



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA,
PESCA Y VETERINARIA
CARRERA DE AGRONOMIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo de Integración Curricular, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la obtención de título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA

Incidencia de la densidad poblacional de híbridos de maíz (*Zea mays* L.) en la infección causada por la mancha de asfalto en la zona de Puebloviejo.

AUTOR

Carlos Jairon Engracia Barco

TUTOR

Ing. Agr. Eduardo Colina Navarrete, Mg.Sc.

BABAHOYO - LOS RÍOS- ECUADOR

2023

INDICE

ÍNDICE DE TABLA	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	v
RESUMEN.....	vi
SUMMARY	vii
CAPÍTULO I.- Introducción	1
1.1 Conceptualización de la situación problemática	2
1.1.1 contexto Internacional.....	2
1.1.2 Contexto Nacional.....	2
1.1.3 Contexto local	3
1.1. Planteamiento de problema	3
1.2 Justificación.....	4
1.3 Objetivos	4
1.3.2 Específicos.....	4
1.4 Hipótesis de investigación.....	5
1.5 Tipo de investigación - Líneas de investigación	5
CAPITULO II.- MARCO TEORICO.....	6
2.1 Antecedentes	6
2.2 Bases teóricas	6
2.2.1 Taxonomía.....	7
CAPITULO III.- MATERIALES Y METODOS	13
3.1 Tipo de investigación – línea de investigación.....	13
3.1.1 tipo de investigación	13
3.1.3 Diseño de investigación.....	13
3.2. Operacionalización de variables.....	13
3..3. Población y muestra de la investigación.....	14
3.4.2 Métodos.....	15
3.4.3 Manejo del ensayo	15
3.4.4 Datos a evaluar.....	18
3.5. Procesamiento de datos	20
3.6 Aspectos éticos.....	21

CAPITULO IV.- RESULTADOS	22
4.1 Altura de planta	22
4.2 Área foliar	23
4.3 Longitud de mazorca	24
4.4 Relación grano-tuza	25
4.5 Número de mazorcas por planta	26
4.6 Rendimiento por hectárea.....	27
4.7 Incidencia de mancha de asfalto.....	28
4.8 Severidad de mancha de asfalto	29
4.9 Porcentaje de daño en mazorca	30
CAPITULO V.- DISCUSIÓN	32
CAPITULO VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	33
6.1 CONCLUSIONES	33
6.2 RECOMENDACIONES	34
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Tratamientos del ensayo.....	15
Tabla 2. Análisis de la varianza	16
Tabla 3. Operacionalización de Variables. 2023	Error! Bookmark not defined.
Tabla 4. Altura de planta en la incidencia de la densidad poblacional de híbridos de maíz, en la infección causada por la mancha de asfalto. Puebloviejo, 2023.....	22
Tabla 5. Índice de área foliar en la incidencia de la densidad poblacional de híbridos de maíz, en la infección causada por la mancha de asfalto. Puebloviejo, 2023.....	23
Tabla 6. Longitud de mazorca en la incidencia de la densidad poblacional de híbridos de maíz, en la infección causada por la mancha de asfalto. Puebloviejo, 2023.....	24
Tabla 7. Grano-Tuza en la incidencia de la densidad poblacional de híbridos de maíz, en la infección causada por la mancha de asfalto. Puebloviejo, 2023.....	25
Tabla 8. Número de mazorcas por planta en la incidencia de la densidad poblacional de híbridos de maíz, en la infección causada por la mancha de asfalto. Puebloviejo, 2023.....	26
Tabla 9. Rendimiento de granos por hectárea en la incidencia de la densidad poblacional de híbridos de maíz, en la infección causada por la mancha de asfalto. Puebloviejo, 2023	27
Tabla 10. Incidencia de enfermedad en la incidencia de la densidad poblacional de híbridos de maíz, en la infección causada por la mancha de asfalto. Puebloviejo, 2023.....	28
Tabla 11. Severidad de enfermedad en la incidencia de la densidad poblacional de híbridos de maíz, en la infección causada por la mancha de asfalto. Puebloviejo, 2023.....	29
Tabla 12. Porcentaje de daño de enfermedad en la incidencia de la densidad poblacional de híbridos de maíz, en la infección causada por la mancha de asfalto. Puebloviejo, 2023	30
Tabla 13. Análisis económico de los tratamientos. Puebloviejo, Los Ríos 2023.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Medición del lote experimental.	1
Figura 2. Balizado del lote experimental.	1
Figura 3. Siembra de tratamientos.	2
Figura 4. Germinación de tratamientos.....	2
Figura 5. Control de malezas en el cultivo.	3
Figura 6. Aplicación de fertilizantes al cultivo	3
Figura 7. Control de plagas en las unidades experimentales.....	4
Figura 8. Control de plagas en fase media de cultivo.	4
Figura 9. Evaluación de longitud de mazorca.	5
Figura 10. Evaluación de infección de manchado de grano.....	5
Figura 11. Rendimiento de grano por hectárea	6
Figura 12. Relación grano/tuza	6

RESUMEN

Uno de los problemas hoy en día en los agricultores en sus campos es el ataque de la mancha de asfalto es considerada la enfermedad fungosa más problemática de la producción maicera de Ecuador y del mundo. Esta enfermedad es producida por la interacción sinérgica de tres hongos: *Phyllachora maydis*, *Monographella maydis* y *Coniothyrium phyllachorae*, que colonizan las hojas en pocos días y la secan para devorar los azúcares de la planta. Hoy en día esta enfermedad se ha convertido en uno de los mayores problemas para los maiceros ya que afecta de gran magnitud sus cultivos donde les afecta en sus producciones y ingresos económicos generándoles así muchas pérdidas. Por el medio del cual se evaluará dentro de las parcelas el comportamiento de híbridos de maíz a la infección causada por la mancha de asfalto. La presente investigación se realizará en época lluviosa y se llevó a cabo en la provincia de los Ríos del Cantón Pueblo Viejo, en los terrenos del Ing. Carlos Vargas Engracia ubicada en el recinto "Las Guijas Pugas 1", entre las coordenadas longitud W 79°32'58" y latitud S 1°27'53". Para el desarrollo y manejo estadístico del ensayo se utilizó el diseño denominado Bloques Completo al Azar (BCA) con 10 tratamientos y 3 repeticiones. Para la comparación y evaluación de las medias generadas, se utilizó la prueba de Tukey al 95% de probabilidad. Donde se evaluaría la tolerancia de cada híbrido desde la aparición de la enfermedad en cada uno de aquellos híbridos y así obteniendo los resultados apreciados. Las plantas del híbrido Advanta 9789 sembrado a 80 cm x 20 cm presentaron mazorcas de mayor tamaño. Una mayor relación grano/tuza fue calculada en el híbridos Advanta 9789 sembrado a 70 cm x 15 cm; y 60 cm x 20 cm. Mayor cantidad de mazorcas por planta fue encontrada en el híbrido de maíz Advanta 9789 sembrado a 80 cm x 20 cm. La mayor producción se encontró en el híbrido Advanta 9789 sembrado a 80 cm x 20 cm, y 70 cm x 15 cm. La incidencia y severidad más lata de la enfermedad manchado de grano fue encontrada en el híbrido de maíz de Fortaleza sembrado a 60 x 20 cm.

Palabras claves: Mancha De Asfalto, Maíz, Densidad Poblacional, Híbridos.

SUMMARY

One of the problems today in farmers in their fields is the attack of asphalt stain, it is considered the most problematic fungal disease of corn production in Ecuador and the world. This disease is produced by the synergistic interaction of three fungi: *Phyllachora maydis*, *Monographella maydis* and *Coniothyrium phyllachorae*, which colonize the leaves in a few days and dry them to devour the plant's sugars. Today this disease has become one of the biggest problems for corn growers since it greatly affects their crops where it affects their productions and economic income, thus generating many losses. By means of which the behavior of corn hybrids to the infection caused by the asphalt stain will be evaluated within the plots. The present investigation will be carried out in the rainy season and was carried out in the province of Los Ríos del Cantón Pueblo Viejo, on the land of Engineer Carlos Vargas Engracia located in the "Las Guijas Pugas 1" compound, between the coordinates longitude W 79° 32'58" and latitude S 1°27'53". For the development and statistical management of the test, the design called Complete Random Blocks (BCA) with 10 treatments and 3 repetitions was used. For the comparison and evaluation of the generated means, the Tukey test was used at 95% probability. Where the tolerance of each hybrid would be evaluated from the appearance of the disease in each of those hybrids and thus obtaining the appreciated results. The Advanta 9789 hybrid plants planted at 80 cm x 20 cm had larger ears. A higher grain/gopher ratio was calculated in the hybrid Advanta 9789 planted at 70 cm x 15 cm; and 60cm x 20cm. A greater number of ears per plant was found in the Advanta 9789 maize hybrid planted at 80 cm x 20 cm. The highest production was found in the Advanta 9789 hybrid planted at 80 cm x 20 cm, and 70 cm x 15 cm. The highest incidence and severity of the grain spotted disease was found in the Fortaleza maize hybrid planted at 60 x 20 cm.

Keywords: asphalt stain, corn, population density, hybrids

CAPÍTULO I.- Introducción

Se considera que el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) fue una de las primeras plantas cultivadas por los agricultores hace unos 7000 y 10000 años. Donde la evidencia más antigua del maíz como alimento humano proviene de algunos lugares arqueológicos donde fueron encontradas mazorcas de aproximadamente 5000 años de antigüedad en cuevas de los habitantes primitivos (Paliwal 2016).

El cultivo de maíz se ha convertido en uno de los productos de suma importancia en el Ecuador debido al significativo rol que cumple en seguridad alimentaria de la población. El maíz amarillo duro, destinado en un 80% a la producción de alimento balanceado, se produce mayoritariamente en la región litoral y es el primer cultivo transitorio en importancia en relación con la superficie sembrada con más de 300 000 ha (Zambrano et al. 2019).

Uno de los problemas hoy en día en los agricultores es el ataque de la mancha de asfalto, considerada la enfermedad fungosa más problemática de la producción maicera de Ecuador y del mundo (Sandra 2022). Esta enfermedad es producida por la interacción sinérgica de tres hongos: *Phyllachora maydis*, *Monographella maydis* y *Coniothyrium phyllachorae*, que colonizan las hojas en pocos días y las secan para devorar los azúcares de la planta (Bernal 2022).

La mancha de asfalto se ha convertido en un limitante en diversas zonas productoras de maíz no solo en Ecuador sino también en otros países como Guatemala, Nicaragua y Brasil, quien es el tercer productor de maíz a nivel mundial. Entre los factores que favorecen a esta enfermedad destacan cómo lo es la temperatura, los niveles de altas de fertilización nitrogenadas, baja luminosidad, entre otros (Ríos et al. 2017).

Generalmente está enfermedad afecta mucho a nuestros cultivos de maíz tanto en el desarrollo de la planta como lo es también en su producción por el cual hay que tener mucho conocimiento sobre esta enfermedad tanto la manera que acude y a qué edad nomás puede atacar a nuestro cultivo generándole muchos problemas en sus follajes hasta causándole la muerte por completo de la planta. Ya que esta enfermedad se ha convertido en uno de los problemas grandes en los cultivos de maíz en casi todas las zonas maiceras de nuestro ecuador ya que desde su aparición ha afectado mucho en gran parte lo que es la producción por lo que es una enfermedad que afecta rápidamente a la planta en la parte foliar.

