a que la planta este protegida, garantizado el desarrollo y crecimiento de forma equilibrada ayudado a mejorar la producción.

C. MATERIALES DE REFERENCIA

Referencias Bibliográficas

Bastidas, R., y Valencia, S. (2015). Estudio del efecto de la aplicación de sanitizantes en la calidad de zanahoria (*daucus carota* L.) de iv gama. *Revista iberoamericana de tecnología postcosecha*, 16(2), 307–312

Bertola, E. (2019). Evaluación de la aplicación de clorotalonil en el control de viruela del *maní*. *Repositorio digital*. Uiversidad de rio cuarto. <https://repodigital.unrc.edu.ar/xmlui/handle/123456789/77689>.

Bruna, A. (2003). Principales enfermedades de los cultivos hortícolas y su forma de control.

inia

.
CL.<https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/7096/NR25709.pdf?sequence=9&isAllowed=y>.

Castilla, F., & León. (2012). Con la comida no se juega (zanahoria). Ingeniería sin frontera. <https://conlacomidanosejuega.isf.es/guia2/slideshowJmpress/g2>.

Castillo, J., & Ortiz, R. (2006). Revisión de las técnicas de producción de la zanahoria. Mapa. [gop. chrome-
//efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Vrural/Vrural_2006_231_36_42.pdf](https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Vrural/Vrural_2006_231_36_42.pdf).

Cruz, F. (1993). Efecto de dos frecuencias de aplicaciones de diferentes fungicidas para 3el control de tizón temprano y tizón tardío. Portal regional da BVS. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-287818>.

David B. Langston. (2023). Universidad de Georgia, Bugwood. Garden Tech. <https://www.ipmimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5077069>.

- Domínguez, T. (2010). Síntomas, Etiología y manejo con fungicidas en distintas enfermedades. Instituto Biológico, Centro de pesquisa y sanidad. http://www.biologico.agricultura.sp.gov.br/uploads/docs/bio/v72_1/tofoli.
- Editorial INTAGRI. (2022). El cultivo de zanahoria. Intagri.com. <https://www.intagri.com/articulos/hortalizas/el-cultivo-de-zanahoria>
- Flores, D. (2019). Efectos de los fungicidas sistémicos en el control de tizón temprano sobre el cultivo de papa. Repositorio Institucional UNCAC. <http://45.177.23.200/handle/undac/3200>.
- Fonseca, L. (2015). Manual de la zanahoria. Biblioteca digital. <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/server/api/core/bitstream>.
- Gardentech. (2017). El tizon causado por el hongo Cercospora. Gardentech. <https://www.gardentech.com/es/disease/cercospora-blight>.
- Hernández, M. (2006). Biorregulador trichoderma harziaum para el manejo de tizón temprano en el cultivo de papa. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5074598>.
- Hussien, z., & Mahmoud. Compatibility between chemical inducters and Amistar top fungicide for controlling. https://journals.ekb.eg/article_91536.html.
- Ipiales, Guido de Jesus. (2012). Comportamiento agronómico del cultivo de zanahoria (*Daucus carota* L.) con Bio Ezkudo, Nitropower y foliabono alga 300. <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/1c5fb8b4-56af-4a4a-b485-23e0f936f264/content>
- Lardizabal, R. (2013). Manual de producción de zanahoria. Usaid accseo. <://dicta.gob.hn/files/2013,-Produccion-de-zanahoria,-G.pdf>.

