



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



## TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo Experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Tema:

“DETERMINACION DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL ARROZ (*Oryza sativa* L.) Y GRADO DE INCIDENCIA EN LA ZONA DE MONTALVO”.

Autor:

José Leovigildo Mera Pinargote

Tutor:

Ing. Agr. Joffre León Paredes, MBA.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2017

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

TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo Experimental, presentado al H. Consejo Directivo de  
la Facultad, como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO


Tema:

"DETERMINACION DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL  
ARROZ (*Oryza sativa* L.) Y GRADO DE INCIDENCIA EN LA ZONA  
DE MONTALVO".


APROBADO POR:



ING. AGR. Oscar Mora Castro, MBA.  
PRESIDENTE.



ING. AGR. Guillermo García Vásquez, MSc.  
VOCAL



ING. AGR. Rosa Guillen Mora.  
VOCAL

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora, a cada uno de los que son parte de mi familia. A mi PADRE José Mera, mi MADRE Geoconda Pinargote, a mis HERMANAS Eloísa y Jessica Mera Pinargote, a mi ESPOSA Gabriela Zambrano Molina, a todos ellos por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora.

A todas las personas que me apoyaron en la realización de esta Tesis como el Ing. Agr. MBA. Joffre León Paredes, Ing. Agr. MBA. Maribel Vera Suárez.

A mis AMIGOS Marcos Sig Tu, Benito Mendoza, Daniel Mejía, Gerardo Yagual, Vladimir Silva, José Pinto, David Ruiz y la lista es larga pero no menos importante; a cada uno de ellos los llevo siempre presente porque ellos son personas que comenzaron como amigos y ahora son considerados parte de mi familia.

A mi querida y gloriosa facultad de la cual llevo los mejores recuerdos y enseñanzas.

Además agradezco a los catedráticos de esta prestigiosa institución como lo es la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo por sus conocimientos impartidos a lo largo de mi vida estudiantil.

## **DEDICATORIA**

La presente tesis está dedicada a Dios, ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera, a mis padres, porque ellos siempre están a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para ser de mí una mejor persona, a mis hermanas por su compañía, a mi esposa por sus palabras y su confianza, por su amor y por brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente, a mis cuñados que siempre me dieron palabras de aliento, a mis tíos y primos, a mis amigos, a mis compañeros y a todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para el logro de mis objetivos.

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

A handwritten signature in blue ink, reading "José Leovigildo Mera Pinargote", with a horizontal line drawn underneath it.

José Leovigildo Mera Pinargote.

# INDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Objetivos.....	2
II.	REVISIÓN DE LITERATURA .....	3
III.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	12
3.1.	Ubicación y descripción del sitio experimental .....	12
3.2.	Material de siembra.....	12
3.3.	Métodos .....	13
3.4.	Factores estudiados.....	13
3.5.	Tratamientos y subtratamientos .....	13
3.6.	Diseño experimental .....	14
3.6.1.	Características de las parcelas experimentales .....	14
3.7.	Análisis de varianza .....	14
3.8.	Análisis funcional .....	14
3.9.	Manejo de ensayo.....	14
3.9.1.	Preparación del suelo.....	14
3.9.2.	Siembra .....	15
3.9.3.	Riego.....	15
3.9.4.	Control de malezas.....	15
3.9.5.	Fertilización .....	15
3.9.6.	Control fitosanitario.....	15
3.9.7.	Cosecha .....	16
3.10.	Datos evaluados .....	16
3.10.1.	En campo.....	16
3.10.2.	En laboratorio.....	18
IV.	RESULTADOS.....	20
4.1.	Enfermedades presentes en el ensayo experimental.....	20
4.2.	Porcentaje de incidencia del Añublo del arroz ( <i>Rhizoctonia solani</i> ).....	20
4.3.	Porcentaje de severidad del Añublo del arroz ( <i>Rhizoctonia solani</i> ).....	21
4.4.	Porcentaje de incidencia de Pudrición de la vaina ( <i>Sarocladium oryzae</i> ).....	24
4.5.	Porcentaje de severidad de Pudrición de la vaina ( <i>Sarocladium oryzae</i> ).....	26
4.6.	Porcentaje de incidencia de Helminthosporiosis ( <i>Helminthosporium oryzae</i> ).....	28

4.7. Porcentaje de severidad de Helminthosporiosis ( <i>Helminthosporium oryzae</i> ).....	30
4.8. Porcentaje de incidencia de Quemazón ( <i>Pyricularia oryzae</i> ).....	32
4.9. Porcentaje de severidad de Quemazón ( <i>Pyricularia oryzae</i> ).....	34
4.10. Eficacia de los fungicidas.....	36
4.11. Altura de planta.....	39
4.12. Longitud de panícula.....	39
4.13. Número de macollos /m <sup>2</sup> .....	41
4.14. Número de panículas/m <sup>2</sup> .....	41
4.15. Granos por panícula .....	43
4.16. Peso de 1000 granos.....	43
4.17. Rendimiento kg/ha .....	45
4.18. Análisis económico .....	45
V. DISCUSIÓN .....	48
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	50
VII. RESUMEN .....	52
VIII. SUMMARY .....	54
IX. LITERATURA CITADA.....	56
APÉNDICE .....	58
Cuadros de resultados.....	59
Fotografías .....	87

# I. INTRODUCCIÓN

En nuestro país, el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) genera la mayor parte del ingreso económico para muchas de las familias, por lo que es necesario buscar alternativas que ayuden a incrementar los rendimientos por unidad de superficie.

En el Ecuador se siembra aproximadamente 343.963 has, con 332.988 has cosechadas, dando una producción de 1'239.269 Tn/ha. En la provincia de Los Ríos se siembran 130.655 has<sup>1</sup>.

Una de las problemáticas en el cultivo de arroz es la presencia de enfermedades, las que ocasionan daños severos en las plantaciones mermando su producción.

Este cultivo es constantemente atacado por una serie de patógenos, entre los que se destacan los hongos, siendo los responsables de ocasionar pérdidas en los cultivos hasta alrededor de un 80 %.

Es de vital importancia realizar prácticas culturales tendientes a prevenir enfermedades, como utilización de variedades resistentes, buena fertilización, sembrar en condiciones climáticas adecuadas, control fitosanitario y buen control de malezas, entre otros.

Desinfectar la semilla antes de proceder a la siembra, cumple un rol fundamental para eliminar los patógenos presentes en ella y evitar las posibles enfermedades que provengan del suelo, con la finalidad de obtener mayores rendimientos en el cultivo de arroz.

Según las estadísticas e información de nuestros agricultores, las principales enfermedades que atacan al cultivo en nuestra zona son: *Piricularia*, *Helminthosporiosis*, *Cercosporiosis* y Manchado de Grano, por lo que se torna

---

<sup>1</sup> Datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. 2016. Disponible en <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-nacional-agropecuario/>



imprescindible su identificación o detectar sus síntomas iniciales para aplicar medidas tempranas de control o prevención y evitar daños en el cultivo.

Por lo que la presente investigación tuvo como finalidad identificar las principales enfermedades que afectan al cultivo de arroz y evaluar el grado de incidencia y severidad en las zonas arroceras del cantón Montalvo.

### **1.1. Objetivos**

#### **Generales**

Determinar las principales enfermedades del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) y grado de incidencia en la zona de Montalvo.

#### **Específicos.**

- ✓ Identificar las principales enfermedades que atacan al cultivo de arroz.
- ✓ Evaluar el porcentaje de incidencia y severidad de las enfermedades.
- ✓ Analizar económicamente los tratamientos.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

Merlín (s.f.), informa que el arroz es una planta originariamente silvestre que comenzó su expansión y popularidad en China, y desde ahí al resto del mundo. Pertenece a la familia del trigo y de la avena y lo que caracteriza el arroz son sus espigas, que es donde se albergan los granos o semillas. En la actualidad, es la primera planta alimenticia de Asia y la segunda a nivel mundial, es por ello que los cuidados dispensados a esta popular planta son muy importantes, siendo los más destacados la prevención y tratamiento de plagas y enfermedades.

Quintana (2014), indica que el cultivo del arroz se ha ido incrementando paulatinamente, debido a la utilización de variedades más productivas, como asimismo ha ido mejorando la aplicación de tecnologías en la producción del cultivo, como ser uso de fertilizantes y agroquímicos para el control de plagas, enfermedades y malezas, con él lo cual se han obtenido altos rendimientos. Sin embargo, este incremento en la producción también ha traído consigo el aumento en la incidencia de algunas enfermedades.

Intriago, *et al* (s.f.) señalan que el arroz, un alimento básico de más de la mitad de la población mundial, lo es también en la dieta diaria de los ecuatorianos. El cultivo de este cereal se convirtió por ello en un renglón importante de producción agrícola del Ecuador. La demanda interna, para una población de 10 millones de habitantes, se autoabastece con la siembra de más de 170.000 hectáreas donde el rendimiento promedio es de 3,2 tn/ha. El consumo per cápita es de 32 kg/ año. Aunque Ecuador dispone de suelos y condiciones climáticas favorables para el cultivo del arroz, la producción está limitada por problemas de salinidad, por malezas, plagas y enfermedades. De estas últimas, las más importantes son la quemazón o piricularia, la hoja blanca y el manchado del grano.

Según Gutiérrez y Cúndom (2013), el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) puede ser afectado por enfermedades causadas por microorganismos, desde la

germinación hasta la madurez del mismo, las cuales pueden incidir en el rendimiento y/o calidad de la producción.

Quintana (2014), divulga que el arroz puede ser afectado por enfermedades desde la germinación hasta la madurez del mismo. La intensidad de las enfermedades puede variar cada año y de un cultivo a otro, dependiendo de la susceptibilidad de las variedades y de las condiciones climáticas que se presentan en el ciclo del cultivo.

Para Muñoz (2014), las enfermedades en las plantas las pueden causar tres grupos de microorganismos:

- ✓ Hongos
- ✓ Bacterias
- ✓ Virus

El 95% de ellas son debidas a hongos, pero a veces, se producen infecciones bacterianas o víricas que es necesario conocer. Las enfermedades por hongos se combaten con fungicidas, pero para las bacterias y virus existen productos poco eficaces, por lo que alternativa de control es prevenirlas.

EcuRed (2017), difunde que las enfermedades de las plantas son respuestas de las células y tejidos vegetales a los microorganismos patogénicos o a factores ambientales que determinan un cambio adverso en la forma, función o integridad de la planta y puedan conducir a una incapacidad parcial o a la muerte de la planta o de sus partes.

García (2012), explica que debido a que las enfermedades pueden ocasionar daños severos en una plantación de arroz, es importante, que el productor sepa identificar y efectúe un monitoreo frecuente en su plantación para detectar los síntomas iniciales de la presencia de enfermedades, para proceder a tomar medidas de control o prevención.

Agrios (2008), acota que las enfermedades causadas por hongos se caracterizan por la presencia de patógenos en las plantas hospedantes o

dentro de ellas. La presencia activa de estos patógenos en la planta podría indicar que son la causa de la enfermedad.

De acuerdo a Gutiérrez y Cúndom (2013), uno de los problemas que existen para la identificación de las enfermedades se debe a la gran extensión de los arrozales bajo riego, situación que dificulta el monitoreo de las enfermedades y confusión de la sintomatología de las enfermedades presentes. Los daños producidos por las enfermedades, pueden variar cada año y de un cultivo a otro, dependiendo de las condiciones ambientales, de la susceptibilidad de las variedades, de las razas de los microorganismos y de las condiciones predisponentes. Para obtener un control adecuado de las principales enfermedades del arroz, es necesario un conocimiento previo de sus síntomas, daños, agentes causales, ciclo y condiciones ecológicas.

Ramírez (2014), expresa que las enfermedades causantes del vaneamiento del arroz, que impide que la espiga complete el desarrollo del grano, han provocado una reducción del 24 al 26 % de la producción arroceras acumulada de este año. El impacto mayor se registró en la cosecha invernal, donde hubo productores que registraron una afectación de hasta el 40% por vaneamiento o la presencia del complejo del manchado, que es un conjunto de hongos que atacan el grano y que aparece entre los 60 y 70 días de la siembra, es decir, en la fase de floración y espigamiento. Las variaciones climáticas, con lluvias que llegaron a destiempo, y las enfermedades mermaron los resultados en zonas arroceras de Guayas y Los Ríos.

Para Álvarez, *et al* (s.f.), las enfermedades se encuentran entre los principales causas que limitan la productividad del arroz, dada la inestabilidad que provoca en el rendimiento de este cereal. El añublo del arroz, causado por *Pyricularia grisea*, es la enfermedad más importante en el cultivo en América Latina ya que puede provocar hasta el 100 % de reducción de los rendimientos en dependencia del grado de susceptibilidad de la variedad, tecnología de cultivo (mayor severidad en arroz de secano que en riego) y de la incidencia durante el ciclo vegetativo de factores climáticos y nutrimentales favorables al desarrollo de la enfermedad. Para lograr disminuir el déficit de arroz provocado por dichas

causas, es indispensable un control satisfactorio de enfermedades como el añublo especialmente a través de la resistencia genética de las variedades al hongo que la provoca, no sólo por razones económicas haciendo referencia a los países en desarrollo, sino también tomando en cuenta la conservación del medio ambiente basado en la reducción del uso de plaguicidas, estrategia que se ajusta al desarrollo de una agricultura sostenible cuya dependencia de productos químicos sea cada vez menor, como se contempla en los planes de la agricultura moderna.

