



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo experimental, presentado al H. Consejo Directivo, previo
a la obtención del título de:

Ingeniero Agropecuario

Tema:

“Control químico del manchado de grano en el cultivo de arroz en
la zona de CEDEGE, Babahoyo”

Autor:

Víctor Raúl Gómez Gaibor

Tutor:

Ing. Agr. MBA. Joffre León Paredes

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2017

La responsabilidad por la investigación, análisis, resultados, conclusiones y recomendaciones presentadas y sustentadas en este Trabajo Experimental son de exclusividad del autor.

Víctor Raúl Gómez Gaibor

DEDICATORIA

A Dios, por darme la dicha de la vida y de esta manera poder compartir con las demás personas momentos maravillosos en mi vida.

A mi padre que ha sido el impulso en la vida para seguir adelante y poder cumplir con éxito lo que tanto anhelo.

A mi madre y abuelita cuyas largas horas de sacrificio y abnegación me han servido de ejemplo para seguir adelante.

A mi familia, por la comprensión que en todo momento me dieron.

Al Ing. Agr. Joffre León Paredes, quien con sus sapiencias de maestro me supo guiar y apoyar en la realización de este trabajo experimental, mi gratitud.

A todas las personas que amablemente colaboraron para la culminación exitosa de este trabajo experimental.

Víctor Raúl Gómez Gaibor

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento está dirigido primeramente a Dios nuestro Señor Salvador y Guía, porque gracias a él todas las cosas se dan, muchas gracias Padre.

A mi abuelita, mi madre y mi esposa que siempre ha estado conmigo en todo momento, a ellas muchísimas gracias.

Es gratificante para mí brindar un agradecimiento al alma mater y templo del saber cómo lo es la Universidad Técnica de Babahoyo, cuna de grandes docentes.

A mi tutor de tesis, Docente y Amigo, Ing. Agr. Joffre León Paredes, MBA por guiar y enseñarme en cada paso progresivo de mi trabajo experimental, su ayuda oportuna y profesional me ha ayudado en la culminación del presente trabajo.

A todas esas personas que de una u otra manera han sido apoyo para mí en el arduo camino del aprendizaje y el profesionalismo. Gracias a todos ellos.

Víctor Raúl Gómez Gaibor



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

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

INGENIERO AGROPECUARIO

“Control químico del manchado de grano en el cultivo de arroz en la zona de CEDEGE, Babahoyo”

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Rosa Guillén Mora.

PRESIDENTE

Ing. Agr. Guillermo García Vásquez, MSc.

VOCAL PRINCIPAL

Ing. Agr. Tito Bohorquez Barros, MBA.

VOCAL PRINCIPAL

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Objetivos	2
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
3.1.	Ubicación y descripción del sitio experimental.....	10
3.2.	Material de siembra	10
3.3.	Métodos	11
3.4.	Factores estudiados	11
3.5.	Tratamientos	11
3.6.	Diseño experimental	11
3.6.1.	Dimensiones de las parcelas	12
3.7.	Análisis de varianza	12
3.8.	Análisis funcional	12
3.9.	Manejo del ensayo	12
3.9.1.	Preparación del terreno.....	12
3.9.2.	Siembra.....	12
3.9.3.	Control de malezas	12
3.9.4.	Control fitosanitario.....	13
3.9.5.	Riego.....	13
3.9.6.	Fertilización	13
3.9.7.	Cosecha.....	13
3.10.	Datos evaluados.....	13
3.10.1.	Incidencia y severidad de la enfermedad.....	13
3.10.2.	Eficacia de los fungicidas	14
3.10.3.	Altura de planta	14
3.10.4.	Número de macollos por metro cuadrado.....	14
3.10.5.	Número de espigas por metro cuadrado	14
3.10.6.	Longitud de panícula	15
3.10.7.	Granos por espiga	15
3.10.8.	Peso de 1000 granos	15
3.10.9.	Rendimiento	15
3.10.10.	Análisis económico.....	15

IV. RESULTADOS	16
4.1. Porcentaje de incidencia	16
4.2. Porcentaje de severidad	18
4.3. Eficacia de los fungicidas	18
4.4. Altura de planta.....	20
4.5. Macollos/m ²	20
4.6. Espigas/m ²	22
4.7. Longitud de panícula	22
4.8. Granos/espiga.....	24
4.9. Peso de 1000 granos	24
4.10. Rendimiento	26
4.11. Análisis económico	26
V. DISCUSIÓN.....	30
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
VII. RESUMEN	34
VIII. SUMMARY	36
IX. LITERATURA CITADA	38
APÉNDICE	40
Cuadros de resultados y análisis de varianza.....	41
Fotografías	49

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), es uno de los principales productos agrícolas del Ecuador, debido a su alto consumo a nivel mundial, así como la generación de empleo y economía a la mayoría de agricultores.

En nuestro país, la producción sembrada es de 343.396 has, con rendimiento promedio de 1`239.269 Tm¹

Los principales problemas que baja la producción en el cultivo es la utilización de variedades no resistentes, deficiente control de malezas, falta de nutrimentos y enfermedades existentes, lo que conlleva a que constantemente se realicen estudios para investigar los problemas del cultivo y buscar alternativas que tiendan a solucionarlo.

Una de las enfermedades que está ocasionando graves perjuicios al cultivo de arroz es el manchado del grano, que se ha incrementado en nuestro país, afectando la calidad fisiológica de la semilla, lo que produce el ataque de hongos, virus e insectos chupadores. Se atribuye que la presencia de esta enfermedad es difícil controlarla debido a las numerosas colonias patógenas, deficiencia de nutrición y la falta de control correcto de insectos.

Esta enfermedad afecta el componente específico de rendimiento por el alto porcentaje de vaneamiento al momento de la cosecha, disminución del poder germinativo, vigor y tamaño de las plántulas; así mismo baja el número de granos por panoja y peso de los granos manchados y en cuanto a calidad la disminución de los granos enteros, granos quebradizos en el proceso de molido y con coloraciones anormales.

La utilización de moléculas químicas se hace imprescindible para controlar las enfermedades, es por ellos que hay que buscar la mejor alternativa en cuanto a los productos que se ofrecen en el mercado y la dosis, por tanto el presente trabajo experimental tiene como finalidad identificar los fungicidas correctos para controlar el manchado de grano en el cultivo de arroz.

¹ Datos disponibles en INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). 2016. <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-nacional-agropecuario/>

1.1. Objetivos

General

Determinar el control químico más efectivo para el control de manchado del grano en el cultivo de arroz, en la zona de CEDEGE, Babahoyo.

Específicos

- Evaluar el fungicida más eficaz para el control de manchado del grano.

- Identificar la dosis más adecuada para el control de la enfermedad.

- Analizar económicamente los resultados.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Pérez (2012), señala que el arroz es un cereal considerado alimento básico en muchas culturas culinarias (en especial la cocina asiática), así como en algunas partes de América Latina. Es el segundo cereal más producido en el mundo, tras el maíz. Debido a que el maíz es producido con otros muchos propósitos aparte del consumo humano, se puede decir que el arroz es el cereal más importante en la alimentación humana y que contribuye de forma muy efectiva al aporte calórico de la dieta humana actual.

Gutiérrez y Mazzanti (s.f.), manifiestan que entre los factores predisponentes en el desarrollo de las enfermedades se mencionan temperaturas bajas, precipitaciones continuas y humedad relativa elevada en el momento de la floración y durante la maduración del grano; suelos de baja fertilidad; deficiencias de potasio, calcio y magnesio; exceso de nitrógeno; producción de heridas por ataques de insectos o daños mecánicos. No se conocen cultivares que sean inmunes o altamente resistentes; el comportamiento es variable, algunas son tolerantes, y los semienanos son más susceptibles que los cultivares tradicionales de alto porte.

De acuerdo a INIAP (2016), los problemas que se evidencian en las zonas arroceras, obedecen a la presencia de un complejo de problemas en el que actúan bacterias, nematodos, hongos y enfermedades, como producto del mal manejo del cultivo que hacen los agricultores. Se recomienda como mecanismos para superar el problema, iniciar con el uso de semillas certificadas; fertilizar de acuerdo a las recomendaciones que se obtengan de los análisis de suelos; asumir una cultura de un manejo integrado de plagas, donde los químicos son la última opción; limpiar la maquinaria agrícola cuando ésta se movilice a otras zonas, entre otras prácticas agrícolas.

Pérez (2012), sostiene que las enfermedades pueden ocasionar daños severos en una plantación de arroz, es importante identificar y monitorear frecuente la plantación para detectar los síntomas iniciales de la presencia de enfermedades y tomar medidas de control o prevención.

Para EcuRed (2016), la mancha parda del arroz es una enfermedad ampliamente

distribuida, considerándose como endémica en las zonas arroceras del país. Causa afectaciones importantes en la germinación de la semilla y en los rendimientos, que son mayores en suelos arenosos y deficitarios de micro-elementos como el zinc.

Pincioli *et al* (2003), indican que los agentes causales de manchado de grano varían de una región a otra. Hasta el momento se conocen más de 56 especies fúngicas diferentes, pertenecientes a 30 géneros, asociadas al manchado en semilla de arroz. La enfermedad está asociada a diversos factores predisponentes: climáticos, genéticos, bióticos y prácticas agronómicas.

