

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enfermedad mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*) incide directamente en la baja productividad en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en la provincia de Bolívar, cantón San José de Chimbo, sector Yacán.

1.2 ANÁLISIS DEL PROBLEMA

El cultivo de maíz, sin duda, es el cultivo más extendido en todo el país, pues se siembra desde pequeñas áreas para la seguridad alimentaria de las familias y en grandes extensiones. La mancha de asfalto es la enfermedad que más ataca al cultivo de maíz, la sintomatología se caracteriza por presentarse en las hojas como pequeños puntos negros ligeramente elevados, estas lesiones ocurren tanto en el haz como en el envés, comienzan a desarrollarse en el tercio inferior de la planta normalmente antes de la época de formación de la panoja (floración). 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, provocando grandes pérdidas aproximadamente 17.000 mil ha (56%) de las 30.000 existentes en la provincia de Bolívar. (MAGAP 2011).

La falta de asesoramiento técnico a los agricultores, por parte de las autoridades pertinentes del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y pesca. (MAGAP), limita el control de esta enfermedad, aumentando las pérdidas, mayor inversión en productos, químicos mala utilización de los pesticidas, bajo rendimiento por hectárea del cultivo, menores ingresos económicos, que redundan en una calidad de vida muy baja de los productores y su familia.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El maíz, es uno de los productos agrícolas más importantes de la economía nacional, tanto por su elevada incidencia social, ya que casi las tres cuartas partes de la producción total proviene de unidades familiares campesinas, la mayoría de ellas de economías de subsistencia, como también por constituir la principal materia prima para la elaboración de alimentos concentrados (balanceados) destinados a la industria animal. La producción de maíz duro está destinada en su mayoría (70%) a la industria de alimentos de uso animal; el segundo destino lo representan las exportaciones (22%) y la diferencia la comparten el consumo humano y la producción de semillas. (Agripac S.A.2007).

En el Ecuador se cultivan anualmente alrededor de 187 521 ha de maíz. Los rendimientos promedios de maíz obtenidos en estas zonas son de 2,6 TM/ha, siendo los más bajos de América Latina. Sin embargo y a pesar de ello constituye una importante fuente de trabajo para miles de ecuatorianos, este cultivo es producido en su mayoría por pequeños productores. Se conoce que 43 324 unidades de producción de maíz tienen menos de 20 ha. (Sica, 2002).

En la provincia Bolívar, el cultivo de maíz suave ocupa el primer lugar en importancia con una superficie de 30.000 ha, de las cuales aproximadamente 24.000 ha,

se dedican a la producción de maíz para choclo, y 6.000 ha, de maíz suave para grano seco. La producción de maíz se realiza principalmente en terrenos de topografía irregular, donde prevalece el minifundio y los sistemas tradicionales de producción, caracterizándose por una deficiente fertilidad y conservación del suelo. (Monar C. 2005).

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar una alternativa técnica para el control de mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*) en el cultivo de maíz (*Zea mays*), para aumentar la calidad y productividad.

1.4.2 Objetivos Específicos

Determinar el efecto de los fungicidas amistarop y propilac en el control de mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*) en el cultivo de maíz (*Zea mays*).

Evaluar diferentes dosis y frecuencias de amistarop y propilac en el control de mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*) en el cultivo de maíz (*Zea mays*).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

2.1. Antecedentes Investigativos

La mancha de asfalto es una enfermedad que aparece hace unos 17 años aproximadamente en la provincia de los Ríos en la zona comprendida entre Babahoyo y Quevedo. Debido a la importancia económica que tenía en esta zona los técnicos del MAGAP-INIAP vienen realizando investigaciones conjuntamente con la empresa Agripac utilizando triazoles.

Con el paso del tiempo esta enfermedad ha deseminado hacia la parte centro del país llegando a la serranía específicamente a la provincia de Bolívar en la cual se cultiva el maíz guagal el mismo que hasta los actuales momentos se viene reciclando para semilla. Esta variedad de maíz conjuntamente con las condiciones climáticas que tuvimos hace 7 años hizo que por primera vez fuera un problema que ocasionó grandes pérdidas en la provincia Bolívar al año siguiente de este problema las condiciones climáticas no favorecieron al desarrollo de esta enfermedad cual el agricultor dejó de preocuparse. A partir del 2008 por los cambios climáticos la enfermedad se incrementó su agresividad, sus primeros síntomas se presentó en las hojas bajas hasta llegar al área foliar de la planta antes de entrar en la etapa fenológica de pre floración. A partir de ese año se comenzaron hacer investigaciones pertinentes probando híbridos y productos químicos para tener un correcto control ya que esta enfermedad viene desde las semillas recicladas por los agricultores hasta los actuales momentos se desconoce de alguna de investigación realizada en la provincia de Bolívar. (MAGAP. 2010) respecto al control de mancha de asfalto.

2.2. Enfermedades del maíz

De las enfermedades fungosas de área foliar reportadas en maíz en la zona de yacán, las más conocidas son; “tizón de la hoja” (*Helminthosporium spp.*), “roya” (*Puccinia sp.*), y “mancha curvularia” (*Curvularia sp.*) las cuales han estado asociadas al cultivo por muchos años, pero sin causar daños, pues su presencia era evidente cuando la planta estaba al final del período reproductivo. Todo esto probable respuesta a la presencia de genes locales resistentes en los materiales entregados por INIAP. (Agripac S.A. 2007)

Otras enfermedades son;

La mancha café o chocolate.- Es causada por el hongo (*Physoderma maydis*), ataca a tejidos jóvenes del maíz, la “mancha café” es considerada de poca o ninguna importancia económica. (Agripac S.A. 2007)

La cinta roja del maíz.- Es causada por la interacción de microorganismos a nivel de campo “la cinta roja” se caracteriza por tener dos tipos de síntomas diferenciados. Tipo A. Se observa una pérdida parcial o total del color verde normal de las hojas a un tono rojo violáceo y aun amarillento. Tipo de B. Un enanismo general de la planta por un severo acortamiento de los entrenudos y alternancia de bandas de color verde claro en las hojas del ápice de la planta. (Agripac S.A. 2007)

De ellas en la actualidad la más importante por su alta incidencia en la provincia de bolívar es la mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*) la misma que se describe a continuación.

2.2.1. Mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*)

2.2.1.1 Sintomatología

Esta enfermedad se inicia a los 30 a 40 días dependiendo de las condiciones ambientales, 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. (Agripac S.A. 2007)

2.2.1.2. La taxonomía de la mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*) es la siguiente:

Género:	Phyllachora
Familia:	Phyllachoraceae
Orden:	Phyllachorales
Phylum:	Ascomicota
Reino:	Fungi

2.2.1.3. Etiología de la mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*).

Los ascocarpos se caracterizan por constituir verdaderos periticios negros que se encuentran contenidos en un sustrato estomático son de forma esférica, ostiolados o globosos. Parte del estroma sobresale de la superficie de la hoja afectada y es muy persistente.

2.2.1.3. Epidemiología de la mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*).

La severidad de la enfermedad depende más que todo de la etapa fenológica del cultivo y de las condiciones ambientales. En las plantas débiles o atacadas por otro patógeno progresa más rápidamente. La dispersión ocurre por medio de las ascosporas que se producen bajo las manchas. La enfermedad puede mantenerse de un ciclo a otro en residuos del follaje sobre el campo.

2.2.1.4. Control de la mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*).

- ✓ La enfermedad se presenta mayormente en la época de invierno
- ✓ Su control es mediante la aplicación de fungicidas sistémicos como amistarop
- ✓ Practicar la rotación de cultivos

2.3. EL CULTIVO DE MAÍZ

2.3.1. Origen del maíz

En la actualidad se acepta que el maíz es originario de América, concretamente de la zona situada entre la mitad del sur de México y el sur de Guatemala, pues así lo demuestran los fósiles más antiguos, encontrados en la ciudad de México, los cuales consisten en muestras de polen de un maíz primitivo y tienen entre sesenta y ochenta mil años de antigüedad. En Sudamérica las pruebas arqueológicas de la transformación del maíz son más recientes y escasas, se localizan principalmente en las zonas costeras del Perú. A partir de estas aéreas, el cultivo del maíz fue extendiéndose, primero a

América del norte y, tras la llegada de Colón al continente al resto del mundo. (Verissimo L. 1999).

2.3.2. Clasificación botánica del maíz

Según Garcés N (1987), la clasificación botánica es la siguiente:

DIVISIÓN:	Angiosperma.
CLASE:	Monocotiledóneas.
SUBCLASE:	Macrantineas.
ORDEN:	Glumiflorales.
FAMILIA:	Poaceae.
GÉNERO:	Zea.
ESPECIE:	mays.

2.3.3. Descripción Botánica del maíz

2.3.3.1. Planta

Es una planta de tallo erguido, macizo y hueco. La altura es muy variable desde 0,60 m hasta 2,4 m, también se puede indicar que en la provincia Bolívar la variedad guagal llega a medir hasta 5 m de altura. A diferencia de los demás cereales, es una especie monoica, lo que significa que sus inflorescencias, masculina y femenina, se ubican separadas dentro de una misma planta; esto determina además que su polinización sea fundamentalmente cruzada. (Brizuela L. 1999).

2.3.3.2. Raíz

Las raíces son fasciculadas y su misión es la de aportar un perfecto anclaje a la planta. En algunos casos sobresalen raíces de los nudos a nivel del suelo, ocurre en aquellas raíces secundarias o adventicias. (Verissimo L. 1999).

Las 4 o 5 raíces que se desarrollan inicialmente a partir de la semilla (raíces primarias) solo son funcionales durante los primeros estadios de desarrollo. Estas raíces se van degenerando y son sustituidas por otras secundarias o adventicias, que se producen a partir de los 8 o 10 primeros nudos de la base del tallo, situados por debajo del nivel del suelo, formando un sistema radicular a modo de cabellera que se extiende a una profundidad variable. (Verissimo L. 1999).

2.3.3.3. Tallo

Está formado por una sucesión de nudos y entrenudos, los primeros son zonas abultadas de los cuales se producen la elongación de los entrenudos y se diferencian las hojas. Cada nudo es el punto de intersección de una hoja. (Verissimo L. 1999).

La planta, de maíz presenta un tallo principal, que alcanza la superficie del suelo al estado de quinta hoja; a partir de la sexta hoja se inicia un rápido crecimiento del tallo en altura, el que se manifiesta especialmente a través de la elongación de los internudos inferiores. Al estado de ocho hojas es posible apreciar a simple vista, en el extremo apical del tallo, los primeros indicios de la panoja. (Verissimo L. 1999).

El tallo puede crecer hasta 4 m. e incluso más en algunas variedades. Los tallos son muy robustos, y dependiendo de la precocidad del cultivar pueden alcanzar entre 12 y 24 nudos aéreos. (Verissimo L. 1999).

2.3.3.4. Hojas

Las hojas son largas, de gran tamaño, lanceoladas, alternas, paralelinervas. Se encuentran abrazadas al tallo y por el haz presenta vellosidades. Los extremos de las hojas son muy afilados y cortantes. (Parsons D. 1998).

La vaina de la hoja forma un cilindro alrededor del entrenudo, pero con los extremos separados. Su color usual es verde, se pueden encontrar hojas rayadas de blanco y verde o verde y púrpura, por deficiencia de nutrientes. El número de hojas por planta varía entre 8 a 25. (Parsons D. 1998).

2.3.3.5. Flores

En cuanto a la inflorescencia masculina presenta una panícula (vulgarmente denominada espigón o penacho) de coloración amarilla que posee una cantidad muy elevada de polen en el orden de 20 a 25 millones de granos de polen. En cada florecilla que compone la panícula, se presentan tres estambres donde se desarrolla el polen. (CIMMYT. 1994).

Las flores femeninas aparecen en las axilas de algunas hojas y están agrupadas en una espiga rodeada de largas brácteas; a esta se le llama mazorca. La mazorca tiene una

parte central que se llama zuro, también conocida por los agricultores por diferentes nombres como “corazón” o “tuza”. (CIMMYT. 1994).

2.3.3.6. Fruto

La mazorca o fruto, está formado por una parte central llamado zuro, donde se adhieren los granos de maíz en número de varios centenares por cada mazorca. (Garcés N. 1987).

El zuro, o corazón, representan del 15 al 30 % del peso de la espiga. La fecundación de las flores femeninas pueden suceder mediante el polen de las panojas de la misma planta o de otras plantas, el fruto y la semilla forman un solo cuerpo que tienen la forma de un cariósido brillante, de color amarillo, rojo, morado, blanco y que se los denomina vulgarmente como “granos dentro del fruto”, que es el ovario maduro y donde se encuentran las semillas (óvulos fecundados y maduros), la semilla está compuesta de la cubierta o pericarpio, el endospermo amiláceo y el embrión o germen y pesa aproximadamente 0,3 g. (Garcés N. 1987).

2.3.3.7. Ciclo Vegetativo

Una vez el maíz germinado, empieza el periodo de crecimiento en el cual aparece una nueva hoja cada tres días, si las condiciones de clima son normales a los 20 días de la naciencia, la planta deberá tener 5 a 6 hojas, alcanzándose su plenitud foliar dentro de cuatro o cinco semanas. Se considera como la fase de floración en el momento en que la panoja formada se encuentre emitiendo polen y se produce el alargamiento de los estilos, la emisión del polen suele durar en función de la temperatura y de la disponibilidad hídrica, unos 8 o 10 días. (Verissimo L. 1999).

2.3.3.8. Genética del maíz

El maíz es un cultivo continuamente sometido a investigaciones científicas en aspectos genéticos, se está evaluando su genotipo y por tratarse de una planta monoica aporta gran información, ya que posee una parte materna (femenina) y otra paterna (masculina) por lo que se pueden crear varias recombinaciones (cruces) y crear nuevos híbridos para el mercado. (Verissimo L. 1999).

Los objetivos de estos cruzamientos van encaminados a la obtención de altos rendimientos en producción. Por ello, se selecciona en masa aquellas plantas que son más resistentes a virosis, condiciones climáticas, plagas y que desarrollen un buen porte para cruzarse con otras plantas de maíz que aporten unas características determinadas de lo que se quiera conseguir como mejora de cultivo. También se selecciona según la forma de la mazorca de maíz, aquellas sobre todo que posean un elevado contenido de granos sin deformación. (Verissimo L. 1999).

2.3.3.9. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

2.3.3.9.1. Suelo

El maíz se desarrolla muy bien en todos los tipos de suelo, pero suelos con pH entre 6 a 7 son a los que mejor se adaptan. También requieren suelos profundos, ricos en materia orgánica, con buena circulación del drenaje para no producir encharques que originen asfixia radicular. (Pitty A. 2002).

2.3.3.9.2. Agua

El maíz es un cultivo exigente en agua en el orden de unos 5 mm al día. Los riegos pueden realizarse por aspersión y gravedad. El riego más empleado últimamente es el riego por aspersión. Las necesidades hídricas van variando a lo largo del cultivo y cuando las plantas comienzan a nacer se requiere menos cantidad de agua sí mantienen una humedad constante. En la fase del crecimiento vegetativo es cuando más cantidad de agua se requiere y se recomienda dar un riego 10 a 15 días antes de la floración. (Pitty A. 2002).

Durante la fase de floración es el periodo más crítico porque de ella va a depender el cuajado y la cantidad de producción obtenida por lo que se aconsejan riegos que mantengan la humedad y permita una eficaz polinización y cuajado, por último, para el engrosamiento y maduración de la mazorca se debe disminuir la cantidad de agua aplicada. (Pitty A. 2002).

2.3.3.9.3. Clima

El maíz requiere una temperatura de 25 a 30°C. Requiere bastante incidencia de luz solar y en aquellos climas húmedos su rendimiento es más bajo. Para que se produzca la germinación en la semilla la temperatura debe situarse entre los 15 a 20°C, y a partir de los 30°C pueden aparecer problemas serios debido a mala absorción de nutrientes minerales y agua. Para la fructificación se requieren temperaturas de 20 a 32°C. (Agripac S.A.2007).

2.4. FUNGICIDAS APLICADOS

2.4.1. Los triazoles

Los triazoles por su comportamiento sistémico diferenciado, con favorable equilibrio entre liposolubilidad e hidrosolubilidad, los triazoles tienen una óptima distribución en los tejidos vegetales, realizando una protección completa y uniforme. (www.insuagro.com.2009).