1.1 Conceptualización de la situación problemática

1.1.1 contexto Internacional

Se considera que el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) fue una de las primeras plantas cultivadas por los agricultores hace unos 7000 y 10000 años. Donde la evidencia más antigua del maíz como alimento humano proviene de algunos lugares arqueológicos donde fueron encontradas mazorcas de aproximadamente 5000 años de antigüedad en cuevas de los habitantes primitivos (Paliwal 2016).

1.1.2 Contexto Nacional

El cultivo de maíz se ha convertido en uno de los productos de suma importancia en el Ecuador debido al significativo rol que cumple en seguridad alimentaria de la población. El maíz amarillo duro, destinado en un 80% a la producción de alimento balanceado, se produce mayoritariamente en la región litoral y es el primer cultivo transitorio en importancia en relación con la superficie sembrada con más de 300 000 ha (Zambrano et al. 2019).

Uno de los problemas hoy en día en los agricultores es el ataque de la mancha de asfalto es considerada la enfermedad fungosa más problemática de la producción maicera de Ecuador y del mundo (Sandra 2022). Esta enfermedad es producida por la interacción sinérgica de tres hongos: *Phyllachora maydis*, *Monographella maydis* y *Coniothyrium phyllachorae*, que colonizan las hojas en pocos días y la secan para devorar los azúcares de la planta (Bernal 2022).

La mancha de asfalto se ha convertido en una limitante en diversas zonas productoras de maíz no solo en Ecuador sino también en otros países como Guatemala, Nicaragua y Brasil, quien es el tercer productor de maíz a nivel mundial. Entre los factores que favorecen a esta enfermedad destacan cómo lo es la

temperatura, los niveles de altos de fertilización nitrogenadas, baja lumenocidad, entre otros (Ríos *et al.* 2017).

1.1.3 Contexto local

Generalmente está enfermedad afecta mucho a nuestros cultivos de maíz tanto en el desarrollo de la planta como lo es también en su producción por el cual hay que tener mucho conocimiento sobre esta enfermedad tanto la manera que acude y a qué edad nomás puede atacar a nuestro cultivo generándole muchos problemas en sus follajes hasta causándole la muerte por completo de la planta. Ya que esta enfermedad se ha convertido en uno de los problemas grandes en los cultivos de maíz en casi todas las zonas maiceras de nuestro Ecuador ya que desde su aparición ha afectado mucho en gran parte lo que es la producción por lo que es una enfermedad que afecta rápidamente a la planta en la parte foliar.

1.1. Planteamiento de problema

La aparición de la mancha de asfalto en el cultivo de maíz es una de las grandes dificultades para los agricultores ya que no poseen buenos conocimientos adecuados de cómo afecta aquella enfermedad ya que está ataca mucho a sus cultivos y no deja que desarrolle de una buena manera para que sus producciones sean óptimas tanto en el campo como también lo es en el ingreso económico para que no tenga pérdidas los productores.

Esta enfermedad ocasiona la pérdida del área foliar de la planta, al eliminar el tejido vegetal vivo con quemadura a manera de ampollas, las cuales se extienden a lo largo de la zona central de la hoja.

El daño causado hace que la planta no pueda realizar la labor de fotosíntesis adecuado para sus procesos de semilla, por lo cual el rendimiento se ve afectado con una inmensa pérdida del 60 % de la producción. También se conoce que esta enfermedad por lo general ataca a materiales de alto rendimientos y en zonas húmedas, lo cual hace que los costos de producción se agraven de gran manera.

1.2 Justificación

La mancha de asfalto en el maíz está afectando a los pequeños agricultores en su ingreso económico y está obligándolos a acudir a nuevos cultivos para no seguir teniendo pérdidas económicas en sus producciones ya que aquí en Ecuador el maíz es muy cultivado por mayor parte los pequeños agricultores por la cual se ven bien afectados.

Por lo tanto, la mayoría de los agricultores están acudiendo a nuevas variedades de maíz que sean resistentes a las enfermedades ya que ese es uno de los métodos más sencillos de ellos para así poder mejorar y no verse afectados mucho por la enfermedad.

Por lo que se va a realizar el trabajo para tener mucho conocimiento cómo afecta y a que partes de la planta nomás afecta y que híbrido es más resistente a la mancha de asfalto y poder ayudar a nuestros agricultores a tener mejores conocimientos de la enfermedad.

1.3 Objetivos

General

Evaluar la incidencia de la densidad poblacional de híbridos de maíz (*Zea mays* L.) a la infección causada por la mancha de asfalto en Pueblo Viejo.

1.3.2 Específicos

1. Establecer la capacidad infecciosa del complejo mancha asfalto en maíz en Pueblo Viejo
2. Determinar los niveles de daño de mancha de asfalto en maíz en Pueblo Viejo
3. Realizar un análisis económico en función del costo de producción.

1.4 Hipótesis de investigación

Ho = La presencia de mancha de asfalto en híbridos de maíz no causará daños en el área foliar.

Hi = presencia de mancha de asfalto en híbridos de maíz si causará daños en el área foliar.

1.5 Tipo de investigación - Líneas de investigación

1.5.1 tipo de investigación

Estadística inferencial, experimental de campo con análisis estadístico.

1.5.2 Líneas de investigación Faciag

Dominio: Recursos agropecuarios, ambiente, biodiversidad y biotecnología.

Líneas: Desarrollo agropecuario agroindustrial sostenible y sustentable.

Sublíneas: Fisiología y nutrición vegetal

CAPITULO II.- MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes

Según Moroto, J (1998) el maíz presenta las siguientes características botánicas:

a. Raíces: Son fasciculadas y su misión es aportar un perfecto anclaje a la planta. En algunos casos sobresalen unos nudos de las raíces a nivel del suelo y suele ocurrir en aquellas raíces secundarias o adventicias.

b. Tallo: Es simple, erecto en forma de caña y macizo en su interior, tiene una longitud elevada pudiendo alcanzar los 4 metros de altura, además es robusto y no presenta ramificaciones.

c. Hojas: Son largas, lanceoladas, alternas, paralelinervias y de gran tamaño. Se encuentran abrazando al tallo y con presencia de vellosoidad en el haz, además los extremos de las hojas son muy afilados y cortantes.

d. Inflorescencia: Es una planta monoica pues presenta inflorescencia masculina y femenina separada dentro de la misma planta. La inflorescencia masculina es una panícula (vulgarmente denominado espigón o penacho) de coloración amarilla que posee aproximadamente entre 20 a 25 millones de granos de polen, además cada flor que compone la panícula contiene tres estambres donde se desarrolla el polen. En cambio, la inflorescencia femenina cuando ha sido fecundada por los granos de polen se denomina mazorca, aquí se encuentran las semillas (granos de maíz) agrupadas a lo largo de un eje, esta mazorca se halla cubierta por hojitas de color verde, terminando en una especie de penacho de color amarillo oscuro, formado por estilos.

e. Grano: La cubierta de la semilla (fruto) se llama pericarpio, es dura, por debajo se encuentra la capa de aleurona que le da color al grano (blanco, amarillo, morado), contiene proteínas y en su interior se halla el endosperma con el 85-90% del peso del grano. El embrión está formado por la radícula y la plúmula.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Taxonomía

El maíz surgió aproximadamente entre los 8000 y 600 AC en mesoamericana de México dándose así la emigración posteriormente hasta las grandes partes de América donde se fueron desarrollando y expandiendo, convirtiéndose así en un cultivo muy importante para nuestro ecuador y de gran aporte económico para nuestros agricultores ya que se sigue haciendo mejoras para que el agricultor obtenga mejores conveniencias en sus producciones (Acosta 2009).

De la cual el maíz es uno de los cereales que más importancia ha llegado a tener en varios de los sectores de la economía a gran escala mundial. En el cual ha sido y sigue siendo un factor de sobrevivencia para la gran parte de campesinos e indígenas que habitan en toda la mayoría de nuestros países del continente americano dando así a conocer que los guardianes de aquellas valiosas semillas de maíz son nuestros campesinos gracias a su conservación y diversificación del maíz (Serratos 2009).

El maíz se ha convertido en el ecuador uno de los cultivos más transitorios debido a su gran aporte básico en la dieta de una de la gran parte de nuestra población ya que está relacionada también a sus costumbres y sus tradiciones locales, brinda un gran aporte a la producción económica rentable y aporta sobre todo a la industria de alimentos y balanceados (San Vicente 2021).

El maíz (*Zea mays* L.) es la base en la alimentación de más de cien millones de mexicanos, sembrándose anualmente más de 2 000000 ha. La humedad y temperatura favorecen el desarrollo de tizones foliares, como sucede con la mancha de asfalto, que ocurre con mayor severidad en áreas con alta humedad relativa, localizadas entre 1300 y 2300 m. El primer reporte de mancha de asfalto en maíz por el hongo *Phyllachora maydis* Maubl., se hizo en México (Pereida et al. 2010).

Los mismos autores sostiene que esta enfermedad produce lesiones elevadas oscuras, estomáticas de aspecto liso y brillante, de forma oval a circular, con 0.5 a 2.0 mm de diámetro y forma estrías hasta de 10 mm de longitud. Un segundo hongo asociado a la enfermedad es *Monographella maydis* Müller & Samuels, el cual provoca lesiones alrededor de las producidas por *P. maydis*. Al principio se observa un halo de forma elíptica, color verde claro de 1- 4 mm, posteriormente es necrótico y provoca el síntoma conocido como ojo de pescado.

En lesiones jóvenes, es común encontrar a *Microdochium* sp, anamorfo de *Monographella maydis*. También, en tejido necrótico se puede observar a *Coniothyrium phyllachorae* Maubl, que confiere una textura ligeramente áspera al tejido dañado (Wallin 2006).

El primer reporte de mancha de asfalto en maíz por el hongo *Phyllachora maydis* Maubl., se hizo en México. Esta enfermedad produce lesiones elevadas oscuras, estomáticas de aspecto liso y brillante, de forma oval a circular, con 0.5 a 2,0 mm de diámetro y forma estrías hasta de 10 mm de longitud. Un segundo hongo asociado a la enfermedad es *Monographella maydis* Müller & Samuels, el cual provoca lesiones alrededor de las producidas por *P. maydis* (Hock, Kranz y Renfro 2006).

Así mismo indican que al principio se observa un halo de forma elíptica, color verde claro de 1- 4 mm, posteriormente es necrótico y provoca el síntoma conocido como ojo de pescado. En lesiones jóvenes, es común encontrar a *Microdochium* sp, anamorfo de *Monographella maydis*. También, en tejido necrótico se puede observar a *Coniothyrium phyllachorae* Maubl., que confiere una textura ligeramente áspera al tejido dañado.

Bajo condiciones ambientales favorables, varias de estas especies actúan en sinergia causando el síndrome complejo mancha de asfalto (CMA). El follaje puede ser atizonado en menos de ocho días, debido a coalescencia de lesiones inducidas por los distintos hongos y atribuido a la producción de una toxina. Factores adicionales

que favorecen la enfermedad son: alta humedad en el ambiente (10 a 20 días nublados en el mes), niveles altos de fertilización nitrogenada, dos ciclos de maíz por año, genotipos susceptibles, baja luminosidad, edad de alta vulnerabilidad del hospedante, virulencia de los patógenos involucrados (Hock *et al.* 2002).