FAO (2016), difunde que los factores climáticos tales como la temperatura, la radiación solar y el viento tienen influencia sobre el rendimiento del arroz ya que afectan el crecimiento de la planta y los procesos fisiológicos relacionados con la formación del grano. Estos factores también afectan indirectamente el rendimiento aumentando el daño causado por las plagas y las enfermedades.

Pincioli *et al* (2003), aclara que el grano de arroz puede ser afectado en su constitución y aspecto, antes o después de la cosecha, por un complejo de microorganismos que causan deformación y/o pigmentación del mismo. Esta alteración es comúnmente llamada “manchado del grano” o “pecky rice”. Puede aparecer externamente en las “cáscaras” (glumelas) o internamente en los granos, o en ambas. Los principales efectos pueden ser: a) reducción de la viabilidad (existe una alta relación inversa entre el desarrollo de hongos en la semilla y la germinación de la misma), b) enfermedades en plántula (tizón, damping off) y c) reducción de la calidad (pigmentación, deformación o reducción en el peso del grano). Muchos de los granos dañados tienen textura yesosa y se quiebran en el proceso de molienda. La presencia de cualquiera de los diversos tipos de manchas o coloración en el grano, reduce la calidad del producto y, por lo tanto, su precio. Especialmente en el proceso de parbolizado se acentúa el daño de los granos y se incrementa la intensidad del manchado.

EcuRed (2016), difunde que la mancha parda del arroz, es una enfermedad que provoca pérdidas severas en áreas tropicales. Muchos patógenos, especialmente hongos, se reportan como causales primarios de la enfermedad. *Bipolaris oryzae*, es el más frecuentemente asociado con el manchado de grano. La enfermedad es más común en

suelos infértiles, típicos de las zonas tropicales.

Según Gómez (2013), la afección conocida como “manchado del grano” se ha incrementado en el medio con efectos nocivos sobre la calidad fisiológica de la semilla, lo cual se atribuye al ataque de varios patógenos, entre ellos los hongos, virus e insectos chupadores. El control de este problema mundial, que no solo reduce la producción sino que desmejora significativamente el valor del grano cosechado, ha sido con la obtención de variedades resistentes y el uso de fungicidas. Se dice que es difícil manejar la aparición del manchado debido a las numerosas colonias patogénicas presentes; la inadecuada fertilización y la falta de un correcto control de insectos que se asocian con su presencia en los arrozales.

Pérez (2012), manifiesta que el “grano manchado” es causado por un complejo fungoso y bacteriano, entre los cuales se mencionan *Alternaria*, *Helminthosporium*, *Leptosphaeria*, *Fusarium*, *Curvularia*, *Nigrospora*, *Erwinia*, *Cercospora*, *Sarocladium*, etc. Algunos de estos organismos son patógenos de otras partes de la planta.

Pedraza *et al* (s.f.), acotan que el *manchado de granos* es una enfermedad causada por varios factores, pero los hongos son los principales responsables de los síntomas. En varias zonas, los hongos que se encuentran con mayor frecuencia son *Alternaria spp.*, *Bipolaris spp.*, los hongos presentan manchas en hojas y en los granos.

Agrotico (2014) menciona que se han relacionado varias especies de bacterias involucradas en pudriciones de la vaina, grano manchado, vaneo y esterilidad, entre las que se destacan *Burkholderia glumae* *Pseudomonas fuscovaginae* y *Xanthomonas oryzae*.

Batalla (2014), informa que el manchado del grano afecta componentes del rendimiento (alto porcentaje de vaneo, disminución del poder germinativo, vigor y tamaño de las plántulas, disminución del número de granos por panoja y del peso de los granos manchados), y la calidad (disminución de granos enteros, granos quebradizos en el proceso de molido, granos yesosos, con coloraciones anormales); además, en los campos de producción de semillas el problema obliga al descarte de muchos lotes, ya

que los hongos causales pueden ser transmitidos por dicho órgano. La severidad del manchado en el campo depende de la variedad de arroz, del microorganismo causal, de factores predisponentes y del momento de la infección, que si se produce al emerger la panoja, provoca los mayores perjuicios. Los estudios realizados demuestran que la causa de esta enfermedad es de origen fúngico, debido a que se identificaron las semillas afectadas a numerosos hongos, los cuales algunos de ellos, reprodujeron experimentalmente el síndrome del grano manchado. También se ha comprobado que bacterias de los hongos *Pseudomonas* y *Erwinia*, pueden ser agentes causales de la enfermedad

Gutiérrez y Mazzanti (*s.f.*), indican que esta enfermedad afecta componentes del rendimiento (alto porcentaje de vaneo; disminución del poder germinativo, vigor y tamaño de las plántulas; disminución del número de granos por panoja y del peso de los granos manchados), y calidad (disminución de granos enteros; granos quebradizos en el proceso de molino, granos yesosos, con coloraciones anormales); además, en los campos de producción de semillas el problema obliga al descarte de muchos lotes, ya que los hongos causales pueden ser transmitidos por dicho órgano. Las investigaciones realizadas demuestran que la causa determinante de esta enfermedad es principalmente de origen fúngico. En cada región de cultivo siempre se detectan más de uno, ya que con frecuencia se determinaron varias especies fúngicas que difieren en importancia como agentes causales del problema. La severidad del manchado en el campo depende del cultivar de arroz, del microorganismo causal, de factores predisponentes y del momento de la inoculación, que si se produce al emerger la panoja, provoca los mayores perjuicios.

EcuRed (2016), señala que la temperatura óptima de crecimiento del hongo está entre 25 y 30 °C, con igual rango ocurre la mayor germinación de los conidios y la esporulación.

Pedraza *et al* (*s.f.*), sostienen que los síntomas se presentan en las hojas como manchas circulares a ovales, de color marrón oscuro pudiendo presentar un halo amarillo, de distribución uniforme; o las manchas en forma de rombo de tamaño variable, típicas de “Pyricularia”. En los granos aparecen lesiones de coloración marrón, de diferente tamaño, desde pequeños puntos hasta lesiones que cubren la cáscara del grano por

completo.

Según INIAP (2016), los problemas como vaneamiento de la espiga, manchado del grano y “quemazón del arroz”, son entre otros los casos que se evidencian en los cultivos de arroz, y según los productores, han reducido a la mitad los rendimientos en los cultivos. Los investigadores sostienen que los problemas que se manifiestan en los cultivos de arroz, responden al accionar simultáneo de varios factores en los que intervienen bacterias, hongos, abuso en la aplicación de agroquímicos y de fertilizantes, utilización de grano comercial sin tratamiento ni selección como semilla reciclada y maquinaria agrícola contaminada que se mueve de una zona a otra sin ningún control ni limpieza de las mismas, lo que contribuye a la diseminación del complejo de problemas y enfermedades que se manifiestan.

Pedraza *et al* (s.f.), indican que el “Manchado de grano” puede generar incrementos en los porcentajes de vaneo, pigmentación, deformación del grano y menor proporción de granos enteros. Esto último debido a que se incrementa la presencia de granos con textura “yesosa”, quebrándose en el proceso de molienda. Asimismo, se afecta la viabilidad de la semilla y el vigor germinativo. Esto es aún más importante si el cultivo corresponde a un lote de producción de semilla. Se debe destacar que estos hongos pueden ser transmitidos por la misma semilla, originando una deficiente germinación o directamente la mortandad de plántulas.

EcuRed (2016), publica que la formación de los conidios sobre las lesiones foliares ocurre principalmente con una humedad relativa superior al 90 %. La transmisión del patógeno se produce principalmente por las semillas infectadas, así como por el viento y los restos de plantas en el suelo. Tiene varios hospedantes silvestres, principalmente malezas de la familia Poaceae. Este hongo puede permanecer viable en restos de plantas de arroz del suelo hasta 70 días, en semillas infectadas, almacenadas a temperatura ambiente, hasta 12 meses y 18 meses con temperaturas entre 8 y 9 °C.

Pedraza *et al* (s.f.), explican que a la fecha, se ha comprobado que las aplicaciones de fungicidas en este momento del ciclo del cultivo disminuyen la proporción de granos manchados hasta en 40 %. Distintos principios activos son efectivos para el control de estos patógenos, entre ellos *estrobilurinas* y *triazoles*. Para el cultivo de arroz, hasta el

momento, están registrados *Azoxystrobina* para el control del complejo de hongos de manchado de granos, y *Azoxystrobina*, *Kasugamicina*, *Mancozeb* y *Tiabendazol* para “*Pyricularia*”. El monitoreo de los lotes y el asesoramiento técnico serán necesarios para decidir la conveniencia de control.

Para EcuRed (2016), la enfermedad ataca tanto a las semillas como a las hojas y las plántulas. Las hojas presentan manchas ovaladas en sentido longitudinal. Al principio tienen un color claro con bordes difusos, y posteriormente se oscurecen haciéndose los bordes más definidos. En las semillas las lesiones son algo irregulares, pudiendo alcanzar su totalidad y tomando una coloración pardo rojiza. Sobre las plántulas se produce la típica sintomatología conocida como damping-off. El hongo puede provocar hasta un 35 % de pérdidas de germinación de las semillas. Las afectaciones sobre el rendimiento pueden llegar hasta un 25 %, al disminuir el número de panículas por plantas. La calidad industrial del grano se ve reducida al producirse un incremento de granos partidos, además el proceso de secado debe ser más prolongado ya que los granos afectados contienen un 0,5 % más de humedad.