2.4.2. Amistartop

Es un fungicida sistémico y de contacto, de origen natural, con amplio espectro de control. Presenta “triple acción”, con actividad preventiva, curativa y antiesporulante, dependiendo de la enfermedad. El contenido de Azoxistrobina brinda acción inhibitoria de la respiración mitocondrial en los hongos (acción temprana sobre esporas) y el contenido de Difenconazol aporta efecto curativo. Se mueve vía xilema (movimiento acropétalo) y tiene sistemicidad y movimiento translaminar, protegiendo completamente las hojas y brotes nuevos. (www.insuagro.com.2009)

2.4.3. Propilac

Es un fungicida preventivo, curativo, erradicante, sistémico: Detiene el desarrollo de los hongos interfiriendo con la síntesis del ergosterol en la membrana celular del patógeno, más exactamente inhibiendo la demetilación. Actúa en el momento de la penetración y principalmente en la formación de haustorios secundarios del hongo

dentro de los tejidos de la planta. Se transloca acropetalmente a través del xilema de las plantas. (www.insuagro.com.2009).

2.5. VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

2.5.1. Variable dependiente

Mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*) es una enfermedad que ocurre con mayor frecuencia en zonas frescas y húmedas, con tendencia al encharcamiento, 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, si el ambiente es favorable, la infección prosigue hacia arriba afectando incluso las hojas más jóvenes. Las mazorcas de las plantas afectadas son muy livianas con granos flojos. (De león, C. 1994)

2.5.2. Variable independiente

Fungicidas.- Los triazoles son importantes fungicidas para el control de varias clases de hongos, tales como Ascomicetes, Deuteromicetes, y Basidiomicetes, los triazoles actúan en general inhibiendo la producción de ergosterol, componente de la membrana celular del hongo. (www.insuagro.com.2009).

En este sentido el fungicida triazol sistémico de última generación, se destaca por su gran eficiencia, amplio espectro de acción, y óptima selectividad sobre los cultivos, pues su radical activo. (www.insuagro.com.2009).

2.6. Operacionalización de las variables (cuadro 1)

VARIABLE	CATEGORIA	INDICADORES	UNIDADES
DEPENDIENTE			
MANCHA DE ASFALTO	Altura de planta	Se tomó los datos a los 55, 110, 160 días desde el cuello de la raíz hasta la parte apical de la planta	m
	Largo de hoja	Se tomó los datos a los 55, 110, 160 días desde la base de la hoja hasta el ápice	m
	Peso de mazorcas por parcela	Se evaluó al final de la cosecha tomando las plantas de la parcela total	k
	Incidencia	Se evaluó mediante la escala de CIMMYT (centro internacional de mejoramiento del maíz y trigo) en el área foliar.	%
VARIABLE INDEPENDIENTE			
FUNGICIDAS	Dosis	<p>P1</p> <p>Amistartop</p> <p>1.- 1.00 cc/lit de agua 2.- 1.25 cc/lit de agua 3.- 1.50 cc/lit de agua</p> <p>P2</p> <p>Propilac</p> <p>1.- 2.00 cc/lit de agua 3.- 3.00 cc/ lit de agua 2.- 2.50 cc/lit de agua</p>	cc
	Frecuencias	Cada 40 días y 80 días	Días

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. ENFOQUE, MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACION

3.1.1. Enfoque

Este proyecto se realizó con un enfoque cuali-cuantitativo. Mediante un proceso metódico y sistemático dirigido a la solución de problemas o preguntas científicas, mediante la producción de nuevos conocimientos, los cuales constituyen la solución o respuesta a tales interrogantes.

3.1.2. Modalidad

La modalidad se realizó en el campo ya que el problema a solucionar es una investigación sobre el control de la enfermedad mancha de asfalto presente en el cultivo de maíz.

3.1.3. Nivel o tipo de investigación

Este proyecto es de tipo experimental con el uso de una variedad "guagal" se probaron dos productos químicos, amistartop y propilac en tres dosis y dos frecuencias de aplicación.

3.2. UBICACIÓN DEL ENSAYO

El presente trabajo de campo se realizó en el sector Yacán, en el cantón San José de Chimbo, provincia de Bolívar.

3.3. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR

3.3.1. Clima

El clima está clasificado como templado frío, semi-humedo y sin estación invernal bien definida. En la parte más alta las precipitaciones son de mayor intensidad que en las partes bajas, generalmente ocurre en los meses de diciembre a febrero. (Gobierno de Bolívar 2010).

Tiene una superficie: 262 km², ubicada a 2.450 m.s.n.m. temperatura: 16°C. Pluviosidad promedio anual 3.25 mm; humedad ambiental 77.2 %. (Gobierno de Bolívar 2010).

3.3.2. Suelo

La provincia de Bolívar tiene suelos con una pendiente del 2 al 15% con un relieve plano, ondulado, profundo (1.5m), textura franco arcilloso. De reacción neutra a ligeramente alcalina. (Gobierno de Bolívar 2010).

En cuanto al nivel de fertilidad en contenidos de materia orgánica es medio, nitrógeno bajo, fósforo medio y muy alto en potasio, la capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases es alta. En conclusión el nivel de fertilidad es moderado en la capa superficial y bajo en la parte profunda del suelo. (Gobierno de Bolívar 2010).

3.3.3. Agua.

El agua utilizada en el sector Yacán: La mayoría del caudal hídrico del cantón vierte hacia el río Chimbo, dentro de una zona que reviste los mayores problemas de escasez hídrica en la provincia; en una pequeña parte del territorio hacia el occidente, alimenta el flujo hídrico del caudal de los afluentes del Catarama. (Gobierno de Bolívar 2010).

3.4. FACTORES DE ESTUDIO

3.4.1. Variables

3.4.1.1. (A) PRODUCTOS

- Amistartop **(P1)**
- Propilac **(P2)**

3.4.1.2. (B) DÓISIS

P1

- **(D1)** 1.00 cc/lit de agua
- **(D2)** 1.25 cc/lit de agua
- **(D3)** 1.50 cc/lit de agua

P2

- **(D1)** 2.00 cc/lit de agua
- **(D2)** 2.50 cc/lit de agua
- **(D3)** 3.00 cc/ lit de agua

3.4.1.3. (C) Frecuencias de aplicación

- **(F1)** Cada 40 días
- **(F2)** Cada 80 días

- **En la frecuencia 1 cada 40 días**

El maíz en la provincia Bolívar fisiológicamente a los 40 días etapa conocida en el sector como V4, se encuentra en pleno desarrollo vegetativo por tal razón la planta se encuentra en estado susceptible a cualquier enfermedad puesto que ella está en continua producción de hormonas de crecimiento hecho que evita que la planta se preocupe de producir defensas contra el ataque de posibles enfermedades, momento que se lo ha calificado como estado crítico de la planta y al hacer la aplicación de triazoles ayudamos a prevenir la presencia de enfermedades “mancha de asfalto” ya que químicamente se está protegiendo con estos productos y ella sigue en la etapa de desarrollo normal.

- **En la frecuencia 2 cada 80 días**

La planta fisiológicamente se encuentra en pleno estado de pre floración más conocida en el sector como etapa V9, donde la planta se dedica única y exclusivamente a producir flores, que de la misma manera que en V4 la planta se vuelve susceptible al ataque de enfermedades, por tal razón realizamos una segunda aplicación de triazoles.

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para el presente ensayo se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con arreglo factorial $2 \times 3 \times 2 + 2$ con tres repeticiones

3.6. TRATAMIENTOS

Tratamiento	Simbología	Descripción
1	P1D1F1	Amistartop 1 cc/litro de agua/ cada 40 días
2	P1D1F2	Amistartop 1 cc/litro de agua/ cada 80 días.
3	P1D2F1	Amistartop 1.25 cc/litro de agua/ cada 40 días.
4	P1D2F2	Amistartop 1.25 cc/litro de agua/ cada 80 días
5	P1D3F1	Amistartop 1.50 cc/litro de agua/ cada 40 días.
6	P1D3F2	Amistartop 1.50 cc/litro de agua/ cada 80 días
7	P2D1F1	Propilac 2cc/litro de agua/ cada 40 días.
8	P2D1F2	Propilac 2cc /litro de agua/ cada 80 días
9	P2D2F1	Propilac 2.5cc/litro de agua/ cada 40 días.
10	P2D2F2	Propilac 2.5cc/litro de agua/ cada 80 días
11	P2D3F1	Propilac 3cc/litro de agua/ cada 40 días.
12	P2D3F2	Propilac 3cc/litro de agua/ cada 80 días
13	Testigo1	Tunic 1.25 cc/litro de agua/ cada 80 días
14	Testigo2	Sin producto

En el testigo 1 se aplicó el fungicida tunic, que está siendo utilizado por algunos agricultores, por la cual se realizó el ensayo probando otros productos para un correcto control y mejorar el rendimiento.

3.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó el análisis de varianza (ADEVA) y las pruebas estadísticas de Tukey al 5% para las comparaciones de promedios en los resultados obtenidos.

3.7.1 ESQUEMA DE ADEVA

Factores de variación	Grados de libertad
Repeticiones	2
Tratamientos	(13)
Producto (P)	1
Dosis (D)	2
P x D	2
Frecuencia (F)	1
P x F	1
D x F	2
P x D x F	2
T1 vs RESTO	1
T2 vs RESTO	1
Error Experimental	26
Total	41

3.7.2. DISEÑO O ESQUEMA DE CAMPO

3.7.2.1 Características de la parcela

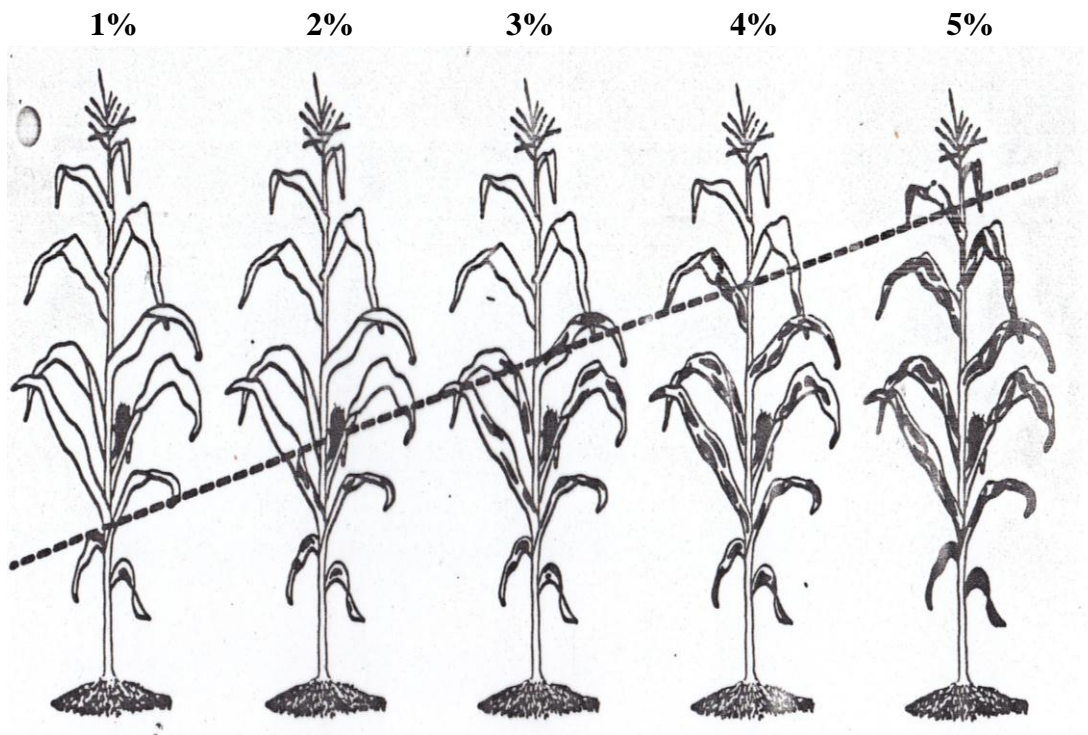
- Ancho 2 m
- Largo 4 m
- Surcos por parcela 5
- Área total 8 m²
- Número de plantas por parcela 25 plantas
- Distancia entre sitio 0.40 m
- Distancia entre surcos 0.80 m
- Número de plantas a analizar por parcela 5 plantas
- Parcela neta 5 plantas
- Distancia de caminos 0.75 m
- Número total de parcelas 42
- Área total del parcelas 336 m²
- Área total caminos 135.25 m²
- Área total del ensayo 471.25 m²
- Número total de plantas 1050 plantas
- Total de plantas a analizar 210 plantas

3.8.1.2. Largo de hojas

Esta variable se tomó a los 55, 110 y 165 días después de la siembra, desde la base del tallo donde inicia la hoja hasta el ápice o punta de la hoja bandera con la ayuda de un flexómetro. Los datos de largo de hoja se expresaran en cm.

3.8.1.3. Presencia de la enfermedad mediante la escala de CIMMYT “Centro internacional de mejoramiento de maíz y trigo” en el área foliar

La presencia de la enfermedad se tomó a los 20 días después de cada aplicación del fungicida mediante la escala de CIMMYT con valores de 0% a 5% considerando el 0 cuando no haya evidencia de la enfermedad El porcentaje de daño o presencia de la enfermedad pudiendo alcanzar el 5% cuando la enfermedad está presente en todas las hojas de la planta. Serán analizadas una estimación general de la parcela.



3.8.1.4. Rendimiento (kg/parcela)

El rendimiento del cultivo se determinó al final de la cosecha, de acuerdo al peso de cada parcela total en estudio, los resultados están expresados en kg por hectárea y por categoría de los choclos que comprenden del 1, 2 y 3.

3.9. VERIFICACION DE HIPÓTESIS

- ❖ La hipótesis se verificó en base al análisis estadístico que se realizó tomando en consideración la escala CIMMYT para determinar la presencia de la enfermedad y el rendimiento por parcela transformado a kg/ha, con categorías (1, 2, 3) de acuerdo a la calidad del choclo. Siendo el tratamiento P1D3F1, que mejores respuestas a las evaluaciones realizadas donde el producto amistar top a una dosis de 1.50 cc/lit de agua en aplicaciones con una frecuencia de cada 40 días nos da una media de 8,3 kg por parcela comparando con el peor tratamiento testigo 2 el cual no se aplica ningún control nos dio una media de 4,67 kg por parcela.

3.10. MANEJO DEL CULTIVO

3.10.1. Selección de semilla

Se compró semillas en el mercado de San José de Chimbo, una vez compradas se seleccionaron las mejores, que reúnen las características propias de la variedad (guagal) para obtener un buen cultivo.

3.10.1.1. Variedad guagal

Fue desarrollada con la participación de técnicos y agricultores y se caracteriza por ser tardía, de porte bajo (en comparación a las variedades que poseen los

agricultores), con resistencia al acame, así como de buen rendimiento y calidad de grano para choclo y seco. Se adapta a altitudes entre los 2.400 a 2.800 msnm, y fue formada con base a variedades locales colectadas en casi toda la provincia de Bolívar en 1989 y 1993. Las variedades que presentaron buenas características agronómicas y de calidad de grano, tanto en choclo como en grano seco durante dos ciclos de cultivo (1993 - 1995), se cruzaron entre ellas para formar la población guagal, la cual se seleccionó durante tres ciclos en tres localidades. (INIAP, 1997).

3.10.2. Preparación del suelo

La preparación de suelo para el cultivo del maíz se trabajó con herramientas manuales, ya que por la topografía del terreno fue imposible trabajar con maquinaria. Se utilizó azadones para virar la tierra, romper los terrones para que el suelo quede suelto listo para la siembra, y rastrillos para sacar la mala hierba.

3.10.3. Siembra y raleo

La siembra se efectuó en suelo húmedo en forma manual, en surcos separados a 0.80 m; se depositaron tres semillas de maíz por cada sitio cada 0.40 m. Los 15 kg de semilla se desinfectaron con vitavax 1cc por litro de agua, para evitar el ataque de agentes dañinos.

Posteriormente, se realizó el raleo cuando las alcanzaron una altura de 12 a 20 cm. Dejando una planta por sitio.