Los mismos autores señalan que muestreos realizados entre 1985 y 1988 en México, revelaron alta incidencia y severos daños al maíz en Jalisco, Michoacán, Hidalgo, Veracruz, Oaxaca y Chiapas, que afectaron aproximadamente 500 000 ha del cultivo y provocaron pérdidas hasta de 50 % en infecciones previas a la floración.

Según, del 2001 al 2005, aproximadamente 40 % de 3100 ha de maíz establecidas en el valle de Mochitlán, Guerrero, fueron afectadas por la enfermedad con pérdidas severas en el rendimiento de grano; en 2005, se reportó pérdida total en 600 ha en el municipio de Tixtla, Guerrero, y para 2007, la enfermedad se presentó en más de 10 municipios. Respecto al manejo de la enfermedad encontraron resistencia a mancha asfalto atribuible a un gen dominante. El control químico con aspersiones preventivas o curativas han sido efectivas (Bajet, Renfro y Valdez 2006).

Según los mismos autores por los severos daños a la producción de maíz en el estado de Guerrero, el objetivo de este trabajo fue determinar la etiología local de la mancha de asfalto, evaluar la tolerancia en genotipos de maíz adaptados a la región y determinar la efectividad de fungicidas para el control de la enfermedad.

Al visitar las siembras de maíz de las regiones andinas y de otras altiplanicies (Caracas, Los Teques, etc.), llaman la atención unas manchas negruzcas, en forma de costras carbonosas sobresalientes, que recubren las hojas. Por su aspecto se las denomina "manchas de asfalto" (tar spot). Se presentan en ambas caras de las hojas; son redondeadas u ovaladas, pequeñas (entre 1-6 mm de diámetro) casi siempre con un halo amarillento o translúcido bien visible en su alrededor (Wallyn 2006).

El mismo autor indica que frecuentemente confluyen, formando como estrías de más de 10 mm. de largo. Las costras mencionadas son los estromas o "clípeos" del hongo causante *Phyllachora maydis* MAUBL., y están constituidos por un conjunto de ascocarpos (peritecios), casi esféricos, sumergidos en el mesófilo, de un diámetro promedio de 190 μ .

Los ascos son cilíndricos, cortos, pedicelados, alargados (180-100 x 8.10 μ), conteniendo ocho ascosporas, más o menos elipsoidales, hialinas, sin septas, dispuestas en posición mono seriadas midiendo, en promedio 10,5 x 6 μ . Sostiene además que es interesante observar que este hongo no figura en la "Lista de patógenos de Ecuador"; mientras que en el "Herbario micológico" que tiene la Sección de Fitopatología del Centro de Investigaciones Agronómicas (M.A.C.) de la PUCE, se encuentran dos "exsiccata" (2235 y 2244) recolectadas entre julio y agosto de 1938, en Quevedo y Guaranda, respectivamente (Agripac 2011).

En un estudio realizado la enfermedad ha sido señalada en Puerto Rico, Centro América, Colombia y Perú (4, 5, 2, 1). Es considerada grave sólo en casos excepcionales, ya que por lo general ataca al follaje de maíz después de la floración, ocasionando un secamiento prematuro y desde luego una disminución de la producción. Su ecología es bastante peculiar ya que se desarrolla en las zonas montañosas, o sea en los ambientes moderadamente fríos, pero bastante húmedos de las regiones tropicales y subtropicales (Havely, Marani y Marcovitz 2007).

En el complejo mancha de asfalto o de alquitrán están involucrados tres microorganismos fungosos *Phyllachora maydis* Maublanc, *Monographella maydis* Müller & Samuels y *Coniothyrium phyllachorae* Maublanc, el cual es un hiperparásito de los dos anteriores (Sandoval *et al.* 2008).

Los mismos autores señalan además que es una enfermedad que ocurre con mayor frecuencia en zonas frescas y húmedas, especialmente en lotes cercanos a las riberas de los ríos, o en suelos con nivel freático alto, pesados o con tendencia al

encharcamiento. Es favorecida por temperaturas entre los 17 y 22 grados centígrados, con una humedad relativa superior al 75 por ciento. La humedad sobre las hojas durante la noche y en la mañana facilita la infección y el establecimiento de los patógenos, los cuales pueden sobrevivir en los residuos de cosecha por algún tiempo.

Además, los síntomas iniciales son pequeños puntos negros ligeramente elevados, que se distribuyen por toda la lámina foliar. Es importante estar atentos a la aparición de estos puntos alquitranados porque es la fase inicial de la enfermedad y la infección puede diseminarse rápidamente a las hojas superiores y a otras plantas. Durante la época lluviosa, en un genotipo susceptible, si los puntos negros se observan en las hojas cercanas a la mazorca y el grano aún no ha llenado, es necesario aplicar un fungicida sistémico.

Dos a tres días después de la infección por *P. maydis* el tejido adyacente es invadido por *Monographella maydis*, causando necrosis de color pajizo alrededor del punto de alquitrán. Finalmente, las lesiones coalescen para formar grandes áreas necróticas. La infección progresa rápidamente diseminándose hacia las hojas superiores y plantas vecinas. Si la enfermedad aparece en etapas muy tempranas antes del llenado, las mazorcas pierden peso y los granos se observan chupados, flácidos y flojos (Mideros 2021).

El mismo autor indica que casi siempre la enfermedad se presenta después de floración, sin embargo, bajo condiciones de siembras continuas se presenta en prefloración. Aunque se considera una enfermedad endémica en Colombia, su severidad y facilidad de diseminación la ubican como una enfermedad muy agresiva y si los factores climatológicos la favorecen puede ocasionar muerte prematura de la hoja y quemar el cultivo en corto tiempo. En ciertas condiciones es posible observar infección simultánea de mancha de asfalto, con *Phaeosphaeria*, *Gloeocercospora* y *Diplodia*.

En trabajo de campo el porcentaje de infestación no sobrepaso el valor de 1.66 (Escala CIMMYT) para los tratamientos aplicados con el fungicida Amistar Top. El testigo presentó mayor incidencia a partir de los 50 días después de la siembra, donde la incidencia según el CIMMYT sobrepasa la escala de 1 (4.0). La parte foliar más atacada fueron las hojas intermedias de la planta, no se presentó alta incidencia en hojas bajas, donde las evaluaciones fueron más bajas. Los porcentajes de infestación tienden a incrementarse a medida que el cultivo genera más masa foliar bajo condiciones húmedas (Vargas *et al.* 2012).

CAPITULO III.- MATERIALES Y METODOS

3.1 Tipo de investigación – línea de investigación

3.1.1 tipo de investigación

El tipo de investigación se realizó es de campo, con estadística inferencial descriptiva.

3.1.2. Líneas de investigación

Dominio: Recursos agropecuarios, ambiente, biodiversidad y biotecnología.

Líneas: Desarrollo agropecuario agroindustrial sostenible y sustentable.

Sub líneas: Fisiología y nutrición vegetal

3.1.3 Diseño de investigación

Para el desarrollo y manejo estadístico del ensayo se utilizó el diseño denominado Bloques Completo al Azar (BCA) con 10 tratamientos y 3 repeticiones. Para la comparación y evaluación de las medias generadas, se utilizó la prueba de Tukey al 95% de probabilidad.

3.2. Operacionalización de variables

Tipo de Variable	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Tipo de medición	Instrumentos de medición
Independiente	Densidades poblacionales de maíz	Resultados encontrados por la toma de datos en campo en parcelas experimentales	Porcentaje de control y disminución de daño	Distanciamientos de siembra	Datos de comparación
		Densidad poblacional adecuada sobre	Unidades experimentales	Incidencia y severidad	Tablas de referencias
		daños de mancha de asfalto			Tablas de valoración
		Evaluación económica.			Análisis de datos

Dependiente	Incidencia y severidad de la enfermedad en el cultivo de maíz	Factores que afectan la dinámica de comportamiento de la enfermedad	que la de actividades causan efectos sobre el área afectada	Manejo de campo con que efectos sobre el área afectada	de con que efectos sobre el área afectada	Porcentaje de daños en hoja Tipos de daños Densidad de población más eficiente	Cuantitativo	Observación directa	Tabla de datos

3..3. Población y muestra de la investigación

La presente investigación se llevará a cabo en la provincia de los Ríos del Cantón pueblo viejo, en los terrenos del Ing. Carlos Vargas Engracia ubicada en el recinto “Las Guijas Pugas 1”, entre las coordenadas longitud W 79°32'58" y latitud S 1°27'53". La zona presenta un clima tropical húmedo, con una temperatura promedio de 24 a 26° con humedad relativa de 78%, precipitación promedio anual de 1796.2 mm, con altura de 11 msnm y 884.7 horas de heliofanía de promedio anual (INAHMI 2022). Con una dimensión de 464 m² siendo 27 parcelas cada una de 12m² una separación de 1 metro entre parcelas y 2 metro entre bloques, con distanciamiento entre hileras de 0.80, 0.70 y 0.60 y entre planta de 0.20 y 0.15 cm con una población de siembra por parcela de 378 plantas en los 12 m² y en total de parcela 2268 plantas.

3.4 Técnicas e Instrumentos de investigación

3.4.1 Materiales de Siembra

Se utilizaron como material vegetativo los maíces híbridos Advanta 9789, Trueno 7443 y Fortaleza, que tiene las siguientes características:

Características	Advanta	Trueno	Fortaleza
Ciclo vegetativo	125 días	122 días	128 días
Altura de planta	232 cm	210 cm	245 cm
Altura de inserción	121 cm	110 cm	130 cm
Longitud de mazorca	19 cm	16 cm	17 cm
Resistencia a enfermedades	Regular	Regular	Regular
Rendimiento	8,5 t	7,8 t	7,3 t

Granos/hilera	37,5	31,8	32,0
---------------	------	------	------

3.4.2 Métodos

En la ejecución del trabajo se emplearon los métodos: Deductivo-Inductivo, Inductivo- Deductivo e Experimental.

3.4.3 Manejo del ensayo

3.4.3.1. Factores a estudiar

Variables independientes: Incidencia y severidad de la enfermedad en el cultivo de maíz.

Variables dependientes: Distanciamiento de siembra.

3.4.3.2 Tratamiento de estudio o tipo de encuesta

Se valoraron los tratamientos por medio de los distanciamientos de siembra de los híbridos de maíz y el efecto del complejo macha de asfalto, por lo que se puede evidenciar en el siguiente cuadro:

Tabla 1. Tratamientos del ensayo

	Híbrido	Distanciamientos de siembra
T1	Advanta 9789	0,80 x 0,20
T2	Advanta 9789	0,70 x 0,15
T3	Advanta 9789	0,60 x 0,20
T4	Trueno	0,80 x 0,20
T5	Trueno	0,70 x 0,15
T6	Trueno	0,60 x 0,20
T7	Fortaleza	0,80 x 0,20

T8	Fortaleza	0,70 x 0,15
T9	Fortaleza	0,60 x 0,20
T10	Testigo	0,80 x 0,20

Con aplicación preventiva

Las aplicaciones al testigo se realizarán en presencia de la enfermedad, al inicio con un nivel de incidencia de 1–5 %.