García (2012), menciona que *Pyricularia* (quemazon o hielo del arroz) es la enfermedad más importante en el cultivo de arroz y es causada por el hongo *Pyricularia oryzae*. Este hongo ataca varios órganos de la planta como ser: hojas, entrenudos del tallo y más importante en la panícula (cuello, pedúnculo y los granos). Las lesiones de la *pyricularia* en el follaje, varían desde pequeños puntos de color café hasta lesiones en forma de rombo o diamantes grandes, usualmente estas lesiones presentan un centro grisáceo con o sin bordes de color café-rojizo, mientras que las manchas pequeñas, son consideradas como una reacción de una tolerancia moderada de la planta. El control curativo de la *pyricularia*, se debe efectuar cuando haya entre 4 y 5 % del área foliar afectada. Aunque también las aplicaciones de funguicidas entre los 10 días antes y los cinco días después de la floración protegen satisfactoriamente el cultivo. Entre los funguicidas recomendados para el control (curativo) de la *pyricularia*, se mencionan los productos a base de Sulfato de Cobre hidratado, Benomil, etc.

Franquet (s.f.), aclara que dentro de las enfermedades que padecen los arrozales, la más temible es, sin duda, la *Pyricularia oryzae*, originada por un hongo microscópico. El micelio del hongo produce una sustancia tóxica conocida como piricularina, que inhibe el crecimiento de los tejidos y los desorganiza. Los factores meteorológicos imperantes condicionan de forma importante la aparición de esta enfermedad. Se puede predecir la aparición del hongo cuando la temperatura registrada oscile entre los 16 y los 28 °C y haya en el aire una humedad relativa del 90% o bien superior durante 14 horas o más. Con estas condiciones ambientales, el hongo esporula sobre las seis de

la madrugada en las hojas bajas mojadas, por debajo de la hoja bandera. Actualmente, la lucha contra esta enfermedad criptogámica se lleva a efecto con medidas preventivas como las siguientes:

- ✓ Empleo de variedades que no sean muy sensibles al ataque del hongo.
- ✓ No abusar del abono nitrogenado.
- ✓ Utilizar un abono equilibrado con fósforo y potasio.
- ✓ Retirada tardía del agua en el período de maduración.

Certis (2014), sostiene que en *Pyricularia (Pyricularia grisea)*, las condiciones favorables para el desarrollo de esta enfermedad son temperaturas medias entre 15 – 28 °C y humedad relativa media superior al 93%, durante más de 10 horas seguidas. Es muy importante la detección a tiempo de las primeras manchas para llevar a cabo una correcta estrategia de protección del cultivo.

Gutiérrez y Cúndom (2013), afirman que el Tizón o Quemado, cuyo agente causal es *Pyricularia grisea* presenta lo siguiente:

Síntomas: Lesiones fusiformes, romboidales, con o sin bordes castaño claros u oscuros y centros grisáceos. Numerosas lesiones tienden a unirse, secando la hoja y posteriormente la vaina. El síntoma más común en los ataques tardíos es el secado de la panoja, comenzando por manchas en el cuello o en partes del raquis, que se inician con un color verde oscuro y terminan con un color castaño oscuro.

Las panojas quedan inclinadas y con un color similar al de madurez, pero vanas o con granos a medio llenar y yesosos. Las panojas emergen blancas y se tornan grisáceas.

También mencionan que la enfermedad es de rápido desarrollo y en ataques severos, puede secar el cultivo. También pueden observarse síntomas en la lígula de la hoja bandera, produciendo el secado y la caída de dicha hoja, afectando o no la panoja, o bien desarrollar lesiones en los nudos del tallo provocando el vuelco de la planta.

Sobre las lesiones desarrollan abundantes esporulaciones del patógeno (eflorescencias grisáceas constituídas por las estructuras del hongo, conidióforos y conidios).

Medidas de control: variedades resistentes, fertilización nitrogenada adecuada, siembras tempranas, nivelación de suelo, evitar el estrés hídrico en estadios vegetativos, tratamiento de semillas, aplicación de fungicidas (Gutiérrez y Cúndom, 2013).

Franquet (s.f.), comenta que *Helminthosporium oryzae* es una enfermedad que causa muchos problemas en el cultivo del arroz. Su severidad está frecuentemente relacionada con la variedad y con una nutrición deficiente. En la hoja, las lesiones iniciales son puntos o manchitas circulares de 0,5 mm de color café; se pueden confundir con lesiones iniciales de *Pyricularia*. La lesión desarrollada alcanza 2 mm de ancho y de 0,5 a 6 mm de largo, es de conformación ovoide con el centro color blanco grisáceo y el borde color café rodeado por un halo amarillento. Las lesiones foliares no son confluyentes y se distribuyen con bastante uniformidad en la lámina foliar. A partir de la etapa de floración, la hoja bandera es la que resulta más afectada. En las glumas del grano produce manchas ovaladas de color café oscuras que pueden confundirse con lesiones debidas a chinches. Bajo ciertas condiciones, las lesiones se unen, afectan a todo el grano que puede arrugarse y además se llega a cubrir de una capa de estructuras del hongo que le dan una apariencia aterciopelada. La calidad y el peso del grano son siempre, en mayor o menor grado, afectados por esta enfermedad criptogámica. El control constituye factores importantes para su lucha:

- ✓ La selección de suelos con alta fertilidad.
- ✓ El uso de semilla certificada.
- ✓ La fertilización equilibrada de N, P, K, Mn, Zn.
- ✓ El combate eficiente de insectos en la panícula, principalmente chinches.
- ✓ El uso de variedades resistentes.
- ✓ La protección de la plantación con fungicidas durante la etapa de floración.

García (2012), define que *Helminthosporiosis* es la enfermedad causada por el hongo *Cochliobolus mirabeanus* y en su estado conidial por el hongo *Helminthosporium oryzae* y puede atacar tanto las plántulas como plantas adultas. Esta enfermedad se asocia con suelos deficientes en nutrientes y también con escasez de humedad (sequía) en el suelo. Los síntomas de esta enfermedad se presentan en las hojas y en los granos.

Las lesiones en las hojas son manchas circulares u ovaladas de color café oscuro y las manchas en los granos pueden cubrir totalmente la casulla.

Como medida de control para esta enfermedad, se recomienda el uso de variedades tolerantes y el manejo apropiado del cultivo, tales como una buena preparación de suelos, una adecuada fertilización y un buen manejo del agua cuando se dispone de riego. Las aspersiones de fungicidas para controlar esta enfermedad, no se considera práctico o recomendable.

García (2012), reporta 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.

Ulacio *et al* (2000), considera que *Rhizoctonia solani*, del grupo de anastomosis AG1-IA, constituye uno de los grupos más importantes de la especie. Causa, entre otras enfermedades, el tizón de la vaina de la hoja de arroz (*Oryza sativa*), cultivo de gran importancia en áreas tropicales y subtropicales. La enfermedad representa un problema grave en muchas zonas arroceras, donde se le ha considerado una de las principales enfermedades del cultivo. *Rhizoctonia solani* sobrevive entre cultivos como esclerocios en el suelo y en menor grado como micelio en restos de plantas. Se considera que el desarrollo de la enfermedad no es controlada ni aún por las plantas consideradas resistentes al hongo, por lo que se buscan otras estrategias para limitar la producción de esclerocios o su longevidad. Teóricamente, el inóculo primario puede ser reducido si se combinan cultivares resistentes con fungicidas. Esto



último, en conjunto con programas culturales diseñados para limitar el inóculo y reducir la severidad de la enfermedad, están siendo mejorados y desarrollados a nivel mundial. Entre estos programas están los de mantener bajo inundación los propágulos del hongo para limitar su sobrevivencia o lograr cierto control biológico a través de antagonistas del suelo.

Franquet (s.f.), determina que *Rhizoctonia solani* es una enfermedad considerada como la segunda en importancia económica después de la *Pyricularia*. Este incremento se debe a la intensidad del cultivo, al amplio uso de variedades tempranas o semi-tempranas y al aumento en el uso de fertilizantes nitrogenados. Las lesiones se producen principalmente en la vaina, siendo éstas en un principio de forma ovoide, de color gris verdoso, con una longitud que varía entre 1 y 3 cm de largo. El centro de la lesión se torna de coloración blanco-grisácea, con un margen marrón. Una característica típica es la presencia de diferentes lesiones que lleguen a unirse, causando la muerte de las hojas o incluso de la planta entera. La enfermedad, como la mayoría de las criptogámicas, se acentúa en condiciones de elevada humedad y temperatura. La humedad está muy influenciada por la densidad de siembra; por lo tanto, una alta densidad de siembra junto a elevadas dosis de aplicación de fertilizantes, tienden a incrementar el efecto de esta enfermedad. El desarrollo de la enfermedad puede ser vertical u horizontal, siendo esta última más rápida y más grave, sobre todo durante la estación húmeda y en parcelas con un contenido elevado de abonos nitrogenados. Como control se detalla:

- ✓ Recolectar las plantas afectadas.
- ✓ Manejo adecuado del agua, drenando 5-7 días en el estado de máximo ahijamiento.
- ✓ Se recomienda la siembra en línea en vez de la manual o mecánica “a voleo” y la aplicación de superfosfato de calcio.

García (2012), relata que en la Pudrición de la vaina, la sintomatología de esta enfermedad son lesiones en la vaina y en el tallo, esto a la vez provoca una deficiencia de hierro en follaje que se manifiesta por un amarillamiento de las hojas. La sintomatología de estas enfermedades se parece a la mostradas por la *Rhizoctonia*. Los patógenos de estas enfermedades pueden permanecer en

el suelo hasta por 10 años. Para el control de estos patógenos se recomiendan productos a base de Sulfato de Cobre Penta-Hidratado (Phytón).

Agrios (2008), menciona que la variedad infinita y complejidad de la mayoría de enfermedades fungosas de las planta han propiciado el desarrollo de un número también bastante amplio de medidas para su control. Las características particulares del ciclo de vida de cada hongo son algunas características más importantes que deben tomarse en cuenta cuando trate de controlarse una enfermedad fungosa.

Luque (2016), informa que la utilización de productos fitosanitarios en el marco de la agricultura actual permite aumentar la rentabilidad de los cultivos mediante la reducción de las pérdidas materiales que provocan enfermedades y plagas causadas por organismos parásitos (nematodos, hongos, bacterias, virus y fitoplasmas, etc.). La concienciación social del efecto negativo del uso de fitosanitarios sobre la salud humana y el medio ambiente, así como la regulación de los límites máximos de residuos de pesticidas en toda la Unión Europea, han reducido el número de materias activas permitidas en los últimos años. Uno de los retos que esto plantea es desarrollar nuevas materias activas que, además de ajustarse a los requerimientos legales sobre seguridad alimentaria y medioambiental, manifiesten unos niveles de eficacia altos en el control de las enfermedades y plagas de los cultivos.

Agrios (2008), sostiene que el método más eficiente y en ocasiones el único del que se puede disponer para el control de la mayoría de enfermedades fungosas de las plantas es mediante la aplicación de espolvoreo o aspersiones químicas sobre las plantas, sus semillas o en el suelo donde estas crecen. Los hongos que habitan en el suelo pueden controlarse en pequeñas áreas mediante el calor generado electrónicamente o mediante vapor y en áreas un poco más grande mediante líquidos volátiles.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación y descripción del sitio experimental

El presente trabajo de investigación se desarrolló en los terrenos de la Sra. Delia Meléndez de Sig Tu, ubicado en la vía Babahoyo – Montalvo, Hda. La Esperanza, Rcto. “Los Beldacos”, Cantón Montalvo.

La zona presenta un clima tropical, según la clasificación de HOLDRIBGE es un bosque húmedo tropical, con temperatura anual de 25,7 °C, una precipitación de 1.845 mm/año, humedad relativa de 76 % y 804,7 horas de heliofanía de promedio anual<sup>2</sup>.

Las coordenadas geográficas son 79° 39' de longitud oeste y 01° 78' de latitud sur y 12 msnm<sup>3</sup>.

#### 3.2. Material de siembra

Como material de siembra se empleó semillas de las variedades INIAP 14 e INIAP 15, cuyas características son<sup>4</sup>:

Descripción	Características agronómicas	
	Iniap 14	Iniap 15
Rendimiento (sacas)	64 a 100	64 a 91
Ciclo vegetativo (días)	115 a 127	117 a 128
Altura de planta (cm)	81 a 100	89 a 108
Numero de panículas	14 a 38	17 a 25
Longitud de grano (mm)	7,1	7,5
Ancho de grano (mm)	2,19	-----
Granos llenos/panícula (%)	89	145

<sup>2</sup> Datos tomados de la Estación Experimental Meteorológica UTB - INAHMI. 2016

<sup>3</sup> Datos obtenidos de la Hda. Clementina. 2016

<sup>4</sup> Características de las variedades: Iniap 14. Disponible en <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Fenarroz.%20Nueva%20variedad%20de%20arroz%20INIAP%2014%20Filipino..pdf>

Iniap 15. Disponible en <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/INIAP%2015%20BOLICHE.%20Variedad%20de%20arroz%20de%20alto%20rendimiento%20y%20calidad%20de%20grano%20superior..pdf>

Longitud de panícula (cm)	23	-----
Peso de 1000 granos (g)	26	-----
Grano entero al pilar (%)	62	67
Hoja blanca	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
<i>Pyricularia grisea</i>	Resistente	Resistente
<i>Tagosodes oryzae</i>	Resistente	-----
Acame de plantas	resistente	Resistente

### 3.3. Métodos

Se aplicaron los métodos deductivo- inductivo; inductivo - deductivo y experimental.

### 3.4. Factores estudiados

Variable dependiente: Cultivo de arroz, variedades INIAP 14 e INIAP 15

Variable independiente: Manejo de semillas sin tratar y tratadas más aplicación foliar de fungicidas.