3.10.4. Control de malezas

Para el control de malezas, se aplicó el herbicida atrapa 100 g en 20 litros de agua. El mismo que puede ser aplicado hasta que el maíz tenga una altura de de 0,15m a 0,20m de altura o cuando la maleza tubo de 4 a 5 hojitas.

3.10.5. Control fitosanitario

Se observó la presencia del gusano cogollero, para controlar esta plaga se utilizó cipermetrina 20cc en 20 litros de agua, y para el control de la mancha de asfalto se realizó aplicaciones de productos como amistarop y propilac, con diferentes dosis establecidas en el ensayo, el fungicida tunic, es un testigo que está siendo utilizado por algunos agricultores,

3.10.6. Fertilización

Para la fertilización de fondo, se empleó el abono compuesto (18 – 46 – 0) y Muriato de potasio al 60% al momento de la siembra.

Se utilizó como fuente de nitrógeno, la urea al 46 %, siendo aplicada a los 60 días al momento del aporque, por planta en dosis de 15 a 25 gramos.

3.10.7. Cosecha

La cosecha se realizó manualmente, cuando ya las plantas completaron su ciclo vegetativo de 210 días; es decir cuando las mazorcas estuvieron en estado de choclo con los granos lechosos.

3.11. HIPÓTESIS

El control químico de la mancha de asfalto, incrementará el rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mays*) en el sector Yacán del cantón San José de Chimbo.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS, ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y DISCUSIÓN

4.1.1. Altura de planta 55 días

Con los datos analizados en la variable altura de planta a los 55 días que se reportan en el anexo 2, se obtuvo una media de 0,34 metros de altura, realizando el análisis de varianza (cuadro 3) se establecieron diferencias estadísticas significativas para repeticiones, diferencias altamente significativas para testigo dos versus el resto; en las demás fuentes de variación se observó que no existe significación. El coeficiente de variación es 7,89%.

CUADRO 3. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS RESULTADOS EN ALTURA DE PLANTA A LOS 55 DÍAS

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	Grados de lib	cuadrados medios	Valor de F
Repeticiones	0,005	2	0,003	3,41 *
Tratamientos	0,020	13	0,002	1,77 ns
Producto	0,000	1	0,000	0,08 ns
Dosis	0,000	2	0,000	0,00 ns
Frecuencia	0,001	1	0,001	1,40 ns
P x D	0,002	2	0,001	0,85 ns
P x F	0,001	1	0,001	1,40 ns
D x F	0,000	2	0,000	0,04 ns
P x D x F	0,001	2	0,000	0,50 ns
T2 vs El Resto	0,010	1	0,010	13,25 **
T1 vs El Resto	0,002	1	0,002	2,89 ns
Error	0,020	26	0,001	
Total	0,040	41		

Coeficiente de Variación 7,89

Media 0,34 m

* significativo

** altamente significativo

ns no significativo

Sometiendo los valores del crecimiento en altura de planta a los 55 días, en la variable se registraron dos rangos de significación (cuadro 4 y gráfico 1). La altura de planta fue mayor en el tratamiento P1D3F1, compuesto por el fungicida Amistartop con dosis de 1,50 cc/lit de agua con una frecuencia de cada 40 días registrándose una media 0,37 metros de altura. Mientras que en el último rango se observó en el tratamiento testigo absoluto que reportó la menor altura de planta con una media de 0,29 m.

CUADRO 4. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN ALTURA DE PLANTA A LOS 55 DÍAS

Tratamientos	Medias (m)	Rango
P1D3F1	0,37	a
P2D1F1	0,36	ab
P2D2F2	0,36	ab
P2D2F1	0,35	ab
P1D2F1	0,35	ab
P1D1F1	0,35	ab
P2D1F2	0,35	ab
P2D3F2	0,34	ab
P1D1F2	0,34	ab
P2D3F1	0,34	ab
P1D3F2	0,34	ab
P1D2F2	0,33	ab
T1	0,32	ab
T2	0,29	b

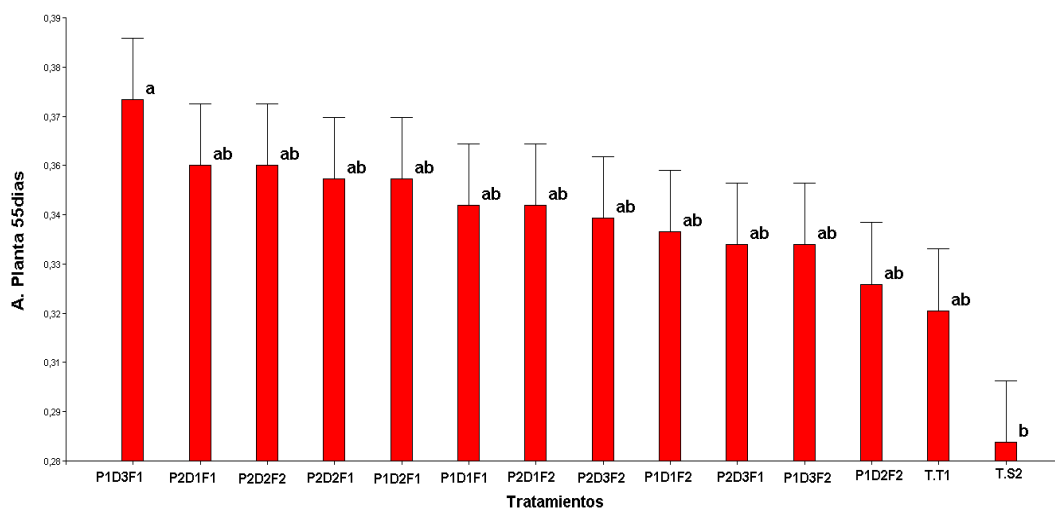


Gráfico 1. Comparativo para tratamientos en la variable altura de planta a los 55 días

4.1.2. Altura de planta a los 110 días

Los datos sobre el crecimiento en la variable altura de planta a los 110 días se reportan en el anexo 3, con una media de 1,67 metros de altura, realizando el análisis de varianza (cuadro 5) se establecieron diferencias estadísticas significativas para productos, testigo dos versus el resto y testigo uno versus el resto, diferencias altamente significativas para repeticiones, en las demás fuentes de variación se observó que no existe significación. El coeficiente de variación es 4,97%.

CUADRO 5. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS RESULTADOS EN ALTURA DE PLANTA A LOS 110 DÍAS

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	Grados de lib	Cuadrados medios	Valor de F	
Repeticiones	0,110	2	0,050	7,74	**
Tratamientos	0,170	13	0,013	1,89	ns
Producto	0,060	1	0,060	6	*
Dosis	0,010	2	0,005	1	ns
Frecuencia	0,000	1	0,000	0,018	ns
P x D	0,030	2	0,015	2	ns
P x F	0,001	1	0,001	0,13	ns
D x F	0,010	2	0,005	0,4	ns
P x D x F	0,004	2	0,002	0,21	ns
T2 vs El Resto	0,050	1	0,050	5	*
T1 vs El Resto	0,050	1	0,050	5	*
Error	0,180	26	0,010		
Total	0,460	41			

Coeficiente de Variación 4,97

Media 1,67 m

* significativo

** altamente significativo

ns no significativo

La prueba de significación de Tukey al 5% para productos en la variable altura de planta a los 110 días se obtuvo dos rangos de significación (cuadro 6 y gráfico 2). En el primer rango se encuentra el producto 1 compuesto por Amistartop con una media de

1,72 siendo el mejor producto de aplicación, y que en el último rango se obtuvo producto 2 compuesto por Propilac con una media de 1,64.

CUADRO 6. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTOS EN ALTURA DE PLANTA A LOS 110 DÍAS

Producto	Medias (m)	Rango
P1	1,72	a
P2	1,64	b

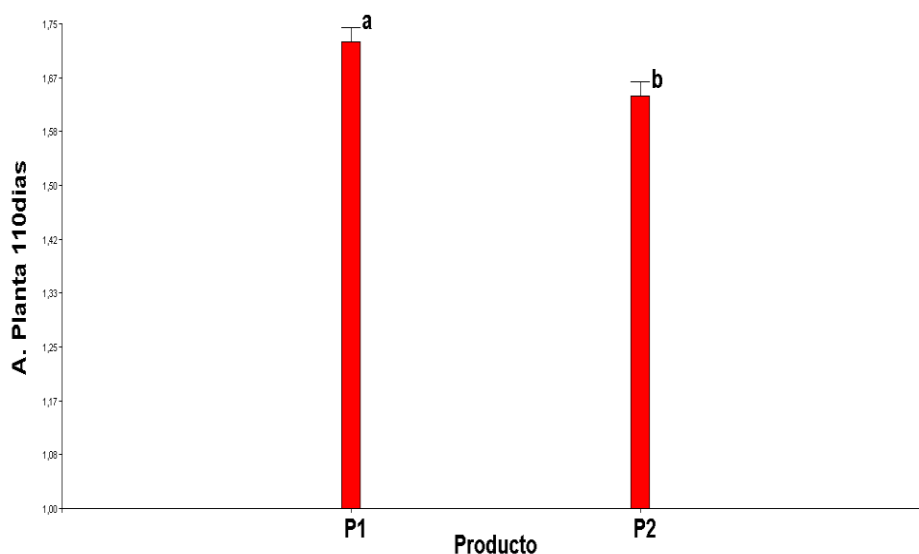


Grafico 2. Comparativo para productos en la variable altura de planta a los 110 días

4.1.3. Altura de planta a los 165 días

Con los datos obtenidos en la variable altura de planta a los 165 días que se reportan en el anexo 4, se obtuvo una media de 2,67 metros de altura, realizando el análisis de varianza (cuadro 7), se establecieron diferencias altamente significativas para repeticiones, tratamientos y productos, en las demás fuentes de variación se observó que no existe significación. El coeficiente de variación es 4,62%.

CUADRO 7. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS RESULTADOS EN ALTURA DE PLANTA A LOS 165 DÍAS

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	Grados de lib	Cuadrados medios	Valor de F	
Repeticiones	0,720	2	0,360	23,48	**
Tratamientos	0,570	13	0,040	2,90	*
Producto	0,200	1	0,200	10	**
Dosis	0,030	2	0,015	1	ns
Frecuencia	0,020	1	0,020	1	ns
P x D	0,002	2	0,001	0,055	ns
P x F	0,020	1	0,020	1	ns
D x F	0,020	2	0,010	0,5	ns
P x D x F	0,080	2	0,040	2	ns
T2 vs El Resto	0,190	1	0,190	9,5	**
T1 vs El Resto	0,005	1	0,005	0,225	ns
Error	0,400	26	0,020		
Total	1,690	41			

Coefficiente de Variación 4,62

Media 2,67 m

* significativo

** altamente significativo

ns no significativo

Aplicando la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la variable altura de planta a los 165 días, se registró dos rangos de significación (cuadro 8 y gráfico 3). En el primer rango se encuentra el tratamiento P1D3F2, que registra una media 2,81 metros de altura, compuesto por el fungicida Amistartop con dosis de 1,50 cc/lit de agua con una frecuencia uno cada 80 días, mientras que en el último rango se observó el tratamiento testigo absoluto en la que no se aplica ningún control, con una media de 2,43 metros de altura siendo la más baja.

CUADRO 8. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN ALTURA DE PLANTA A LOS 165 DÍAS

Tratamientos	Medias (m)	Rango
P1D3F2	2,81	a
P1D3F1	2,81	a
P1D2F1	2,78	ab
P1D1F2	2,76	ab
P2D2F2	2,75	ab
T1	2,73	ab
P1D2F2	2,72	ab
P1D1F1	2,68	ab
P2D3F2	2,65	ab
P2D3F1	2,63	ab
P2D1F1	2,60	ab
P2D1F2	2,58	ab
P2D2F1	2,46	ab
T2	2,43	b

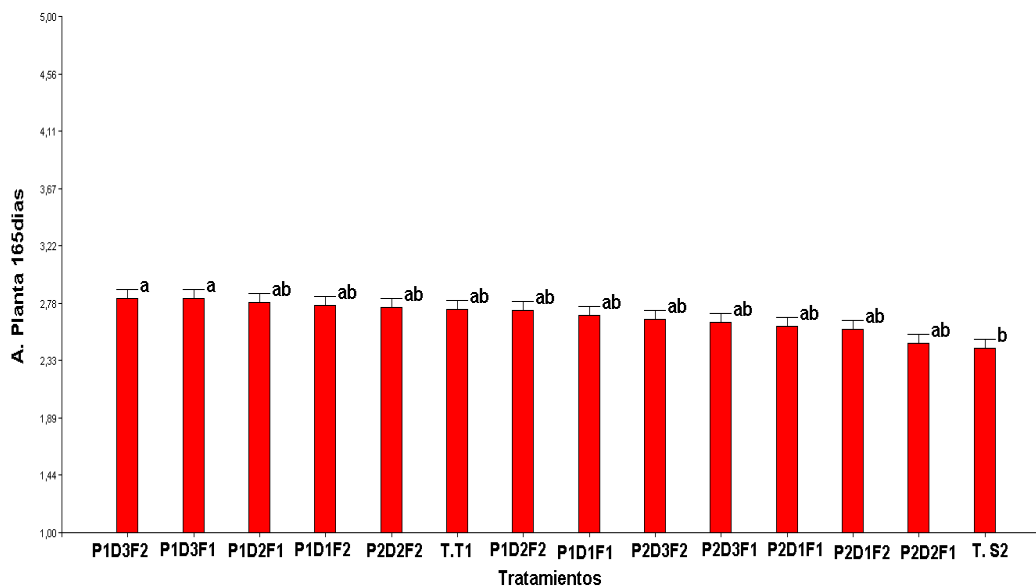


GRAFICO 3. Comparativo para tratamientos en la variable altura de planta a los 165 días

La prueba de significación de Tukey al 5% para productos en la variable altura de planta a los 165 días, se determino dos rangos de significación (cuadro 9 y gráfico 4). En el primer rango se encuentra el producto 1 con una media de 2,76 compuesto por Amistartop siendo el mejor producto de aplicación, y que en el último rango se obtuvo al producto 2 compuesto por Propilac con una media de 2,61.

CUADRO 9. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTOS EN ALTURA DE PLANTA A LOS 165 DIAS

Producto	Medias (m)	Rango
P1	2,76	a
P2	2,61	b

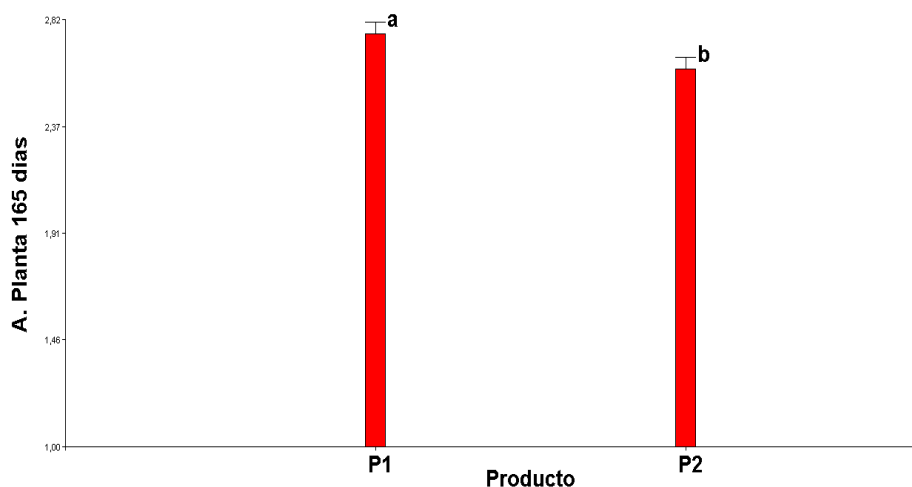


GRAFICO 4. Comparativo para productos en la variable altura de planta a los 165 días

4.1.4. Largo de hoja a los 55 días

Con los datos analizados en la variable largo de hoja a los 55 días, que se reportan en el anexo 5, se obtuvo una media de 0,40 metros de largo, realizando el análisis de varianza (cuadro 10) se establecieron diferencias estadísticas significativas para tratamientos, diferencias altamente significativas para repeticiones y testigo dos versus el resto; en las demás fuentes de variación se observó que no existe significación. El coeficiente de variación es 8,07%.