3.4.3.3 Análisis de varianza

El análisis de varianza se desarrolló mediante el siguiente esquema:

Tabla 2. Análisis de la varianza

Fuente de variación	Grados de Libertad
Tratamientos	9
Repeticiones	2
Error Experimental	18
Total	29

3.4.3.4. Análisis de suelo

Previo al establecimiento del cultivo se realizó un muestreo de suelos para enviar dicha muestra y realizar un análisis de laboratorio. Esto con el fin de determinar la incidencia del magnesio en este.

3.4.3.5. Preparación del terreno

Para el efecto se realizó un pase de rastra pesada y dos de rastra liviana en sentido cruzado, para dejar una cama de siembra de óptimas condiciones.

3.4.3.5. Siembra

Se hizo manualmente con un espeque (palo puntiagudo), con los distanciamientos planteados en el ensayo, depositando una semilla por sitio. La semilla fue protegida con aplicación de Cruiser, en dosis de 3cc/kg de semilla y Thiodicarb en dosis de 3 CC./kg de semilla. En cada tratamiento se sembró según los distanciamientos planteados al ensayo.

3.4.3.6. Control de malezas

Para evitar la presencia de malezas después de la siembra se aplicó los herbicidas Pendimetalin en dosis de 2.5 l/ha, Amina 0,5 l/ha y Atrazina 1 kg/ha, con suelo húmedo.

De manera adicional se aplicó 1,0 l/ha de Glufosinato de amonio para controlar malezas emergidas después de la preparación de suelos a los 50 días de la siembra. Además, se realizaron dos desyerbas manuales a los 75 días después de la siembra y 90 días después de la siembra.

3.4.3.7. Control fitosanitario

El control de plagas se lo hizo a los 15 días después de la siembra, se usó Profenofos en dosis de 0,5 l/ha. Cuando el cultivo cumplió los 25 días se encontró ataque de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) y barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis*) estas plagas fueron controladas con la aplicación de Spinetoram 0,1 l/ha + Imidacloprid 0,3 l/ha.

A los 45 días se realizó una aplicación de Lamda Cihalotrina 0,3 l/ha para el control de insectos emergentes. Una última aplicación se realizó a los 65 días con Emamectin benzoato 0,150 kg/ha para el control de gusano de la mazorca (*Helicoverpa zea*).

Las enfermedades en el testigo se controlaron de manera preventiva curativa con la aplicación de Difenconazole + Azoxystrobin 0,3 l/ha (Amistar TOP) 45 días después de la siembra), y posteriormente se aplicó Carbendazin 0,4 l/ha (Carbenpac).

3.4.3.8. Riego

El cultivo se sembró en épocas de lluvias, por lo tanto, no fue necesario aplicaciones de riego. Cabe indicar que las precipitaciones de la zona fueron constantes y no afectaron el desarrollo del cultivo.

3.4.3.9. Fertilización

Se realizó un programa de fertilización previo a la siembra, se utilizará como fuentes de fertilizantes 100 kg de completo 8-20-20, 200 kg de urea, 100 kg de sulfato de amonio y 50 kg de muriato de potasio. Con esta base se cubrirá el requerimiento del cultivo para 6 toneladas de rendimiento. Como complemento a esta fertilización se aplicará de manera foliar Evergreen (1,0 l/ha), Magnet B (0,5 l/ha) y Metalosato (0,5 l/ha).

3.4.4 Datos a evaluar

3.4.4.1 Altura de planta

Se midió en 10 plantas al azar por tratamiento, desde el cuello de la raíz hasta la última hoja emergida antes del inicio de la inflorescencia, en los días señalados y se expresará en centímetros.

3.4.4.2. Área foliar

Se midió el área foliar de 2 plantas por parcelas el largo por lo ancho y el resultado se multiplica por el factor de 0.75.

3.4.4.3. Severidad de enfermedad

Se medio en 10 plantas al azar por tratamiento semanalmente, evaluando los grados de quema que produjo la enfermedad con la siguiente tabla (Tabla 1), según escala Red SICTA/IICA y la escala visual de Hernández y Sandoval (2015):

Escala	Grado
0	No enfermedad 0%
1	1 – 5% Tejido afectado
2	6 – 15% Tejido afectado
3	16 – 25% Tejido afectado
4	+ 25 tejido afectado

Luego se aplicará la formula:

$$\text{SEVERIDAD (S): } (\text{área de tejido enfermo} \times \text{área total (sano + enfermo)} - 1) \times 100$$

3.4.4.4. Incidencia de daño en planta

Se evaluó a partir de los 45 días después de la siembra y semanalmente a partir de la misma en 10 plantas al azar por tratamiento. Se utilizó los porcentajes de la tabla de severidad y aplicando la formulas:

$$\text{INCIDENCIA (I): } (\text{plantas enfermas} \times \text{total de plantas (sanas +enfermas)} - 1) \times 100$$

3.4.4.5. Número de mazorca por planta

Se evaluó en 10 mazorcas al azar por tratamiento, contando el número de mazorcas viables obtenidas en el ensayo.

3.4.4.6. Relación grano/tusa

Se tomo en 10 mazorcas al azar por tratamiento, pesando por separado los granos y la tusa, generada por la planta.

3.4.4.7. Longitud de la mazorca

Se tomo en 10 mazorcas al azar por tratamiento, midiendo el largo de la mazorca de extremo a extremo, se expresó en centímetros.

3.4.4.8. Rendimiento por hectárea

Se realizo por cada tratamiento y unidad experimental pesando el rendimiento del área útil, para el efecto se realizará una prueba de ajuste de humedad al 14%, se expresó en kg/ha ¹:

$$Ps = \frac{Pa(100 - ha)}{(100 - hd)}$$

Dónde:

Ps = Peso seco

Pa = Peso actual

hd = Humedad deseada

ha = Humedad actual

3.4.4.9. Análisis Económico

Para el efecto se realizará mediante la suma de costo de producción e ingresos totales por hectárea, adicionalmente se obtuvo la relación beneficio/costo.

3.5. Procesamiento de datos

Debido a la naturaleza de investigación (experimental), los datos se obtuvieron por medio de tratamientos, en donde se evaluaron las variables a medir luego se transfirieron los datos al programa estadístico Infostat y Excel para procesarla y obtener la estadística.

¹ Azcon-Bieto, J., Talón M. 2003. Fundamentos de Fisiología Vegetal. Ed. McGraw-Hill. España. 625p.

3.6 Aspectos éticos

En el contexto de la investigación científica, el plagio consiste en utilizar ideas o contenidos ajenos como si fueran propios. Es plagio, tanto si obedece a un acto deliberado como a un error. La práctica de aspectos éticos, se garantiza de conformidad en lo establecido en el Código de Ética de la UTB.

Para la aprobación de la UIC, se generará un reporte del software anti-plagio, para garantizar la aplicación de aspectos éticos, con los que el estudiante demostrará honestidad académica, principalmente al momento de redactar su trabajo de investigación. Los docentes actuarán de conformidad a lo establecido en el Código de Ética de la UTB, y demostrarán honestidad académica, principalmente al momento de orientar a sus estudiantes en el desarrollo de la UIC.

Artículo 25.- Criterios de Similitud en la Unidad de Integración Curricular.

– En la aplicación del Software anti-plagio se deberá respetar los siguientes criterios:

Porcentaje de 0 al 15%: Muy baja similitud (TEXTO APROBADO)

Porcentaje de 16 al 20%: Baja similitud (Se comunica al autor para corrección)

Porcentaje de 21 al 40%: Alta similitud (Se comunica al autor para revisión con el tutor y corrección)

Porcentaje Mayor del 40%: Muy Alta Similitud (TEXTO REPROBADO)

(UTB (Universidad Técnica de Babahoyo) 2021)

CAPITULO IV.- RESULTADOS

4.1 Altura de planta

En la tabla 4 se presentan los resultados de la altura de planta encontrados en las evaluaciones realizadas, donde se reportan alta significancia estadística entre los tratamientos. El coeficiente de variación a los 30 días fue de 1,75%, a los 60 días fue de 1,06% y a los 110 días de 1,34%.

La altura en el Advanta 9789 con el distanciamiento de (80x20) fue superior a los del testigo y a los demás híbridos con sus respectivos distanciamientos, aunque en la variedad trueno con su distanciamiento de (70x15) fue igual al Advanta con su distanciamiento de (70x15) y (60x20), sin embargo, de igual forma el fortaleza con su distanciamiento de (60x20) y el trueno con su distanciamiento de (80x20) son iguales su altura.

Tabla 3. Altura de planta en la incidencia de la densidad poblacional de híbridos de maíz, en la infección causada por la mancha de asfalto. Pueblviejo, 2023.

Hibrido x Distanciamiento (cm)	Altura (cm)		
	30 dds	60 dds	110 dds
Advanta 9789 (80X20)	43,00 ab	83,33 bcd	194,33 a
Advanta 9789 (70X15)	43,00 ab	84,33 abc	188,33 a
Advanta 9789 (60X20)	44,33 a	86,33 a	188,33 a
Trueno (80X20)	43,67 a	85,67 ab	188,67 a
Trueno (70X15)	44,67 a	86,67 a	188,33 a
Trueno (60X20)	42,67 ab	84,67 abc	188,00 a
Fortaleza (80X20)	44,67 a	82,33 cd	189,00 a
Fortaleza (70X15)	43,00 ab	81,33 de	189,67 a
Fortaleza (60X20)	44,33 a	82,67 cd	188,67 a
TESTIGO	41,33 b	79,67 e	180,33 b
Promedio	43,47	83,70	188,37
Significancia estadística	**	**	**
C.V. (%)	1,75	1,06	1,34

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, Tukey $\leq 0,05$

** : Altamente significativa

dds: días después de la siembra

4.2 Área foliar

En la tabla 5 se presentan los resultados del área foliar de la planta encontrados en las evaluaciones realizadas, donde se reportan alta significancia estadística entre los tratamientos. El coeficiente de variación es de 8,81%.

El área foliar en el híbrido Advanta 9789 con su distanciamiento de (80x20) es mayor a los del testigo y a los demás tratamiento con sus respectivos distanciamientos, sin embargo, en el Advanta con su distanciamiento de (60x20), el trueno con su distanciamiento de (80x20) y el fortaleza con su distanciamiento de (80x20) son iguales, por el cual el testigo es el que obtuvo menos porcentaje en su área foliar.

Tabla 4. Índice de área foliar en la incidencia de la densidad poblacional de híbridos de maíz, en la infección causada por la mancha de asfalto. Pueblo Viejo, 2023.

Hibrido x Distanciamiento (cm)	Área foliar (m ²)
Advanta 9789 (80X20)	0,09 a
Advanta 9789 (70X15)	0,08 ab
Advanta 9789 (60X20)	0,07 abc
Trueno (80X20)	0,07 abc
Trueno (70X15)	0,07 bc
Trueno (60X20)	0,07 bc
Fortaleza (80X20)	0,07 abc
Fortaleza (70X15)	0,06 cd
Fortaleza (60X20)	0,06 cd
TESTIGO	0,05 d
Promedio	0,07
Significancia estadística	**
C.V. (%)	8,81

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, Tukey $\leq 0,05$

** : Altamente significante

4.3 Longitud de mazorca

En la tabla 6 se presentan los resultados de la longitud de mazorca de la planta encontrados en las evaluaciones realizadas, donde se reportan alta significancia estadística entre los tratamientos. El coeficiente de variación es de 3,67%.