### 3.5. Tratamientos

Estuvieron constituidos por las variedades de arroz y la siembra de semillas sin tratar y tratadas más fungicidas, tal como se detalla a continuación:

Cuadro 1. Tratamientos estudiados en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		
Nº	Variedades de arroz	Manejo
T1		Semilla sin tratar (Testigo)
T2	Iniap 14	Semilla tratada (Vitavax)
T3		Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas
T4		Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas
T5		Semilla sin tratar (Testigo)
T6	Iniap 15	Semilla tratada (Vitavax)
T4		Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas
T8		Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas

### 3.6. Diseño experimental

Se utilizó el diseño experimental de Parcelas divididas, con dos tratamientos, cuatro subtratamientos y tres repeticiones.

#### 3.6.1. Características de las parcelas experimentales

Las parcelas presentaron las siguientes dimensiones:

Ancho de las parcelas	:	4,0 m
Largo de las parcelas	:	6,0 m
Área de la parcelas	:	4,0 x 6,0 m = 24,0 m <sup>2</sup>
Separación entre repeticiones	:	1,0 m
Área del experimento	:	32 m x 20 m = 640 m <sup>2</sup>

### 3.7. Análisis de varianza

El análisis de varianza se determinó bajo el siguiente esquema:

FV		GL
Repetición	:	2
Tratamientos	:	1
Error experimental	:	2
Total	:	5
Subtratamientos	:	3
Interacción	:	3
Error experimental	:	12
Total	:	23

### 3.8. Análisis funcional

Para la comparación de la medida de los tratamientos y subtratamientos se empleó la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

### 3.9. Manejo de ensayo

Para el buen desarrollo de la plantación, se efectuaron las siguientes labores:

#### 3.9.1. Preparación del suelo

El suelo fue preparado mediante un pase de arado, un pase de rastra y un

pase de fanguero con motocultor, con el propósito que el suelo quede suelto para realizar el trasplante.

### **3.9.2. Siembra**

La siembra se efectuó mediante trasplante, con un distanciamiento de siembra de 20 cm entre plantas y 25 cm entre hileras.

### **3.9.3. Riego**

El riego se realizó según los requerimientos hídricos del cultivo, con una bomba de 6" por inundación hasta conseguir la lámina de agua requerida. Se realizó en intervalos de 10 días, hasta el embuchamiento del cultivo (75 días).

### **3.9.4. Control de malezas**

El control de malezas se efectuó de manera manual, ya que el cultivo se manejó con lámina de agua.

### **3.9.5. Fertilización**

La fertilización se realizó con tres aplicaciones: a los 15 días después del trasplante se empleó Urea + Muriato de Potasio en dosis de 2 sacos + 1 saco/ha, respectivamente; a los 30 ddt se utilizó Urea + Sulfato de Amonio en dosis de 2 sacos + 1 saco/ha y a los 45 ddt se aplicó Urea en dosis de 2 sacos/ha.

### **3.9.6. Control fitosanitario**

El control de enfermedades se realizó según lo detallado en el Cuadro 1. El Vitavax se incorporó en la semilla al momento de la siembra, en dosis de 200 g/100 kg de semilla, mientras que los tratamientos con fungicidas se aplicó Tebuconazole a los 20 ddt en dosis de 700 cc/ha y Taspá (Difenoconazole + Propiconazol) a los 45 ddt en dosis de 400 cc/ha.

Para el control de plagas se utilizó Cypermetrina en dosis de 300 cc/ha para controlar langosta (*Spodoptera frugiperda*.) a los 7 días después de la siembra en el semillero. Posteriormente se aplicó Engeo (Thiametoxam + Lambda cyhalotrina) a los 10 días después del trasplante en dosis de 200 cc/ha para el

control de *Hidrellia* sp y Clorpirifos a los 60 ddt en dosis de 1 lt/ha para el control de *Syngamia* sp.

### **3.9.7. Cosecha**

La cosecha se efectuó en forma manual, cuando los granos lograron la madurez fisiológica en cada parcela experimental.

### **3.10. Datos evaluados**

Para evaluar los efectos de los tratamientos y subtratamientos se tomaron los siguientes datos:

#### **3.10.1. En campo**

##### **3.10.1.1. Incidencia y severidad de las enfermedades**

Se realizaron evaluaciones cada 15 días, a partir de la presencia de las enfermedades, donde se contó el número de plantas enfermas del área útil, dividiendo para el número total de plantas de la misma área y multiplicado x 100. La fórmula fue la siguiente:

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

La severidad se determinó mediante observaciones visuales del área enferma, mediante la fórmula siguiente:

$$\% \text{ de severidad (S)} = \frac{\text{area del tejido enfermo}}{\text{area total (sana+enfermas)}} \times 100$$

##### **3.10.1.2. Eficacia de los fungicidas**

Se obtuvo mediante la fórmula siguiente:

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

E = Eficacia de los fungicidas

IT = Infección en el testigo

It = infección en el tratamiento

### **3.10.1.3. Altura de planta**

La altura de planta se tomó al momento de la cosecha, midiendo desde el nivel del suelo hasta el ápice de la panícula más sobresaliente, en diez plantas tomadas al azar, para esto se utilizó un marco de madera de 1 m<sup>2</sup>; los resultados se expresaron en centímetros.

### **3.10.1.4. Número de macollos**

En cada una de las parcelas experimentales se registró a la cosecha el número de macollos existentes en un metro cuadrado por área útil.

### **3.10.1.5. Panículas a la cosecha**

En el mismo metro cuadrado que se evaluó el número de macollos, se contabilizaron las panículas al momento de la cosecha.

### **3.10.1.6. Longitud de panícula**

Estuvo determinada por la distancia comprendida entre el nudo ciliar y el ápice de la panícula más sobresaliente, excluyendo las aristas; se tomaron diez panículas al azar por parcela experimental y su promedio se expresó en centímetros.

### **3.10.1.7. Granos por panícula**

Al momento de la cosecha se tomaron diez espigas al azar por cada parcela experimental y se contaron los granos para luego obtener un promedio.

### **3.10.1.8. Peso de 1000 granos**

En cada parcela experimental se tomaron 1000 granos, no dañados por insectos o enfermedades y se pesaron en una balanza de precisión. El promedio se expresó en gramos.

### **3.10.1.9. Rendimiento de grano**

Estuvo determinado por el peso de los granos provenientes del área útil de cada parcela experimental. El peso fue ajustado al 14% de humedad y se transformó a kilogramos por hectáreas.



Se empleó la siguiente fórmula para ajustar los pesos:

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

Dónde:

Pu = Peso uniformado

pa = Peso actual

ha =Humedad actual

hd = humedad deseada

#### **3.10.1.10. Análisis económico**

El análisis económico se realizó en función del rendimiento de grano en kg /ha y el costo de los tratamientos y subtratamientos estudiados.

#### **3.10.2. En laboratorio**

##### **3.10.2.1. Colección y procesamiento de muestras**

Se colectaron muestras representativas (2/3 partes del tejido enfermo y 1/3 del tejido sano), de hojas y de semilla sin germinar que presentaron signos y síntomas de la enfermedad. Posteriormente las muestras se trasladaron al laboratorio y lavadas con agua para eliminar impurezas, luego se desinfectaron con solución de hipoclorito de sodio al 5 %, se enjuagaron con agua destilada estéril y se colocaron en papel filtro para eliminar el exceso de humedad.

##### **3.10.2.2. Desarrollo, observación e identificación del agente causal**

Para el desarrollo de los patógenos se utilizó el método de incubación en cámara húmeda (observaciones in vitro).

##### **3.10.2.3. Observaciones in vitro**

Las muestras previamente lavadas se colocaron en cajas Petri esterilizadas, en cuyo interior contenían papel filtro humedecido con agua destilada, sobre el cual se colocaron dos porta objetos y encima de ellos la muestra del material enfermo. Permanecieron en cámara húmeda por el lapso de 48 a 72 horas y se observó el desarrollo del patógeno.

#### **3.10.2.4. Identificación del agente causal**

Para identificación del patógeno se prepararon pacas provistas del material enfermo, frotando de la superficie del vegetal que estaba dentro de la cámara húmeda, con la ayuda de una asa metálica y se colocó cierta cantidad de esporas en un porta objeto que contenía una gota de lactofenol, se cubrió la muestra con cubre objeto y se identificó los agentes causales.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Enfermedades presentes en el ensayo experimental

Cuadro 2. Enfermedades presentes en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Enfermedad	Agente causal
Añublo del arroz	: <i>Rhizoctonia solani</i>
Pudrición de la vaina	: <i>Sarocladium oryzae</i>
Helminthosporiosis	: <i>Helminthosporium oryzae</i>
Quemazón	: <i>Pyricularia oryzae</i>

### 4.2. Porcentaje de incidencia del Añublo del arroz (*Rhizoctonia solani*)

En el Cuadro 3, se presentan los valores promedios de porcentaje de incidencia del Añublo del arroz (*R. solani*) a los 60 y 75 días después del trasplante, donde el análisis de varianza no reportó diferencias significativas para tratamientos y diferencias altamente significativas para subtratamientos e interacciones. Los promedios generales son de 7,0 y 9,0 % y coeficiente de variación de 9,27 y 15,54 %, respectivamente.

Aplicada la prueba de Tukey al 95 %, se observa en la evaluación realizada a los 60 días, en tratamientos, la variedad Iniap 14 obtuvo 7,4 % de incidencia mientras que Iniap 15 reflejó 6,7 %. En subtratamientos, la semilla sin tratar reportó mayor porcentaje de incidencia con 10,4 %, estadísticamente superior a los demás subtratamientos, siendo el menor promedio para la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas con 2,7 %. En las interacciones, la siembra de Iniap 15, sin aplicación de fungicidas alcanzó 10,7 % de incidencia, estadísticamente igual a la variedad Iniap 14 sin tratamiento de fungicidas y superiores estadísticamente a las demás interacciones, siendo el menor promedio para la variedad Iniap 15 cuya semilla fue tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas con 2,0 %.

A los 75 días después del trasplante, en tratamientos, la variedad Iniap 14 reportó 9,6 % de incidencia mientras que Iniap 15 mostró 8,4 %. En subtratamientos, la semilla sin tratar detectó mayor porcentaje de incidencia con 16,3 %, estadísticamente superior a los demás subtratamientos, siendo el menor valor para la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas con 2,9 %. En las interacciones, la siembra de Iniap 14, sin tratamiento, obtuvo 16,9 % de incidencia, estadísticamente igual a la variedad Iniap 15 sin tratamiento de fungicidas y superiores estadísticamente a las demás interacciones, siendo el menor promedio para la variedad Iniap 15 cuya semilla fue tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas con 2,6 % de incidencia.

#### **4.3. Porcentaje de severidad del Añublo del arroz (*Rhizoctonia solani*)**

Los valores de porcentaje de severidad del Añublo del arroz (*R. solani*) a los 60 y 75 días después del trasplante se muestran en el Cuadro 4. El análisis de varianza no reportó diferencias significativas para tratamientos y diferencias altamente significativas para subtratamientos e interacciones. Los promedios generales fueron 12,8 y 14,0 % y los coeficientes de variación de 14,92 y 15,91 %, respectivamente.

En las evaluaciones realizadas a los 60 y 75 días, en los tratamientos se observó que la variedad Iniap 15 presentó mayor porcentaje de severidad, en tanto que Iniap 14 mostró menores promedios. En subtratamientos, la semilla sin tratar detectó mayor porcentaje de severidad, estadísticamente superior a los demás subtratamientos, siendo el menor promedio para la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas. En las interacciones, la siembra de Iniap 15, sin tratamiento alcanzó mayores promedios en cuanto a la severidad, estadísticamente superiores al resto de interacciones, cuyo menor promedio fue para la variedad Iniap 14 con semilla tratada (Vitavax).

Cuadro 3. Porcentaje de incidencia del Añublo del arroz (*R. solani*) a los 60 y 75 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Porcentaje de incidencia de <i>Rhizoctonia solani</i>	
		60 ddt	75 ddt
Variedades de arroz	Manejo		
Iniap 14		7,4 <sup>ns</sup>	9,6 <sup>ns</sup>
Iniap 15		6,7	8,4
	Semilla sin tratar (Testigo)	10,4 a	16,3 a
	Semilla tratada (Vitavax)	8,3 b	10,0 b
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	6,8 c	6,9 c
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	2,7 d	2,9 d
	Semilla sin tratar (Testigo)	10,1 ab	16,9 a
	Semilla tratada (Vitavax)	8,7 bc	10,4 b
Iniap 14	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	7,6 cd	7,9 bc
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	3,4 e	3,2 d
	Semilla sin tratar (Testigo)	10,7 a	15,6 a
	Semilla tratada (Vitavax)	7,9 cd	9,5 bc
Iniap 15	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	6,0 d	5,8 cd
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	2,0 e	2,6 d
Promedio general		7,0	9,0
Significancia estadística	Tratamiento	ns	ns
	Subtratamiento	**	**
	Interacción	**	**
Coeficiente de variación (%)		9,27	15,54

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

Ns: no significativo

\*\* : altamente significativo

Cuadro 4. Porcentaje de severidad del Añublo del arroz (*R. solani*) a los 60 y 75 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Porcentaje de severidad de <i>Rhizoctonia solani</i>	
		60 ddt	75 ddt
Variedades de arroz	Manejo		
Iniap 14		11,8 <sup>ns</sup>	13,1 <sup>ns</sup>
Iniap 15		13,8	14,8
	Semilla sin tratar (Testigo)	30,7 a	32,0 a
	Semilla tratada (Vitavax)	11,5 b	13,1 b
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	7,3 c	8,4 c
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,9 d	2,3 d
	Semilla sin tratar (Testigo)	27,0 b	28,6 b
	Semilla tratada (Vitavax)	11,0 c	12,8 c
Iniap 14	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	7,5 cd	8,6 cd
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,8 e	2,4 d
	Semilla sin tratar (Testigo)	34,3 a	35,5 a
	Semilla tratada (Vitavax)	11,9 c	13,4 c
Iniap 15	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	7,1 cde	8,2 cd
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,9 de	2,1 d
Promedio general		12,8	14,0
Significancia estadística	Tratamiento	ns	Ns
	Subtratamiento	**	**
	Interacción	**	**
Coeficiente de variación (%)		14,92	15,91

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

Ns: no significativo

\*\* : altamente significativo

#### **4.4. Porcentaje de incidencia de Pudrición de la vaina (*Sarocladium oryzae*)**

Los promedios de porcentaje de incidencia de Pudrición de la vaina (*S. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante, indican que el análisis de varianza no reportó diferencias significativas para tratamientos y diferencias altamente significativas para subtratamientos e interacciones. Los promedios generales fueron 6,4 y 6,9 % y los coeficiente de variación 11,91 y 11,53 %, respectivamente (Cuadro 5).