CUADRO 10. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS RESULTADOS EN LARGO DE HOJA A LOS 55 DÍAS

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	Grados de lib	Cuadrados medios	Valor de F	
Repeticiones	0,030	2	0,015	12,80	**
Tratamientos	0,030	13	0,002	2,47	*
Producto	0,001	1	0,001	1,00	ns
Dosis	0,000	2	0,000	0,085	ns
Frecuencia	0,002	1	0,002	1,50	ns
P x D	0,003	2	0,002	1,60	ns
P x F	0,001	1	0,001	0,62	ns
D x F	0,001	2	0,000	0,55	ns
P x D x F	0,003	2	0,002	1,80	ns
T2 vs El Resto	0,020	1	0,020	20	**
T1 vs El Resto	0,002	1	0,002	2	ns
Error	0,030	26	0,001		
Total	0,090	41			

Coefficiente de Variación 8,07

Media 0,40 m

* significativo

** altamente significativo

ns no significativo

La prueba de significación de Tukey al 5% en la variable largo de hoja a los 55 días para tratamientos registró dos rangos de significación (cuadro 11 y gráfico 5). En el primer rango se encuentra el tratamiento, P1D3F1 compuesto por el fungicida Amistartop con dosis de 1,50 cc/lit de agua con una frecuencia uno cada 40 días, y registra una media 0,48 metros de largo. Mientras que en el último rango se observó el tratamiento testigo absoluto en la que no se aplicó ningún control, con una media de 0,32 metros de largo.

CUADRO 11. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LARGO DE HOJA A LOS 55 DIAS

Tratamientos	Medias (m)	Rango
P1D3F1	0,44	a
P2D2F1	0,43	a
P2D2F2	0,43	a
P2D1F1	0,42	ab
P1D1F1	0,41	ab
P2D3F2	0,41	ab
P1D1F2	0,40	ab
P2D3F1	0,40	ab
P2D1F2	0,40	ab
P1D2F2	0,39	ab
P1D2F1	0,39	ab
T1	0,38	ab
P1D3F2	0,38	ab
T2	0,32	b

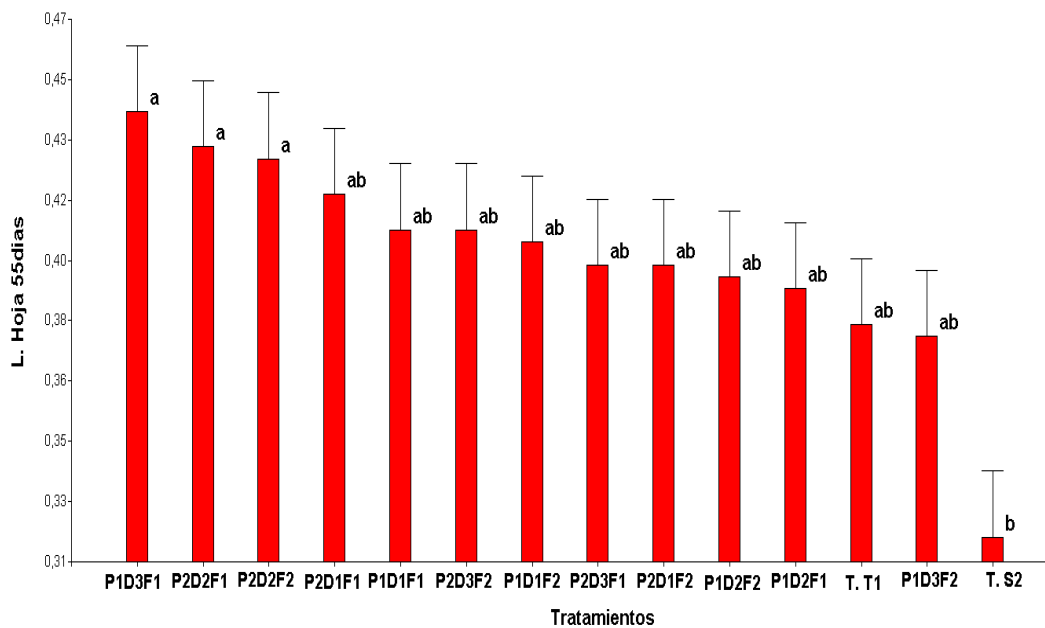


GRAFICO 5. Comparativo para tratamientos en la variable largo de hoja a los 55 días

4.1.5. Largo de hoja a los 110 días

Con los datos analizados en la variable largo de hoja a los 110 días, que se reportan en el anexo 6 se obtuvo una media de 0,70 metros de largo, realizando el análisis de varianza (cuadro 12) en las fuentes de variación se observó que no existe significación. El coeficiente de variación es 36,55%.

CUADRO 12. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS RESULTADOS EN LARGO DE HOJA A LOS 110 DÍAS

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	Grados de lib	Cuadrados medios	Valor de F	
Repeticiones	0,24	2	0,12	1,80	ns
Tratamientos	0,94	13	0,07	1,10	ns
Producto	0,22	1	0,22	3,14	ns
Dosis	0,08	2	0,04	0,57	ns
Frecuencia	0,05	1	0,05	0,71	ns
P x D	0,06	2	0,03	0,43	ns
P x F	0,08	1	0,08	1,14	ns
D x F	0,16	2	0,08	1,14	ns
P x D x F	0,06	2	0,03	0,43	ns
T2 vs El Resto	0,21	1	0,21	3,00	ns
T1 vs El Resto	0,02	1	0,02	0,29	ns
Error	1,72	26	0,07		
Total	2,91	41			

Coeficiente de Variación 36,55

Media 0,70 m

* significativo

** altamente significativo

ns no significativo

4.1.6. Largo de hoja a los 165 días

Con los datos analizados en la variable largo de hoja a los 165 días, que se reportan en el anexo 7, se obtuvo una media de 0,80 metros de largo, realizando el análisis de varianza (cuadro 13) se establecieron diferencias estadísticas significativas para tratamientos, diferencias altamente significativas para repeticiones, producto y testigo dos versus el resto; en las demás fuentes de variación se observó que no existió significación. El coeficiente de variación es 6,93%.

CUADRO 13. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS RESULTADOS EN LARGO DE HOJA A LOS 165 DÍAS

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	Grados de lib	Cuadrados medios	Valor de F
Repeticiones	0,090	2	0,045	15,34 **
Tratamientos	0,110	13	0,008	2,81 *
Producto	0,010	1	0,010	3,23 ns
Dosis	0,005	2	0,003	0,81 ns
Frecuencia	0,001	1	0,001	0,32 ns
P x D	0,002	2	0,001	0,32 ns
P x F	0,001	1	0,001	0,20 ns
D x F	0,000	2	0,000	0,02 ns
P x D x F	0,010	2	0,005	1,39 ns
T2 vs El Resto	0,080	1	0,080	25,81 **
T1 vs El Resto	0,000	1	0,000	0,16 ns
Error	0,080	26	0,003	
Total	0,290	41		

Coeficiente de Variación 6,93

Media 0,80 m

* significativo

** altamente significativo

ns no significativo

La prueba de significación de Tukey al 5% para largo de hoja 165 días, en la variable tratamientos registró dos rangos de significación (cuadro 14 y gráfico 6). En el primer rango se encontró el tratamiento, P1D3F2 compuesto por el fungicida Amistartop con dosis de 1,50 cc/lit de agua con una frecuencia uno cada 80 días y registra una media 0,86 metros de largo. Mientras que en el último rango se observó el tratamiento testigo absoluto en la que no se aplicó ningún control, con una media de 0,64 metros de largo.

CUADRO 14. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LARGO DE HOJA A LOS 165 DIAS

Tratamientos	Medias (m)	Rango
P1D3F2	0,86	a
P1D2F1	0,85	a
P2D2F2	0,84	a
T1	0,83	a
P1D2F2	0,83	a
P1D1F1	0,82	a
P1D3F1	0,81	a
P1D1F2	0,80	ab
P2D1F2	0,80	ab
P2D2F1	0,80	ab
P2D3F1	0,79	ab
P2D3F2	0,77	ab
P2D2F1	0,77	ab
T2	0,64	b

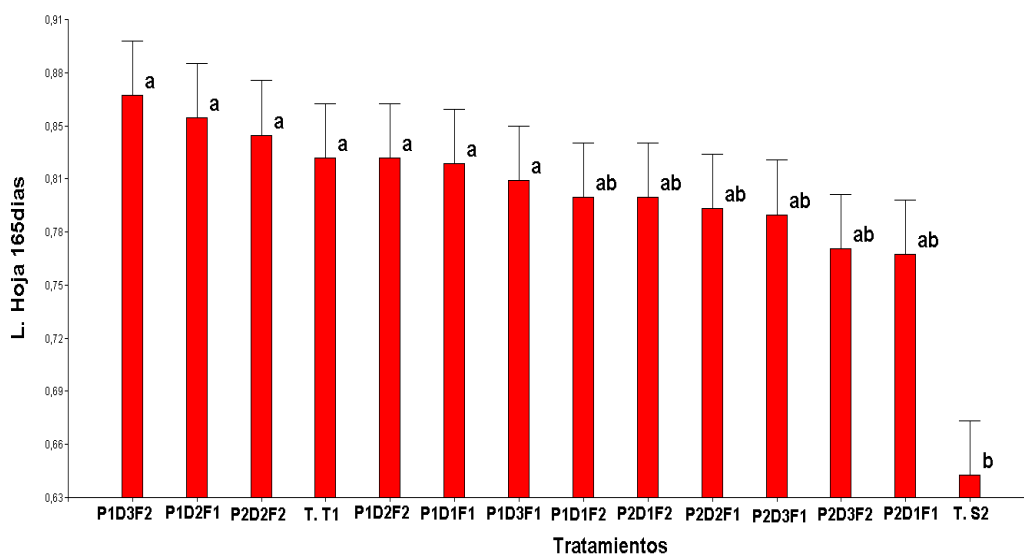


GRÁFICO 6. Comparativo para tratamientos en la variable largo de hoja a los 165 días

4.1.7. Presencia de enfermedad a los 20 días del primer control

Los datos de la variable presencia de la enfermedad a los 20 días, después del primer control para cada tratamiento se reportan en el anexo 8, se obtuvo una media de 3,30 % en la escala de CIMMYT. Realizando el análisis de varianza (cuadro 15), se establecieron diferencias estadísticas altamente significativas en tratamientos, frecuencia, dosis por frecuencia y testigo dos versus el resto, en las demás se observó que no existe significación. El coeficiente de variación fue del 14,39%.

CUADRO 15. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PRESENCIA DE ENFERMEDAD MEDIANTE LA ESCALA DE CIMMYT A LOS 20 DÍAS DESPUES DEL PRIMER CONTROL

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	Grados de lib	Cuadrados medios	Valor de F
Repeticiones	0,25	2	0,13	0,56 ns
Tratamientos	21,01	13	1,62	7,14 **
Producto	0,11	1	0,11	0,48 ns
Dosis	1,68	2	0,84	3,65 ns
Frecuencia	11,56	1	11,56	50,26 **
P x D	0,60	2	0,30	1,30 ns
P x F	0,16	1	0,16	0,70 ns
D x F	2,48	2	1,24	5,39 **
P x D x F	0,35	2	0,17	0,74 ns
T2 vs El Resto	3,88	1	3,88	16,87 **
T1 vs El Resto	0,20	1	0,20	0,87 ns
Error	5,88	26	0,23	
Total	27,14	41		

Coeficiente de Variación % 14,39

Media 3,30 %

* significativo

** altamente significativo

ns no significativo

La prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la variable presencia de la enfermedad a los 20 días, después del primer control primer control se registró cinco rangos de significación (cuadro 16 y gráfico 7). En el primer rango se encuentra el tratamiento P1D2F1, compuesto por el fungicida Amistartop con dosis de 1,25 cc/lt de agua a los 40 días, de haber germinado con una media de 1,87 % de control

en la escala de CIMMYT. Mientras que en el último rango se observa el tratamiento testigo absoluto en el cual no se aplicó ningún producto, con una media en la escala de CIMMYT del 4,40 % de presencia de la enfermedad.

CUADRO 16. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS DE LA PRESENCIA DE LA ENFERMEDAD A LOS 20 DÍAS DEL PRIMER CONTROL

Tratamientos	Medias (%)	Rango
P1D2F1	1,87	a
P1D3F1	2,27	ab
P2D3F1	2,33	abc
P2D2F1	2,73	abcd
P2D1F1	3,20	abcde
P1D1F1	3,40	bcde
T1	3,47	bcde
P2D1F2	3,67	bcde
P1D2F2	3,67	bcde
P1D1F2	3,73	cde
P2D2F2	3,73	cde
P2D3F2	3,87	de
P1D3F2	3,93	de
T2	4,40	e

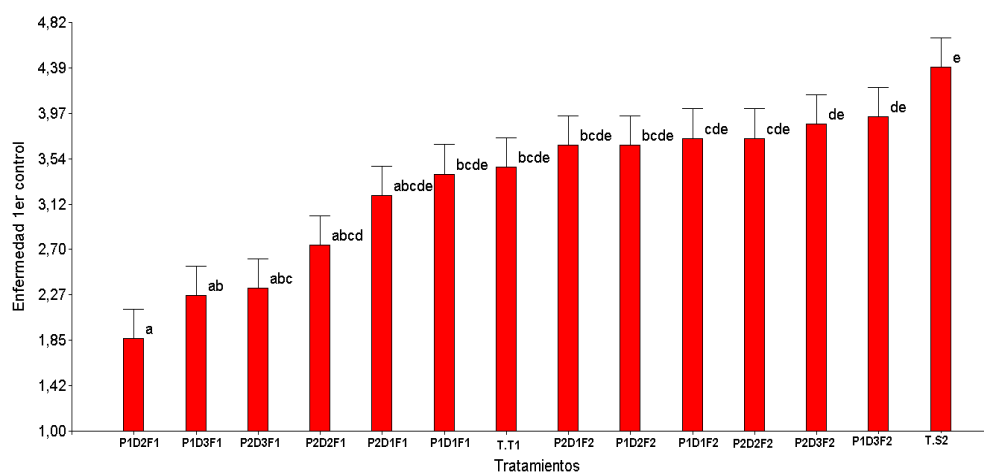


GRÁFICO 7. Comparativo para tratamientos en la variable presencia de la enfermedad mediante la escala de CIMMYT a los 20 días del primer control

La prueba de significación de Tukey al 5% para frecuencia en la variable presencia de la enfermedad a los 20 días, después del primer control se obtuvo dos rangos de significación (cuadro 6 y gráfico 8). En el primer rango se encontró la frecuencia 1 en el que se realiza el primer control cada 40 días, con una media de 2,63 % siendo la mejor frecuencia de aplicación para la escala de CIMMYT y que en el último rango se observó la frecuencia dos, en la cual no se aplicó ningún producto ya que este control es cada 80 días, con una media de 3,77 % que es alta en la escala de CIMMYT.

CUADRO 17. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIA EN LA VARIABLE PRESENCIA DE LA ENFERMEDAD MEDIANTE LA ESCALA DE CIMMYT A LOS 20 DÍAS DEL PRIMER CONTROL

Frecuencia	Medias (%)	Rango
F1	2,63	a
F2	3,77	b

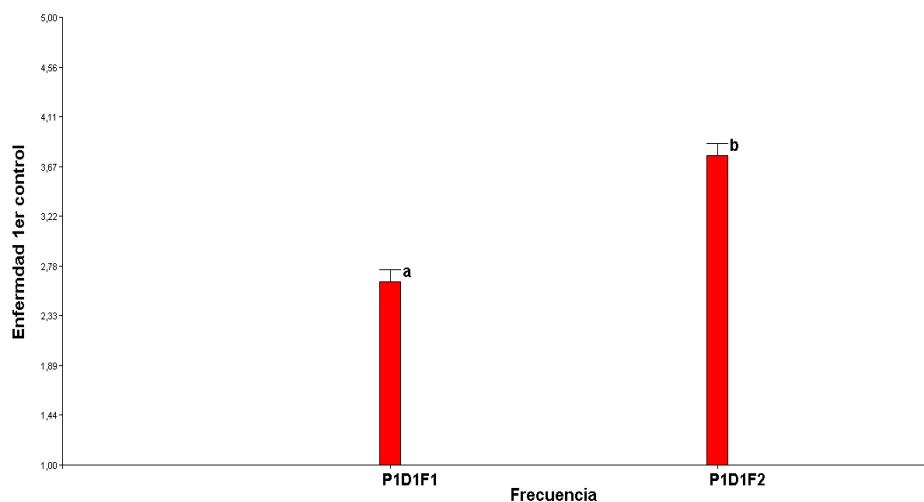


GRÁFICO 8. Comparativo para frecuencia en la variable presencia de la enfermedad mediante la escala de CIMMYT a los 20 días del primer control

La prueba de significación de Tukey al 5% para productos por frecuencia en la variable presencia de la enfermedad a los 20 días, después del primer control se obtuvo dos rangos de significación (cuadro 19 y gráfico 9). En el primer rango se encontró el producto 1 compuesto por Amistartop con la frecuencia 1 con un control de cada 40 días, con una media de 2,51% siendo el mejor producto y frecuencia de aplicación para el primer control en la escala de CIMMYT y que en el último rango se ubicó el producto 1 la frecuencia 2, en la cual no se aplicó ningún producto ya que este control es cada 80 días, con una media de 3,78 % que presenta la escala de CIMMYT.