La misma fuente indica que las medidas de control son: sembrar variedades resistentes; no volver a sembrar en campos infectados y evitar excesos y déficit de nitrógeno. Además, la desinfección de las semillas se debe efectuar con *Azoxystrobin*, *Carbendazim*, *Carbendazim + Tetraconazol*, *Carpropamid*, *Benomilo*, *Ftalida*, *Procloraz*, *Tebuconazol*, *Tebuconazol + Triadimenol* y *Carboxin + Tiram*.

Según Bayer (2016), *Nativo* es un fungicida foliar de acción sistémica y mesostémica. Su alta proporción de *Tebuconazole* le permite tener un alto poder de stop de las enfermedades presentes y el *Trifloxistrobin* le confiere la residualidad necesaria. El producto mantiene por más tiempo el cultivo sano y verde, con el consecuente mejoramiento en el rendimiento final por un mayor llenado y número de grano. Es absorbido rápidamente por hojas y tallos verdes, y es redistribuido por toda la planta. Posee efecto residual de protección del cultivo. *Tebuconazole* es incorporado a la planta y distribuido en forma ascendente. Actúa sobre los hongos patógenos durante la penetración y formación de haustorias. Detiene el crecimiento del hongo interfiriendo la

biosíntesis de sus membranas celulares. Tiene una acción preventiva y fuertemente curativa.

Arysta Lifescience (2016), manifiesta que Starner 20 WP es un bactericida y fungicida de contacto derivado de la quinolina de amplio espectro de acción contra bacterias gram negativas de los géneros *Pseudomonas*, *Burkholderia*, *Erwinia* y *Xanthomonas*. Actúa como inhibidor de la reproducción del ADN polimerasa, disminuyendo la capacidad de multiplicación de las bacterias. Su modo de acción es preventivo, protectante. En arroz realizar tres aplicaciones: La primera, aplicación en semilla antes de la siembra a razón de 2,5 g/k de semilla y las siguientes en aplicación foliar a razón de 0,175 a 0,275 kg/ha.

Ecuaquímica (2016), sostiene que Phyton es un bactericida y fungicida sistémico, de acción preventiva y curativa contra una amplia gama de enfermedades bacterianas y fungosas que afectan los cultivos ornamentales, frutales, hortalizas y cultivos extensivos varios. El nombre común es Sulfato de cobre pentahidratado. Su proceso de fabricación exclusiva convierte las moléculas de cobre en absorbibles por el follaje, transportándolas en forma sistémica a los tejidos de toda la planta, dándole efectiva protección contra los choques de hongos y bacterias. El producto es absorbido por la planta y transportado por la corriente de savia, permitiendo que las moléculas de cobre sean absorbidas y transportadas vía sistémica a través de los tejidos de la planta, controlando una amplia gama de enfermedades fungosas y bacteriales. Inhibe germinación del estado vegetativo de los hongos y destruye la pared celular. Sobre bacterias inhibe la germinación de las esporas y destruye la pared celular bacteriana.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del sitio experimental

El presente trabajo se desarrolló en los terrenos de la estación experimental “Palmar”, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicados en el km 12 vía Babahoyo – Montalvo, con coordenadas geográficas 01° 49' 15" de latitud sur y 79° 32' de longitud oeste².

El lugar presenta clima de tipo tropical húmedo, el suelo es de topografía plana y textura franco – arcillosa.

3.2. Material de siembra

Como material de siembra se empleó semillas de la variedad INIAP 14, obtenida del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), cuyas características agronómicas son las siguientes:

Características	Valores
Altura de planta (cm)	: 81 a 100
Panículas por plantas	: 14 a 38
Ciclo vegetativo (días)	: 115 a 127
Longitud de grano (mm)	: 7,1
Longitud de panícula (cm)	: 23
Ancho del grano (mm)	: 2,19
Rendimiento del granos (sacos de 200Lb)	: 64 a 100
Peso de 1000 grano (Gr)	: 26
Grano entero el pilar %	: 62
Hoja blanca (resistente)	: moderadamente
<i>Pyricularia grisea</i>	: resistente
<i>Tsogatodes oryzae</i>	: tolerante
Acame de plantas	: resistente
Latencia en semanas	: 4 a 5

² Datos obtenidos de la Estación Agrometeorológica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. 2016

3.3. Métodos

Se estudiaron los métodos:

- Deductivo – inductivo;
- Inductivo – deductivo
- Experimental.

3.4. Factores estudiados

Variable dependiente: Cultivo de arroz, variedad INIAP 14

Variable independiente: Productos fungicidas

3.5. Tratamientos

Se estudiaron siete tratamientos, conformados por los productos fungicidas en diferentes dosis más un testigo absoluto, tal como se detalla a continuación:

Cuadro 1. Tratamientos estudiados, en el control químico del manchado de grano en el cultivo de arroz en la zona de CEDEGE, Babahoyo. UTB. 2017

Tratamientos			
Nº	Producto	Ingrediente activo	Dosis/ha
T1	Nativo	Trifloxistrobin + Tebuconazole	600 cc
T2	Nativo	Trifloxistrobin + Tebuconazole	700 cc
T3	Starner 20 WP	Ácido Oxolínico	500 g
T4	Starner 20 WP	Ácido Oxolínico	600 g
T5	Phyton	Sulfato de cobre pentahidratado	800 cc
T6	Phyton	Sulfato de cobre pentahidratado	1200 cc
T7	Testigo absoluto	Sin aplicación de fungicidas	0

3.6. Diseño experimental

El diseño experimental planteado fue de Bloques Completamente al Azar, con siete tratamientos y tres repeticiones.

3.6.1. Dimensiones de las parcelas

Ancho de la parcela	:	4,0 m
Largo de la parcela	:	6,0 m
Separación entre repeticiones	:	1,0 m
Área de la parcela	:	24,0 m ²
Área total del experimento	:	560,0 m ²

3.7. Análisis de varianza

El Andeva se desarrolló bajo el siguiente esquema:

FV		GL
Tratamientos	:	6
Repeticiones	:	2
Error experimental	:	12
Total	:	20

3.8. Análisis funcional

Las comparaciones de los promedios de los tratamientos se efectuaron mediante la Prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

3.9. Manejo del ensayo

Se efectuarán las siguientes labores:

3.9.1. Preparación del terreno

La preparación del terreno se realizó mediante tres pases de fangueo cruzado con la finalidad de enterrar el rastrojo de la cosecha anterior y desmenuzar el terreno.

3.9.2. Siembra

La siembra se realizó mediante el sistema al trasplante, a distanciamiento de 25 x 25 cm.

3.9.3. Control de malezas

Debido a la presencia de malezas, se aplicó en preemergencia Pendimethalin + Butaclor en dosis de 3,0 L/ha + 4,0 L/ha a los 3 días después del trasplante. Posteriormente a los 30 días después del trasplante se utilizó Propanil + Pamex, (2,4 D Amina) en dosis de

4,0 L/ha + 500 cc/ha.

3.9.4. Control fitosanitario

El control de enfermedades se realizó conforme los tratamientos detallados en el Cuadro 1. La aplicación de los productos se efectuó a los 60 días después del trasplante (primera aplicación) y posteriormente a los 75 días después el trasplante (segunda aplicación).

Además para el control de caracol (*Pomacea canaliculata*) se realizó con Metaldehido en dosis de 1,0 kg/ha a los 5 días después del trasplante. Adicional a eso se aplicó para el control de chinche del tallo (*Timbraca limbiventris*), novia del arroz (*Rupella albinella*) e Hydrelia (*Hidrellia* sp.) la mezcla de Cipermetrina + Metamidofos en dosis de 300 cc/ha + 1,0 L/ha a los 20 y 40 días después del trasplante.

3.9.5. Riego

El riego se aplicó por inundación cada 15 días conforme los requerimientos hídricos del cultivo.

3.9.6. Fertilización

La fertilización se realizó según los requerimientos nutricionales del cultivo, con Urea en dosis de 4,0 qq/ha, fraccionado en dos aplicaciones a los 15 y 35 días después del trasplante.

3.9.7. Cosecha

Se efectuó en forma manual cuando los granos presentaron madurez fisiológica.

3.10. Datos evaluados

Para estimar los efectos de los tratamientos, se tomaron los datos siguientes:

3.10.1. Incidencia y severidad de la enfermedad

Para determinar el porcentaje de incidencia de enfermedad se realizaron evaluaciones periódicas cada 15 días a partir de la presencia de la misma, esto es a los 50, 65 y 80 días después del trasplante, donde se contaron el número de plantas enfermas del área útil y dividiendo para el número total de plantas de la misma área y multiplicando por 100, para expresarlo en porcentaje, cuya fórmula fue la siguiente:

$$\% \text{ de incidencia (I)} = \frac{\# \text{ de plantas enfermas por unidad}}{\text{Total observadas (sanas+enfermas)}} \times 100$$

La severidad de la enfermedad se efectuó a los 50 días después del trasplante, mediante una evaluación visual objetiva del área enferma sobre el área total, utilizando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ severidad (S)} = \frac{\text{Superficie (área) de tejido enfermo}}{\text{Área total (sana+enferma)}} \times 100$$

3.10.2. Eficacia de los fungicidas

La eficacia de los fungicidas se evaluó a los 90 días después del trasplante, mediante la fórmula siguiente:

$$E = \frac{IT - It}{IT} \times 100$$

Dónde:

E = Eficacia del fungicida

IT = Infección en el testigo

It = Infección en el tratamientos

3.10.3. Altura de planta

En diez plantas tomadas al azar, al momento de la cosecha, se tomó la altura de planta desde el nivel del suelo hasta el ápice de las panículas más sobresaliente. Sus resultados se expresaron en cm.