La longitud de mazorca en el Advanta 9789 con su distanciamiento de (80x20) fue mayor a los del testigo y a los demás híbridos, en el Advanta 9789 con su distanciamiento (60x20) y el testigo fueron iguales sus longitudes en la mazorca, dónde también el trueno con sus distanciamientos de (80x20) y el fortaleza con sus distanciamiento de (80x20) obtuvieron los mismo resultados.

Tabla 5. Longitud de mazorca en la incidencia de la densidad poblacional de híbridos de maíz, en la infección causada por la mancha de asfalto. Pueblo Viejo, 2023.

Hibrido x Distanciamiento (cm)	Longitud (cm)
Advanta 9789 (80X20)	24,33 a
Advanta 9789 (70X15)	20,33 b
Advanta 9789 (60X20)	17,33 cde
Trueno (80X20)	18,67 bc
Trueno (70X15)	18,00 cd
Trueno (60X20)	16,33 def
Fortaleza (80X20)	18,67 bc
Fortaleza (70X15)	16,00 ef
Fortaleza (60X20)	15,33 f
TESTIGO	17,33 cde
Promedio	18,23
Significancia estadística	**
C.V. (%)	3,67

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, Tukey $\leq 0,05$

** : Altamente significante

4.4 Relación grano-tuza

En la tabla 7 se presentan los resultados de la relación grano/tusa por planta encontrados en las evaluaciones realizadas, donde se reportan alta significancia estadística entre los tratamientos. El coeficiente de variación es de 2,84%.

En el siguiente resultados de la tabla el Advanta 9789 con su distanciamiento de (60x20) fue mayor a las del testigo y a los demás tratamiento con sus respectivos distanciamientos, sin embargo, en el fortaleza con su distanciamiento de (80x20) y (60x20) fueron iguales y mayores a los del testigo y a los del trueno.

Tabla 6. Grano-Tuza en la incidencia de la densidad poblacional de híbridos de maíz, en la infección causada por la mancha de asfalto. Puebloviejo, 2023.

Hibrido x Distanciamiento (cm)	Grano/tuza
Advanta 9789 (80X20)	7,32 ab
Advanta 9789 (70X15)	7,42 a
Advanta 9789 (60X20)	7,43 a
Trueno (80X20)	6,27 d
Trueno (70X15)	6,42 cd
Trueno (60X20)	6,39 cd
Fortaleza (80X20)	6,65 cd
Fortaleza (70X15)	6,85 bc
Fortaleza (60X20)	6,65 cd
TESTIGO	6,59 cd
Promedio	6,80
Significancia estadística	**
C.V. (%)	2,84

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, Tukey $\leq 0,05$

** : Altamente significativa

4.5 Número de mazorcas por planta

En la tabla 8 se presentan los resultados del número de mazorcas por planta encontrados en las evaluaciones realizadas, donde se reportan alta significancia estadística entre los tratamientos. El coeficiente de variación es de 1,82%.

En el tratamiento del Advanta 9789 con su distanciamiento de (80x20) su número de mazorca por planta fue mayor a los del testigo y a los demás tratamiento con sus respectivos distanciamientos, aunque en el Advanta y su distanciamiento de (70x15) fue igual a los del testigo, de igual forma el Advanta con su distanciamiento de (60x20) fue igual a los del trueno con su distanciamiento de (60x20) y a los del fortaleza con su distanciamiento de (70x15) y (60x20), sin embargo en el trueno con su distanciamiento de (80x20) y el fortaleza con su distanciamiento de (80x20) obtuvieron resultados iguales.

Tabla 7. Número de mazorcas por planta en la incidencia de la densidad poblacional de híbridos de maíz, en la infección causada por la mancha de asfalto. Pueblviejo, 2023.

Hibrido x Distanciamiento (cm)	Mazorcas/plantas
Advanta 9789 (80X20)	1,13 a
Advanta 9789 (70X15)	1,06 b
Advanta 9789 (60X20)	1,00 c
Trueno (80X20)	1,04 bc
Trueno (70X15)	1,03 bc
Trueno (60X20)	1,00 c
Fortaleza (80X20)	1,04 bc
Fortaleza (70X15)	1,00 c
Fortaleza (60X20)	1,00 c
TESTIGO	1,06 b
Promedio	1,04
Significancia estadística	**
C.V. (%)	1,82

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, Tukey $\leq 0,05$

** : Altamente significante

4.6 Rendimiento por hectárea

En la tabla 9 se presentan los resultados del rendimiento por hectárea de la planta encontrados en las evaluaciones realizadas, donde se reportan alta significancia estadística entre los tratamientos. El coeficiente de variación es de 5,19%.

En el rendimiento por hectárea en el Advanta con su distanciamiento de (80x20) se obtuvo el mayor rendimiento más que el testigo y los demás tratamiento con sus respectivos distanciamientos y en los demás tratamiento un rendimiento por hectárea muy diferente a cada uno de ellos el segundo rendimiento mayor fue el Advanta con su distanciamiento de (70x15) que fue casi igual al primero y más conveniente que los demás tratamientos.

Tabla 8. Rendimiento de granos por hectárea en la incidencia de la densidad poblacional de híbridos de maíz, en la infección causada por la mancha de asfalto. Pueblo Viejo, 2023.

Hibrido x Distanciamiento (cm)	Kg/ha
Advanta 9789 (80X20)	7303,32 a
Advanta 9789 (70X15)	7295,62 a
Advanta 9789 (60X20)	6683,48 abc
Trueno (80X20)	6689,62 abc
Trueno (70X15)	6703,19 abc
Trueno (60X20)	6039,90 bc
Fortaleza (80X20)	6123,54 bc
Fortaleza (70X15)	6342,81 abc
Fortaleza (60X20)	5902,69 c
TESTIGO	7034,14 ab
Promedio	6611,83
Significancia estadística	**
C.V. (%)	5,19

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, Tukey $\leq 0,05$

** : Altamente significativa

4.7 Incidencia de mancha de asfalto

En la tabla 10 se presentan los resultados de la incidencia de la mancha de asfalto de la planta encontrados en las evaluaciones realizadas, donde se reportan alta significancia estadística entre los tratamientos. El coeficiente de variación a los 45 días fue de 17,83%, a los 52 días 13,97%, a los 59 días 6,92%, a los 66 días 6,92% y a los 73 días 6,92%.

La incidencia de la mancha de asfalto en el trueno con su distanciamiento de (60x20) y el fortaleza con su distanciamiento de (80x20) obtuvieron mayor incidencia que los demás tratamientos y mucho mayor que el testigo, el mayor afectado fue el fortaleza con su distanciamiento de (60x20) a los 59, 66 y 73 días.

Tabla 9. Incidencia de enfermedad en la incidencia de la densidad poblacional de híbridos de maíz, en la infección causada por la mancha de asfalto. Puebloviejo, 2023.

Hibrido x Distanciamiento (cm)	Porcentaje de incidencia				
	45 dds	52 dds	59 dds	66 dds	73 dds
Advanta 9789 (80X20)	5,00 c	11,67 bc	10,00 e	10,00 e	10,00 e
Advanta 9789 (70X15)	21,67 a	21,67 a	25,00 c	25,00 c	25,00 c
Advanta 9789 (60X20)	23,33 a	28,33 a	26,67 bc	26,67 bc	26,67 bc
Trueno (80X20)	18,33 ab	26,67 a	23,33 cd	23,33 cd	23,33 cd
Trueno (70X15)	20,00 ab	25,00 a	25,00 c	25,00 c	25,00 c
Trueno (60X20)	28,33 a	23,33 a	30,00 ab	30,00 ab	30,00 ab
Fortaleza (80X20)	28,33 a	20,00 ab	20,00 d	20,00 d	20,00 d
Fortaleza (70X15)	28,33 a	23,33 a	25,00 c	25,00 c	25,00 c
Fortaleza (60X20)	25,00 a	26,67 a	31,67 a	31,67 a	31,67 a
TESTIGO	10,00 bc	10,00 c	11,67 e	11,67 e	11,67 e
Promedio	20,83	21,67	22,83	22,83	22,83
Significancia estadística	**	**	**	**	**
C.V. (%)	17,83	13,97	6,92	6,92	6,92

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, Tukey $\leq 0,05$

** : Altamente significativa

dds: días después de la siembra

4.8 Severidad de mancha de asfalto

En la tabla 11 se presentan los resultados de la severidad de la Mancha de asfalto en la planta encontrados en las evaluaciones realizadas, donde se reportan alta significancia estadística entre los tratamientos. El coeficiente de variación a los 45 días fue de 42,75%, a los 52 días 50,37%, a los 59 días 37,59%, a los 66 días de 38,14% y 73 días 29,84%.

La severidad mayor en los resultados obtenidos fue en Trueno con su distanciamiento de (60x20) dónde fueron mayores que la del testigo y los demás tratamiento con sus respectivos distanciamientos,

Tabla 10. Severidad de enfermedad en la incidencia de la densidad poblacional de híbridos de maíz, en la infección causada por la mancha de asfalto. Pueblviejo, 2023.

Hibrido x Distanciamiento (cm)	Severidad				
	45 dds	52 dds	59 dds	66 dds	73 dds
Advanta 9789 (80X20)	0,33 ab	0,00 b	0,33 b	0,33 a	0,33 c
Advanta 9789 (70X15)	1,00 a	0,67 ab	1,00 ab	1,00 ab	1,00 bc
Advanta 9789 (60X20)	1,00 a	1,33 ab	1,00 ab	1,00 ab	1,33 abc
Trueno (80X20)	0,67 ab	0,67 ab	1,00 ab	1,33 ab	1,67 abc
Trueno (70X15)	0,67 ab	1,00 ab	1,00 ab	1,33 ab	2,00 ab
Trueno (60X20)	1,00 a	1,33 ab	1,67 a	2,00 a	2,00 ab
Fortaleza (80X20)	1,00 a	1,33 ab	1,33 ab	1,33 ab	2,00 ab
Fortaleza (70X15)	1,00 a	1,33 ab	1,67 a	1,67 ab	2,33 ab
Fortaleza (60X20)	1,00 a	1,67 a	2,00 a	2,33 a	2,67 a
TESTIGO	0,00 b	0,33 ab	0,33 b	0,33 b	0,33 c
Promedio	0,77	0,97	1,13	1,27	1,57
Significancia estadística	**	**	**	**	**
C.V. (%)	42,75	50,37	37,59	38,14	29,84

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, Tukey $\leq 0,05$

** : Altamente significante

dds: días después de la siembra

4.9 Porcentaje de daño en mazorca

En la tabla 12 se presentan los resultados del daño en la mazorca de la planta encontrados en las evaluaciones realizadas, donde se reportan alta significancia estadística entre los tratamientos. El coeficiente de variación es de 27,86%.

El porcentaje de daño de mazorca en el tratamiento del fortaleza con su distanciamiento de (60x20) fue mayor a la del testigo y los demás tratamiento con sus respectivos distanciamientos, de igual forma en el tratamiento del Advanta con su distanciamiento de (60x20) fue igual a los del trueno con su distanciamiento de (60x20), en el Advanta y su distanciamiento de (70x15) y el trueno con su distanciamiento de (80x30)y (70x15) y el fortaleza con su distanciamiento de (80x20) fueron iguales, sin embargo en el Advanta y su distanciamiento de (80x20) fue igual que el testigo de 0 daño en la mazorca.