CUADRO 18. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTOS POR FRECUENCIA EN EL PRIMER CONTROL EN LA VARIABLE PRESENCIA DE LA ENFERMEDAD MEDIANTE LA ESCALA DE CIMMYT A LOS 20 DÍAS DEL PRIMER CONTROL

Producto	Frecuencia	Medias (%)	Rango
P1	F1	2,51	a
P2	F1	2,76	a
P2	F2	3,76	b
P1	F2	3,78	b

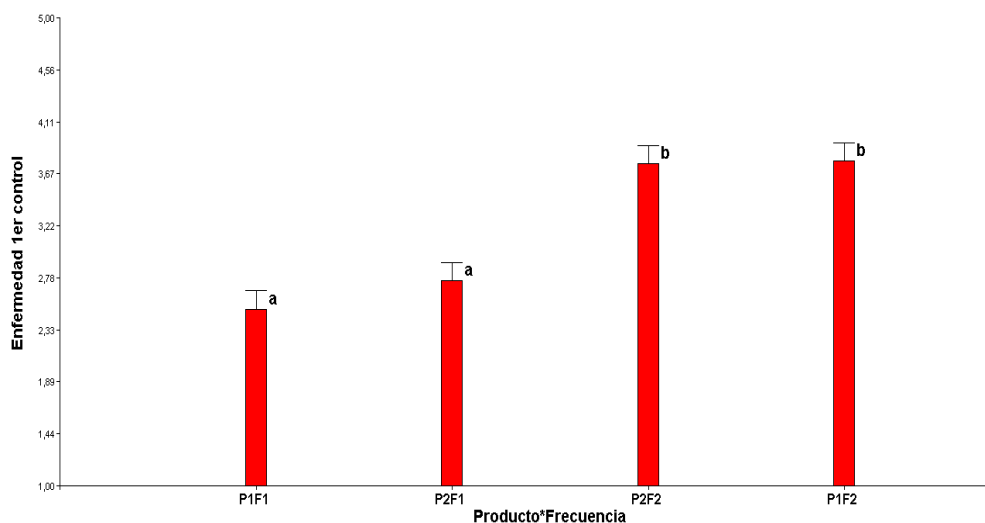


GRÁFICO 9. Comparativo para productos por frecuencia en la variable presencia de la enfermedad mediante la escala de CIMMYT a los 20 días del primer control

En la prueba de significación de Tukey al 5% para dosis por frecuencia en la variable presencia de la enfermedad a los 20 días, después del primer control se obtuvo dos rangos de significación (cuadro 20 y gráfico 10). En el primer rango se observó la dosis 3 con la frecuencia 1 con un control de cada 40 días, con una media de 2,30 % siendo la mejor dosis y frecuencia de aplicación para el primer control en la escala de CIMMYT y que en el último rango se encontró la dosis 3 la frecuencia 2, en la cual no se aplicó ningún producto ya que este control está establecida cada 80 días, con una media de 3,90 % que presenta la escala de CIMMYT.

CUADRO 19. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS POR FRECUENCIA EN LA VARIABLE PRESENCIA DE LA ENFERMEDAD MEDIANTE LA ESCALA DE CIMMYT A LOS 20 DÍAS DEL PRIMER CONTROL

Dosis	Frecuencia	Medias (%)	Rango
D3	F1	2,30	a
D2	F1	2,30	a
D1	F1	3,30	b
D2	F2	3,70	b
D1	F2	3,70	b
D3	F2	3,90	b

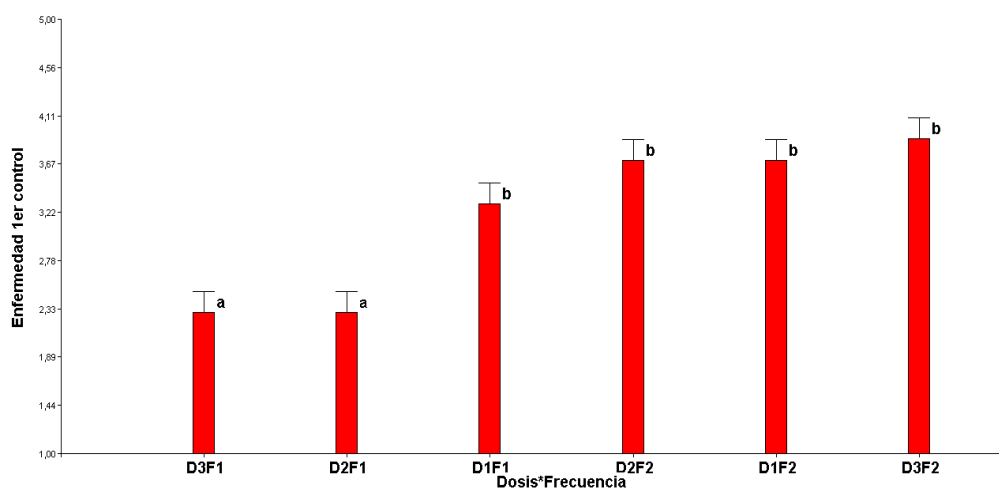


GRÁFICO 10. Comparativo para dosis por frecuencia en la variable presencia de la enfermedad mediante la escala de CIMMYT a los 20 días del primer control

Realizada la prueba de significación de Tukey al 5% para productos, dosis, frecuencia en la variable presencia de la enfermedad a los 20 días, después del primer control se registró cuatro rangos de significación (cuadro 21 y gráfico 11). En el primer rango está el producto 1, dosis 2 y frecuencia 1, compuesto por el producto Amistartop con dosis de 1,25 cc/lit de agua y la frecuencia los 40 días, de con una media de 1,87 % de control en la escala de CIMMYT. Mientras que en el último rango se observó el producto 1, dosis 3 y frecuencia 2 cada 80 días, en el cual no se realizó control alguno, con una media en la escala de CIMMYT del 3,93 %.

CUADRO 20. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTOS POR DOSIS Y POR FRECUENCIA EN LA VARIABLE PRESENCIA DE LA ENFERMEDAD MEDIANTE LA ESCALA DE CIMMYT A LOS 20 DÍAS DEL PRIMER CONTROL

Producto	Dosis	Frecuencia	Medias (%)	Rango
P1	D2	F1	1,87	a
P1	D3	F1	2,27	ab
P2	D3	F1	2,33	abc
P2	D2	F1	2,73	abcd
P2	D1	F1	3,20	abcd
P1	D1	F1	3,40	bcd
P1	D2	F2	3,67	cd
P2	D1	F2	3,67	cd
P1	D1	F2	3,73	d
P2	D2	F2	3,73	d
P2	D3	F2	3,87	d
P1	D3	F2	3,93	d

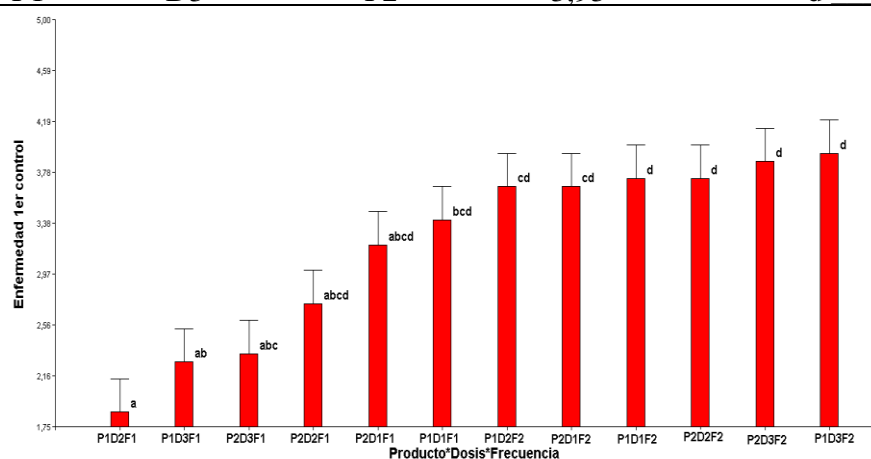


GRÁFICO 11. Comparativo para productos por dosis y por frecuencia en la variable presencia de la enfermedad mediante la escala de CIMMYT a los 20 días del primer control

4.1.7. Presencia de enfermedad a los 20 días del segundo control

Los datos en la variable presencia de la enfermedad a los 20 días, después del segundo control con una frecuencia de cada 40 y 80 días para cada tratamiento se reportan en el anexo 9, con una media de 2,67 % en la escala de CIMMYT. Realizando el análisis de varianza (cuadro 22), se establecieron diferencias estadísticas altamente significativas en tratamientos y testigo dos versus el resto; en las demás fuentes de variación se observa que no existe significación. El coeficiente de variación fue del 12,76% valor que concede confiabilidad a los resultados reportados.

CUADRO 21. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PRESENCIA DE ENFERMEDAD MEDIANTE LA ESCALA DE CIMMYT A LOS 20 DÍAS DESPUES DEL SEGUNDO CONTROL

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	Grados de lib	Cuadrados medios	Valor de F	
Repeticiones	0,42	2	0,21	1,79	ns
Tratamientos	9,59	13	0,74	6,34	**
Producto	0,04	1	0,04	0,33	ns
Dosis	0,11	2	0,05	0,42	ns
Frecuencia	0,02	1	0,02	0,17	ns
P x D	0,08	2	0,04	0,33	ns
P x F	0,04	1	0,04	0,33	ns
D x F	0,01	2	0,005	0,04	ns
P x D x F	0,32	2	0,16	1,33	ns
T2 vs El Resto	8,92	1	8,92	74,33	**
T1 vs El Resto	0,05	1	0,05	0,42	ns
Error	3,02	26	0,12		
Total	13,03	41			

Coeficiente de Variación 12,76

Media 2,67%

* significativo

** altamente significativo

ns no significativo

La prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la variable segundo control se obtuvo cinco rangos de significación (cuadro 23 y gráfico 12). En el primer rango se encuentra el tratamiento P2D2F1, compuesto por el fungicida Propilac

2.5cc/litro de agua/ cada 40 días, con una media de 2,33 % de control en la escala de CIMMYT. Mientras que en el último rango se observó el tratamiento testigo absoluto en el cual no se aplicó ningún producto, con una media en la escala de CIMMYT del 4,33 %.

CUADRO 22. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PRESENCIA DE LA ENFERMEDAD MEDIANTE LA ESCALA DE CIMMYT A LOS 20 DÍAS DEL SEGUNDO CONTROL

Tratamientos	Medias (%)	Rango
P2D2F1	2,33	a
P1D2F2	2,40	a
P1D1F1	2,40	a
P2D3F1	2,40	a
P1D3F2	2,47	a
P1D2F1	2,53	a
P1D1F2	2,60	a
P2D2F2	2,60	a
P1D3F1	2,60	a
P2D1F2	2,60	a
T1	2,67	a
P2D3F2	2,67	a
P2D1F1	2,80	a
T2	4,33	b

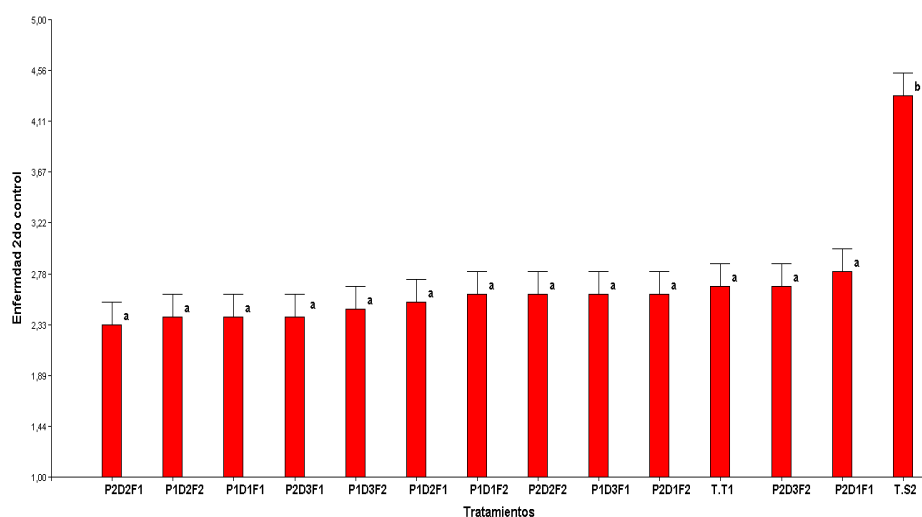


GRÁFICO 12. Comparativo para productos por dosis y por frecuencia en la variable presencia de la enfermedad mediante la escala de CIMMYT a los 20 días del segundo control.

4.1.8. Presencia de enfermedad a los 20 días del tercer control

Con los datos en la variable presencia de la enfermedad a los 20 días, después del tercer control para cada tratamiento se reportan en el anexo 10, se encontró una media de 3,80 % en la escala de CIMMYT. Realizando el análisis de varianza (cuadro 24), se establecieron diferencias estadísticas para significación en repeticiones, en altamente significativas en producto, frecuencia y testigo dos versus el resto; en las demás fuentes de variación se observó que no existe significación. El coeficiente de variación fue del 8,83% que otorga validez a las respuestas obtenidas.

CUADRO 23. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PRESENCIA DE ENFERMEDAD MEDIANTE LA ESCALA DE CIMMYT A LOS 20 DÍAS DESPUES DEL TERCER CONTROL

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	Grados de lib	Cuadrados medios	Valor de F	
Repeticiones	1,05	2	0,52	4,64	**
Tratamientos	8,51	13	0,65	5,81	**
Producto	0,22	1	0,22	1,53	ns
Dosis	0,05	2	0,02	0,16	ns
Frecuencia	3,74	1	3,74	26,28	**
P x D	0,22	2	0,11	0,76	ns
P x F	0,11	1	0,11	0,78	ns
D x F	0,20	2	0,10	0,71	ns
P x D x F	0,50	2	0,25	1,74	ns
T2 vs El Resto	3,23	1	3,23	28,69	**
T1 vs El Resto	0,25	1	0,25	2,27	ns
Error	2,93	26	0,11		
Total	12,48	41			

Coeficiente de Variación 8,83

Media 3,80 %

* significativo

** altamente significativo

ns no significativo

La prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la variable presencia de la enfermedad a los 20 días después, del tercer control se registró tres rangos de significación (cuadro 25 y gráfico 13). En el primer rango se encontró el tratamiento P1D2F1, compuesto por el fungicida Amistartop con dosis de 1,25 cc/lit de agua cada 40 días, después de la siembra con una media 1,87 % de control en la escala

de CIMMYT. Mientras que en el último rango se observó el tratamiento testigo absoluto en el cual no se aplicó ningún producto, con una media en la escala de CIMMYT del 4,80 %.