3.10.4. Número de macollos por metro cuadrado

En cada parcela experimental se contó el número de macollos por m², se utilizó un marco de madera de 1,0 m x 1,0 m.

3.10.5. Número de espigas por metro cuadrado

En el mismo metro cuadrado donde se contabilizaron los macollos también se contaron

las espigas al momento de la cosecha en cada parcela experimental.

3.10.6. Longitud de panícula

Es la distancia comprendida entre el nudo ciliar y el ápice de la panícula más sobresaliente, excluyendo las aristas. Esto se evaluó en diez panículas tomadas al azar por parcela experimental; sus resultados se expresaron en cm.

3.10.7. Granos por espiga

Se tomaron diez espigas al azar por parcela experimental y se contaron los granos llenos y vanos para obtener un promedio.

3.10.8. Peso de 1000 granos

Dentro del área útil se tomaron 1000 granos de cada una de las parcelas experimentales y se pesaron en una balanza de precisión. Sus resultados se determinaron en g.

3.10.9. Rendimiento

El rendimiento fue el peso proveniente del área útil de cada parcela experimental, uniformizado al 14 % de humedad y transformado en kg/ha.

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

Dónde:

Pu: Peso uniformizado

Pa: Peso actual

ha: Humedad actual

hd: humedad deseada

3.10.10. Análisis económico

El análisis económico se realizó en función del rendimiento, conforme el costo económico de cada uno de los tratamientos.

IV. RESULTADOS

4.1. Porcentaje de incidencia

En el Cuadro 2, se presentan los valores promedios de porcentaje de incidencia de la enfermedad de manchado de grano a los 50, 65 y 80 días después del trasplante, donde el análisis de varianza no reporta significancia estadística para la evaluación a los 50 y 65 días y alta significancia estadística a los 80 días, con coeficientes de variación de 8,82; 9,50 y 9,97 %, respectivamente.

Aplicada la prueba de Tukey al 95 % se observa que en las evaluaciones realizadas a los 50 y 65 días, el tratamiento con aplicación del fungicida Phyton (Sulfato de cobre pentahidratado) en dosis de 1200 cc/ha presentó la mayor incidencia de la enfermedad con promedios de 37,7 y 44,3 %, mientras que el menor promedio fue para tratamiento con el empleo de Nativo (Trifloxistrobin + Tebuconazole) en dosis de 700 cc/ha con 4,5 y 11,3 %, en ambas evaluaciones.

En la evaluación efectuada a los 80 días después del trasplante de las plantas, el tratamiento testigo (sin aplicación del producto) presentó el promedio de incidencia más alta con 72,4 %, siendo igual estadísticamente a las aplicaciones de Starner 20 WP (Ácido Oxolínico) en dosis de 500 y 600 g/ha y Phyton en dosis de 800 y 1200 cc/ha y superiores estadísticamente a los demás tratamientos. El promedio más bajo de incidencia de la enfermedad se observa en el tratamiento que se utilizó Nativo en dosis de 700 cc/ha con 13,0 %.

Cuadro 2. Porcentaje de incidencia, en el control químico del manchado de grano en el cultivo de arroz en la zona de CEDEGE, Babahoyo. UTB. 2017

Tratamientos				Porcentaje de incidencia (días después del trasplante)		
Nº	Producto	Ingrediente activo	Dosis/ha	50	65	80
T1	Nativo	Trifloxistrobin + Tebuconazole	600 cc	5,6	12,6	14,2 c
T2	Nativo	Trifloxistrobin + Tebuconazole	700 cc	4,5	11,3	13,0 c
T3	Starner 20 WP	Ácido Oxolínico	500 g	8,7	15,5	17,5 ab
T4	Starner 20 WP	Ácido Oxolínico	600 g	8,0	14,8	16,3 ab
T5	Phyton	Sulfato de cobre pentahidratado	800 cc	35,5	42,3	44,7 abc
T6	Phyton	Sulfato de cobre pentahidratado	1200 cc	37,7	44,3	47,4 ab
T7	Testigo absoluto	Sin aplicación de fungicida	0	16,7	23,5	72,4 a
Promedio general				16,7	23,5	32,2
Significancia estadística				ns	ns	**
Coeficiente de variación (%)				8,82	9,50	9,97

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

ns: no significativo

** : altamente significativo

4.2. Porcentaje de severidad

El porcentaje de severidad de la enfermedad manchado de grano a los 50 días después del trasplante se presenta en el Cuadro 3. El análisis de varianza detectó alta significancia estadística para los tratamientos estudiados, con un promedio general de 36,6 % y coeficiente de variación 8,46 %.

Según la prueba efectuada, se pudo determinar que a los 50 días después del trasplante el tratamiento testigo (sin aplicación del producto) reportó el promedio de severidad de la enfermedad más alto con 73,0 %, igual estadísticamente al tratamiento que se utilizó Phytón (Sulfato de cobre pentahidratado) en dosis de 1200 cc/ha y estadísticamente superiores al resto de tratamientos, cuyo promedio más bajo fue para la aplicación de Nativo (Trifloxistrobin + Tebuconazole) en dosis de 700 cc/ha con 15,3 %.

4.3. Eficacia de los fungicidas

Según la prueba de Tukey, a los 90 días después del trasplante, se registró que el tratamiento Nativo en dosis de 700 cc/ha mostró mayor eficacia de los fungicidas (84,0 %), igual estadísticamente al uso de Nativo en dosis de 600 cc/ha y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor valor para el empleo de Phytón en dosis de 800 cc/ha (61,4 %).

El análisis de varianza presentó alta significancia estadística, el promedio general fue de 72,4 % y coeficiente de variación 4,36 % (Cuadro 3).

Cuadro 3. Porcentaje de severidad y eficacia de los fungicidas, en el control químico del manchado de grano en el cultivo de arroz en la zona de CEDEGE, Babahoyo. UTB. 2017

Tratamientos				Severidad de la enfermedad (%)	Eficacia de los fungicidas (%)
Nº	Producto	Ingrediente activo	Dosis/ha		
T1	Nativo	Trifloxistrobin + Tebuconazole	600 cc	16,7 cd	79,2 ab
T2	Nativo	Trifloxistrobin + Tebuconazole	700 cc	15,3 d	84,0 a
T3	Starner 20 WP	Ácido Oxolínico	500 g	27,3 cd	69,3 cd
T4	Starner 20 WP	Ácido Oxolínico	600 g	28,2 bcd	73,8 bc
T5	Phyton	Sulfato de cobre pentahidratado	800 cc	42,6 bc	61,4 d
T6	Phyton	Sulfato de cobre pentahidratado	1200 cc	53,2 ab	66,8 cd
T7	Testigo absoluto	Sin aplicación de fungicida	0	73,0 a	----
Promedio general				36,6	72,4
Significancia estadística				**	**
Coeficiente de variación (%)				8,46	4,36

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

ns: no significativo

*: significativo

**: altamente significativo

4.4. Altura de planta

En el Cuadro 4, se registran los valores promedios de altura de planta al momento de la cosecha, donde el análisis de varianza no mostró significancia estadística, con promedio general de 102,2 cm y coeficiente de variación de 3,74 %.

Aplicada la prueba de Tukey al 95 % se observa que el tratamiento con el fungicida Starner 20 WP (Ácido Oxolínico) en dosis de 600 g/ha presentó la mayor altura de planta con promedio de 105,5 cm mientras que el menor promedio fue para el empleo de Phyton (Sulfato de cobre pentahidratado) en dosis de 1200 cc/ha con 99,2 cm.

4.5. Macollos/m²

Los valores promedios de macollos/m² se observan en el mismo Cuadro 4, donde el análisis de varianza obtuvo alta significancia estadística, con promedio general de 383 macollos/m² y coeficiente de variación de 6,18 %.

Aplicada la prueba de Tukey al 95 % se presenta que el tratamiento con el producto Nativo (Trifloxistrobin + Tebuconazole) en dosis de 700 cc/ha mostró mayor número de macollos/m² (426), igual estadísticamente al uso de Nativo en dosis de 600 cc/ha y Starner 20 WP en dosis de 500 y 600 g/ha y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor valor de macollos/m² (325) para el empleo de Phyton en dosis de 1200 cc/ha

Cuadro 4. Altura de planta y macollos/m², en el control químico del manchado de grano en el cultivo de arroz en la zona de CEDEGE, Babahoyo. UTB. 2017

Tratamientos				Altura de planta (cm)	Macollos/m ²
Nº	Producto	Ingrediente activo	Dosis/ha		
T1	Nativo	Trifloxistrobin + Tebuconazole	600 cc	100,6	407 ab
T2	Nativo	Trifloxistrobin + Tebuconazole	700 cc	100,4	426 a
T3	Starner 20 WP	Ácido Oxolínico	500 g	104,8	404 ab
T4	Starner 20 WP	Ácido Oxolínico	600 g	105,5	411 ab
T5	Phyton	Sulfato de cobre pentahidratado	800 cc	102,9	350 bc
T6	Phyton	Sulfato de cobre pentahidratado	1200 cc	99,2	325 c
T7	Testigo absoluto	Sin aplicación de fungicida	0	102,2	358 bc
Promedio general				102,2	383
Significancia estadística				Ns	**
Coeficiente de variación				3,74	6,18

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

ns: no significativo

*: significativo

**: altamente significativo

4.6. Espigas/m²

En el Cuadro 5, se registran los valores promedios de espigas/m², donde el análisis de varianza no alcanzó significancia estadística, con promedio general de 264 espigas/m² y coeficiente de variación de 11,08 %.