Para tratamientos, en la evaluación realizada a los 60 días, la variedad Iniap 14 presentó 6,9 % de incidencia e Iniap 15 mostró 5,9 %. En subtratamientos, la semilla sin tratar detectó mayor promedio (9,1 % de incidencia), estadísticamente superior a los demás subtratamientos, cuyo menor promedio fue para la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas (3,1 %). En las interacciones, la semilla de Iniap 15, sin aplicación de fungicidas sobresalió (9,7 % de incidencia), estadísticamente igual a la variedad Iniap 14 con semilla sin tratar y semilla tratada (Vitavax) y superiores estadísticamente a las demás interacciones, siendo el menor valor para la variedad Iniap 15 tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas (1,7 %).

A los 75 días después del trasplante, la variedad Iniap 14 reportó 7,3 % de incidencia mientras que Iniap 15 mostró 6,5 %. En subtratamientos, la semilla sin tratar sobresalió con 9,7 % de incidencia, estadísticamente superior a los demás subtratamientos, siendo el menor valor para la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas con 3,4 %. En las interacciones, la siembra de Iniap 15, sin aplicación de fungicidas, alcanzó 10,7 % de incidencia, estadísticamente igual a la variedad Iniap 14 sin tratamiento de fungicidas y superiores estadísticamente a las demás interacciones, siendo el menor valor para la variedad Iniap 15 cuya semilla fue tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas con 2,0 % de incidencia.

Cuadro 5. Porcentaje de incidencia de Pudrición de la vaina (*S. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Porcentaje de incidencia de <i>Sarocladium</i>	
		60 ddt	75 ddt
Variedades de arroz	Manejo		
Iniap 14		6,9 <sup>ns</sup>	7,3 <sup>ns</sup>
Iniap 15		5,9	6,5
	Semilla sin tratar (Testigo)	9,1 a	9,7 a
	Semilla tratada (Vitavax)	7,1 b	7,5 b
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	6,3 b	6,9 b
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	3,1 c	3,4 c
	Semilla sin tratar (Testigo)	8,4 ab	8,7 ab
	Semilla tratada (Vitavax)	7,6 abc	7,9 bc
Iniap 14	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	6,8 bc	7,5 bc
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	4,6 d	4,9 d
	Semilla sin tratar (Testigo)	9,7 a	10,7 a
	Semilla tratada (Vitavax)	6,6 bcd	7,1 bcd
Iniap 15	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	5,7 cd	6,2 cd
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,7 e	2,0 e
Promedio general		6,4	6,9
Significancia estadística	Tratamiento	ns	Ns
	Subtratamiento	**	**
	Interacción	**	**
Coeficiente de variación (%)		11,91	11,53

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

Ns: no significativo

\*\* : altamente significativo



#### **4.5. Porcentaje de severidad de Pudrición de la vaina (*Sarocladium oryzae*)**

El porcentaje de severidad de Pudrición de la vaina (*S. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante se registran en el Cuadro 6. El análisis de varianza no consiguió diferencias significativas para tratamientos y logró diferencias altamente significativas para subtratamientos e interacciones. Los promedios generales fueron 15,3 y 16,5 % y los coeficientes de variación de 13,89 y 10,69 %, respectivamente.

A los 60, en los tratamientos se presentó que la variedad Iniap 15 registró mayor porcentaje de severidad (16,2 %) y la variedad Iniap 14 detectó menor promedio (14,3 %). En subtratamientos, la semilla sin tratar mostró mayor porcentaje de severidad (36,2 %), estadísticamente superior a los demás subtratamientos, siendo el menor promedio (1,4 %) para la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas. En las interacciones, la siembra de Iniap 15, sin aplicación de fungicidas obtuvo mayor promedio en cuanto a la severidad (36,7 %), estadísticamente igual a la variedad Iniap 14 con semilla sin tratar y superiores al resto de interacciones, cuyo menor promedio fue para la variedad Iniap 14 con semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas (1,3 %).

En la evaluación efectuada a los 75 días, en los tratamientos se detectó que la variedad Iniap 15 predominó con mayor porcentaje de severidad (17,1 %) e Iniap 14 logró menor promedio (15,9 %). En subtratamientos, la semilla sin tratar registró mayor porcentaje de severidad (38,2 %), estadísticamente superior a los demás subtratamientos, siendo el menor valor para la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas (1,8 %). En las interacciones, la siembra de Iniap 14, sin aplicación de fungicidas sobresalió en su promedio (38,7 %), estadísticamente igual a la variedad Iniap 15 con semilla sin tratar y superiores estadísticamente al resto de interacciones. El menor valor fue para la variedad Iniap 15 con semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas (1,6 %).

Cuadro 6. Porcentaje de severidad de Pudrición de la vaina (*S. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Porcentaje de severidad de <i>Sarocladium</i>	
		60 ddt	75 ddt
Variedades de arroz	Manejo		
Iniap 14		14,3 <sup>ns</sup>	15,9 <sup>ns</sup>
Iniap 15		16,2	17,1
	Semilla sin tratar (Testigo)	36,2 a	38,2 a
	Semilla tratada (Vitavax)	15,4 b	16,9 b
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	8,2 c	9,1 c
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,4 d	1,8 d
	Semilla sin tratar (Testigo)	35,7 a	38,7 a
	Semilla tratada (Vitavax)	13,3 bc	15,1 bc
Iniap 14	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	7,0 de	8,3 d
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,3 e	1,6 e
	Semilla sin tratar (Testigo)	36,7 a	37,7 a
	Semilla tratada (Vitavax)	17,5 b	18,7 b
Iniap 15	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	9,3 cd	10,0 cd
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,4 e	2,0 e
Promedio general		15,3	16,5
Significancia estadística	Tratamiento	ns	ns
	Subtratamiento	**	**
	Interacción	**	**
Coeficiente de variación (%)		13,89	10,69

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

Ns: no significativo

\*\* : altamente significativo

#### **4.6. Porcentaje de incidencia de Helminthosporiosis (*Helminthosporium oryzae*)**

Los valores de porcentaje de incidencia de Helminthosporiosis (*H. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante se observan en el Cuadro 7; indican que el análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas para tratamientos, subtratamientos e interacciones. Los promedios generales fueron 9,0 y 10,4 % y los coeficiente de variación 11,95 y 13,13 %, respectivamente.

Para tratamientos, en la evaluación realizada a los 60 días, la variedad Iniap 14 presentó 11,2 % de incidencia e Iniap 15 mostró 6,7 %. En subtratamientos, la semilla sin tratar detectó mayor promedio (17,9 % de incidencia), estadísticamente superior a los demás subtratamientos, cuyo menor promedio fue para la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas (3,5 %). En las interacciones, la semilla Iniap 14, sin aplicación de fungicidas sobresalió (25,0 % de incidencia), estadísticamente superiores a las demás interacciones, siendo el menor valor para la variedad Iniap 15 tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas (2,3 %).

A los 75 días después del trasplante, la variedad Iniap 14 reportó 12,1 % de incidencia mientras que Iniap 15 mostró 8,7 %. En subtratamientos, la semilla sin tratar sobresalió con 22,1 % de incidencia, estadísticamente superior a los demás subtratamientos, siendo el menor valor para la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas con 3,7 %. En las interacciones, la siembra de Iniap 14, sin aplicación de fungicidas, alcanzó 27,6 % de incidencia, estadísticamente superiores a las demás interacciones, siendo el menor valor para la variedad Iniap 15 cuya semilla fue tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas con 2,5 % de incidencia.

Cuadro 7. Porcentaje de incidencia de Helminthosporiosis (*H. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Porcentaje de incidencia de <i>Helminthosporium oryzae</i>	
		60 ddt	75 ddt
Variedades de arroz	Manejo		
Iniap 14		11,2 a	12,1 a
Iniap 15		6,7 b	8,7 b
	Semilla sin tratar (Testigo)	17,9 a	22,1 a
	Semilla tratada (Vitavax)	8,0 b	8,6 b
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	6,6 b	7,2 b
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	3,5 c	3,7 c
	Semilla sin tratar (Testigo)	25,0 a	27,6 a
	Semilla tratada (Vitavax)	8,1 bc	8,5 c
Iniap 14	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	7,1 cd	7,5 c
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	4,7 de	4,9 cd
	Semilla sin tratar (Testigo)	10,7 b	16,6 b
	Semilla tratada (Vitavax)	7,9 bcd	8,8 c
Iniap 15	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	6,0 cd	6,8 c
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	2,3 e	2,5 d
Promedio general		9,0	10,4
Significancia estadística	Tratamiento	**	**
	Subtratamiento	**	**
	Interacción	**	**
Coeficiente de variación (%)		11,95	13,13

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

\*\* : altamente significativo

#### **4.7. Porcentaje de severidad de Helminthosporiosis (*Helminthosporium oryzae*)**

En el porcentaje de severidad de Helminthosporiosis (*H. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante, el análisis de varianza consiguió diferencias altamente significativas para tratamientos, subtratamientos e interacciones. Los promedios generales fueron 14,4 y 15,1 % y los coeficientes de variación 10,50 y 10,20 %, respectivamente (Cuadro 8).

A los 60, en los tratamientos se observó que la variedad Iniap 14 logró mayor porcentaje de severidad con 15,6 % y la variedad Iniap 15 registró menor promedio con 13,1 %. En subtratamientos, la semilla sin tratar presentó mayor porcentaje de severidad con 31,3 %, estadísticamente superior a los demás subtratamientos, cuyo menor valor fue para la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas con 2,0 %. En las interacciones, la siembra de Iniap 14, sin aplicación de fungicidas reportó mayor promedio con 34,9 %, estadísticamente superiores al resto de interacciones, cuyo menor promedio fue para la variedad Iniap 14 con semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas con 1,8 %.

En la evaluación efectuada a los 75 días, en los tratamientos se observó que la variedad Iniap 14 predominó con 16,3 % de severidad e Iniap 15 mostró menor promedio con 13,8 %. En subtratamientos, la semilla sin tratar registró mayor severidad con 32,3 %, estadísticamente superior a los demás subtratamientos, siendo el menor valor para la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas con 2,2 %. En las interacciones, la siembra de Iniap 14, sin aplicación de fungicidas logró mayor promedio, con 35,8 %, estadísticamente superiores al resto de interacciones. El menor valor fue para la variedad Iniap 14 con semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas con 2,0 %.

Cuadro 8. Porcentaje de severidad de Helminthosporiosis (*H. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Porcentaje de severidad de <i>Helminthosporium oryzae</i>	
		60 ddt	75 ddt
Variedades de arroz	Manejo		
Iniap 14		15,6 a	16,3 a
Iniap 15		13,1 b	13,8 b
	Semilla sin tratar (Testigo)	31,3 a	32,3 a
	Semilla tratada (Vitavax)	15,8 b	16,5 b
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	8,4 c	9,3 c
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	2,0 d	2,2 d
	Semilla sin tratar (Testigo)	34,9 a	35,8 a
	Semilla tratada (Vitavax)	17,8 c	18,5 c
Iniap 14	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	7,9 d	9,0 d
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,8 e	2,0 e
	Semilla sin tratar (Testigo)	27,7 b	28,7 b
	Semilla tratada (Vitavax)	13,7 c	14,6 c
Iniap 15	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	8,8 d	9,5 d
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	2,2 e	2,5 e
Promedio general		14,4	15,1
	Tratamiento	**	**
Significancia estadística	Subtratamiento	**	**
	Interacción	**	**
Coeficiente de variación (%)		10,50	10,20

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

\*\* : altamente significativo

#### **4.8. Porcentaje de incidencia de Quemazón (*Pyricularia oryzae*)**

En el Cuadro 9, se presentan los valores promedios de porcentaje de incidencia de Quemazón (*P. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante, donde el análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas para tratamientos, subtratamientos e interacciones. Los promedios generales fueron 8,3 y 9,5 % y coeficiente de variación 11,13 y 12,97 %, respectivamente.

En la evaluación realizada a los 60 días, en tratamientos, se observa que la variedad Iniap 14 obtuvo 10,6 % de incidencia mientras que Iniap 15 reflejó 6,1 %. En subtratamientos, la semilla sin tratar reportó mayor porcentaje de incidencia con 16,8 %, estadísticamente superior a los demás subtratamientos, siendo el menor promedio para la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas con 3,4 %. En las interacciones, la siembra de Iniap 14, sin aplicación de fungicidas alcanzó 23,6 % de incidencia, estadísticamente superiores a las demás interacciones, siendo el menor promedio para la variedad Iniap 15 cuya semilla fue tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas con 2,2 %.

A los 75 días después del trasplante, en tratamientos, la variedad Iniap 14 reportó 15,6 % de incidencia mientras que Iniap 15 mostró 7,4 %. En subtratamientos, la semilla sin tratar detectó mayor porcentaje de incidencia con 19,3 %, estadísticamente superior a los demás subtratamientos, siendo el menor valor para la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas con 4,0 %. En las interacciones, la siembra de Iniap 14, sin aplicación de fungicidas, obtuvo 25,3 % de incidencia, superiores estadísticamente a las demás interacciones, siendo el menor promedio para la variedad Iniap 15 cuya semilla fue tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas con 2,5 % de incidencia.