- Mejía, V. (1965). Zanahoria. Instituto Colombiano Agropecuario. https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13381/21531_1541.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Melquiades, Y., & Rosas, M. (2009). Estudio de la cinética de la zanahoria. Scielo. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642009000300009&script=sci_arttext&tlng=en.
- Morales, D. (2020). Caracterización fisicoquímica del suelo agrícola del cantón Quero. Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/31589>.
- Moreno, E. (2014). Evaluación de alternativas para el manejo integrado del tizón temprano en el cultivo de tomate. Repositorio institucional. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/5721>.
- Nicholls, C. I., Henao, A., & Altieri, M. A. (2015). Agroecología y el diseño de sistemas agrícolas resilientes al cambio climático. *Agroecología*, 10(1), 7-31.
- Lobo, A; Navarro A y López A. (1983). Control químico de enfermedades foliares en zanahoria (*Daucus carota* L.) con dos ciclos de aspersión. *Revista ICA*. Bogotá (Colombia) v, 18 no. 1, p. 19— 25 Marzo 1.983. CK.ISSN.0018-8794
- Lazo,V; Muñoz, J; Escalona, A. 2012. Evaluación experimental del clorotalonil en el control de la sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) en plantaciones de plátano (*Musa* spp. AAB) *Bioagro*, vol. 24, núm. 2, mayo-agosto, 2012, pp. 127-134 Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado Barquisimeto, Venezue
- Pallo, K. (2022). Adaptacion de 10 genotipos de zanahoria (*Daucus corota*) para zonas de altura en Quero- Tungurahua. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/36444/1/008%20Agronom%C3%ADa%20-%20Pallo%20Mart%C3%ADnez%20Klever%20Daniel.pdf>
- Paredes, M., Yáñez, J. y Coba, M. (2021). Identificación de cercospora spp. Como agente

causal de la mancha foliar de los cultivos.

file:///C:/Users/UTA/Downloads/Dialnet-

IdentificacionDeCercosporaSppComoAgenteCausalDeMan-8575339%20(5).pdf.

- Pariona, D. (2001). Enfermedades en hortalizas. Inia. gob. ec. Pariona-Enfermedades_Hortalizas.pdf.
- Pardo, J. (200). Enfermedades en zanahoria. Agrosavia. //efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.mapa.gob.es.
- Quinzo, U. (2010). Evaluación de la eficiencia de productos para el control de *Cercospora carotae*. Espoch. <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/317>.
- Real, G. (2012). Zanahoria (*Daucus carota*. L., var. *Sativus Hoffm.*). Ministerio de agricultura. <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6818/Capitulo%202.%20Zanahoria.pdf>.
- Reina, C. (1997). Manejo Postcosecha y evaluación del cultivo de zanahoria. Scielo.com. //efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/4697/2/Manejo%20poscosecha%20y%20evaluacion%20de%20la%20ocalidad%20en%20Zanahoria.pdf.
- Rodríguez, M. (2005). Control del tizón temprano en el cultivo de papa en condiciones de campo. Instituto de investigaciones de sanidad. <https://www.redalyc.org/pdf/2091/209116173006.pdf>
- Saboya, J. (2017). Asistencia técnica y de transparencia en el cultivo de zanahoria (*Daucus carota*). *Repositorio Urcudinamarca*. <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500>.
- Silva, V. (2017). El Cultivo De Las Hortalizas. In Cultivos Tropicales (IMPRESIONE, Vol. 28, Issue 1). https://www.unodc.org/documents/bolivia/DIM_Manual_de_cultivo_de_hortalizas.pdf

- Solis, P. (2021). Efectos de la aplicación de fungicidas protectantes en la prevención del tizon temprano del tomate. Universidad Técnica de Babahoyo. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/10209>.
- Sotelo, M., & Velázquez, J. (1995). Descripción botánica de las especies vegetales principales en el estado de Jalisco con importancia económica. *Repositorio. cucba*. <http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle>.
- Tinaco, V. (2020). Efecto de la densidad poblacional en parámetros morfológicos y agronómicos de la zanahoria (*Daucus carota*) en la granja Santa Inés. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16150/1/TTUACA-2020-IA-DE00033.pdf>
- Velez, Dario., & Carvajal Manuel. Prevención y control de tizón en base a la información meteorológica. sbagro. org. <://sbagro.org/files/biblioteca/378.pdf>.
- Villa, J., & Zuñuagua, G. (1993). Evaluación de semillas de zanahoria mediante el control químico de enfermedades. Agrosavia. com. file:///C:/Users/USER/Downloads/39026_22342.pdf.
- Weather spark (2018). El tiempo y el clima promedio en el cantón quero. weather spark. <https://es.weatherspark.com/y/20021/Clima-promedio-en-Quero-Ecuador-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Humidity>.
- Zambrano, M. (2007). Estudio para la rehidratación de la zanahoria. Scielo. <https://www.scielo.cl/scielo.php?pid>.