El tratamiento con el producto Nativo (Trifloxistrobin + Tebuconazole) en dosis de 600 cc/ha presentó la mayor promedio con 403 espigas/m², mientras que el menor promedio fue para el empleo de Phytan (Sulfato de cobre pentahidratado) en dosis de 1200 cc/ha con 309 espigas/m².

4.7. Longitud de panícula

Los valores promedios de longitud de panícula se observan en el mismo Cuadro 5, donde el análisis de varianza obtuvo alta significancia estadística, con promedio general de 23,7 cm y coeficiente de variación de 1,73 %.

El fungicida Nativo en dosis de 700 y 600 cc/ha registraron los mayores promedios de longitud de la panícula, con valores de 25,4 y 24,6 cm, siendo iguales estadísticamente entre sí y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor valor para el tratamiento testigo (sin aplicación del producto) con 22,4 cm.

Cuadro 5. Espigas/m² y longitud de panícula, en el control químico del manchado de grano en el cultivo de arroz en la zona de CEDEGE, Babahoyo. UTB. 2017

Tratamientos				Espiga/ m ²	Longitud de panícula (cm)
Nº	Producto	Ingrediente activo	Dosis/ha		
T1	Nativo	Trifloxistrobin + Tebuconazole	600 cc	403	24,6 ab
T2	Nativo	Trifloxistrobin + Tebuconazole	700 cc	392	25,4 a
T3	Starner 20 WP	Ácido Oxolínico	500 g	391	23,6 bcd
T4	Starner 20 WP	Ácido Oxolínico	600 g	370	24,0 bc
T5	Phyton	Sulfato de cobre pentahidratado	800 cc	336	22,7 d
T6	Phyton	Sulfato de cobre pentahidratado	1200 cc	309	23,2 cd
T7	Testigo absoluto	Sin aplicación de fungicida	0	350	22,4 d
Promedio general				264	23,7
Significancia estadística				ns	**
Coeficiente de variación				11,08	1,73

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

ns: no significativo

*: significativo

** : altamente significativo

4.8. Granos/espiga

El mayor promedio de granos/espiga se encuentra en el tratamiento que se utilizó Starner 20 WP en dosis de 500 g/ha con 132 granos/espiga, igual estadísticamente a los tratamientos que se aplicó Nativo en dosis de 600 y 700 cc/ha; Starner 20 WP en dosis de 600 g/ha; Phyton en dosis de 800 y 1200 cc/ha y superiores estadísticamente al tratamiento testigo (sin aplicación del producto) con 118 granos/espiga.

El análisis de varianza presentó alta significancia estadística, con promedio general de 126 granos/espiga y coeficiente de variación de 3,24 % (Cuadro 6).

4.9. Peso de 1000 granos

El análisis de varianza presentó alta significancia estadística para el peso de 100 granos, con promedio general de 28,2 gramos y coeficiente de variación de 6,05 % (Cuadro 6).

El mayor promedio de peso de 1000 granos el fungicida Nativo en dosis de 700 y 600 cc/ha registraron los mayores promedios, con valores de 31,9 y 31,3 cm, siendo iguales estadísticamente entre sí y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor valor para el tratamiento testigo (sin aplicación del producto) con 23,5 cm.

Cuadro 6. Granos/espiga y peso de 1000 granos, en el control químico del manchado de grano en el cultivo de arroz en la zona de CEDEGE, Babahoyo. UTB. 2017

Tratamientos				Granos/ espiga	Peso de 1000 granos (gr)
Nº	Producto	Ingrediente activo	Dosis/ha		
T1	Nativo	Trifloxistrobin + Tebuconazole	600 cc	128 ab	31,3 a
T2	Nativo	Trifloxistrobin + Tebuconazole	700 cc	131 a	31,9 a
T3	Starner 20 WP	Ácido Oxolínico	500 g	132 a	27,8 abc
T4	Starner 20 WP	Ácido Oxolínico	600 g	127 ab	29,0 ab
T5	Phyton	Sulfato de cobre pentahidratado	800 cc	127 ab	27,9 abc
T6	Phyton	Sulfato de cobre pentahidratado	1200 cc	123 ab	25,9 bc
T7	Testigo absoluto	Sin aplicación de fungicida	0	118 b	23,5 c
Promedio general				126	28,2
Significancia estadística				**	**
Coeficiente de variación (%)				3,24	6,05

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

ns: no significativo

*: significativo

**: altamente significativo

4.10. Rendimiento

En el Cuadro 7, se registran los valores promedios de rendimiento. El análisis de varianza presentó alta significancia estadística, con promedio general de 4237,3 kg/ha y coeficiente de variación de 6,26 %.

El mayor rendimiento se observa en el tratamiento que se utilizó Nativo (Trifloxistrobin + Tebuconazole) en dosis de 700 cc/ha con 4780,8 kg/ha, igual estadísticamente al uso de Nativo (Trifloxistrobin + Tebuconazole) en dosis de 600 cc/ha; Starner 20 WP (Ácido Oxolínico) en dosis de 500 y 600 cc/ha y Phyton (Sulfato de cobre pentahidratado) en dosis de 800 cc/ha y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor promedio para el tratamiento testigo (sin aplicación del producto) con 3556,7 kg/ha.

4.11. Análisis económico

En los Cuadros 8 y 9 se observan los costos fijos/ha y el análisis económico. El costo fijo para todos los tratamientos fue de \$ 813,86. En el análisis económico, todos los tratamientos fueron rentables, destacándose el mayor beneficio neto con la aplicación de Nativo (Trifloxistrobin + Tebuconazole) en dosis de 700 cc/ha \$ 612,78

Cuadro 7. Rendimiento del cultivo, en la evaluación de fungicidas para el control de manchado de grano en el cultivo de arroz, en la zona de CEDEGE. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos				Rendimiento
Nº	Producto	Ingrediente activo	Dosis/ha	kg/ha
T1	Nativo	Trifloxistrobin + Tebuconazole	600 cc	4698,7 a
T2	Nativo	Trifloxistrobin + Tebuconazole	700 cc	4780,8 a
T3	Starner 20 WP	Ácido Oxolínico	500 g	4191,5 abc
T4	Starner 20 WP	Ácido Oxolínico	600 g	4359,4 ab
T5	Phyton	Sulfato de cobre pentahidratado	800 cc	4186,4 abc
T6	Phyton	Sulfato de cobre pentahidratado	1200 cc	3888,0 bc
T7	Testigo absoluto	Sin aplicación de fungicida	0	3556,7 c
Promedio general				4237,3
Significancia estadística				**
Coeficiente de variación				6,26

Cuadro 8. Costos fijos/ha, en la evaluación de fungicidas para el control de manchado de grano en el cultivo de arroz, en la zona de CEDEGE. FACIAG, UTB. 2017

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Valor Total (USD)
Alquiler de terreno	ha	1	250,00	250,00
Siembra				
Semilla (100 kg)	sacos	2	70,00	140,00
Jornales	ha	4	12,00	48,00
Preparación de suelo				
Fanguero	u	3	30,00	90,00
Control de malezas				
Pendimethalin	L	3	9,20	27,60
Butaclor	L	4	10,00	
Propanil	L	4	6,50	26,00
Pamex	L	0,5	13,00	6,50
Aplicación	jornales	6	12,00	72,00
Control fitosanitario				
Metaldehido	kg	1	10,20	10,20
Cipermetrina	L	0,6	13,00	7,80
Metamidofos	L	2	12,50	25,00
Aplicación	jornales	6	12,00	72,00
Riego	u	7	15,00	105,00
Fertilización				
Urea	qq	4	20,00	80,00
Aplicación	jornales	4	12,00	48,00
Sub Total				775,10
Administración (5%)				38,76
Total Costo Fijo				813,86

Cuadro 9. Análisis económico/ha, en el control químico del manchado de grano en el cultivo de arroz en la zona de CEDEGE, Babahoyo. UTB. 2017