Tabla 11. Porcentaje de daño de enfermedad en la incidencia de la densidad poblacional de híbridos de maíz, en la infección causada por la mancha de asfalto. Puebloviejo, 2023.

Hibrido x Distanciamiento (cm)	Kg/ha
Advanta 9789 (80X20)	0,00 b
Advanta 9789 (70X15)	0,33 ab
Advanta 9789 (60X20)	1,33 ab
Trueno (80X20)	0,33 ab
Trueno (70X15)	0,33 ab
Trueno (60X20)	1,33 ab
Fortaleza (80X20)	0,33 ab
Fortaleza (70X15)	0,67 ab
Fortaleza (60X20)	1,67 a
TESTIGO	0,00 b
Promedio	0,63
Significancia estadística	**
C.V. (%)	27,86

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, Tukey $\leq 0,05$

** : Altamente significante

4.10 Análisis económico

En la tabla 13 se muestran los costos fijos y en (la tabla 11) se presenta el análisis económico de grano en relación con el costo de tratamientos.

El mayor ingreso económico se obtuvo del advanta 9789 con su distanciamiento de (70x15) con \$1226,48; mientras el menor ingreso se dio en Trueno (60x20) con \$1038,11. La mejor relación beneficio-costos se calculó en Trueno (80x20) con 1,83.

Tabla 12. Análisis económico de los tratamientos. Pueblo Viejo, Los Ríos 2023.

Fertilizante	kg/ha	Ingresos	Costos Fijos	Costo Tratamientos	Costos Cosecha	Costo total	Utilidad Neta	R/C
Advanta 9789 (80X20)	7303,32	2008,61	672	278,00	200,86	1150,86	857,75	1,75
Advanta 9789 (70X15)	7295,62	2006,50	672	423,62	200,65	1296,27	710,23	1,55
Advanta 9789 (60X20)	6683,48	1838,14	672	370,67	183,81	1226,48	611,66	1,50
Trueno (80X20)	6689,62	1839,83	672	150,00	183,98	1005,98	833,85	1,83
Trueno (70X15)	6703,19	1843,56	672	228,57	184,36	1084,93	758,63	1,70
Trueno (60X20)	6039,90	1661,14	672	200,00	166,11	1038,11	623,03	1,60
Fortaleza (80X20)	6123,54	1684,14	672	187,00	168,41	1027,41	656,73	1,64
Fortaleza (70X15)	6342,81	1744,45	672	284,95	174,44	1131,40	613,05	1,54
Fortaleza (60X20)	5902,69	1623,40	672	249,33	162,34	1083,67	539,73	1,50
TESTIGO	7034,14	1934,58	672	278,00	193,46	1143,46	791,12	1,69

CAPITULO V.- DISCUSIÓN

Basándose en los ensayos obtenidos durante todo el proceso se concluye que durante los resultados la altura de planta del Advanta 9789 fue superior a los demás tratamiento por su respectivo distanciamiento, de igual manera fue en el área foliar fue totalmente superior a los demás tratamiento. Dónde la mayor incidencia de la mancha de asfalto la encontramos en el trueno con un distanciamiento de 60x20 y el fortaleza también dónde obtuvieron casi el mismo porcentaje de incidencia, dónde pudimos darnos cuenta de que mientras menor sea el distanciamiento de siembra mayor es la incidencia de la mancha de asfalto.

Como consecuencia de las aplicaciones se produjo una infestación media en los tratamientos sembrados, teniendo como limitante la condiciones climáticas con alta humedad ambiental en el sector durante el periodo del ensayo, produciéndose condiciones de crecimiento muy favorables para el hongo, tal como lo manifiesta Sandoval *et al.* (2008) quienes sostienen que los síntomas de Mancha de asfalto pueden variar un poco en los diferentes cultivares de maíz e incluso en una misma planta hospedera, dependiendo de la etapa de crecimiento por la que pase la planta en el momento en que es infectada y de las condiciones ambientales predominantes.

Donde podemos darnos cuenta de que la severidad de la mancha de asfalto es muy severa en los distanciamiento del trueno con su respectivo distanciamiento de 60x20 por el cual fueron muy superiores que la del testigo y los demás tratamiento de las demás variedades de híbridos. Por el cual en el porcentaje daño en mazorca el híbrido que mayor fue afectado fue el fortaleza con un distanciamiento de 60x20 en lo que fue la evaluación económica se obtuvo mayor rendimiento en el advanta 9789 dónde se obtuvieron buenos resultados en tolerancia como en las demás variedades que se estudiaron. De esta manera podemos concluir que en los presentes estudios se obtuvieron los resultados requeridos y los conocimientos necesarios.

CAPITULO VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos se concluye que:

1. No se registró significancia en la altura de planta al final del ensayo, sin embargo, son observables cambios en esta variables en etapas iniciales de desarrollo entre los materiales y distanciamientos utilizados.
2. Mayor área foliar fue encontrada en el híbrido de maíz Advanta 9789 sembrado a 80 cm x 20 cm.
3. Las plantas del híbrido Advanta 9789 sembrado a 80 cm x 20 cm presentaron mazorcas de mayor tamaño.
4. Una mayor relación grano/tuza fue calculada en el híbridos Advanta 9789 sembrado a 70 cm x 15 cm; y 60 cm x 20 cm.
5. Mayor cantidad de mazorcas por planta fue encontrada en el híbrido de maíz Advanta 9789 sembrado a 80 cm x 20 cm.
6. La mayor producción se encontró en el híbrido Advanta 9789 sembrado a 80 cm x 20 cm, y 70 cm x 15 cm.
7. La incidencia y severidad más alta de la enfermedad manchado de grano fue encontrada en el híbrido de maíz de Fortaleza sembrado a 60 x 20 cm.
8. Los registros económicos más altos fueron contabilizados en el híbrido de maíz Advanta 9789 sembrado a 80 cm x 20 cm, sin embargo, el mayor beneficio económico estuvo en Trueno sembrado a 80 cm x 20 cm.

6.2 RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones se recomienda que:

1. Utilizar el híbrido de maíz Advanta con su distanciamiento de (80x20), mismo que no presenta incidencia alta de infección ocasionada por manchado de grano.
2. Utilizar un programa de manejo de fungicidas en zonas donde las condiciones de presión sean lata para la enfermedad.
3. Establecer trabajos de investigación con otros híbridos comerciales, en zonas ecológicas diferentes y con otras variables en estudio

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acosta, R. 2009. El cultivo del maíz, su origen y clasificación. El maíz en cuba. *Cultivos Tropicales*, 30(2):113-120. ISSN: 0258-5936
2. AGRIPAC S.A. 2010. Amistar Top, nueva solución para el agro. *Revista AGRIPAC DIRECTO*, Disponible en www.agripac.com.
3. Bajet, B. Renfro, L. Valdéz, C. 2006. Control of tar spot of maize and its effect on yield. *Int. J. Pest Manag.* 40: 121-125.
4. Bernal, M. 2022. Ecuador: La mancha de asfalto invade cultivos de maíz en La troncal. Quito, Ecuador. 45p.
5. Halevy, J. Marani, A. y Markovitz, T. 2007. Growth and NPK uptake of high yielding cotton grown at different nitrogen levels in a permanent-plot experiment. *Plant and soil*.103: 39-44.
6. Hock, J. Kranz, J y Renfro, L. 2006. El “complejo mancha de asfalto” de maíz, su distribución geográfica, requisitos ambientales e importancia económica en México. *Rev. Mex. Phytopathology.* 7: 129-135.
7. Hock, J. Dittrich, U. Renfro, L. and Kranz, J. 2002. Secuential development of pathogens in the maize tar spot disease complex. *Mycopathologia* 117: 157-161.
8. Mideros, S. (2021). Control de enfermedades del maíz el Illinois, EE. UU. *Archivos Académicos USFQ*, 38, 11-12.
9. MAROTO, J. 1998. *Horticultura herbácea especial*. 4ta Edición. Ediciones Mundi Prensa. Madrid-España. 589-593 pp.
10. Paliwal, R. 2016. *Origen, evolución y difusión del maíz*. Limusa, Madrid. 125p.
11. Pereyda-Hernández, J. Hernández-Morales, J. Sandoval, S. Aranda, S. De León, C. Gómez, N. 2010. Etiología y manejo de la mancha de asfalto (*Phyllachora maydis* Maubl.) del maíz en guerrero. Universidad de Monterrey, México. 125p.
12. Ríos, E., Ochoa, Y., Cerna, E., Landeros, J., Cepeda, M., Rodríguez, R. 2017. Hongos asociados a la mancha de asfalto en el cultivo de maíz en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 8(2):457-462. DOI: <https://doi.org/10.29312/remexca.v8i2.65>.

13. Sandra, F. 2022. Mancha de asfalto ¿amenaza para la producción de maíz? Del Monte AG. 23p.
14. Sandoval, J. Aranda, S. Ocampo, P. León, J. Gómez, B. Montiel, N. 2008. Etiología y manejo de la mancha de asfalto (*Phyllachora maydis* maubl.) del maíz en Morelos, México. *Agrociencia*, Vol. 43, Núm. 5, julio-agosto, 2009, pp. 511-519
15. San Vicente, F. (2021). Evolución del Programa Global de Maíz del CIMMYT. *Archivos Académicos USFQ*, 38, 11-12.
16. Serratos, J. 2009. El origen y la diversidad del maíz en el continente americano. Green Peace. Universidad Autónoma de la Ciudad de México. 36p.
17. Vargas, C., Colina, E., Bohórquez, T., Manjarrez, C. 2012. Efecto de fungicidas sobre el control de mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*), sobre el cultivo de maíz en la zona de Febres-Cordero, Los Ríos. *Memorias del IV Congreso Sudamericano de Agronomía*. Cide Ecuador. Quito. 68p.
18. Wallin, J. 2006. Prevalence of *Helminthosporium turcicum*, *Angiopsorazeae* and *Phyllachora graminis* on corn in Guatemala. *Phytopath.*36: 412.
19. Zambrano, J., Yáñez, C., Sangoquiza, C., Limongi, R., Alarcón, F., Zambrano, E., Caicedo, M. 2019. Situación del cultivo de maíz en Ecuador: investigación y desarrollo de tecnologías en el Iniap. INIAP [resumen]. Ponencia presentada en XXIII Reunión Latinoamericana del Maíz y IV Congreso de Semillas:30-31.

ANEXOS



Figura 1. Medición del lote experimental.



Figura 2. Balizado del lote experimental.



Figura 3. Siembra de tratamientos.



Figura 4. Germinación de tratamientos.



Figura 5. Control de malezas en el cultivo.



Figura 6. Aplicación de fertilizantes al cultivo.



Figura 7. Control de plagas en las unidades experimentales.



Figura 8. Control de plagas en fase media de cultivo.



Figura 9. Evaluación de longitud de mazorca.



Figura 10. Evaluación de infección de manchado de grano.



Figura 11. Rendimiento de grano por hectárea.



Figura 12. Relación grano/tuza.

Anexo 1. Tabla de ingreso de datos.