CUADRO 24. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PRESENCIA DE LA ENFERMEDAD MEDIANTE LA ESCALA DE CIMMYT A LOS 20 DÍAS EN EL TERCER CONTROL

Tratamientos	Medias (%)	Rango
P1D2F1	2,93	a
P2D3F1	3,20	ab
P1D1F1	3,40	ab
P1D3F1	3,40	ab
P2D1F1	3,67	ab
P2D2F1	3,67	ab
P2D1F2	3,93	abc
P1D3F2	3,93	abc
P1D1F2	4,00	bc
T1	4,00	bc
P2D2F2	4,07	bc
P2D2F2	4,07	bc
P2D3F2	4,13	bc
T2	4,80	c

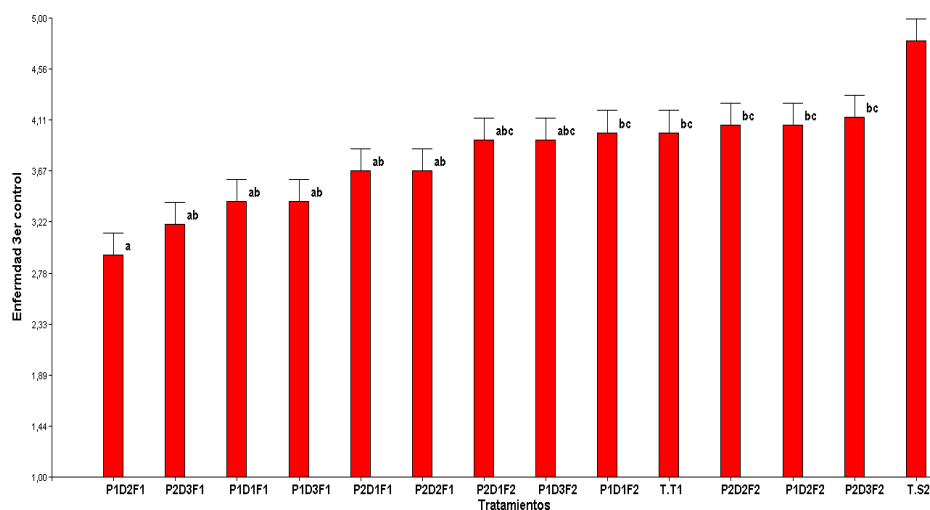


GRAFICO 13. Comparativo para productos por dosis y por frecuencia en la variable presencia de la enfermedad mediante la escala de CIMMYT a los 20 días del tercer control

La prueba de significación de Tukey al 5% para frecuencia en la variable presencia de la enfermedad a los 20 días, después del tercer control se encontró dos rangos de significación (cuadro 26 y gráfico 14). En el primer rango se encontró la frecuencia 1 en el q se realiza el primer control cada 40 días, con una media de 3,38 % siendo la mejor frecuencia de aplicación para la escala de CIMMYT y que en el último rango se observó la frecuencia dos, en la cual no se aplicó ningún producto ya que este control es cada 80 días, con una media de 4,02 % en la escala de CIMMYT.

CUADRO 25. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIA EN LA VARIABLE PRESENCIA DE LA ENFERMEDAD MEDIANTE LA ESCALA DE CIMMYT A LOS 20 DÍAS EN EL TERCER CONTROL

Frecuencia	Medias(%)	Rango
F1	3,38	a
F2	4,02	b

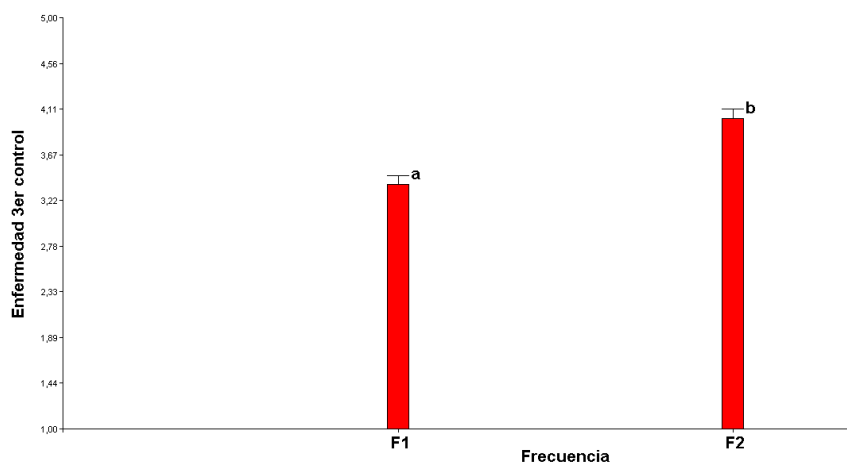


GRÁFICO 14. Comparativo para frecuencia en la variable presencia de la enfermedad mediante la escala de CIMMYT a los 20 días del tercer control

La prueba de significación de Tukey al 5% para productos por frecuencia en la variable presencia de la enfermedad a los 20 días, después del tercer control presenta tres rangos de significación (cuadro 27 y gráfico 15). En el primer rango se observó el producto 1 compuesto por amistarop con la frecuencia 1 con un control de cada 40 días, con una media de 3,24 % siendo el mejor producto y frecuencia de aplicación para el primer control en la escala de CIMMYT y que en el último rango se

encontró el producto 2 la frecuencia 2, en la cual no se aplicó ningún producto ya que este control es cada 80 días, con una media de 4,04 que presenta la escala de CIMMYT.

CUADRO 26. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTOS POR FRECUENCIA EN LA VARIABLE PRESENCIA DE LA ENFERMEDAD MEDIANTE LA ESCALA DE CIMMYT A LOS 20 DÍAS EN EL TERCER CONTROL

Producto	Frecuencia	Medias (%)	Rango
P1	F1	3,24	a
P2	F1	3,51	ab
P1	F2	4,00	bc
P2	F2	4,04	c

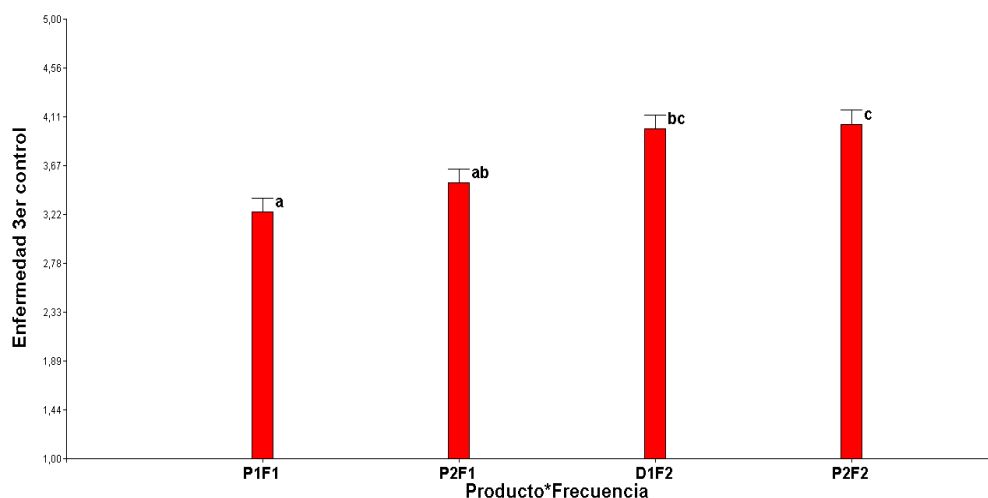


GRÁFICO 15. Comparativo para producto por frecuencia en la variable presencia de la enfermedad mediante la escala de CIMMYT a los 20 días del tercer control

En la prueba de significación de Tukey al 5% para dosis por frecuencia en la variable tercer control se obtuvo dos rangos de significación (cuadro 28 y gráfico 16). En el primer rango se observó la dosis 3 con la frecuencia 1 con un control de cada 40 días, con una media de 3,30 % siendo la mejor dosis y frecuencia de aplicación para el tercer control en la escala de CIMMYT y que en el último rango se encontró dosis 2 con frecuencia 2, que no se aplica tratamiento ya que este control está establecida cada 80 días con una media de 4,07 % que presenta la escala de CIMMYT.

CUADRO 27. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS POR FRECUENCIA EN LA VARIABLE PRESENCIA DE LA ENFERMEDAD MEDIANTE LA ESCALA DE CIMMYT A LOS 20 DÍAS EN EL TERCER CONTROL

Dosis	Frecuencia	Medias(%)	Rango
D3	F1	3,30	a
D2	F1	3,30	a
D1	F1	3,53	ab
D1	F2	3,97	ab
D3	F2	4,03	b
D2	F2	4,07	b

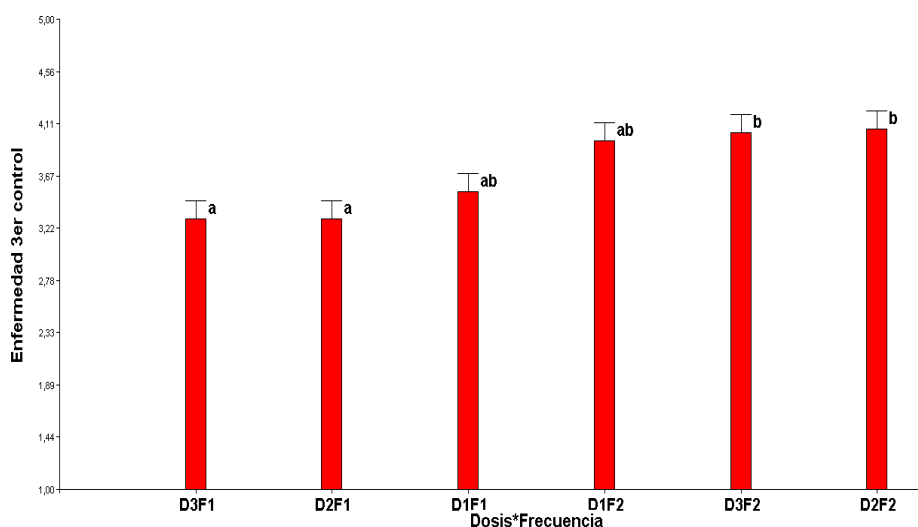


GRÁFICO 16. Comparativo para dosis por frecuencia en la variable presencia de la enfermedad mediante la escala de CIMMYT a los 20 días del tercer control

Realizada la prueba de significación de Tukey al 5% para producto, dosis, frecuencia en la variable presencia de la enfermedad a los 20 días, después del tercer control se registró cuatro dos de significación (cuadro 29 y gráfico 17). En el primer rango está el producto 1, dosis 2 y frecuencia 1, compuesto por el producto Amistartop con dosis de 1,25 cc/lit de agua y la frecuencia cada 40 días, de con una media de 2,93 % de control en la escala de CIMMYT. Mientras que en el último rango se observó el producto 2, dosis 3 y frecuencia 2 cada 80 días, en el cual no se realizó ninguna aplicación, con una media en la escala de CIMMYT del 4,13 %.

CUADRO 28. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTO POR DOSIS Y POR FRECUENCIA EN LA VARIABLE PRESENCIA DE LA ENFERMEDAD MEDIANTE LA ESCALA DE CIMMYT A LOS 20 DÍAS EN EL TERCER CONTROL

Producto	Dosis	Frecuencia	Medias	Rango
P1	D2	F1	2,93	a
P2	D3	F1	3,20	ab
P1	D1	F1	3,40	ab
P1	D3	F1	3,40	ab
P2	D1	F1	3,67	ab
P2	D2	F1	3,67	ab
P2	D1	F2	3,93	ab
P1	D3	F2	3,93	ab
P1	D1	F2	4,00	ab
P2	D2	F2	4,07	b
P1	D2	F2	4,07	b
P2	D3	F2	4,13	b

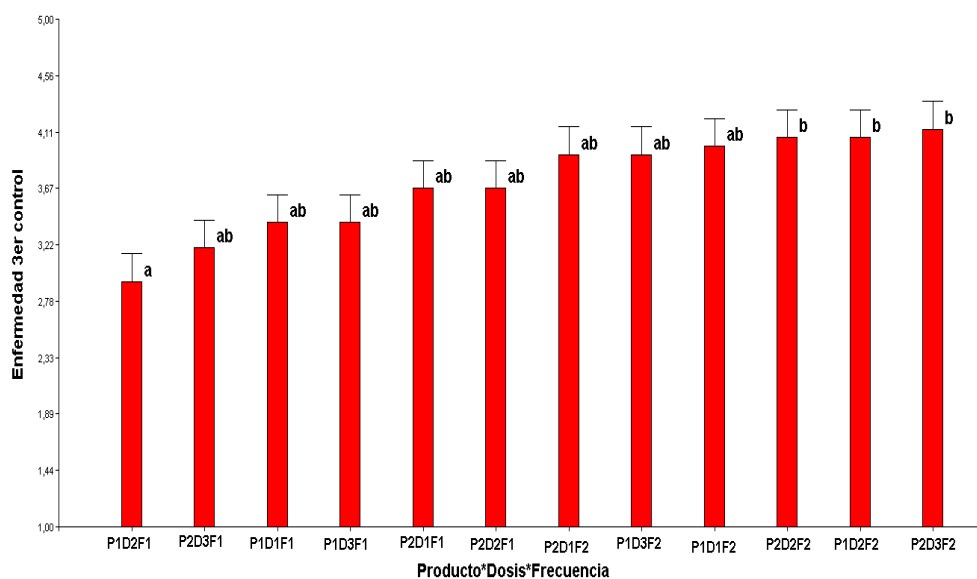


GRÁFICO 17. Comparativo para producto por dosis y por frecuencia en la variable presencia de la enfermedad mediante la escala de CIMMYT a los 20 días del tercer control

4.1.9. Presencia de enfermedad a los 20 días del cuarto control

Los datos obtenidos en la variable presencia de la enfermedad a los 20 días después del cuarto control con una frecuencia de cada 40 y 80 días para cada tratamiento se reportan en el anexo 11, se obtuvo una media de 3,00 % en la escala de CIMMYT. Realizando el análisis de varianza (cuadro 30) se establecieron diferencias estadísticas significativas para repeticiones y frecuencia con diferencias altamente significativas en tratamientos, productos y testigo dos versus el resto; en las demás fuentes de variación se observó que no existe significación. El coeficiente de variación es 16,59% valor que concede confiabilidad a los resultados reportados.

CUADRO 29. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PRESENCIA DE ENFERMEDAD MEDIANTE LA ESCALA DE CIMMYT A LOS 20 DÍAS DESPUES DEL CUARTO CONTROL

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	Grados de lib	Cuadrados medios	Valor de F
Repeticiones	2,75	2	1,38	5,57 *
Tratamientos	20,23	13	1,56	6,30 **
Producto	2,15	1	2,15	8,6 **
Dosis	0,62	2	0,31	1,24 ns
Frecuencia	1,44	1	1,44	5,76 *
P x D	1,23	2	0,61	2,44 ns
P x F	0,28	1	0,28	1,12 ns
D x F	1,13	2	0,56	2,24 ns
P x D x F	1,04	2	0,52	2,08 ns
T2 vs El Resto	12,14	1	12,14	48,56 **
T1 vs El Resto	0,20	1	0,20	0,8 ns
Error	6,42	26	0,25	
Total	29,40	41		

Coeficiente de Variación 16,59

Media 3,00 %

* significativo

** altamente significativo

ns no significativo

La prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la variable presencia de la enfermedad a los 20 días después del cuarto control se registró tres rangos de significación (cuadro 31 y gráfico 18). En el primer rango se encontró el tratamiento P2D2F1, compuesto por el fungicida Propilac con dosis de 2,5 cc/lit de agua cada 40 días después de la siembra con una media 1,87 de control en la escala de CIMMYT. Mientras que en el último rango se observó el tratamiento testigo absoluto q no contiene ningún control, con una media en la escala de CIMMYT del 4,93.