Tratamientos				Rend. kg/ha	Sacas/ ha	Valor de producción (USD)	Costo de producción (USD)				Beneficio neto (USD)	
N°	Producto	Ingrediente activo	Dosis/ha				Fijos	Variables				Total
								Costo de fungicidas*	Jornales	Cosecha + Transporte		
T1	Nativo	Trifloxistrobin + Tebuconazole	600 cc	4698,7	51,7	1783,2	813,86	112,80	72,00	180,90	1179,56	603,60
T2	Nativo	Trifloxistrobin + Tebuconazole	700 cc	4780,8	52,6	1814,3	813,86	131,60	72,00	184,06	1201,52	612,78
T3	Starner 20 WP	Ácido Oxolínico	500 g	4191,5	46,1	1590,7	813,86	25,50	72,00	161,37	1072,73	517,93
T4	Starner 20 WP	Ácido Oxolínico	600 g	4359,4	48,0	1654,4	813,86	30,60	72,00	167,84	1084,30	570,08
T5	Phyton	Sulfato de cobre pentahidratado	800 cc	4186,4	46,1	1588,8	813,86	54,40	72,00	161,18	1101,44	487,31
T6	Phyton	Sulfato de cobre pentahidratado	1200 cc	3888,0	42,8	1475,5	813,86	81,60	72,00	149,69	1117,15	358,36
T7	Testigo absoluto	Sin aplicación de fungicida	0	3556,7	39,1	1349,8	813,86	0,00	72,00	136,93	1022,79	326,96

* se efectuaron dos aplicaciones de los productos a los 60 y 75 ddt

Nativo = \$ 94,0 (L)

Starner 20 WP = \$ 25,50 (250 g)

Phyton = \$ 34,0 (L)

Jornal = \$ 12,00

Costo Saca de 200 lb= \$ 34,50

Cosecha + transporte = \$ 3,50

V. DISCUSIÓN

La incidencia de la enfermedad se presentó en todos los tratamientos a base de productos fungicidas y en el tratamiento testigo (sin aplicación de producto) lo que puede corroborar lo manifestado por Gutiérrez y Mazzanti (s.f.) que entre los factores predisponentes en el desarrollo de las enfermedades se mencionan temperaturas bajas, precipitaciones continuas y humedad relativa elevada en el momento de la floración y durante la maduración del grano; suelos de baja fertilidad; deficiencias de potasio, calcio y magnesio; exceso de nitrógeno; producción de heridas por ataques de insectos o daños mecánicos. No se conocen cultivares que sean inmunes o altamente resistentes; el comportamiento es variable, algunas son tolerantes, y los semienanos son más susceptibles que los cultivares tradicionales de alto porte.

Las características agronómicas de altura de planta, macollos y espigas/m², longitud de panícula, peso de 1000 granos no obtuvieron influencia al ataque de la enfermedad lo que podría atribuirse al uso adecuado de los fungicidas, ya que Pincioli, *et al* (2003) aclara que el grano de arroz puede ser afectado en su constitución y aspecto, antes o después de la cosecha, por un complejo de microorganismos que causan deformación y/o pigmentación del mismo. Esta alteración es comúnmente llamada “manchado del grano” o “pecky rice”. Puede aparecer externamente en las “cáscaras” (glumelas) o internamente en los granos, o en ambas. Los principales efectos pueden ser: a) reducción de la viabilidad (existe una alta relación inversa entre el desarrollo de hongos en la semilla y la germinación de la misma), b) enfermedades en plántula (tizón, damping off) y c) reducción de la calidad (pigmentación, deformación o reducción en el peso del grano). Muchos de los granos dañados tienen textura yesosa y se quiebran en el proceso de molienda. La presencia de cualquiera de los diversos tipos de manchas o coloración en el grano, reduce la calidad del producto y, por lo tanto, su precio.

El rendimiento no sufrió afectaciones por el adecuado control del cultivo con los productos, ya que FAO (2016) difunde que los factores climáticos tales como la temperatura, la radiación solar y el viento tienen influencia sobre el rendimiento del arroz ya que afectan el crecimiento de la planta y los procesos fisiológicos relacionados con la formación del grano. Estos factores también afectan indirectamente el

rendimiento aumentando el daño causado por las plagas y las enfermedades.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por el análisis e interpretación de los resultados experimentales se detallan las siguientes conclusiones:

- Se determinó la presencia de la enfermedad manchado de grano en el cultivo de arroz, en todas las parcelas experimentales sembradas en la zona de CEDEGE, con mayor incidencia en el tratamiento que se aplicó Phyton (Sulfato de cobre pentahidratado) en dosis de 1200 cc/ha a los 50 y 65 días, mientras que se incrementó en el tratamiento testigo (sin aplicación del producto) a los 80 días después del trasplante.
- La evaluación realizada a los 50 días reportó mayor porcentaje de severidad en el tratamiento testigo (sin aplicación del producto).
- A los 90 días después del trasplante, se registró que el tratamiento que se utilizó Nativo (Trifloxistrobin + Tebuconazole) en dosis de 700 cc/ha mostró mayor eficacia de los fungicidas.
- El tratamiento con el producto Starner 20 WP (Ácido Oxolínico) en dosis de 600 g/ha presentó la mayor altura de planta, mientras que el tratamiento con el producto Nativo (Trifloxistrobin + Tebuconazole) en dosis de 700 cc/ha mostró mayor número de macollos/m² y longitud de panícula.
- El tratamiento con el producto Nativo (Trifloxistrobin + Tebuconazole) en dosis de 600 cc/ha presentó la mayor promedio de espigas/m².
- El mayor promedio de granos/espiga se encuentra en el tratamiento que se utilizó Starner 20 WP (Ácido Oxolínico) en dosis de 500 g/ha y el mayor promedio de peso de 1000 granos se registró en el tratamiento que se utilizó Nativo (Trifloxistrobin + Tebuconazole) en dosis de 700 cc/ha

- El mayor rendimiento y análisis económico se observa en el tratamiento que se utilizó Nativo (Trifloxistrobin + Tebuconazole) en dosis de 700 cc/ha con 4780,8 kg/ha y \$ 612,78

Según las conclusiones realizadas se detallan las siguientes recomendaciones:

- Utilizar para el control de manchado de grano el fungicida Nativo (Trifloxistrobin + Tebuconazole) en dosis de 700 cc/ha a los 60 y 75 días después del trasplante.
- Establecer programas de prevención y control de enfermedades en el cultivo de arroz.
- Replicar el ensayo con otras variedades de arroz y bajo diferentes condiciones agroecológicas.

VII. RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en los terrenos de la estación experimental “Palmar”, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicados en el km 12 vía Babahoyo – Montalvo, con coordenadas geográficas 01° 49' 15" de latitud sur y 79° 32' de longitud oeste. El lugar presenta clima de tipo tropical húmedo, el suelo es de topografía plana y textura franco – arcillosa.

Los objetivos planteados fueron: determinar el fungicida más eficaz para el control de manchado del grano; identificar la dosis más adecuada para el control y analizar económicamente los resultados.

Como material de siembra se empleó semillas de la variedad INIAP 14, obtenida del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Se estudiaron siete tratamientos, conformados por los productos fungicidas en diferentes dosis, tales como Nativo (Trifloxistrobin + Tebuconazole) en dosis de 600 y 700 cc/ha; Starner 20 WP (Ácido Oxolínico) en dosis de 500 y 600 g/ha; Phyton (Sulfato de cobre pentahidratado) con 800 y 1200 cc/ha más un testigo absoluto (Sin aplicación del producto). El diseño experimental planteado fue de Bloques Completamente al Azar, con siete tratamientos y tres repeticiones. Las comparaciones de los promedios de los tratamientos se efectuaron mediante la Prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

Se efectuarán las labores de preparación del terreno, siembra, control de malezas, control fitosanitario conforme los tratamientos 60 y 75 días después el trasplante, riego, fertilización y cosecha. Para estimar los efectos de los tratamientos se tomaron los datos de incidencia de enfermedad mediante evaluaciones a los 50, 65 y 80 días después del trasplante, severidad de la enfermedad a los 50 días después del trasplante, eficacia de los fungicidas a los 90 días después del trasplante, altura de planta, número de macollos y espigas por metro cuadrado, longitud de panícula, granos por espiga, peso de 1000 granos, rendimiento y análisis económico.

Por el análisis e interpretación de los resultados experimentales se determinó que la presencia de la enfermedad manchado de grano en el cultivo de arroz, en todas las parcelas experimentales sembradas en la zona de CEDEGE, con mayor incidencia en el tratamiento que se aplicó Phytton (Sulfato de cobre pentahidratado) en dosis de 1200 cc/ha a los 50 y 65 días, mientras que se incrementó en el tratamiento testigo (sin aplicación del producto) a los 80 días después del trasplante; la evaluación realizada a los 50 días reportó mayor porcentaje de severidad en el tratamiento testigo (sin aplicación del producto); a los 90 días después del trasplante, se registró que el tratamiento que se utilizó Nativo (Trifloxistrobin + Tebuconazole) en dosis de 700 cc/ha mostró mayor eficacia de los fungicidas; el tratamiento con el producto Starner 20 WP (Ácido Oxolínico) en dosis de 600 g/ha presentó la mayor altura de planta, mientras que el tratamiento con el producto Nativo (Trifloxistrobin + Tebuconazole) en dosis de 700 cc/ha mostró mayor número de macollos/m² y longitud de panícula; el tratamiento con el producto Nativo (Trifloxistrobin + Tebuconazole) en dosis de 600 cc/ha presentó la mayor promedio de espigas/m²; el mayor promedio de granos/espiga se encuentra en el tratamiento que se utilizó Starner 20 WP (Ácido Oxolínico) en dosis de 500 g/ha y el mayor promedio de peso de 1000 granos se registró en el tratamiento que se utilizó Nativo (Trifloxistrobin + Tebuconazole) en dosis de 700 cc/ha y el mayor rendimiento y análisis económico se observa en el tratamiento que se utilizó Nativo (Trifloxistrobin + Tebuconazole) en dosis de 700 cc/ha con 4780,8 kg/ha y \$ 612,78

VIII. SUMMARY

This work was carried out in the experimental station "Palmar", belonging to the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo, located at km 12 via Babahoyo - Montalvo, with geographic coordinates 01 0 49 '15 "from Latitude south and 79 0 32 'longitude west. The place has a humid tropical climate, the soil is flat topography and loamy - loamy texture.