Cuadro 9. Porcentaje de incidencia de Quemazón (*P. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Porcentaje de incidencia de <i>Pyricularia grizae</i>	
		60 ddt	75 ddt
Variedades de arroz	Manejo		
Iniap 14		10,6 a	11,5 a
Iniap 15		6,1 b	7,4 b
	Semilla sin tratar (Testigo)	16,8 a	19,3 a
	Semilla tratada (Vitavax)	6,9 b	7,9 b
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	6,1 b	6,7 b
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	3,4 c	4,0 c
	Semilla sin tratar (Testigo)	23,6 a	25,3 a
	Semilla tratada (Vitavax)	7,1 c	8,0 c
Iniap 14	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	7,0 c	7,2 c
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	4,7 cd	5,5 cd
	Semilla sin tratar (Testigo)	10,1 b	13,3 b
	Semilla tratada (Vitavax)	6,8 c	7,8 c
Iniap 15	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	5,3 c	6,2 c
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	2,2 d	2,5 d
Promedio general		8,3	9,5
	Tratamiento	**	**
Significancia estadística	Subtratamiento	**	**
	Interacción	**	**
Coeficiente de variación (%)		11,13	12,97

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

\*\* : altamente significativo



#### **4.9. Porcentaje de severidad de Quemazón (*Pyricularia oryzae*)**

El porcentaje de severidad de Quemazón (*P. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante se registran en el Cuadro 10. El análisis de varianza no consiguió diferencias significativas para tratamientos y logró diferencias altamente significativas para subtratamientos e interacciones. Los promedios generales fueron 15,1 y 16,1 % y los coeficientes de variación de 17,70 y 17,88 %, respectivamente.

En las evaluaciones realizadas a los 60 y 75 días, en los tratamientos se observó que la variedad Iniap 14 presentó mayor porcentaje de severidad, en tanto que Iniap 15 alcanzó menores promedios. En subtratamientos, la semilla sin tratar detectó mayor porcentaje de severidad, estadísticamente superior a los demás subtratamientos, siendo el menor promedio para la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas. En las interacciones, la siembra de Iniap 14, sin aplicación de fungicidas obtuvo mayores promedios, estadísticamente igual a la siembra de Iniap 15 sin aplicación de fungicidas y superiores al resto de interacciones, cuyo menor promedio fue para la variedad Iniap 15 con semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas.

Cuadro 10. Porcentaje de severidad de Quemazón (*P. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Porcentaje de severidad de <i>Pyricularia grisea</i>	
		60 ddt	75 ddt
Variedades de arroz	Manejo		
Iniap 14		15,9 <sup>ns</sup>	17,0 <sup>ns</sup>
Iniap 15		14,2	15,1
	Semilla sin tratar (Testigo)	34,7 a	35,7 a
	Semilla tratada (Vitavax)	15,6 b	16,5 b
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	8,3 c	9,4 c
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,7 d	2,7 d
	Semilla sin tratar (Testigo)	38,5 a	39,8 a
	Semilla tratada (Vitavax)	15,6 b	16,5 b
Iniap 14	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	8,0 bc	9,3 bc
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,6 c	2,6 c
	Semilla sin tratar (Testigo)	30,9 a	31,7 a
	Semilla tratada (Vitavax)	15,6 b	16,4 b
Iniap 15	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	8,6 bc	9,4 bc
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,7 c	2,8 c
Promedio general		15,1	16,1
Significancia estadística	Tratamiento	ns	ns
	Subtratamiento	**	**
	Interacción	**	**
Coeficiente de variación (%)		17,70	17,88

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

Ns: no significativo

\*\* : altamente significativo

#### 4.10. Eficacia de los fungicidas

En el Cuadro 11, se indica la eficacia de los fungicidas a los 60 días después del trasplante. El análisis de varianza, para tratamientos, subtratamientos e interacciones reportó diferencias altamente significativas frente al ataque de Añublo del arroz (*R. solani*), Helmintosporiosis (*H. oryzae*) y Quemazón (*P. oryzae*); mientras que en la Pudrición de la vaina (*S. oryzae*) no se presentaron diferencias significativas en tratamientos y diferencias altamente significativas para subtratamientos e interacciones.

Los promedios generales fueron 42,8; 37,9; 61,4 y 63,1 % y los coeficientes e variación 16,89; 20,79; 7,14 y 7,08 % para Añublo del arroz (*R. solani*), Pudrición de la vaina (*S. oryzae*), Helmintosporiosis (*H. oryzae*) y Quemazón (*P. oryzae*), respectivamente.

Para Añublo del arroz (*R. solani*), la variedad Iniap 15 presentó mayor valor (50,5 % de eficacia), superior estadísticamente a Iniap 14 (35,0 %). En subtratamientos, la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas detectó mayor promedio (73,8 % de eficacia), estadísticamente superior a los demás subtratamientos, cuyo menor promedio fue para la semilla tratada (Vitavax) (20,0 %). En las interacciones, la semilla Iniap 15 tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas reflejó mayor eficacia (81,3 %), estadísticamente igual a Iniap 14 con semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas y superiores estadísticamente a las demás interacciones, siendo el menor valor para la variedad Iniap 14 con semilla tratada (Vitavax) (13,9 %).

En Pudrición de la vaina (*S. oryzae*), la variedad Iniap 15 reportó 51,4 % de eficacia de los fungicidas, mientras que Iniap 14 mostró 24,4 %. En subtratamientos, la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas sobresalió con 63,8 %, estadísticamente superior a los demás subtratamientos, siendo el menor valor para la semilla tratada (Vitavax) con 20,4 %. En las interacciones, la siembra de Iniap 15, con la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas alcanzó 82,3 % de eficacia, estadísticamente superiores a las demás interacciones, siendo el menor valor para la variedad Iniap 14 cuya semilla fue tratada (Vitavax) con 9,1 % de eficacia.

En la evaluación realizada a Helminthosporiosis (*H. oryzae*), en tratamientos, se observa que la variedad Iniap 14 obtuvo 73,3 % de eficacia mientras que Iniap 15 reflejó 49,5 %. En subtratamientos, la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas reportó mayor eficacia con 79,7 %, estadísticamente superior a los demás subtratamientos, siendo el menor promedio para la semilla tratada (Vitavax) con 46,9 %. En las interacciones, la siembra de Iniap 14, con semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas alcanzó 80,9 % de eficacia, estadísticamente igual a la variedad Iniap 14 con semilla tratada con fungicidas e Iniap 15 con semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas y superiores a las demás interacciones, siendo el menor promedio para la variedad Iniap 15 cuya semilla fue tratada (Vitavax) con 26,1 %.

En la evaluación efectuada a la enfermedad Quemazón (*P. oryzae*), a los 60 días después del trasplante, en tratamientos, la variedad Iniap 14 reportó 73,3 % de eficacia, superior estadísticamente a Iniap 15 con 52,9 %. En subtratamientos, la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas detectó mayor eficacia con 79,3 %, estadísticamente superior a los demás subtratamientos, siendo el menor valor para la semilla tratada (Vitavax) con 51,2 %. En las interacciones, la siembra de Iniap 14, con la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas obtuvo 79,8 % de eficacia, igual estadísticamente a Iniap 14 con semilla tratada (Vitavax) y semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas e Iniap 15 con semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas y superiores estadísticamente a las demás interacciones, siendo el menor valor para Iniap 15 cuando se aplicó semilla tratada (Vitavax) con 32,6 % de eficacia.

Cuadro 11. Eficacia de los fungicidas a los 60 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Subtratamientos		Eficacia de los fungicidas (%)			
Variedades de arroz		Manejo		<i>Rhizoctonia solani</i>	<i>Sarocladium oryzae</i>	<i>Helminthosporium oryzae</i>	<i>Pyricularia oryzae</i>
Iniap 14				35,0 b	24,4 <sup>ns</sup>	73,3 a	73,3 a
Iniap 15				50,5 a	51,4	49,5 b	52,9 b
		Semilla sin tratar (Testigo)		----	----	----	----
		Semilla tratada (Vitavax)		20,0 c	20,4 b	46,9 c	51,2 c
		Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas		34,4 b	29,4 b	57,7 b	58,8 b
		Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas		73,8 a	63,8 a	79,7 a	79,3 a
		Semilla sin tratar (Testigo)		----	----	----	----
Iniap 14		Semilla tratada (Vitavax)		13,9 c	9,1 d	67,7 b	69,8 a
		Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas		24,8 bc	18,7 cd	71,4 ab	70,3 a
		Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas		66,3 a	45,3 b	80,9 a	79,8 a
		Semilla sin tratar (Testigo)		----	----	----	----
Iniap 15		Semilla tratada (Vitavax)		26,1 bc	31,6 bcd	26,1 d	32,6 c
		Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas		44,1 b	40,2 bc	44,1 c	47,3 b
		Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas		81,3 a	82,3 a	78,5 ab	78,7 a
Promedio general				42,8	37,9	61,4	63,1
		Tratamiento		**	ns	**	**
Significancia estadística		Subtratamiento		**	**	**	**
		Interacción		**	**	**	**
Coeficiente de variación (%)				16,89	20,79	7,14	7,08

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

Ns: no significativo                      \*\*: altamente significativo

#### **4.11. Altura de planta**

Los promedios de la variable altura de planta se presentan en el Cuadro 12, donde el análisis de varianza no reportó diferencias significativas para tratamientos, subtratamientos e interacciones. El promedio general fue 95,1 cm y coeficiente de variación 18,80 %.

En cuanto a tratamientos, la variedad Iniap 15 obtuvo 100,5 cm mientras que Iniap 14 reflejó 89,8 cm. En subtratamientos, la semilla tratada con fungicidas reportó 101,5 cm y la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas 87,7 cm. En las interacciones, la siembra de Iniap 15, con semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas alcanzó 108,5 cm y la variedad Iniap 14 cuya semilla fue tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas consiguió 67,0 cm.

#### **4.12. Longitud de panícula**

En la variable longitud de panícula, en los tratamientos, la variedad Iniap 15 alcanzó 20,5 cm e Iniap 14 mostró 20,0 cm. En subtratamientos, la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas sobresalió con 21,2 cm y la semilla sin tratar consiguió 19,6 cm. En las interacciones, la siembra de Iniap 15, con semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas obtuvo 21,8 cm y la variedad Iniap 14 cuya semilla fue sin tratamiento de fungicidas reportó 19,3 cm.

El análisis de varianza no reportó diferencias significativas para tratamientos, subtratamientos e interacciones, el promedio general fue 20,2 cm y coeficiente de variación 5,83 % (Cuadro 12).

Cuadro 12. Altura de planta y longitud de panícula a la cosecha, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Altura de planta (cm)	Longitud de panícula (cm)
Variedades de arroz	Manejo		
Iniap 14		89,8 <sup>ns</sup>	20,0 <sup>ns</sup>
Iniap 15		100,5	20,5
	Semilla sin tratar (Testigo)	94,3 <sup>ns</sup>	19,6 <sup>ns</sup>
	Semilla tratada (Vitavax)	97,0	19,8
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	101,5	20,4
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	87,7	21,2
	Semilla sin tratar (Testigo)	93,8 <sup>ns</sup>	19,3 <sup>ns</sup>
	Semilla tratada (Vitavax)	97,3	19,6
Iniap 14	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	100,9	20,4
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	67,0	20,6
	Semilla sin tratar (Testigo)	94,8	19,8
	Semilla tratada (Vitavax)	96,6	19,9
Iniap 15	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	102,0	20,4
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	108,5	21,8
Promedio general		95,1	20,2
	Tratamiento	ns	ns
Significancia estadística	Subtratamiento	ns	ns
	Interacción	ns	ns
Coeficiente de variación (%)		18,80	5,83

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

Ns: no significativo

#### **4.13. Número de macollos /m<sup>2</sup>**

Los promedios de la variable número de macollos /m<sup>2</sup> determinan que el análisis de varianza no detectó diferencias significativas para tratamientos, subtratamientos e interacciones. El promedio general fue 565 macollos/m<sup>2</sup> y coeficiente de variación 4,55 % (Cuadro 13).

En cuanto a tratamientos, la variedad Iniap 15 obtuvo 568 macollos/m<sup>2</sup> mientras que Iniap 14 presentó 563 macollos/m<sup>2</sup>. En subtratamientos, la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas reportó 583 macollos/m<sup>2</sup> y la semilla sin tratar 546 macollos/m<sup>2</sup>. En las interacciones, la siembra de Iniap 15, con semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas alcanzó 587 macollos/m<sup>2</sup> y la variedad Iniap 14 cuya semilla fue sin tratar logró 539 macollos/m<sup>2</sup>.

#### **4.14. Número de panículas/m<sup>2</sup>**

En la variable número de panículas/m<sup>2</sup>, en los tratamientos, la variedad Iniap 15 alcanzó mayor promedio (414 panículas/m<sup>2</sup>) e Iniap 14 presentó menor valor (412 panículas/m<sup>2</sup>). En subtratamientos, la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas sobresalió (428 panículas/m<sup>2</sup>) y la semilla sin tratar consiguió menor promedio (396 panículas/m<sup>2</sup>). En las interacciones, la siembra de Iniap 15, con semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas consiguió el mayor promedio (435 panículas/m<sup>2</sup>) y la variedad Iniap 15 cuya semilla fue sin tratamiento de fungicidas reportó menor valor (391 panículas/m<sup>2</sup>).

El análisis de varianza no reportó diferencias significativas para tratamientos, subtratamientos e interacciones, el promedio general fue 413 panículas/m<sup>2</sup> y coeficiente de variación 8,34 %, según se observa en el Cuadro 13.