Caso	TRATAMIENTOS	BLOQUES	INCIDENCIA 45	INCIDENCIA 52	INCIDENCIA 59	INCIDENCIA 66	INCIDENCIA 73	SEVERIDAD 45	SEVERIDAD 52	SEVERIDAD 59
1	Advanta9789(80X20)	1	0,00	10,00	10,00	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00
2	Advanta9789(70X15)	1	20,00	20,00	25,00	25,00	25,00	1,00	1,00	1,00
3	Advanta9789(60X20)	1	20,00	35,00	25,00	25,00	25,00	1,00	1,00	1,00
4	Trueno(80X20)	1	20,00	25,00	20,00	20,00	20,00	1,00	1,00	1,00
5	Trueno(70X15)	1	20,00	25,00	25,00	25,00	25,00	1,00	1,00	1,00
6	Trueno(60X20)	1	25,00	25,00	30,00	30,00	30,00	1,00	2,00	2,00
7	Fortaleza(80X20)	1	25,00	20,00	20,00	20,00	20,00	1,00	1,00	1,00
8	Fortaleza(70X15)	1	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	1,00	1,00	1,00
9	Fortaleza(60X20)	1	25,00	25,00	30,00	30,00	30,00	1,00	2,00	2,00
10	TESTIGO	1	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	0,00	1,00	1,00
11	Advanta9789(80X20)	2	15,00	10,00	10,00	10,00	10,00	1,00	0,00	0,00
12	Advanta9789(70X15)	2	25,00	20,00	25,00	25,00	25,00	1,00	1,00	1,00
13	Advanta9789(60X20)	2	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	1,00	2,00	1,00
14	Trueno(80X20)	2	15,00	25,00	25,00	25,00	25,00	0,00	0,00	1,00
15	Trueno(70X15)	2	20,00	25,00	25,00	25,00	25,00	1,00	1,00	1,00
16	Trueno(60X20)	2	30,00	25,00	30,00	30,00	30,00	1,00	1,00	1,00
17	Fortaleza(80X20)	2	30,00	20,00	20,00	20,00	20,00	1,00	2,00	2,00
18	Fortaleza(70X15)	2	30,00	25,00	25,00	25,00	25,00	1,00	2,00	2,00
19	Fortaleza(60X20)	2	20,00	30,00	30,00	30,00	30,00	1,00	2,00	2,00
20	TESTIGO	2	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00
21	Advanta9789(80X20)	3	0,00	15,00	10,00	10,00	10,00	0,00	0,00	1,00
22	Advanta9789(70X15)	3	20,00	25,00	25,00	25,00	25,00	1,00	0,00	1,00
23	Advanta9789(60X20)	3	25,00	25,00	30,00	30,00	30,00	1,00	1,00	1,00

Categoría: Registros: 31*14 n = 1

E0-D3-91-04-6A-02

C:\Users\EDUCOL\OneDrive\Escritorio\DATOS ENFERMEDAD ENGRACIA.IDB2 :
 24/4/2023 - 21:34:36 - [Versión : 1/11/2014]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEVERIDAD	59	30	0,72	0,54 37,59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8,20	11	0,75	4,11	0,0040
TRATAMIENTOS	8,13	9	0,90	4,98	0,0019
BLOQUES	0,07	2	0,03	0,18	0,8337
Error	3,27	18	0,18		
Total	11,47	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,24712

Error: 0,1815 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
Fortaleza(60X20)	2,00	3	0,25	A
Fortaleza(70X15)	1,67	3	0,25	A
Trueno(60X20)	1,67	3	0,25	A
Fortaleza(80X20)	1,33	3	0,25	A B
Trueno(70X15)	1,00	3	0,25	A B
Advanta9789(60X20)	1,00	3	0,25	A B
Trueno(80X20)	1,00	3	0,25	A B
Advanta9789(70X15)	1,00	3	0,25	A B
Advanta9789(80X20)	0,33	3	0,25	B
TESTIGO	0,33	3	0,25	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,48623

Error: 0,1815 gl: 18

BLOQUES	Medias	n	E.E.	
3	1,20	10	0,13	A
2	1,10	10	0,13	A
1	1,10	10	0,13	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

C:\Users\EDUCOL\OneDrive\Escritorio\DATOS ENFERMEDAD ENGRACIA.IDB2 :
 24/4/2023 - 21:34:36 - [Versión : 1/11/2014]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEVERIDAD	73	30	0,72	0,54 37,59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8,20	11	0,75	4,11	0,0040
TRATAMIENTOS	8,13	9	0,90	4,98	0,0019
BLOQUES	0,07	2	0,03	0,18	0,8337
Error	3,27	18	0,18		
Total	11,47	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,24712

Error: 0,1815 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
Fortaleza(60X20)	2,00	3	0,25	A
Fortaleza(70X15)	1,67	3	0,25	A
Trueno(60X20)	1,67	3	0,25	A
Fortaleza(80X20)	1,33	3	0,25	A B
Trueno(70X15)	1,00	3	0,25	A B
Advanta9789(60X20)	1,00	3	0,25	A B
Trueno(80X20)	1,00	3	0,25	A B
Advanta9789(70X15)	1,00	3	0,25	A B
Advanta9789(80X20)	0,33	3	0,25	B
TESTIGO	0,33	3	0,25	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,48623

Error: 0,1815 gl: 18

BLOQUES	Medias	n	E.E.	
3	1,20	10	0,13	A
2	1,10	10	0,13	A
1	1,10	10	0,13	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

C:\Users\EDUCOL\OneDrive\Escritorio\DATOS ENFERMEDAD ENGRACIA.IDB2 :

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEVERIDAD	66	30	0,74	0,57 38,14

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	11,67	11	1,06	4,55	0,0023
TRATAMIENTOS	11,20	9	1,24	5,33	0,0013
BLOQUES	0,47	2	0,23	1,00	0,3874
Error	4,20	18	0,23		
Total	15,87	29			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,41410

Error: 0,2333 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
Fortaleza(60X20)	2,33	3	0,28	A
Trueno(60X20)	2,00	3	0,28	A
Fortaleza(70X15)	1,67	3	0,28	A B
Trueno(70X15)	1,33	3	0,28	A B
Fortaleza(80X20)	1,33	3	0,28	A B
Trueno(80X20)	1,33	3	0,28	A B
Advanta9789(60X20)	1,00	3	0,28	A B
Advanta9789(70X15)	1,00	3	0,28	A B
Advanta9789(80X20)	0,33	3	0,28	B
TESTIGO	0,33	3	0,28	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,55133

Error: 0,2333 gl: 18

BLOQUES	Medias	n	E.E.	
3	1,40	10	0,15	A
2	1,30	10	0,15	A
1	1,10	10	0,15	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

C:\Users\EDUCOL\OneDrive\Escritorio\DATOS ENFERMEDAD ENGRACIA.IDB2 :
 24/4/2023 - 21:31:06 - [Versión : 1/11/2014]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEVERIDAD	52	30	0,67	0,47 50,37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8,70	11	0,79	3,34	0,0115
TRATAMIENTOS	7,63	9	0,85	3,58	0,0103
BLOQUES	1,07	2	0,53	2,25	0,1342
Error	4,27	18	0,24		
Total	12,97	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,42528

Error: 0,2370 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
Fortaleza(60X20)	1,67	3	0,28 A
Fortaleza(70X15)	1,33	3	0,28 A B
Fortaleza(80X20)	1,33	3	0,28 A B
Trueno(60X20)	1,33	3	0,28 A B
Advanta9789(60X20)	1,33	3	0,28 A B
Trueno(70X15)	1,00	3	0,28 A B
Advanta9789(70X15)	0,67	3	0,28 A B
Trueno(80X20)	0,67	3	0,28 A B
TESTIGO	0,33	3	0,28 A B
Advanta9789(80X20)	0,00	3	0,28 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,55569

Error: 0,2370 gl: 18

BLOQUES	Medias	n	E.E.
1	1,10	10	0,15 A
2	1,10	10	0,15 A
3	0,70	10	0,15 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

C:\Users\EDUCOL\OneDrive\Escritorio\DATOS ENFERMEDAD ENGRACIA.IDB2 :

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEVERIDAD	45	30	0,64	0,42 42,75

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3,43	11	0,31	2,91	0,0217
TRATAMIENTOS	3,37	9	0,37	3,48	0,0116
BLOQUES	0,07	2	0,03	0,31	0,7370
Error	1,93	18	0,11		
Total	5,37	29			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,95942

Error: 0,1074 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
Fortaleza(70X15)	1,00	3	0,19 A
Fortaleza(80X20)	1,00	3	0,19 A
Trueno(60X20)	1,00	3	0,19 A
Fortaleza(60X20)	1,00	3	0,19 A
Advanta9789(60X20)	1,00	3	0,19 A
Advanta9789(70X15)	1,00	3	0,19 A
Trueno(80X20)	0,67	3	0,19 A B
Trueno(70X15)	0,67	3	0,19 A B
Advanta9789(80X20)	0,33	3	0,19 A B
TESTIGO	0,00	3	0,19 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,37406

Error: 0,1074 gl: 18

BLOQUES	Medias	n	E.E.
2	0,80	10	0,10 A
1	0,80	10	0,10 A
3	0,70	10	0,10 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

C:\Users\EDUCOL\OneDrive\Escritorio\DATOS AGRONOMICOS ENGRACIA.IDB2 :
 24/4/2023 - 20:03:30 - [Versión : 1/11/2014]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
NUMERO MAZORCAS	30	0,88	0,81	1,82

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,05	11	4,4E-03	12,41	<0,0001
TRATAMIENTOS	0,05	9	0,01	15,00	<0,0001
BLOQUES	5,6E-04	2	2,8E-04	0,79	0,4686
Error	0,01	18	3,5E-04		
Total	0,05	29			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,05509

Error: 0,0004 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
Advanta9789(80X20)	1,13	3	0,01	A
Advanta9789(70X15)	1,06	3	0,01	B
Fortaleza(80X20)	1,06	3	0,01	B
Fortaleza(60X20)	1,04	3	0,01	B C
Trueno(80X20)	1,04	3	0,01	B C
Trueno(70X15)	1,03	3	0,01	B C
Trueno(60X20)	1,00	3	0,01	C
Advanta9789(60X20)	1,00	3	0,01	C
Fortaleza(70X15)	1,00	3	0,01	C
TESTIGO	1,00	3	0,01	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,02148

Error: 0,0004 gl: 18

BLOQUES	Medias	n	E.E.	
3,00	1,04	10	0,01	A
2,00	1,03	10	0,01	A
1,00	1,03	10	0,01	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

C:\Users\EDUCOL\OneDrive\Escritorio\DATOS ENFERMEDAD ENGRACIA.IDB2 :
 24/4/2023 - 21:22:17 - [Versión : 1/11/2014]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
INCIDENCIA	59	30	0,97	0,95 6,92

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1389,17	11	126,29	50,52	<0,0001
TRATAMIENTOS	1367,50	9	151,94	60,78	<0,0001
BLOQUES	21,67	2	10,83	4,33	0,0291
Error	45,00	18	2,50		
Total	1434,17	29			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,62872

Error: 2,5000 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.		
Fortaleza(60X20)	31,67	3	0,91	A	
Trueno(60X20)	30,00	3	0,91	A	B
Advanta9789(60X20)	26,67	3	0,91	B	C
Trueno(70X15)	25,00	3	0,91		C
Fortaleza(70X15)	25,00	3	0,91		C
Advanta9789(70X15)	25,00	3	0,91		C
Trueno(80X20)	23,33	3	0,91	C	D
Fortaleza(80X20)	20,00	3	0,91		D
TESTIGO	11,67	3	0,91		E
Advanta9789(80X20)	10,00	3	0,91		E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,80465