The objectives were: to determine the most effective fungicide for the control of grain staining; Identify the most adequate dose for the control and economically analyze the results.

Seeds of the variety INIAP 14, obtained from the National Autonomous Institute of Agricultural Research (INIAP), were used as seed material. Seven treatments, conformed by the fungicide products in different doses, such as Native (Trifloxistrobin + Tebuconazole) in doses of 600 and 700 cc / ha; Starner 20 WP (Oxolinic Acid) in doses of 500 and 600 g / ha; Phytol (copper sulphate pentahydrate) with 800 and 1200 cc / ha plus an absolute control (No application of the product). The experimental design was of Completely Random Blocks, with seven treatments and three replicates. Comparisons of treatment averages were performed using the Tukey test at 95% probability.

Plant preparation, planting, weed control, phytosanitary control according to treatments 60 and 75 days after transplant, irrigation, fertilization and harvesting will be carried out. In order to estimate the effects of the treatments, disease incidence data were taken by evaluations at 50, 65 and 80 days after transplantation, disease severity at 50 days after transplantation, fungicide efficacy at 90 days after Of transplant, plant height, number of tillers and ears per square meter, panicle length, grain per spike, weight of 1000 grains, yield and economic analysis.

For the analysis and interpretation of the experimental results it was determined that the presence of grain stained disease in the rice crop, in all the experimental plots sown in

the CEDEGE area, with a higher incidence in the treatment that was applied Phyton Of copper pentahydrate) at doses of 1200 cc / ha at 50 and 65 days, while increasing in the control treatment (without application of the product) at 80 days after transplantedation; The evaluation performed at 50 days reported a higher percentage of severity in the control treatment (without application of the product); At 90 days after transplant, it was recorded that the treatment that was used Nativo (Trifloxistrobin + Tebuconazole) in doses of 700 cc / ha showed greater effectiveness of the fungicides; The treatment with the product Starner 20 WP (Oxolinic Acid) at doses of 600 g / ha presented the highest plant height, while the treatment with the product Nativo (Trifloxistrobin + Tebuconazole) in doses of 700 cc / ha showed a greater number of Tillers / m² and panicle length; The treatment with the native product (Trifloxistrobin + Tebuconazole) in doses of 600 cc / ha presented the highest average number of ears / m²; The highest average grain / ear was found in the treatment that Starner 20 WP (Oxolinic Acid) was used in doses of 500 g / ha and the highest average weight of 1000 grains was recorded in the treatment that was used Native (Trifloxistrobin + Tebuconazole) in doses of 700 cc / ha and the highest yield and economic analysis was observed in the treatment that was used Native (Trifloxistrobin + Tebuconazole) in doses of 700 cc / ha with 4780.8 kg / ha and \$ 612.78

IX.LITERATURA CITADA

- Agrotico. 2014. Enfermedades bacteriana en arroz. Disponible en http://agrotico.net/web/ServicioTecnico/Bacterias%20en%20el%20Cultivo%20de%20Arroz_Agrotico_Web.pdf

- Arysta Lifescience. 2016. Fungicida Starner 20 WP. Disponible en http://www.agrohacienda.com.co/deaq2014/src/productos/12940_101.htm

- Batalla, A. 2014 Incidencia del manchado de grano en arroz. Disponible en <http://www.engormix.com/agricultura/articulos/incidencia-manchado-grano-arroz-t30824.htm>

- Bayer. 2016. Fungicida Nativo. Disponible en <http://cropscience.bayer.com.ar/soluciones-bayer/p189-nativo>

- Ecuaquímica. 2016. Producto PHYTON. Disponible en https://www.ecuaquimica.com.ec/pdf_agricola/PHYTON.pdf

- EcuRed. 2016. Mancha parda del arroz. Disponible en https://www.ecured.cu/Mancha_parda_del_arroz

- FAO. 2016. Problemas y limitaciones de la producción de arroz. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/006/y2778s/y2778s04.htm>

- Gómez, J. 2013. La alta incidencia de manchado de grano baja la producción de arroz. Disponible en <http://www.eluniverso.com/noticias/2013/07/20/nota/1183671/alta-incidencia-manchado-grano-baja-produccion-arroz>

- Gutiérrez, S. y Mazzanti, M. s.f. Hongos asociados a granos manchados de arroz. Disponible en <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2001/5->

Agrarias/A-052.pdf

- INIAP. 2016. INIAP hace recomendaciones a productores arroceros. Disponible en http://www.iniap.gob.ec/nsite/index.php?option=com_content&view=article&id=871:iniap-hace-recomendaciones-a-productores-arroceros&catid=97&Itemid=208

- Pedraza, M., Gregori, L. y Asselborn, M. s.f. Se registró presencia de “manchado de granos” en arroz. Disponible en <http://inta.gob.ar/documentos/se-registro-presencia-de-manchado-de-granos-en-arroz>

- Pérez, C. 2012. Enfermedades del cultivo de arroz. Disponible en <http://cultivodearrozoryzasativa.blogspot.com/2012/08/enfermedades.html>

- Pincioli , M., Sisterna, M., Bezus, R. y Vidal, A. 2003. Manchado del grano de arroz: efecto de la fertilización nitrogenada. Disponible en http://www2.agro.unlp.edu.ar/uploads/R/Ag105_2_88_96.pdf

APÉNDICE

Cuadros de resultados y análisis de varianza

Cuadro 10. Incidencia de la enfermedad (%) a los 50 días después del trasplante, en la evaluación de fungicidas para el control de manchado de grano en el cultivo de arroz, en la zona de CEDEGE. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos			Repeticiones			X
Nº	Producto	Dosis/ha	I	II	III	
T1	Nativo	600 cc	5,4	5,1	6,1	5,6
T2	Nativo	700 cc	4,8	3,7	5,1	4,5
T3	Starner 20 WP	500 g	8,8	8,2	9,2	8,7
T4	Starner 20 WP	600 g	8,2	7,1	8,8	8,0
T5	Phyton	800 cc	26,5	46,9	33,0	35,5
T6	Phyton	1200 cc	53,7	8,2	51,4	37,7
T7	Testigo absoluto	0	19,4	23,1	7,5	16,7

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,40	8	0,05	3,30	0,0310
Trat	0,40	6	0,07	4,34	0,0147
Rep	0,01	2	0,00	0,17	0,8465
Error	0,18	12	0,02		
Total	0,59	20			

Cuadro 11. Incidencia de la enfermedad (%) a los 65 días después del trasplante, en la evaluación de fungicidas para el control de manchado de grano en el cultivo de arroz, en la zona de CEDEGE. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos			Repeticiones			X
Nº	Producto	Dosis/ha	I	II	III	
T1	Nativo	600 cc	12,9	11,9	12,9	12,6
T2	Nativo	700 cc	11,6	10,5	11,9	11,3
T3	Starner 20 WP	500 g	15,6	15,0	16,0	15,5
T4	Starner 20 WP	600 g	15,0	13,9	15,6	14,8
T5	Phyton	800 cc	33,3	53,7	39,8	42,3
T6	Phyton	1200 cc	59,9	15,0	58,2	44,3
T7	Testigo absoluto	0	26,2	29,9	14,3	23,5

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,42	8	0,05	3,27	0,0319
Trat	0,41	6	0,07	4,30	0,0152
Rep	0,01	2	0,00	0,17	0,8454
Error	0,19	12	0,02		
Total	0,61	20			

Cuadro 12. Incidencia de la enfermedad (%) a los 80 días después del trasplante, en la evaluación de fungicidas para el control de manchado de grano en el cultivo de arroz, en la zona de CEDEGE. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos			Repeticiones			X
Nº	Producto	Dosis/ha	I	II	III	
T1	Nativo	600 cc	13,9	13,3	15,3	14,2
T2	Nativo	700 cc	12,9	12,6	13,6	13,0
T3	Starner 20 WP	500 g	17,7	16,7	18,0	17,5
T4	Starner 20 WP	600 g	16,0	15,0	18,0	16,3
T5	Phyton	800 cc	36,4	56,5	41,2	44,7
T6	Phyton	1200 cc	61,9	19,4	60,9	47,4
T7	Testigo absoluto	0	69,0	77,9	70,4	72,4

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	1,22	8	0,15	10,21	0,0003
Trat	1,22	6	0,20	13,56	0,0001
Rep	0,00	2	0,00	0,15	0,8639
Error	0,18	12	0,01		
Total	1,40	20			