Cuadro 13. Número de macollos y panículas/m<sup>2</sup> a la cosecha, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Número de macollos/m <sup>2</sup>	Número de panículas/m <sup>2</sup>
Variedades de arroz	Manejo		
Iniap 14		563 <sup>ns</sup>	412 <sup>ns</sup>
		568	414
	Semilla sin tratar (Testigo)	546 <sup>ns</sup>	396 <sup>ns</sup>
	Semilla tratada (Vitavax)	562	411
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	570	416
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	583	428
Iniap 14	Semilla sin tratar (Testigo)	539 <sup>ns</sup>	401 <sup>ns</sup>
	Semilla tratada (Vitavax)	560	410
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	575	415
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	578	421
Iniap 15	Semilla sin tratar (Testigo)	553	391
	Semilla tratada (Vitavax)	564	411
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	565	417
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	587	435
Promedio general		565	413
Significancia estadística	Tratamiento	ns	ns
	Subtratamiento	ns	ns
	Interacción	ns	ns
Coeficiente de variación (%)		4,55	8,34

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

Ns: no significativo

#### **4.15. Granos por panícula**

Los valores de granos por panícula indican que el análisis de varianza no alcanzó diferencias significativas para tratamientos, subtratamientos e interacciones. El promedio general fue 72 granos/panícula y coeficiente de variación 8,35 % (Cuadro 14).

En cuanto a tratamientos, la variedad Iniap 14 y 15 alcanzaron 72 granos/panícula. En subtratamientos, la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas registró 78 granos/panícula y la semilla sin tratar 68 granos/panícula. En las interacciones, la siembra de Iniap 15, con semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas alcanzó 78 granos/panícula y la variedad Iniap 15 cuya semilla fue sin tratamiento de fungicidas logró 67 granos/panícula.

#### **4.16. Peso de 1000 granos**

En el peso de 1000 granos, en los tratamientos, la variedad Iniap 15 consiguió 27,3 g e Iniap 14 presentó 26,4 g. En subtratamientos, la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas sobresalió con 28,8 g, estadísticamente superior a los demás subtratamientos, siendo el menor promedio para la semilla sin tratar con 25,4 g. En las interacciones, la siembra de Iniap 15, con semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas alcanzó 30,0 g, estadísticamente igual a la variedad Iniap 14 con semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas e Iniap 15 cuya semilla fue tratada con fungicidas y superiores estadísticamente a las demás interacciones. El menor promedio lo reportó la variedad Iniap 14 cuya semilla fue sin tratar con 25,1 g.

El análisis de varianza no mostró diferencias significativas para tratamientos y diferencias altamente significativas para subtratamientos e interacciones. El promedio general fue 26,9 g y coeficiente de variación 3,67 %, según se observa en el Cuadro 14.

Cuadro 14. Granos por panícula y peso de 1000 granos, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Granos por panícula	Peso de 1000 granos (g)
Variedades de arroz	Manejo		
Iniap 14		72 <sup>ns</sup>	26,4 <sup>ns</sup>
Iniap 15		72	27,3
	Semilla sin tratar (Testigo)	68 <sup>ns</sup>	25,4 b
	Semilla tratada (Vitavax)	71	26,3 b
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	72	26,9 b
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	78	28,8 a
	Semilla sin tratar (Testigo)	68 <sup>ns</sup>	25,1 b
	Semilla tratada (Vitavax)	71	26,3 b
Iniap 14	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	72	26,6 b
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	77	27,7 ab
	Semilla sin tratar (Testigo)	67	25,7 b
	Semilla tratada (Vitavax)	71	26,4 b
Iniap 15	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	73	27,3 ab
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	78	30,0 a
Promedio general		72	26,9
Significancia estadística	Tratamiento	ns	ns
	Subtratamiento	ns	**
	Interacción	ns	**
Coeficiente de variación (%)		8,35	3,67

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

Ns: no significativo

\*\* : altamente significativo

#### **4.17. Rendimiento kg/ha**

Los promedios de rendimiento se registran en el Cuadro 15. El análisis de varianza no detectó diferencias significativas para tratamientos y diferencias altamente significativas para subtratamientos e interacciones. El promedio general fue 3167,5 kg/ha y coeficiente de variación 12,21 %.

En los tratamientos, la variedad Iniap 15 presentó 3291,3 kg/ha e Iniap 14 obtuvo 3043,7 kg/ha. En subtratamientos, la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas sobresalió con 3880,0 kg/ha, estadísticamente superior a los demás subtratamientos, siendo el menor promedio para la semilla sin tratar con 2655,2 kg/ha. En las interacciones, la siembra de Iniap 14, con semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas alcanzó 3888,0 kg/ha, estadísticamente igual a la variedad Iniap 14 con semilla tratada con fungicidas e Iniap 15 cuya semilla fue tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas y semilla con fungicidas y superiores estadísticamente a las demás interacciones. El menor promedio lo reportó la variedad Iniap 14 cuya semilla fue sin tratar con 2642,8 kg/ha.

#### **4.18. Análisis económico**

En lo referente al análisis económico se puede observar que la mayoría de los tratamientos y subtratamientos obtuvieron baja rentabilidad dando como resultado beneficios netos negativos; sin embargo, el tratamiento que se sembró Iniap 14, cuando se aplicó la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas alcanzó un beneficio neto \$ 283,59 (Cuadro 16).

Cuadro 15. Rendimiento kg/ha, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Rendimiento kg/ha
Variedades de arroz	Manejo	
Iniap 14		3043,7 <sup>ns</sup>
Iniap 15		3291,3
	Semilla sin tratar (Testigo)	2655,2 b
	Semilla tratada (Vitavax)	2996,2 b
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	3138,5 b
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	3880,0 a
	Semilla sin tratar (Testigo)	2642,8 b
	Semilla tratada (Vitavax)	2713,4 b
Iniap 14	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	2930,7 ab
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	3888,0 a
	Semilla sin tratar (Testigo)	2667,7 b
	Semilla tratada (Vitavax)	3279,0 ab
Iniap 15	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	3346,3 ab
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	3872,1 a
Promedio general		3167,5
	Tratamiento	ns
Significancia estadística	Subtratamiento	**
	Interacción	**
Coeficiente de variación (%)		12,21

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

Ns: no significativo

\*\* : altamente significativo

Cuadro 16. Análisis económico/ha, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Rend. kg/ha	Saca s /ha	Valor de producción (USD)	Costo de producción (USD)					Beneficio neto (USD)
					Fijos	Variables			Total	
Variedades de arroz	Manejo					Costo de fungicidas	Jornales	Cosecha + Transporte		
Iniap 14	Semilla sin tratar (Testigo)	2642,8	29,1	1104,7	1030,79	0,00	0,00	101,75	1132,54	-27,86
	Semilla tratada (Vitavax)	2713,4	29,8	1134,2	1030,79	9,00	12,00	104,47	1156,26	-22,05
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	2930,7	32,2	1225,0	1030,79	92,10	48,00	112,83	1283,72	-58,69
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	3888,0	42,8	1625,2	1030,79	101,10	60,00	149,69	1341,58	283,59
Iniap 15	Semilla sin tratar (Testigo)	2667,7	29,3	1115,1	1030,79	0,00	0,00	102,71	1133,50	-18,41
	Semilla tratada (Vitavax)	3279,0	36,1	1370,6	1030,79	9,00	12,00	126,24	1178,03	192,60
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	3346,3	36,8	1398,8	1030,79	92,10	48,00	128,83	1299,72	99,04
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	3872,1	42,6	1618,5	1030,79	101,10	60,00	149,07	1340,96	277,56

Jornal = \$ 12,00

Costo Saca de 200 lb= \$ 38

Cosecha + transporte = \$ 3,50

Vitavax (1 kg) = \$ 9,00

Tebuconazole (L) = \$ 24,10

Taspa (L) = \$ 68,00

## V. DISCUSIÓN

Se presentaron varias enfermedades durante el desarrollo del cultivo de arroz en la zona de Montalvo, ya que Quintana (2014), divulga que el arroz puede ser afectado por enfermedades desde la germinación hasta la madurez del mismo, las cuales pueden incidir en el rendimiento y/o calidad de la producción. La intensidad de las enfermedades puede variar cada año y de un cultivo a otro, dependiendo de las condiciones ambientales, de la susceptibilidad de las variedades y de las condiciones climáticas que se presentan en el ciclo del cultivo.

En el proceso de identificación de enfermedades, se detectó la presencia de Añublo del arroz (*R. solani*), Pudrición de la vaina (*S. oryzae*), Helmintosporiosis (*H. oryzae*) y Quemazón (*P. oryzae*), considerándolas como las más importantes en las variedades sembradas y en zonas de la incidencia, tal como indica García (2012), que debido a que las enfermedades pueden ocasionar daños severos en una plantación de arroz, es importante, que el productor sepa identificar y efectúe un monitoreo frecuente en su plantación para detectar los síntomas iniciales de la presencia de enfermedades, para proceder a tomar medidas de control o prevención.

Durante el desarrollo del cultivo, obtuvo mayor incidencia la enfermedad de la Helmintosporiosis (*H. oryzae*), pues señala Franquet (s.f.), que *Helminthosporium oryzae* es un patógeno que causa muchos problemas en el cultivo del arroz. Su severidad está frecuentemente relacionada con la variedad y con una nutrición deficiente. En la hoja, las lesiones iniciales son puntos o manchitas circulares de 0,5 mm de color café; parecido a las lesiones iniciales de Piricularia o Quemazón. La lesión desarrollada alcanza 2 mm de ancho y de 0,5 a 6 mm de largo, es de conformación ovoide con el centro color blanco grisáceo y el borde color café rodeado por un halo amarillento. Las lesiones foliares se distribuyen uniformemente en la lámina foliar. A partir de la etapa de floración, la hoja bandera es la más afectada. En las glumas del grano produce manchas ovaladas de color café oscuras que pueden confundirse con lesiones

debidas a chinches, llegando a cubrir de una capa de estructuras del hongo que le dan una apariencia aterciopelada. La calidad y el peso del grano son afectados por esta enfermedad criptogámica. El control constituye factores importantes entre los que se destacan la selección de suelos con alta fertilidad; uso de semilla certificada; fertilización equilibrada de N, P, K, Mn, Zn; combate eficiente de insectos en la panícula, principalmente chinches; uso de variedades resistentes y la protección de la plantación con fungicidas durante la etapa de floración.

Los productos químicos controlaron eficazmente las enfermedades presentes, por lo que Luque (2016), indica que la utilización de productos fitosanitarios permite aumentar la rentabilidad de los cultivos mediante el control de enfermedades y plagas causadas por organismos parásitos (nematodos, hongos, bacterias, virus y fitoplasmas, etc.).



## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por los resultados obtenidos en el presente trabajo experimental, se puede deducir las siguientes conclusiones:

- ✓ Las enfermedades que se presentaron durante el desarrollo del presente trabajo experimental fueron Añublo del arroz (*Rhizoctonia solani*); Pudrición de la vaina (*Sarocladium oryzae*); Helmintosporiosis (*Helminthosporium oryzae*) y Quemazón (*Pyricularia oryzae*).
- ✓ A los 60 y 75 días después del trasplante, los tratamientos que no se utilizaron fungicidas reportaron mayor incidencia de enfermedades, siendo más susceptible la variedad de arroz Iniap 15 para Añublo del arroz (*R. solani*), Pudrición de la vaina (*S. oryzae*) y Quemazón (*P. oryzae*) y la variedad Iniap 14 para Helmintosporiosis (*H. oryzae*).
- ✓ En el porcentaje de severidad, a los 60 y 75 días después del trasplante, los tratamientos de semilla sin tratar alcanzaron promedios superiores, siendo la variedad de arroz Iniap 15 para Añublo del arroz (*R. solani*), Pudrición de la vaina (*S. oryzae*) e Iniap 14 para para Helmintosporiosis (*H. oryzae*) y Quemazón (*P. oryzae*).
- ✓ La mayor eficacia se registró con la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas ante la enfermedad causada por *S. oryzae* con 82,3 %.
- ✓ Las variables altura de planta, longitud de panícula, número de macollos y panículas/m<sup>2</sup>, granos por panícula y peso de 1000 granos reportó mayores promedios en la variedad Iniap 15 cuando la semilla fue tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas.
- ✓ El mayor rendimiento del grano y beneficio neto rentable se obtuvo con la siembra de la variedad Iniap 14, cuando se aplicó la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas con 3888,0 kg/ha y \$ 283,59, respectivamente

Por las conclusiones presentadas, se recomienda lo siguiente:

- ✓ Sembrar la variedad Iniap 14, con la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas, por presentar menor grado de incidencia y severidad para desarrollar enfermedades en el cultivo de arroz bajo riego.
  
- ✓ Continuar investigaciones para determinar los patógenos causales de enfermedades con otras variedades y en otras zonas con diferentes condiciones ecológicas.
  
- ✓ Generar otras alternativas de control para enfermedades en cultivo de arroz.

## VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en los terrenos de la Sra. Delia Meléndez de Sigtu, ubicado en la vía Babahoyo – Montalvo, Hada. La Esperanza, Rcto. Los Beldacos, Cantón Montalvo. Las coordenadas geográficas son 79° 39' de longitud oeste y 01° 78' de latitud sur y 12 msnm. Como material de siembra se empleó semillas de la variedad INIAP 14 e INIAP 15. Se estudiaron los tratamientos constituidos por las variedades de arroz y subtratamientos con cada uno de los manejos con semilla sin tratar; semilla tratada (Vitavax); semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas y semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas.

Se utilizó el diseño experimental de Parcelas divididas, con dos tratamientos, cuatro subtratamientos y tres repeticiones. Para la comparación de la medida de los tratamientos y subtratamientos se empleó la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

Para el buen desarrollo de la plantación, se efectuaron las labores de preparación del suelo, siembra, riego, control de malezas, fertilización, control fitosanitario y cosecha.