Anexos

Preparación del terreno



Siembra



Fertilización



Aplicación de fungicidas



Cosecha



Lavado



Clasificación



Porcentaje de incidencia 45 días.

Análisis de la varianza

inc_45d

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
inc 45d	21	0,97	0,95	9,57	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8707,43	8	1088,43	45,29	<0,0001
Tratamiento	8430,48	6	1405,08	58,47	<0,0001
Bloque	276,95	2	138,48	5,76	0,0176
Error	288,38	12	24,03		
Total	8995,81	20			

Porcentaje de incidencia 60 días.

inc_60d

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
inc 60d	21	0,98	0,97	6,52	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
------	----	----	----	---	---------

Modelo	8255,62	8	1031,95	75,42	<0,0001
Tratamiento	8115,81	6	1352,63	98,86	<0,0001
Bloque	139,81	2	69,90	5,11	0,0248
Error	164,19	12	13,68		
Total	8419,81	20			

Porcentaje de incidencia 90 días

inc_90d

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
inc 90d	21	0,95	0,91	8,27	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5793,14	8	724,14	26,01	<0,0001
Tratamiento	5705,90	6	950,98	34,16	<0,0001
Bloque	87,24	2	43,62	1,57	0,2486
Error	334,10	12	27,84		
Total	6127,24	20			

Porcentaje de severidad 45 días.

sev_45d

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
sev 45d	21	0,93	0,88	9,87	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	20,22	8	2,53	19,81	<0,0001
Tratamiento	18,37	6	3,06	23,99	<0,0001
Bloque	1,86	2	0,93	7,27	0,0085
Error	1,53	12	0,13		
Total	21,75	20			

Porcentaje de severidad 60 días.

sev_60d

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
sev 60d	21	0,92	0,87	7,70	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	14,04	8	1,76	18,31	<0,0001
Tratamiento	11,91	6	1,99	20,71	<0,0001
Bloque	2,13	2	1,06	11,11	0,0019
Error	1,15	12	0,10		
Total	15,19	20			

Porcentaje de severidad 90 días.

sev_90d

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
sev 90d	21	0,88	0,80	8,49	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11,66	8	1,46	10,73	0,0002
Tratamiento	9,80	6	1,63	12,02	0,0002
Bloque	1,86	2	0,93	6,86	0,0103
Error	1,63	12	0,14		
Total	13,29	20			

Altura de la planta 90 días.

alt_90d

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
alt 90d	21	0,99	0,98	2,96	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	128,57	8	16,07	151,99	<0,0001
Tratamiento	127,79	6	21,30	201,43	<0,0001
Bloque	0,78	2	0,39	3,69	0,0565
Error	1,27	12	0,11		
Total	129,84	20			

Diámetro de la raíz 90 días.

diametro_rz_90d

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
log rz 90d	21	0,82	0,71	6,88	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,51	8	0,44	7,01	0,0015
Tratamiento	3,44	6	0,57	9,14	0,0007
Bloque	0,08	2	0,04	0,60	0,5649
Error	0,75	12	0,06		
Total	4,26	20			

Longitud de la raíz 90 días.

long_rz_90d

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
long rz 90d	21	0,94	0,90	7,35	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	109,77	8	13,72	23,42	<0,0001
Tratamiento	109,44	6	18,24	31,13	<0,0001
Bloque	0,33	2	0,17	0,28	0,7593
Error	7,03	12	0,59		
Total	116,81	20			

Peso de la raíz 90 días.

ps_rz_90d

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
ps rz 90d	21	0,95	0,91	8,43	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	63280,77	8	7910,10	27,21	<0,0001
Tratamiento	63077,03	6	10512,84	36,16	<0,0001
Bloque	203,74	2	101,87	0,35	0,7114
Error	3488,30	12	290,69		
Total	66769,07	20			

Rendimiento

Rend_tn_ha

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
rend tn/ha	21	0,91	0,86	10,88	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	38,74	8	4,84	16,10	<0,0001
Tratamiento	38,56	6	6,43	21,37	<0,0001
Bloque	0,18	2	0,09	0,29	0,7511
Error	3,61	12	0,30		
Total	42,35	20			