Cuadro 13. Severidad de la enfermedad (%) a los 50 días después del trasplante, en la evaluación de fungicidas para el control de manchado de grano en el cultivo de arroz, en la zona de CEDEGE. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos			Repeticiones			X
Nº	Producto	Dosis/ha	I	II	III	
T1	Nativo	600 cc	16,8	20,6	12,7	16,7
T2	Nativo	700 cc	13,6	13,0	19,3	15,3
T3	Starner 20 WP	500 g	33,6	28,6	19,7	27,3
T4	Starner 20 WP	600 g	31,6	26,7	26,3	28,2
T5	Phyton	800 cc	48,6	30,6	48,6	42,6
T6	Phyton	1200 cc	58,4	60,0	41,1	53,2
T7	Testigo absoluto	0	60,5	82,0	76,3	73,0

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	1,06	8	0,13	13,24	0,0001
Trat	1,06	6	0,18	17,59	<0,0001
Rep	0,00	2	0,00	0,19	0,8269
Error	0,12	12	0,01		
Total	1,18	20			

Cuadro 14. Eficacia de los fungicidas (%) a los 90 días después del trasplante, en la evaluación de fungicidas para el control de manchado de grano en el cultivo de arroz, en la zona de CEDEGE. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos			Repeticiones			X
Nº	Producto	Dosis/ha	I	II	III	
T1	Nativo	600 cc	78,5	84,1	75,0	79,2
T2	Nativo	700 cc	80,0	87,0	85,0	84,0
T3	Starner 20 WP	500 g	70,8	68,1	69,1	69,3
T4	Starner 20 WP	600 g	75,4	72,5	73,5	73,8
T5	Phyton	800 cc	63,1	60,9	60,3	61,4
T6	Phyton	1200 cc	64,6	65,2	70,6	66,8
T7	Testigo absoluto	0	---	---	---	---

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	1034,08	7	147,73	14,82	0,0002
Trat	1031,36	5	206,27	20,69	0,0001
Rep	2,71	2	1,36	0,14	0,8743
Error	99,68	10	9,97		
Total	1133,76	17			

Cuadro 15. Altura de planta (cm), en la evaluación de fungicidas para el control de manchado de grano en el cultivo de arroz, en la zona de CEDEGE. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos			Repeticiones			X
Nº	Producto	Dosis/ha	I	II	III	
T1	Nativo	600 cc	100,3	106,2	95,2	100,6
T2	Nativo	700 cc	96,5	99,0	105,7	100,4
T3	Starner 20 WP	500 g	106,9	106,0	101,6	104,8
T4	Starner 20 WP	600 g	104,7	107,6	104,3	105,5
T5	Phyton	800 cc	97,7	104,5	106,5	102,9
T6	Phyton	1200 cc	98,8	96,7	102,2	99,2
T7	Testigo absoluto	0	98,6	103,1	105,0	102,2

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	132,08	8	16,51	1,13	0,4105
Trat	99,70	6	16,62	1,14	0,3993
Rep	32,38	2	16,19	1,11	0,3624
Error	175,64	12	14,64		
Total	307,71	20			

Cuadro 16. Macollos/m², en la evaluación de fungicidas para el control de manchado de grano en el cultivo de arroz, en la zona de CEDEGE. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos			Repeticiones			X
Nº	Producto	Dosis/ha	I	II	III	
T1	Nativo	600 cc	387	427	408	407
T2	Nativo	700 cc	396	440	442	426
T3	Starner 20 WP	500 g	382	422	408	404
T4	Starner 20 WP	600 g	381	439	413	411
T5	Phyton	800 cc	312	352	387	350
T6	Phyton	1200 cc	248	383	345	325
T7	Testigo absoluto	0	353	349	371	358

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	36828,67	8	4603,58	8,22	0,0007
Trat	26101,14	6	4350,19	7,77	0,0014
Rep	10727,52	2	5363,76	9,58	0,0033
Error	6721,14	12	560,10		
Total	43549,81	20			

Cuadro 16. Espigas/m², en la evaluación de fungicidas para el control de manchado de grano en el cultivo de arroz, en la zona de CEDEGE. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos			Repeticiones			X
Nº	Producto	Dosis/ha	I	II	III	
T1	Nativo	600 cc	385	423	401	403
T2	Nativo	700 cc	395	440	340	392
T3	Starner 20 WP	500 g	378	407	389	391
T4	Starner 20 WP	600 g	379	328	404	370
T5	Phyton	800 cc	300	332	375	336
T6	Phyton	1200 cc	223	372	331	309
T7	Testigo absoluto	0	348	341	362	350

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	25873,14	8	3234,14	1,98	0,1377
Trat	21371,14	6	3561,86	2,18	0,1177
Rep	4502,00	2	2251,00	1,38	0,2889
Error	19582,00	12	1631,83		
Total	45455,14	20			

Cuadro 16. Longitud de panícula (cm), en la evaluación de fungicidas para el control de manchado de grano en el cultivo de arroz, en la zona de CEDEGE. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos			Repeticiones			X
Nº	Producto	Dosis/ha	I	II	III	
T1	Nativo	600 cc	25,0	24,3	24,4	24,6
T2	Nativo	700 cc	25,2	25,3	25,7	25,4
T3	Starner 20 WP	500 g	23,7	23,5	23,5	23,6
T4	Starner 20 WP	600 g	25,1	23,2	23,6	24,0
T5	Phyton	800 cc	22,6	22,9	22,7	22,7
T6	Phyton	1200 cc	23,6	23,0	23,1	23,2
T7	Testigo absoluto	0	22,4	22,4	22,4	22,4

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	20,41	8	2,55	15,12	<0,0001
Trat	19,72	6	3,29	19,48	<0,0001
Rep	0,69	2	0,34	2,04	0,1722
Error	2,02	12	0,17		
Total	22,43	20			

Cuadro 16. Granos por espiga, en la evaluación de fungicidas para el control de manchado de grano en el cultivo de arroz, en la zona de CEDEGE. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos			Repeticiones			X
Nº	Producto	Dosis/ha	I	II	III	
T1	Nativo	600 cc	128	128	129	128
T2	Nativo	700 cc	131	130	132	131
T3	Starner 20 WP	500 g	128	139	129	132
T4	Starner 20 WP	600 g	128	125	127	127
T5	Phyton	800 cc	128	127	126	127
T6	Phyton	1200 cc	128	128	114	123
T7	Testigo absoluto	0	118	116	120	118

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	428,76	8	53,60	3,18	0,0350
Trat	408,95	6	68,16	4,05	0,0189
Rep	19,81	2	9,90	0,59	0,5708
Error	202,19	12	16,85		
Total	630,95	20			

Cuadro 16. Peso de 1000 granos (g), en la evaluación de fungicidas para el control de manchado de grano en el cultivo de arroz, en la zona de CEDEGE. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos			Repeticiones			X
Nº	Producto	Dosis/ha	I	II	III	
T1	Nativo	600 cc	29,4	30,0	34,4	31,3
T2	Nativo	700 cc	30,9	32,1	32,6	31,9
T3	Starner 20 WP	500 g	26,0	27,4	29,9	27,8
T4	Starner 20 WP	600 g	29,0	28,0	30,0	29,0
T5	Phyton	800 cc	26,5	28,2	29,0	27,9
T6	Phyton	1200 cc	26,6	23,7	27,3	25,9
T7	Testigo absoluto	0	26,0	23,0	21,5	23,5

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	166,33	8	20,79	7,16	0,0014
Trat	153,88	6	25,65	8,83	0,0008
Rep	12,45	2	6,22	2,14	0,1600
Error	34,84	12	2,90		
Total	201,17	20			

Cuadro 16. Rendimiento (kg/ha), en la evaluación de fungicidas para el control de manchado de grano en el cultivo de arroz, en la zona de CEDEGE. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos			Repeticiones			X
Nº	Producto	Dosis/ha	I	II	III	
T1	Nativo	600 cc	4412,5	4521,3	5162,3	4698,7
T2	Nativo	700 cc	4635,2	4815,9	4891,2	4780,8
T3	Starner 20 WP	500 g	3981,5	4109,7	4483,2	4191,5
T4	Starner 20 WP	600 g	4352,1	4213,5	4512,5	4359,4
T5	Phyton	800 cc	3976,4	4234,2	4348,7	4186,4
T6	Phyton	1200 cc	3991,7	3546,8	4125,6	3888,0
T7	Testigo absoluto	0	3992,5	3452,4	3225,1	3556,7

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	3606863,26	8	450857,91	6,42	0,0023
Trat	3339249,85	6	556541,64	7,92	0,0013
Rep	267613,41	2	133806,70	1,90	0,1913
Error	843081,81	12	70256,82		
Total	4449945,07	20			

Fotografías



Fig. 1 Pintadas de estacas



Fig. 2. Preparación del terreno



Fig. 3. Lechuguín INIAP 14



Fig. 4. Siembra



Fig. 5. Fertilización



Fig. 6. Control de plagas



Fig. 7. Aplicación de fungicida Nativo



Fig. 8. Aplicación de fungicida Starner 20 wp



Fig. 9. Aplicación de fungicida Phyton



Fig. 10. Datos de incidencia



Fig. 11. Datos de altura planta



Fig. 12. Datos de severidad



Fig. 13. Inspección del Ing. Joffre León Paredes



Fig.14. Inspección del Ing. Marlon López



Fig. 15. Peso de 1000 granos en gramos



Fig. 16. Número de macollos



Fig. 17. Número de espigas



Fig. 18. Longitud de panícula



Fig. 19. Datos de eficacia



Fig. 20. Granos por espigas



Fig. 21. Cosecha y rendimiento