Para evaluar los efectos de los tratamientos y subtratamientos se tomaron datos en el campo y laboratorio. Los datos en campo fueron incidencia y severidad de las enfermedades, eficacia de los fungicidas, altura de planta, número de macollos, panículas a la cosecha, longitud de panícula, granos por panícula, peso de 1000 granos, rendimiento de grano y análisis económico. Los datos en laboratorio fueron colección y procesamiento de muestras, desarrollo, observación e identificación del agente causal, observaciones in vitro, identificación del agente causal.

Por los resultados obtenidos en el presente trabajo experimental, se determinó que a los 60 y 75 días después del trasplante, los tratamientos que no se utilizaron fungicidas reportaron mayor incidencia de enfermedades, siendo más

susceptible la variedad de arroz Iniap 15 para *R. solani*, *S. oryzae*, *P. oryzae* y la variedad Iniap 14 para *H. oryzae*; en el porcentaje de severidad, a los 60 y 75 días después del trasplante, los tratamientos que fue semilla sin tratar alcanzaron promedios superiores, siendo la variedad de arroz Iniap 15 para *R. solani*, *S. oryzae* e Iniap 14 para *H. oryzae* y *P. oryzae*; la mayor eficacia de los fungicidas fue ante la enfermedad causada por *S. oryzae* con 82,3 %; las variables altura de planta, longitud de panícula, número de macollos y panículas/m<sup>2</sup>, granos por panícula y peso de 1000 granos reportó mayores promedios en la variedad Iniap 15 cuando la semilla fue tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas y el mayor rendimiento del grano y beneficio neto rentable se obtuvo con la siembra de la variedad Iniap 14, cuando se aplicó la semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas con una ganancia de \$ 283,59.

## VIII.SUMMARY

The present research work was carried out in the grounds of Mrs. Delia Meléndez de Sigtu, located in the Babahoyo - Montalvo, Hada road. La Esperanza, Rcto. Los Beldacos, Canton Montalvo. The geographical coordinates are 79° 39' west longitude and 01° 07' south latitude and 12 msnm. Seeds of the variety INIAP 14 and INIAP 15 were used as seed material. The treatments constituted by rice varieties and sub-treatments were studied with each treatment with untreated seed; treated seed (Vitavax); untreated seed + foliar application of fungicides and treated seed (Vitavax) + foliar application of fungicides.

The experimental design of divided Plots was used, with two treatments, four sub-treatments and three replications. Tukey's test at 95% probability was used for the comparison of treatments and sub-treatments.

For the good development of the plantation, soil preparation, seeding, irrigation, weed control, fertilization, phytosanitary control and harvesting were carried out.

To evaluate the effects of treatments and sub-treatments data were taken in the field and laboratory. Field data were incidence and severity of diseases, fungicide efficacy, plant height, number of tillers, panicles at harvest, panicle length, panicle grains, 1000 grain weight, grain yield and economic analysis. The laboratory data were sample collection and processing, development, observation and identification of the causative agent, in vitro observations, identification of the causative agent.

From the results obtained in the present experimental work, it was determined that at 60 and 75 days after transplant, treatments that did not use fungicides reported a higher incidence of diseases, being more susceptible the variety of rice Iniap 15 for *R. solani*, *S. oryzae* And *P. oryzae* and the Iniap 14 variety for *H. oryzae*; In the percentage of severity, at 60 and 75 days after transplantation, treatments that were untreated seed reached higher averages, being the Iniap 15 rice variety for *R. solani*, *S. oryzae* and Iniap 14 for *H. oryzae* and *P. oryzae*;

The highest efficacy of the fungicides was due to the disease caused by *Sarocladium* with 82.3%; The variables plant height, panicle length, number of tillers and panicles / m<sup>2</sup>, grains per panicle and weight of 1000 grains reported higher averages in the Iniap 15 variety when the seed was treated (Vitavax) + foliar application of fungicides and the higher yield of the grain And profitable net profit was obtained by sowing the Iniap 14 variety, when the treated seed (Vitavax) + foliar application of fungicides was applied with a profit of \$ 283.59.

## IX. LITERATURA CITADA

- ✓ Agrios, G. 2008. Fitopatología. 2° Ed. Editorial Limusa, Méx. Pags. 32, 292.
- ✓ Álvarez, E.; Zamora, N. y Jiménez, M. s.f. Comportamiento de variedades de arroz frente a *Pyricularia grisea* (Sacc.) en la provincia Granma. Disponible en [http://www.actaf.co.cu/revistas/revista-grano/Revista%20en%20PDF%20\(Vol%203%20No%202\)/Trabajo4.pdf](http://www.actaf.co.cu/revistas/revista-grano/Revista%20en%20PDF%20(Vol%203%20No%202)/Trabajo4.pdf)
- ✓ CERTIS. 2014. Cultivo de arroz: plagas y enfermedades más importantes. Disponible en <http://www.certisagrosostenible.es/cultivo-de-arroz-plagas-y-enfermedades/>
- ✓ EcuRed. 2017. Enfermedades de las plantas. Disponible en [https://www.ecured.cu/Enfermedades\\_de\\_las\\_plantas](https://www.ecured.cu/Enfermedades_de_las_plantas)
- ✓ Franquet, J. s.f. Economía del Arroz: Variedades y Mejora. Disponible en <http://www.eumed.net/libros-gratis/2006a/fbbp/1e.htm>
- ✓ García, A. 2012. Cultivo de arroz. Enfermedades. Disponible en <http://cultivodearrozoryzasativa.blogspot.com/2012/08/enfermedades.html>
- ✓ Gutiérrez, S. y Cúndom, M. 2013. Guía para la Identificación de Enfermedades del Cultivo del Arroz (*Oryza sativa* L.) en la Provincia de Corrientes. Disponible en [http://www.acpaarrozcorrientes.org.ar/Paginas/Guia\\_de\\_enfermedades.pdf](http://www.acpaarrozcorrientes.org.ar/Paginas/Guia_de_enfermedades.pdf)
- ✓ Intriago, M., García, B., Peláez, G., Estupiñan, I. y Villao, F. s.f. Principales enfermedades del arroz en el Ecuador y su manejo. Disponible en [http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos\\_ciat/2015/SB\\_191\\_R5\\_U583\\_Vol.3.pdf](http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos_ciat/2015/SB_191_R5_U583_Vol.3.pdf)
- ✓ Luque, J. 2016. Eficacia de los productos naturales. Disponible en

[http://www.irta.cat/es-es/EIO/Sip/paginas/PVS\\_Fungicidas.aspx](http://www.irta.cat/es-es/EIO/Sip/paginas/PVS_Fungicidas.aspx)

- ✓ Merlín, L. s.f. Cuáles son las plagas y enfermedades del arroz. Disponible en <https://comunidad.leroymerlin.es/t5/Bricopedia-Jardiner%C3%ADa/Cu%C3%A1les-son-las-plagas-y-enfermedades-del-arroz/ta-p/162949>
  
- ✓ Muñoz, J. 2014. Enfermedades de las plantas. Disponible en [http://articulos.infojardin.com/plantas\\_de\\_interior/enfermedades-hongos-plantas-de-interior.htm](http://articulos.infojardin.com/plantas_de_interior/enfermedades-hongos-plantas-de-interior.htm)
  
- ✓ Quintana, L. 2014. Manejo de enfermedades del arroz. Disponible en [http://www.portalguarani.com/3180\\_lidia\\_quintana\\_de\\_viedma/24243\\_manejo\\_de\\_enfermedades\\_del\\_arroz\\_\\_ing\\_agronoma\\_lidia\\_quintana\\_de\\_viedma.html](http://www.portalguarani.com/3180_lidia_quintana_de_viedma/24243_manejo_de_enfermedades_del_arroz__ing_agronoma_lidia_quintana_de_viedma.html)
  
- ✓ Ramírez, J. 2014. Enfermedades en arroz afectan hasta 26% de producción. Disponible en <http://www.eluniverso.com/noticias/2014/12/06/nota/4309276/enfermedades-arroz-afectan-hasta-26-produccion>
  
- ✓ Ulacio, D., Nass, H. y Pineda, J. 2000. Viabilidad de *Rhizoctonia solani* AG1-IA bajo condiciones de inundación. Disponible en <http://www.redalyc.org/html/857/85712101/>



## APÉNDICE

## Cuadros de resultados

Cuadro 17. Incidencia del Añublo del arroz (*R. solani*) a los 60 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos Variedades de arroz	Subtratamientos Manejo	Repeticiones			X
		I	II	III	
Iniap 14	Semilla sin tratar	10,2	9,8	10,2	10,1
	Semilla tratada (Vitavax)	8,4	8,2	9,4	8,7
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	7,1	7,4	8,2	7,6
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	2,2	4,2	3,8	3,4
Iniap 15	Semilla sin tratar	11,3	9,8	11,1	10,7
	Semilla tratada (Vitavax)	7,3	8,2	8,2	7,9
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	6,2	6,3	5,4	6,0
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	2,2	1,2	2,7	2,0

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
I 60D R	24	0,98	0,95	9,27

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	200,29		11	18,21	42,74	<0,0001
Rep	1,37	2	0,68	1,63	0,3806	(Rep*Tratam)
Tratam	3,53	1	3,53	8,38	0,1015	(Rep*Tratam)
Rep*Tratam	0,84	2	0,42	0,99	0,4008	
Sub	189,92		3	63,31	148,59	<0,0001
Tratam*Sub	4,63	3	1,54	3,63	0,0452	
Error	5,11	12	0,43			
Total	205,40		23			

Cuadro 18. Incidencia del Añublo del arroz (*R. solani*) a los 75 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Subtratamientos		Repeticiones			X
Variedades de arroz		Manejo		I	II	III	
Iniap 14	Semilla sin tratar			14,20	16,50	20,10	16,9
	Semilla tratada (Vitavax)			8,70	10,20	12,40	10,4
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas			7,2	8,10	8,40	7,9
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas			2,3	3,70	3,60	3,2
Iniap 15	Semilla sin tratar			15,80	18,40	12,70	15,6
	Semilla tratada (Vitavax)			11,20	8,90	8,40	9,5
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas			6,3	6,40	4,80	5,8
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas			2,3	2,40	3,20	2,6

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
I.75D R	24	0,96	0,93	15,54

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	609,89		11	55,44	28,28	<0,0001
Rep	3,16	2	1,58	0,14	0,8780	(Rep*Tratam)
Tratam	8,88	1	8,88	0,78	0,4702	(Rep*Tratam)
Rep*Tratam	22,76	2	11,38	5,81	0,0172	
Sub	573,24		3	191,08	97,46	<0,0001
Tratam*Sub	1,85	3	0,62	0,31	0,8148	
Error	23,53	12	1,96			
Total	633,42		23			

Cuadro 19. Incidencia de Pudrición de la vaina (*S. oryzae*) a los 60 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos Variedades de arroz	Subtratamientos Manejo	Repeticiones			X
		I	II	III	
Iniap 14	Semilla sin tratar	8,50	8,30	8,40	8,4
	Semilla tratada (Vitavax)	7,30	7,20	8,40	7,6
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	6,9	6,40	7,20	6,8
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	3,4	5,40	4,95	4,6
Iniap 15	Semilla sin tratar	9,60	8,70	10,80	9,7
	Semilla tratada (Vitavax)	6,90	6,80	5,95	6,6
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	6,4	5,90	4,85	5,7
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,1	2,10	1,90	1,7

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
I 60D S	24	0,95	0,90	11,91

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	128,50		11	11,68	20,18	<0,0001
Rep	0,36	2	0,18	0,52	0,6584	(Rep*Tratam)
Tratam	5,37	1	5,37	15,30	0,0596	(Rep*Tratam)
Rep*Tratam	0,70	2	0,35	0,61	0,5615	
Sub	108,80		3	36,27	62,65	<0,0001
Tratam*Sub	13,27	3	4,42	7,64	0,0041	
Error	6,95	12	0,58			
Total	135,44		23			

Cuadro 20. Incidencia de Pudrición de la vaina (*S. oryzae*) a los 75 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Repeticiones			X
Variedades de arroz	Manejo	I	II	III	
Iniap 14	Semilla sin tratar	8,70	8,50	8,90	8,7
	Semilla tratada (Vitavax)	7,40	7,80	8,50	7,9
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	7,5	6,90	8,10	7,5
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	3,5	6,10	5,15	4,9
Iniap 15	Semilla sin tratar	11,45	9,16	11,54	10,7
	Semilla tratada (Vitavax)	7,10	7,20	6,90	7,1
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	6,5	6,20	5,92	6,2
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,2	2,30	2,40	2,0

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
I 75D S	24	0,95	0,91	11,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	145,91		11	13,26	21,13	<0,0001
Rep	1,15	2	0,58	1,23	0,4474	(Rep*Tratam)
Tratam	3,51	1	3,51	7,51	0,1113	(Rep*Tratam)
Rep*Tratam	0,93	2	0,47	0,74	0,4957	
Sub	121,12		3	40,37	64,31	<0,0001
Tratam*Sub	19,19	3	6,40	10,19	0,0013	
Error	7,53	12	0,63			
Total	153,44		23			

Cuadro 21. Incidencia de Helminthosporiosis (*H. oryzae*) a los 60 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Subtratamientos		Repeticiones			X
Variedades de arroz		Manejo		I	II	III	
Iniap 14	Semilla sin tratar			22,40	27,80	24,89	25,0
	Semilla tratada (Vitavax)			7,90	8,40	7,85	8,1
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas			6,9	7,60	6,90	7,1
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas			5,4	4,90	3,85	4,7
	Semilla sin tratar			11,30	9,80	11,10	10,7
Iniap 15	Semilla tratada (Vitavax)			7,25	8,20	8,20	7,9
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas			6,2	6,30	5,40	6,0
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas			2,8	2,40	1,70	2,3
	Semilla sin tratar			11,30	9,80	11,10	10,7