CUADRO 30. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PRESENCIA DE LA ENFERMEDAD MEDIANTE LA ESCALA DE CIMMYT A LOS 20 DÍAS DESPUES DEL CUARTO CONTROL

Tratamientos	Medias	Rango
P2D2F1	1,87	a
P2D1F2	2,33	ab
P2D3F1	2,47	ab
T1	2,60	ab
P2D1F1	2,67	ab
P1D2F1	2,67	ab
P1D3F2	2,93	ab
P1D3F1	3,00	ab
P2D2F2	3,07	ab
P1D2F2	3,13	ab
P1D1F1	3,33	ab
P2D3F2	3,33	ab
P1D1F2	3,60	bc
T2	4,93	c

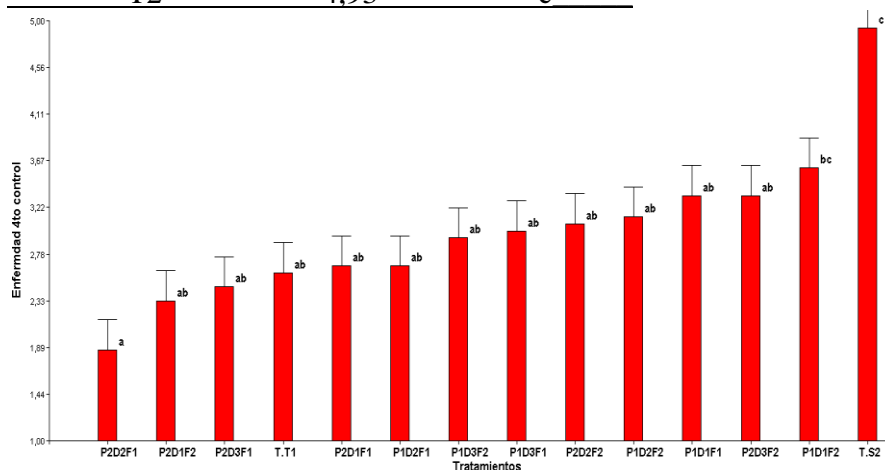


GRÁFICO 18. Comparativo para tratamientos en la variable presencia de la enfermedad mediante la escala de CIMMYT a los 20 días del tercer control

La prueba de significación de Tukey al 5% para producto en la variable presencia de la enfermedad a los 20 días después del cuarto control se obtuvo dos rangos de significación (cuadro 32 y gráfico 19). En el primer rango se encuentra el producto 2 compuesto por Propilac, con una media de 2,62 siendo el mejor producto de aplicación para el cuarto control en la escala de CIMMYT y que en el último rango se obtuvo producto 1 compuesto por Amistartop con una media de 3,11 que presenta la escala de CIMMYT.

CUADRO 31. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTO EN LA VARIABLE PRESENCIA DE LA ENFERMEDAD MEDIANTE LA ESCALA DE CIMMYT A LOS 20 DÍAS DESPUES DEL CUARTO CONTROL

Producto	Medias	Rango
P2	2,62	a
P1	3,11	b

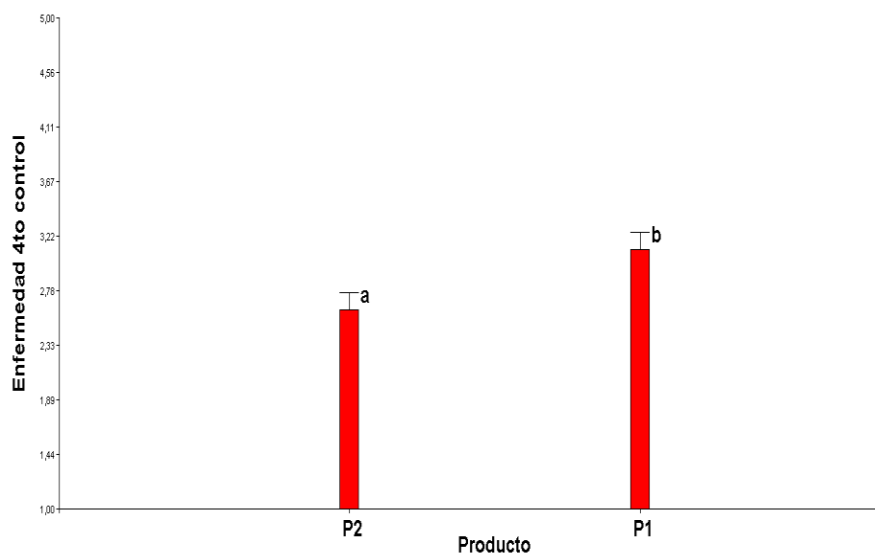


GRÁFICO 19. Comparativo para producto en la variable presencia de la enfermedad mediante la escala de CIMMYT a los 20 días del tercer control

La prueba de significación de Tukey al 5% para producto por frecuencia en la variable presencia de la enfermedad a los 20 días después del cuarto control se obtuvo dos rangos de significación (cuadro 33 y gráfico 20). En el primer rango se encuentra el producto 1 compuesto por Propilac con la frecuencia 1 con un control de cada 40 días, con una media de 2,33 siendo el mejor producto y frecuencia de aplicación para el cuarto control en la escala de CIMMYT y que en el último rango se obtuvo producto 1 Amistartop y la frecuencia 2, en la cual no se aplicó ningún producto ya que este control es cada 80 días con una media de 3,22 que presenta la escala de CIMMYT.

CUADRO 32. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTO POR FRECUENCIA EN LA VARIABLE PRESENCIA DE LA ENFERMEDAD MEDIANTE LA ESCALA DE CIMMYT A LOS 20 DÍAS DESPUES DEL CUARTO CONTROL

Producto	Frecuencia	Medias	Rango
P2	F1	2,33	a
P2	F2	2,91	ab
P1	F1	3,00	ab
P1	F2	3,22	b

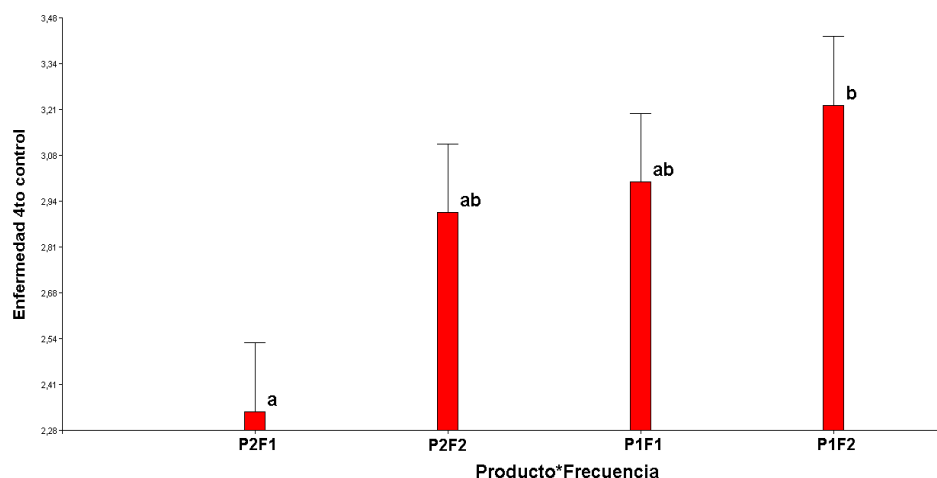


GRÁFICO 20. Comparativo para producto en la variable presencia de la enfermedad mediante la escala de CIMMYT a los 20 días del tercer control

4.1.10. Rendimiento

Con los datos obtenidos en la variable rendimiento se reportan en el anexo 13, se obtuvo una media de 6,46 kilogramos por parcela neta. Realizando el análisis de varianza (cuadro 34) se establecieron diferencias estadísticas altamente significativas para repeticiones, tratamientos y testigo dos versus el resto; en las demás fuentes de variación se observó que no existe significación. El coeficiente de variación es 12,78% lo cual confiere alta confiabilidad a los resultados obtenidos.

CUADRO 33. ANÁLISIS DE VARIANZA EN LA VARIABLE RENDIMIENTO

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	Grados de lib	Cuadrados medios	Valor de F
Repeticiones	12,25	2	6,13	8,97 **
Tratamientos	51,20	13	3,94	5,77 **
Producto	26,69	1	26,69	26,51 **
Dosis	1,50	2	0,75	0,74 ns
Frecuencia	1,36	1	1,36	1,35 ns
P x D	2,72	2	1,36	1,35 ns
P x F	1,36	1	1,36	1,35 ns
D x F	0,89	2	0,44	0,44 ns
P x D x F	6,06	2	3,03	3,01 ns
T2 vs El Resto	10,44	1	10,44	15,35 **
T1 vs El Resto	0,17	1	0,17	0,25 ns
Error	17,75	26	0,68	
Total	81,20	41		

Coeficiente de Variación 12,78

Media 6,46 kg

* significativo

** altamente significativo

ns no significativo

La prueba de significación de Tukey al 5% para rendimiento de cada parcela neta en la variable tratamientos se registró cuatro rangos de significación (cuadro 35 y gráfico 21). En el primer rango se encuentra el tratamiento, P1D3F1 compuesto por el fungicida Amistartop con dosis de 1,50 cc/lit de agua con una frecuencia uno cada 40

días y registra una media 8,33 kilogramos por parcela neta. Mientras que en el último rango se observa el tratamiento testigo absoluto en la que no se aplicó ningún control, con una media de 4,67 kilogramos por parcela neta.

CUADRO 34. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO DE CADA PARCELA

Tratamientos	Medias	Rango
P1D3F1	8,33	a
P1D2F1	8,17	ab
P1D3F2	7,67	abc
P1D1F2	7,50	abc
P1D1F1	7,00	abcd
T1	6,83	abcd
P2D2F2	6,33	abcd
P1D2F2	6,00	abcd
P2D3F2	5,83	bcd
P2D2F1	5,83	bcd
P2D1F1	5,83	bcd
P2D3F1	5,50	cd
P2D1F2	5,00	d
T2	4,67	d

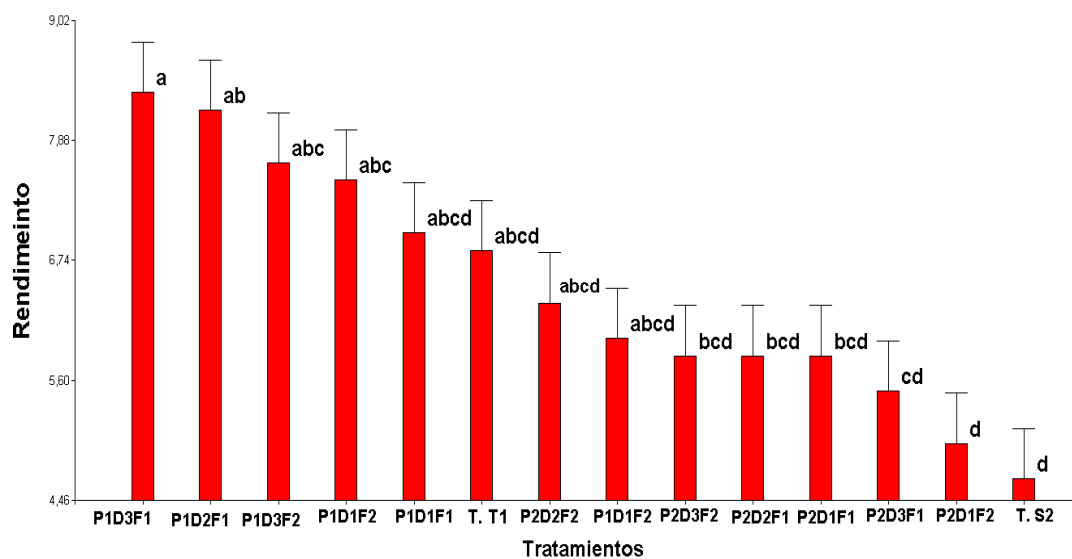


GRAFICO 21. Comparativo los resultados para tratamientos en la variable rendimiento

4.1.11. En la variable rendimiento después de la cosecha se clasifico por categorías obteniendo los siguientes resultados en los 336 m²

1ra categoría.- 10 sacos

2da categoría.- 5 sacos

3ra categoría.- 1 sacos

4.2. COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO (Cuadro 35)

Recursos de escritorio

Recurso	Cantidad	valor unitario	número de actividades	valor total USD
Libreta	1	1	1	1,00
Lápiz	1	0,50	1	0,50
Esfero	1	0,25	1	0,25
Carpeta	4	0,50	1	2,00
Internet	1	0,9	15	13,50
Computadora	1	0,9	10	9,00
Impresión	1	0,2	150	30,00
Total				56,25

Materiales e insumos

Actividad	Cantidad	Valor unitario	Valor total USD
Semilla	15 Kg	1	15,00
Urea	40 Kg	1	25,50
(18-46-0)	20 Kg	1	18,00
Muriato de potasio	20Kg	1	14,00
Azadon	1	5	5,00
Bomba de mochila	1	20	20,00
Azadilla	1	4	4,00
Hilo plástico	4	3	12,00
Amistartop	500cc	55	55,00
Propilac	500cc	40	40,00
Tunic	500cc	60	60,00
Atrapac	1Kg	8,50	8,50
Cipermetrina	500cc	5	5,00
Total			282,00

Recursos indirectos

Actividad arriendos	cantidad	Valor unitario	Tiempo meses	Valor total
Terreno	500m2	1	6	200,00
Bodega	10	1	1	10,00
Total				210,00

Transporte y servicios

Actividad	Cantidad	Tiempo/meses	Valor unitario	Valor total
Transporte	120	6	0.50	60,00
Viáticos	6	6	15	90,00
Total				150,00

Presupuesto

n°	Recursos	valor (USD)
1	De escritorio	56,25
2	Materiales e insumos	282,00
3	Indirectos	210,00
4	Transporte y servicio	150,00
	TOTAL	698,25

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	ACTIVIDAD	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6
1	Elaboración del proyecto	—					
2	Implantación y mantenimiento del ensayo		—	—	—	—	
3	Toma de datos		—	—	—	—	—
4	Análisis e inferencia					—	—
5	Elaboración informe tesis		—		—		—
6	Evaluación						—

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- ❖ El tratamiento que mejor resultado brindó a la variable altura de planta a los 165 días fue el P1D3F2, donde el amistarop a una dosis 1.50cc/lit de agua en aplicaciones con frecuencia de 80 días se obtuvo una media de 2,81m por parcela comparando con el peor tratamiento testigo 2 que no tiene ningún control con una media de 2, 43m por parcela.

- ❖ El tratamiento que mejor resultado brindó a la variable largo de hoja a los 165 días fue el P1D3F2, donde el amistarop a una dosis 1.50cc/lit de agua en aplicaciones con frecuencia de 80 días registro una media de 0,86m por parcela comparando con el peor tratamiento testigo 2 que no tiene ningún control con una media de 0, 64m por parcela.

- ❖ El producto que mejores respuestas a las evaluaciones realizadas fue el tratamiento P1D3F1, donde el amistarop a una dosis de 1.50 cc/lit de agua en aplicaciones con frecuencia de 40 días nos dio una media de 8,3 kg por parcela comparando con el peor tratamiento testigo 2 el cual no se aplicó ningún control nos dio una media de 4,67 kg por parcela.

- ❖ En el tratamiento P2D2F2, donde el propilac a 2.5 cc/lit de agua con frecuencia de 80 días registro una media de 6,33 kg por parcela mientras que el ultimo rango nos muestra una media de 4,67 kg por parcela.

- ❖ Para el caso testigo 1, donde el tunic es utilizado por algunos agricultores nos da una media de 6,83 kg por parcela versus el testigo 2, donde no se utiliza ningún producto en la cual tenemos una media de 4,67 kg por parcela.

- ❖ La utilización de triazoles hace que la productividad aumente y esta queda demostrado de acuerdo a la prueba de Tukey al 5% ya que el P1D3F1, P2D2F2, y T1 nos muestra un aumento en la productividad versus el T1 que no se realizó ningún control.

5.2. Recomendaciones

- ❖ Incentivar a los futuros egresados de la facultad a que realicen investigaciones en cuanto al cultivo de maíz ya que es uno de los más importantes para la alimentación en el Ecuador.

- ❖ Desarrollar nuevas investigaciones con diferentes productos y dosis a fin de obtener mayores réditos económicos.

- ❖ El tratamiento P1D3F1 es el más recomendado para atizarlo en el cultivo comercial ya que brinda el mejor rendimiento.

- ❖ Los triazoles deben aplicarse en las diferentes fases vegetativas ya que la planta requiere de este control para mejorar la producción.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1. TITULO

Aplicación de Amistartop para el control de la enfermedad mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*) en el cultivo de maíz (*zea mais*).

6.2. PROBLEMATIZACIÓN

En la provincia de Bolívar el maíz es uno de los productos agrícolas más importantes en la economía, tanto por su elevada incidencia social, ya que casi las tres cuartas partes de la producción total provienen de unidades familiares campesinas, la mayoría de ellas de economías de subsistencia. La falta de asesoramiento técnico a los agricultores, por parte de las autoridades pertinentes (MAGAP), limita el control de esta enfermedad, aumenta los costos de producción por la mala utilización de los pesticidas, bajo rendimiento por hectárea del cultivo.