Error: 2,5000 gl: 18

BLOQUES	Medias	n	E.E.		
3	24,00	10	0,50	A	
2	22,50	10	0,50	A	B
1	22,00	10	0,50		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

C:\Users\EDUCOL\OneDrive\Escritorio\DATOS ENFERMEDAD ENGRACIA.IDB2 :
 24/4/2023 - 21:21:24 - [Versión : 1/11/2014]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
INCIDENCIA	52	30	0,86	0,78 13,97

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1051,67	11	95,61	10,43	<0,0001
TRATAMIENTOS	1050,00	9	116,67	12,73	<0,0001
BLOQUES	1,67	2	0,83	0,09	0,9135
Error	165,00	18	9,17		
Total	1216,67	29			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=8,86332

Error: 9,1667 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
Advanta9789(60X20)	28,33	3	1,75 A
Fortaleza(60X20)	26,67	3	1,75 A
Trueno(80X20)	26,67	3	1,75 A
Trueno(70X15)	25,00	3	1,75 A
Trueno(60X20)	23,33	3	1,75 A
Fortaleza(70X15)	23,33	3	1,75 A
Advanta9789(70X15)	21,67	3	1,75 A
Fortaleza(80X20)	20,00	3	1,75 A B
Advanta9789(80X20)	11,67	3	1,75 B C
TESTIGO	10,00	3	1,75 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,45565

Error: 9,1667 gl: 18

BLOQUES	Medias	n	E.E.
1	22,00	10	0,96 A
3	21,50	10	0,96 A
2	21,50	10	0,96 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

C:\Users\EDUCOL\OneDrive\Escritorio\DATOS ENFERMEDAD ENGRACIA.IDB2 :
 24/4/2023 - 21:20:12 - [Versión : 1/11/2014]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
INCIDENCIA	45	30	0,88	0,80 17,83

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1755,83	11	159,62	11,57	<0,0001
TRATAMIENTOS	1704,17	9	189,35	13,72	<0,0001
BLOQUES	51,67	2	25,83	1,87	0,1825
Error	248,33	18	13,80		
Total	2004,17	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=10,87357

Error: 13,7963 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
Fortaleza(80X20)	28,33	3	2,14 A
Trueno(60X20)	28,33	3	2,14 A
Fortaleza(70X15)	28,33	3	2,14 A
Fortaleza(60X20)	25,00	3	2,14 A
Advanta9789(60X20)	23,33	3	2,14 A
Advanta9789(70X15)	21,67	3	2,14 A
Trueno(70X15)	20,00	3	2,14 A B
Trueno(80X20)	18,33	3	2,14 A B
TESTIGO	10,00	3	2,14 B C
Advanta9789(80X20)	5,00	3	2,14 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,23940

Error: 13,7963 gl: 18

BLOQUES	Medias	n	E.E.
2	22,00	10	1,17 A
3	21,50	10	1,17 A
1	19,00	10	1,17 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

C:\Users\EDUCOL\OneDrive\Escritorio\DATOS AGRONOMICOS ENGRACIA.IDB2 :
 24/4/2023 - 19:50:11 - [Versión : 1/11/2014]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
LONGITUD MAZORCA	30	0,96	0,93	3,67

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	183,30	11	16,66	37,18	<0,0001
TRATAMIENTOS	182,03	9	20,23	45,13	<0,0001
BLOQUES	1,27	2	0,63	1,41	0,2691
Error	8,07	18	0,45		
Total	191,37	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,95975

Error: 0,4481 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.				
Advanta9789(80X20)	24,33	3	0,39	A			
Advanta9789(70X15)	20,33	3	0,39	B			
Fortaleza(80X20)	18,67	3	0,39	B	C		
Trueno(80X20)	18,67	3	0,39	B	C		
Trueno(70X15)	18,00	3	0,39		C	D	
Fortaleza(70X15)	17,33	3	0,39		C	D	E
Advanta9789(60X20)	17,33	3	0,39		C	D	E
Trueno(60X20)	16,33	3	0,39			D	E F
Fortaleza(60X20)	16,00	3	0,39				E F
TESTIGO	15,33	3	0,39				F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,76407

Error: 0,4481 gl: 18

BLOQUES	Medias	n	E.E.	
2,00	18,50	10	0,21	A
1,00	18,20	10	0,21	A
3,00	18,00	10	0,21	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

C:\Users\EDUCOL\OneDrive\Escritorio\DATOS ENFERMEDAD ENGRACIA.IDB2 :
 24/4/2023 - 21:41:54 - [Versión : 1/11/2014]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DAÑO	30	0,67	0,48	82,10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	10,10	11	0,92	3,40	0,0106
TRATAMIENTOS	9,63	9	1,07	3,96	0,0063
BLOQUES	0,47	2	0,23	0,86	0,4386
Error	4,87	18	0,27		
Total	14,97	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,52220

Error: 0,2704 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
Fortaleza(60X20)	1,67	3	0,30 A
Trueno(60X20)	1,33	3	0,30 A B
Advanta9789(60X20)	1,33	3	0,30 A B
Fortaleza(70X15)	0,67	3	0,30 A B
Trueno(80X20)	0,33	3	0,30 A B
Advanta9789(70X15)	0,33	3	0,30 A B
Trueno(70X15)	0,33	3	0,30 A B
Fortaleza(80X20)	0,33	3	0,30 A B
Advanta9789(80X20)	0,00	3	0,30 B
TESTIGO	0,00	3	0,30 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,59348

Error: 0,2704 gl: 18

BLOQUES	Medias	n	E.E.
1	0,80	10	0,16 A
2	0,60	10	0,16 A
3	0,50	10	0,16 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

C:\Users\EDUCOL\OneDrive\Escritorio\DATOS AGRONOMICOS ENGRACIA.IDB2 :
 24/4/2023 - 19:37:59 - [Versión : 1/11/2014]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
AREA FOLIAR	30	0,84	0,75	8,81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3,8E-03	11	3,5E-04	8,76	<0,0001
TRATAMIENTOS	3,7E-03	9	4,2E-04	10,52	<0,0001
BLOQUES	6,6E-05	2	3,3E-05	0,84	0,4477
Error	7,1E-04	18	4,0E-05		
Total	4,5E-03	29			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,01841

Error: 0,0000 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.		
Advanta9789(80X20)	0,09	3	3,6E-03	A	
Advanta9789(70X15)	0,08	3	3,6E-03	A	B
Advanta9789(60X20)	0,07	3	3,6E-03	A	B C
Fortaleza(80X20)	0,07	3	3,6E-03	A	B C
Trueno(80X20)	0,07	3	3,6E-03	A	B C
Trueno(60X20)	0,07	3	3,6E-03		B C
Trueno(70X15)	0,07	3	3,6E-03		B C
Fortaleza(70X15)	0,06	3	3,6E-03		C D
Fortaleza(60X20)	0,06	3	3,6E-03		C D
TESTIGO	0,05	3	3,6E-03		D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,00718

Error: 0,0000 gl: 18

BLOQUES	Medias	n	E.E.
3,00	0,07	10	2,0E-03
1,00	0,07	10	2,0E-03
2,00	0,07	10	2,0E-03

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

C:\Users\EDUCOL\OneDrive\Escritorio\DATOS AGRONOMICOS ENGRACIA.IDB2 :
 24/4/2023 - 19:27:13 - [Versión : 1/11/2014]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALTURA PLANTA	110	30	0,74	0,58 1,34

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	324,10	11	29,46	4,62	0,0021
TRATAMIENTOS	307,63	9	34,18	5,36	0,0012
BLOQUES	16,47	2	8,23	1,29	0,2995
Error	114,87	18	6,38		
Total	438,97	29			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,39523

Error: 6,3815 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
Advanta9789(80X20)	194,33	3	1,46	A
Fortaleza(70X15)	189,67	3	1,46	A
Fortaleza(80X20)	189,00	3	1,46	A
Fortaleza(60X20)	188,67	3	1,46	A
Trueno(80X20)	188,67	3	1,46	A
Trueno(70X15)	188,33	3	1,46	A
Advanta9789(70X15)	188,33	3	1,46	A
Advanta9789(60X20)	188,33	3	1,46	A
Trueno(60X20)	188,00	3	1,46	A
TESTIGO	180,33	3	1,46	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,88326

Error: 6,3815 gl: 18

BLOQUES	Medias	n	E.E.	
2,00	189,20	10	0,80	A
1,00	188,50	10	0,80	A
3,00	187,40	10	0,80	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

C:\Users\EDUCOL\OneDrive\Escritorio\DATOS AGRONOMICOS ENGRACIA.IDB2 :
 24/4/2023 - 19:25:21 - [Versión : 1/11/2014]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALTURA PLANTA	60	30	0,91	0,85 1,06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	138,23	11	12,57	16,08	<0,0001
TRATAMIENTOS	137,63	9	15,29	19,57	<0,0001
BLOQUES	0,60	2	0,30	0,38	0,6867
Error	14,07	18	0,78		
Total	152,30	29			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,58792

Error: 0,7815 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.				
Trueno(70X15)	86,67	3	0,51	A			
Advanta9789(60X20)	86,33	3	0,51	A			
Trueno(80X20)	85,67	3	0,51	A	B		
Trueno(60X20)	84,67	3	0,51	A	B	C	
Advanta9789(70X15)	84,33	3	0,51	A	B	C	
Advanta9789(80X20)	83,33	3	0,51		B	C	D
Fortaleza(60X20)	82,67	3	0,51			C	D
Fortaleza(80X20)	82,33	3	0,51			C	D
Fortaleza(70X15)	81,33	3	0,51				D E
TESTIGO	79,67	3	0,51				E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,00898

Error: 0,7815 gl: 18

BLOQUES	Medias	n	E.E.	
1,00	83,80	10	0,28	A
3,00	83,80	10	0,28	A
2,00	83,50	10	0,28	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

C:\Users\EDUCOL\OneDrive\Escritorio\DATOS AGRONOMICOS ENGRACIA.IDB2 :
 24/4/2023 - 19:21:13 - [Versión : 1/11/2014]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALTURA PLANTA	30	0,75	0,60	1,75

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	31,07	11	2,82	4,89	0,0015
TRATAMIENTOS	30,80	9	3,42	5,92	0,0007
BLOQUES	0,27	2	0,13	0,23	0,7962
Error	10,40	18	0,58		
Total	41,47	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,22521

Error: 0,5778 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
Fortaleza(80X20)	44,67	3	0,44	A
Trueno(70X15)	44,67	3	0,44	A
Advanta9789(60X20)	44,33	3	0,44	A
Fortaleza(60X20)	44,33	3	0,44	A
Trueno(80X20)	43,67	3	0,44	A
Advanta9789(80X20)	43,00	3	0,44	A B
Advanta9789(70X15)	43,00	3	0,44	A B
Fortaleza(70X15)	43,00	3	0,44	A B
Trueno(60X20)	42,67	3	0,44	A B
TESTIGO	41,33	3	0,44	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,86757

Error: 0,5778 gl: 18

BLOQUES	Medias	n	E.E.	
3,00	43,60	10	0,24	A
2,00	43,40	10	0,24	A
1,00	43,40	10	0,24	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)