6.3. OBJETIVO

Aplicar amistartop en dosis de 1.50 cc/lit de agua para el control de mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*) en el cultivo de maíz (*zea mays*), para aumentar la calidad y productividad.

6.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

En la provincia Bolívar, el cultivo de maíz suave ocupa el primer lugar en importancia con una superficie de 30 000 ha, de las cuales aproximadamente 24 000 ha, se dedican a la producción de maíz para choclo, y 6 000 ha, de maíz suave en grano

seco. La producción de maíz se realiza principalmente en terrenos de topografía irregular, donde prevalece el minifundio y los sistemas tradicionales de producción, caracterizándose por una deficiente fertilidad y conservación del suelo.

6.5. METODOLOGÍA O PLAN DE ACCIÓN

6.5.1. Selección de semilla

Se comprara semillas seleccionadas, que reúnan las características de la variedad (guagal) para obtener un buen cultivo.

6.5.2. Preparación del suelo

La preparación de suelo para el cultivo del maíz se trabajara con herramientas manuales ya que por la topografía de los terrenos es imposible trabajar con maquinaria. Se utilizara azadones para virar la tierra, romper los terrones para que el suelo quede suelto listo para realizar la siembra, y rastrillos para sacar la mala hierba.

6.5.3 Siembra y raleo

La siembra se efectuara en suelo húmedo en forma manual, en surcos separados a 0.80 m; se depositara tres semillas de maíz por cada sitio cada 0.40 m. Los 15 kg de semilla se desinfectaran con vitavax 1cc por litro de agua para evitar el ataque de agentes dañinos.

Posteriormente se hará el raleo cuando las plantas tengan 12 a 20 cm de altura.

6.5.4. Control de malezas

Para el control de malezas, se aplicara herbicida atrapac 100 gr. /20lt. El mismo que puede ser aplicado hasta que el maíz tenga una altura de de 0,15m a 0,20m de altura o cuando la maleza tenga de 4 a 5 hojitas.

6.5.5. Control fitosanitario

Se encontrara presencia de plagas y enfermedades, se aplicara insecticidas y fungicidas específicos para cada caso, con la finalidad de mantener el cultivo sano para evaluar en forma correcta y precisa los efectos de los tratamientos.

Si observa la presencia del gusano cogollero para controlar esta plaga se utilizara cipermetrina 20cc en 20 litros de agua.

Para el control de la mancha de asfalto se recomienda aplicar amistartop con dosis 1.50 cc/litro de agua/ cada 40 días.

6.5.6. Fertilización

Para la fertilización de fondo, se empleara el abono compuesto (18 – 46 – 0), Muriato de potasio al 60% y como fuente de nitrógeno, la urea al 46 %, siendo aplicada en dos partes iguales, a los 15 y 40 días después de la siembra.

6.5.7. Cosecha

La cosecha se realizara manualmente, cuando ya las plantas completaron su ciclo vegetativo; es decir cuando las mazorcas estén en estado de choclo.

VII BIBLIOGRAFIA

1. Agripac S.A. 2007. El cultivo de maíz en el Ecuador. Pp 11-13. 24. 68-72.
2. Aldrich, S.; LONG, M. 2000. Producción Moderna del Maíz. Agencia para el Desarrollo Internacional (A I D). El Batán, México. pp. 10-22.
3. Brizuela, L. 1999. Guía Técnica para la Producción de Maíz en Honduras. Programa Nacional de Maíz. Omonita, Cortés. pp. 27-30.
4. CIMMYT, “Centro internacional de mejoramiento del maíz y trigo” 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: un manual metodológico de evaluación económica. México D.F., México. CIMMYT. p 79.
5. CIMMYT, “Centro internacional de mejoramiento del maíz y trigo” 1994. Manejo de Ensayos e Informes de Datos de Ensayos Internacionales de Maíz. México D.F. CIMMYT. p. 23.
6. De león, C. 1994. Enfermedades del maíz una guía para su identificación en el campo, CIMMYT, D.F. México. pp 114.
7. Garces, N. 1987. Cultivos de la Sierra, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agronómicas. Quito. pp. 5-9.
8. INIAP, “Instituto nacional de investigaciones agropecuarias” 1993. Informe Anual de Labores, Estación Experimental Santa Catalina. p. 25.
9. Monar, C. 2005. Informe Anual, Proyecto Integral noreste de Bolívar (PI-NEB) – INIAP-FEPP. Guaranda – Ecuador. pp.34.

10. Parsons, D. 1998. Manual para la Educación Agropecuaria. Edición Trillas. pp. 36, 37, 38, 71, 72
11. Pitty, A. 2002. Guía Fotográfica para la identificación de Malezas Parte 1. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. pp. 35-70.
12. Sica, 2002. III Censo Nacional Agropecuario. Resultados nacionales y provinciales. INEC – MAG – SICA. Quito. 1:255. Disponible en www.sica.gov.ec.
13. Secretaria de recursos naturales. 1992. El Cultivo del Maíz. DGA, PRAIG. Honduras ,1992. Boletín Técnico N° 32. pp. 30-40.
14. Verissimo, L. 1999. Enciclopedia Practica de la Agricultura y la Ganadería. pp. 309-314.
15. Consultado el 15 de octubre del 2011 disponible en <http://www.insuagro.com.ar/FU/domark.html>.
16. Consultado el 17 de octubre del 2011 disponible en <http://www.Gobiernodebolivar2010.html>.

ANEXOS

Anexo 1

Altura de planta a los 55 días					
Tratamientos	Repeticiones			total	Media
	I	II	III		
P1D1F1	0,32	0,34	0,38	1,04	0,35
P1D1F2	0,34	0,34	0,34	1,02	0,34
P1D2F1	0,39	0,33	0,34	1,06	0,35
P1D2F2	0,30	0,33	0,35	0,98	0,33
P1D3F1	0,39	0,35	0,38	1,12	0,37
P1D3F2	0,28	0,34	0,39	1,01	0,34
P2D1F1	0,34	0,37	0,36	1,07	0,36
P2D1F2	0,33	0,37	0,34	1,04	0,35
P2D2F1	0,30	0,35	0,41	1,06	0,35
P2D2F2	0,34	0,38	0,35	1,07	0,36
P2D3F1	0,35	0,33	0,33	1,01	0,34
P2D3F2	0,35	0,33	0,35	1,03	0,34
T T1	0,28	0,34	0,34	0,97	0,32
T S2	0,27	0,30	0,29	0,86	0,29

Anexo 2

Altura de planta a los 110 días					
Tratamientos	Repeticiones			total	Media
	I	II	III		
P1D1F1	1,61	1,68	1,79	5,08	1,69
P1D1F2	1,64	1,75	1,70	5,09	1,70
P1D2F1	1,77	1,67	1,76	5,20	1,73
P1D2F2	1,55	1,75	1,86	5,16	1,72
P1D3F1	1,80	1,70	1,63	5,13	1,71
P1D3F2	1,62	1,85	1,84	5,31	1,77
P2D1F1	1,61	1,68	1,79	5,08	1,69
P2D1F2	1,55	1,66	1,67	4,88	1,63
P2D2F1	1,52	1,67	1,82	5,01	1,67
P2D2F2	1,59	1,78	1,70	5,07	1,69
P2D3F1	1,56	1,51	1,61	4,68	1,56
P2D3F2	1,56	1,62	1,57	4,75	1,58
T T1	1,53	1,70	1,88	5,11	1,70
T S2	1,54	1,60	1,52	4,66	1,55

Anexo 3

Altura de planta a los 165 días					
Tratamientos	Repeticiones			total	Media
	I	II	III		
P1D1F1	2,54	2,65	2,85	8,04	2,68
P1D1F2	2,68	2,78	2,82	8,29	2,76
P1D2F1	2,67	2,73	2,95	8,35	2,78
P1D2F2	2,52	2,68	2,96	8,16	2,72
P1D3F1	2,77	2,71	2,96	8,44	2,81
P1D3F2	2,63	2,89	2,92	8,44	2,81
P2D1F1	2,34	2,67	2,78	7,79	2,60
P2D1F2	2,37	2,45	2,91	7,73	2,58
P2D2F1	2,54	2,09	2,76	7,40	2,47
P2D2F2	2,58	2,77	2,89	8,23	2,74
P2D3F1	2,44	2,62	2,83	7,89	2,63
P2D3F2	2,38	2,71	2,87	7,96	2,65
T T1	2,62	2,71	2,85	8,18	2,73
T S2	2,28	2,56	2,44	7,27	2,42

Anexo 4

Largo de hoja a los 55 días					
Tratamientos	Repeticiones			total	media
	I	II	III		
P1D1F1	0,37	0,39	0,46	1,22	0,41
P1D1F2	0,38	0,41	0,42	1,22	0,41
P1D2F1	0,41	0,36	0,40	1,17	0,39
P1D2F2	0,34	0,41	0,43	1,18	0,39
P1D3F1	0,46	0,41	0,45	1,32	0,44
P1D3F2	0,32	0,40	0,41	1,14	0,38
P2D1F1	0,41	0,39	0,45	1,24	0,41
P2D1F2	0,36	0,41	0,42	1,19	0,40
P2D2F1	0,36	0,41	0,52	1,29	0,43
P2D2F2	0,38	0,45	0,45	1,28	0,43
P2D3F1	0,40	0,41	0,38	1,20	0,40
P2D3F2	0,38	0,41	0,43	1,23	0,41
T T1	0,33	0,40	0,41	1,15	0,38
T S2	0,24	0,35	0,37	0,96	0,32

Anexo 5

Largo de hoja a los 110 días					
Repeticiones					
Tratamientos	I	II	III	total	media
P1D1F1	0,63	0,60	2,24	3,47	1,16
P1D1F2	0,68	0,71	0,67	2,06	0,69
P1D2F1	0,83	0,64	0,77	2,24	0,75
P1D2F2	0,68	0,74	0,78	2,20	0,73
P1D3F1	0,74	0,68	0,91	2,33	0,78
P1D3F2	0,66	0,82	0,78	2,26	0,75
P2D1F1	0,63	0,73	0,72	2,08	0,69
P2D1F2	0,62	0,64	0,67	1,93	0,64
P2D2F1	0,50	0,64	0,77	1,91	0,64
P2D2F2	0,73	0,76	0,70	2,19	0,73
P2D3F1	0,59	0,49	0,69	1,77	0,59
P2D3F2	0,73	0,60	0,51	1,84	0,61
T T1	0,56	0,66	0,74	1,96	0,65
T S2	0,37	0,58	0,39	1,34	0,45

Anexo 6

Largo de hoja a los 165 días					
Repeticiones					
Tratamientos	I	II	III	total	media
P1D1F1	0,76	0,77	0,94	2,46	0,82
P1D1F2	0,80	0,82	0,79	2,41	0,80
P1D2F1	0,84	0,83	0,88	2,55	0,85
P1D2F2	0,81	0,81	0,86	2,48	0,83
P1D3F1	0,73	0,76	0,95	2,43	0,81
P1D3F2	0,79	0,92	0,88	2,60	0,87
P2D1F1	0,66	0,80	0,85	2,31	0,77
P2D1F2	0,73	0,74	0,94	2,42	0,81
P2D2F1	0,74	0,76	0,89	2,38	0,79
P2D2F2	0,73	0,89	0,90	2,52	0,84
P2D3F1	0,71	0,76	0,91	2,38	0,79
P2D3F2	0,72	0,74	0,86	2,32	0,77
T T1	0,85	0,80	0,83	2,48	0,83
T S2	0,64	0,65	0,63	1,92	0,64

Anexo 7

Datos expresados en porcentaje %

Presencia de la enfermedad mediante la escala CIMMYT a los 20 días del 1er control					
Repeticiones					
Tratamientos	I	II	III	total	media
P1D1F1	3,4	4	2,8	10	3,40
P1D1F2	3,8	3,6	3,8	11	3,73
P1D2F1	1,4	2,4	1,8	6	1,87
P1D2F2	3,6	3,6	3,8	11	3,67
P1D3F1	2,4	2,4	2	7	2,27
P1D3F2	4	3,8	4	12	3,93
P2D1F1	3,8	2,8	3	10	3,20
P2D1F2	2,6	4,2	4,2	11	3,67
P2D2F1	3,2	2,6	2,4	8	2,73
P2D2F2	3,2	4	4	11	3,73
P2D3F1	2,8	2,2	2	7	2,33
P2D3F2	3,4	4	4,2	12	3,87
T T1	2,8	3,4	4,2	10	3,47
T S2	4,4	4,4	4,4	13	4,40

Anexo 8

Presencia de la enfermedad mediante la escala CIMMYT a los 20 días del 2do control					
Repeticiones					
Tratamientos	I	II	III	total	Media
P1D1F1	2,4	2,6	2,2	7	2,40
P1D1F2	2,4	2,8	2,6	8	2,60
P1D2F1	2,8	2,4	2,4	8	2,53
P1D2F2	2,4	2,4	2,4	7	2,40
P1D3F1	2,2	2,6	3	8	2,60
P1D3F2	2,4	2,6	2,4	7	2,47
P2D1F1	3	3	2,4	8	2,80
P2D1F2	2,2	2,4	3,2	8	2,60
P2D2F1	2,4	2,4	2,2	7	2,33
P2D2F2	2,2	2,4	3,2	8	2,60
P2D3F1	2,2	2,4	2,6	7	2,40
P2D3F2	2,2	2,2	3,6	8	2,67
T T1	2,8	2,6	2,6	8	2,67
T S2	4,2	4,4	4,4	13	4,33

Anexo 9

--	--

Presencia de la enfermedad mediante la escala CIMMYT a los 20 días del 3re control					
Repeticiones					
Tratamientos	I	II	III	total	Media
P1D1F1	3,0	3,8	3,4	10	3,40
P1D1F2	4,0	4,0	4,0	12	4,00
P1D2F1	2,8	3,2	2,8	9	2,93
P1D2F2	3,8	4,0	4,4	12	4,07
P1D3F1	2,6	3,2	4,4	10	3,40
P1D3F2	3,8	4,0	4,0	12	3,93
P2D1F1	3,8	3,6	3,6	11	3,67
P2D1F2	3,8	3,8	4,2	12	3,93
P2D2F1	3,4	3,4	4,2	11	3,67
P2D2F2	3,8	4,0	4,4	12	4,07
P2D3F1	3,4	3,4	2,8	10	3,20
P2D3F2	4,0	4,0	4,4	12	4,13
T T1	4,0	3,6	4,4	12	4,00
T S2	4,4	5,0	5,0	14	4,80

Anexo 10

Presencia de la enfermedad mediante la escala CIMMYT a los 20 días de la 4to control					
Repeticiones					
Tratamientos	I	II	III	Total	Media
P1D1F1	3	2,8	4,2	10	3,33
P1D1F2	3,2	3,8	3,8	11	3,60
P1D2F1	2,2	3	2,8	8	2,67
P1D2F2	2,6	2,8	4	9	3,13
P1D3F1	2,8	3,2	3	9	3,00
P1D3F2	2,2	3,6	3	9	2,93
P2D1F1	3	2,6	2,4	8	2,67
P2D1F2	2,2	2,6	2,2	7	2,33
P2D2F1	1,6	1,8	2,2	6	1,87
P2D2F2	2,6	2,4	4,2	9	3,07
P2D3F1	2,2	2,6	2,6	7	2,47
P2D3F2	2,2	4,2	3,6	10	3,33
T T1	2,2	3,2	2,4	8	2,60
T S2	5	4,8	5	15	4,93

Anexo 11

RENDIMIENTO					
Peso de mazorcas por parcelas en Kg					
Tratamientos	Repeticiones			Total	Media
	I	II	III		
P1D1F1	6,5	7,5	7	21	7,00
P1D1F2	7	7,5	8	22,5	7,50
P1D2F1	7,5	8	9	24,5	8,17
P1D2F2	5	6	7	18	6,00
P1D3F1	8	7	10	25	8,33
P1D3F2	7,5	7	8,5	23	7,67
P2D1F1	5,5	5	7	17,5	5,83
P2D1F2	4,5	4,5	6	15	5,00
P2D2F1	4,5	5,5	7,5	17,5	5,83
P2D2F2	5,5	6,5	7	19	6,33
P2D3F1	6	6,5	4	16,5	5,50
P2D3F2	5	6	6,5	17,5	5,83
T T1	6	7	7,5	20,5	6,83
T S2	3	6	5	14	4,67