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
I 60D H	24	0,99	0,97	11,95

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	1019,71		11	92,70	80,60	<0,0001
Rep	2,42	2	1,21	0,76	0,5690	(Rep*Tratam)
Tratam	122,13		1	122,13	76,56	0,0128
(Rep*Tratam)						
Rep*Tratam	3,19	2	1,60	1,39	0,2871	
Sub	696,66		3	232,22	201,92	<0,0001
Tratam*Sub	195,30		3	65,10	56,61	<0,0001
Error	13,80		12	1,15		
Total	1033,51		23			

Cuadro 22. Incidencia de Helminthosporiosis (*H. oryzae*) a los 75 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Subtratamientos			Repeticiones			X
Variedades de arroz		Manejo			I	II	III	
Iniap 14	Semilla sin tratar				24,80	30,20	27,90	27,6
	Semilla tratada (Vitavax)				8,10	9,41	7,89	8,5
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas				7,2	8,15	7,15	7,5
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas				5,5	5,00	4,20	4,9
	Semilla sin tratar				18,90	17,50	13,50	16,6
Iniap 15	Semilla tratada (Vitavax)				8,10	9,15	9,20	8,8
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas				7,1	6,90	6,40	6,8
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas				3,1	2,50	1,80	2,5

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
I 75D H	24	0,98	0,97	13,13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	1382,66	11	125,70	67,36	<0,0001	
Rep	7,28	2	3,64	1,34	0,4279	(Rep*Tratam)
Tratam	71,24	1	71,24	26,16	0,0362	(Rep*Tratam)
Rep*Tratam	5,45	2	2,72	1,46	0,2708	
Sub	1178,63	3	392,88	210,53	<0,0001	
Tratam*Sub	120,06	3	40,02	21,44	<0,0001	
Error	22,39	12	1,87			
Total	1405,06	23				

Cuadro 23. Incidencia de Quemazón (*P. oryzae*) a los 60 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Repeticiones			X
		I	II	III	
Variedades de arroz	Manejo				
Iniap 14	Semilla sin tratar	21,80	26,40	22,48	23,6
	Semilla tratada (Vitavax)	6,70	7,10	7,40	7,1
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	6,8	7,10	6,95	7,0
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	4,9	5,21	4,10	4,7
	Semilla sin tratar	10,50	10,20	9,70	10,1
Iniap 15	Semilla tratada (Vitavax)	7,10	6,15	7,20	6,8
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	5,4	5,90	4,73	5,3
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,9	2,15	2,40	2,2
	Semilla sin tratar				

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
I 60D P	24	0,99	0,98	11,13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	907,80		11	82,53	95,75	<0,0001
Rep	2,24	2	1,12	0,89	0,5287	(Rep*Tratam)
Tratam	119,75		1	119,75	95,43	0,0103
						(Rep*Tratam)
Rep*Tratam	2,51	2	1,25	1,46	0,2716	
Sub	618,64		3	206,21	239,25	<0,0001
Tratam*Sub	164,66		3	54,89	63,68	<0,0001
Error	10,34	12	0,86			
Total	918,15		23			



Cuadro 24. Incidencia de Quemazón (*P. oryzae*) a los 75 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Repeticiones			X
Variedades de arroz	Manejo	I	II	III	
Iniap 14	Semilla sin tratar	23,50	27,80	24,50	25,3
	Semilla tratada (Vitavax)	7,50	8,15	8,20	8,0
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	7,1	7,30	7,20	7,2
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	5,1	6,20	5,14	5,5
Iniap 15	Semilla sin tratar	14,50	14,96	10,50	13,3
	Semilla tratada (Vitavax)	8,15	7,15	8,10	7,8
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	5,9	6,90	5,74	6,2
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	2,1	2,20	3,10	2,5

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
I 75D P	24	0,98	0,97	12,97

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	1058,42	11	96,22	63,90	<0,0001	
Rep	4,80	2	2,40	1,98	0,3360	(Rep*Tratam)
Tratam	97,57	1	97,57	80,35	0,0122	(Rep*Tratam)
Rep*Tratam	2,43	2	1,21	0,81	0,4692	
Sub	821,90	3	273,97	181,94	<0,0001	
Tratam*Sub	131,73	3	43,91	29,16	<0,0001	
Error	18,07	12	1,51			
Total	1076,49	23				

Cuadro 25. Severidad del Añublo del arroz (*R. solani*) a los 60 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Repeticiones			X
		I	II	III	
Variedades de arroz	Manejo				
Iniap 14	Semilla sin tratar	25,00	26,00	30,00	27,0
	Semilla tratada (Vitavax)	13,00	10,00	10,00	11,0
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	7,5	7,40	7,60	7,5
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,8	1,70	2,00	1,8
Iniap 15	Semilla sin tratar	35,00	38,00	30,00	34,3
	Semilla tratada (Vitavax)	14,00	12,00	9,80	11,9
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	7,2	6,90	7,30	7,1
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,8	2,10	1,90	1,9

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
S 60D R	24	0,99	0,97	14,92

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	2921,28	11	265,57		72,44	<0,0001
Rep	3,19	2	1,60	0,22	0,8197	(Rep*Tratam)
Tratam	24,00	1	24,00	3,31	0,2105	(Rep*Tratam)
Rep*Tratam	14,51	2	7,25	1,98	0,1809	
Sub	2821,39	3	940,46		256,52	<0,0001
Tratam*Sub	58,19	3	19,40	5,29	0,0148	
Error	43,99	12	3,67			
Total	2965,27	23				

Cuadro 26. Severidad del Añublo del arroz (*R. solani*) a los 75 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Subtratamientos	Repeticiones			X
Variedades de arroz		Manejo	I	II	III	
Iniap 14	Semilla sin tratar		26,0	28,5	31,2	28,6
	Semilla tratada (Vitavax)		14,5	12,5	11,5	12,8
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas		8,5	8,9	8,5	8,6
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas		2,0	2,1	3,2	2,4
Iniap 15	Semilla sin tratar		36,0	39,2	31,2	35,5
	Semilla tratada (Vitavax)		17,8	12,0	10,5	13,4
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas		8,9	7,5	8,3	8,2
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas		2,1	2,3	2,0	2,1

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
S 75D R	24	0,98	0,96	15,91

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	3057,15	11	277,92	56,30	<0,0001	
Rep	5,82	2	2,91	0,34	0,7483	(Rep*Tratam)
Tratam	17,34	1	17,34	2,00	0,2926	(Rep*Tratam)
Rep*Tratam	17,31	2	8,66	1,75	0,2148	
Sub	2961,69	3	987,23	199,98	<0,0001	
Tratam*Sub	54,99	3	18,33	3,71	0,0425	
Error	59,24	12	4,94			
Total	3116,39	23				

Cuadro 27. Severidad de Pudrición de la vaina (*S. oryzae*) a los 60 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Repeticiones			X
Variedades de arroz	Manejo	I	II	III	
Iniap 14	Semilla sin tratar	35,0	32,0	40,0	35,7
	Semilla tratada (Vitavax)	16,0	14,0	10,0	13,3
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	7,0	7,6	6,5	7,0
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,0	1,2	1,8	1,3
Iniap 15	Semilla sin tratar	36,0	36,0	38,0	36,7
	Semilla tratada (Vitavax)	17,0	16,9	18,5	17,5
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	7,6	10,4	9,8	9,3
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,0	1,8	1,4	1,4

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
S 60D S	24	0,99	0,98	13,89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	4125,65	11	375,06	83,38	<0,0001	
Rep	2,74	2	1,37	0,62	0,6168	(Rep*Tratam)
Tratam	20,63	1	20,63	9,36	0,0923	(Rep*Tratam)
Rep*Tratam	4,41	2	2,20	0,49	0,6245	
Sub	4084,10	3	1361,37	302,64		<0,0001
Tratam*Sub	13,78	3	4,59	1,02	0,4176	
Error	53,98	12	4,50			
Total	4179,63	23				

Cuadro 28. Severidad de Pudrición de la vaina (*S. oryzae*) a los 75 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Repeticiones			X
		I	II	III	
Variedades de arroz	Manejo				
Iniap 14	Semilla sin tratar	37,5	37,5	41,2	38,7
	Semilla tratada (Vitavax)	18,5	15,4	11,5	15,1
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	8,5	8,9	7,5	8,3
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,6	1,3	2,0	1,6
Iniap 15	Semilla sin tratar	37,0	37,5	38,7	37,7
	Semilla tratada (Vitavax)	18,9	17,8	19,5	18,7
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	8,6	11,2	10,1	10,0
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,9	1,9	2,1	2,0

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
S 75D S	24	0,99	0,98	10,69

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	4489,89	11	408,17	130,82	<0,0001	
Rep	0,10	2	0,05	0,03	0,9755	(Rep*Tratam)
Tratam	8,02	1	8,02	4,04	0,1821	(Rep*Tratam)
Rep*Tratam	3,97	2	1,98	0,64	0,5464	
Sub	4460,53	3	1486,84	476,55	<0,0001	
Tratam*Sub	17,28	3	5,76	1,85	0,1925	
Error	37,44	12	3,12			
Total	4527,33	23				

Cuadro 29. Severidad de Helminthosporiosis (*H. oryzae*) a los 60 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Subtratamientos		Repeticiones			X
Variedades de arroz		Manejo		I	II	III	
Iniap 14	Semilla sin tratar			30,8	35,4	38,6	34,9
	Semilla tratada (Vitavax)			16,8	18,9	17,8	17,8
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas			7,4	7,5	8,9	7,9
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas			1,2	1,5	2,8	1,8
Iniap 15	Semilla sin tratar			26,9	28,4	27,9	27,7
	Semilla tratada (Vitavax)			12,5	11,8	16,9	13,7
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas			7,3	8,5	10,5	8,8
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas			1,2	2,5	2,9	2,2

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
S 60D H	24	0,99	0,98	10,50

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	3007,56	11	273,41	120,12	<0,0001	
Rep	30,84	2	15,42	33,89	0,0287	(Rep*Tratam)
Tratam	38,25	1	38,25	84,07	0,0117	(Rep*Tratam)
Rep*Tratam	0,91	2	0,45	0,20	0,8215	
Sub	2871,58	3	957,19	420,54	<0,0001	
Tratam*Sub	65,96	3	21,99	9,66	0,0016	
Error	27,31	12	2,28			
Total	3034,87	23				

Cuadro 30. Severidad de Helminthosporiosis (*H. oryzae*) a los 75 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Repeticiones			X
		I	II	III	
Variedades de arroz	Manejo				
Iniap 14	Semilla sin tratar	31,5	36,5	39,5	35,8
	Semilla tratada (Vitavax)	17,5	19,5	18,5	18,5
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	8,6	8,9	9,5	9,0
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,3	1,7	2,9	2,0
	Semilla sin tratar	27,9	29,5	28,7	28,7
	Semilla tratada (Vitavax)	13,5	12,8	17,4	14,6
Iniap 15	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	8,0	9,4	11,3	9,5
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,3	3,1	3,1	2,5

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
S 75D H	24	0,99	0,98	10,20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	3107,20	11	282,47	119,43	<0,0001	
Rep	28,39	2	14,20	35,43	0,0274	(Rep*Tratam)
Tratam	37,43	1	37,43	93,41	0,0105	(Rep*Tratam)
Rep*Tratam	0,80	2	0,40	0,17	0,8462	
Sub	2977,60	3	992,53	419,63	<0,0001	
Tratam*Sub	62,98	3	20,99	8,88	0,0023	
Error	28,38	12	2,37			
Total	3135,58	23				

Cuadro 31. Severidad de Quemazón (*P. oryzae*) a los 60 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Repeticiones			X
		I	II	III	
Variedades de arroz	Manejo				
Iniap 14	Semilla sin tratar	36,5	38,9	40,2	38,5
	Semilla tratada (Vitavax)	18,5	16,9	11,4	15,6
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	4,8	7,9	11,2	8,0
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,2	1,0	2,5	1,6
Iniap 15	Semilla sin tratar	30,6	32,4	29,8	30,9
	Semilla tratada (Vitavax)	12,5	19,5	14,7	15,6
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	6,3	7,9	11,5	8,6
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	2,1	1,5	1,6	1,7

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
S 60D P	24	0,98	0,96	17,70

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	3781,93	11	343,81	48,42	<0,0001	
Rep	12,50	2	6,25	5,09	0,1642	(Rep*Tratam)
Tratam	17,68	1	17,68	14,40	0,0630	
(Rep*Tratam)						
Rep*Tratam	2,46	2	1,23	0,17	0,8433	
Sub	3679,75	3	1226,58	172,74	<0,0001	
Tratam*Sub	69,54	3	23,18	3,26	0,0593	
Error	85,21	12	7,10			
Total	3867,14	23				



Cuadro 32. Severidad de Quemazón (*P. oryzae*) a los 75 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Repeticiones			X
		I	II	III	
Variedades de arroz	Manejo				
Iniap 14	Semilla sin tratar	37,8	39,8	41,7	39,8
	Semilla tratada (Vitavax)	19,5	17,5	12,5	16,5
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	5,4	8,9	13,5	9,3
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	1,8	2,5	3,5	2,6
Iniap 15	Semilla sin tratar	31,5	33,5	30,1	31,7
	Semilla tratada (Vitavax)	13,5	20,4	15,4	16,4
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	7,4	8,4	12,5	9,4
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	3,5	2,5	2,4	2,8

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
S 75D P	24	0,97	0,95	17,88

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	3777,24	11	343,39	41,62	<0,0001	
Rep	12,52	2	6,26	4,04	0,1983	(Rep*Tratam)
Tratam	22,58	1	22,58	14,59	0,0622	
(Rep*Tratam)						
Rep*Tratam	3,10	2	1,55	0,19	0,8313	
Sub	3663,91	3	1221,30	148,03	<0,0001	
Tratam*Sub	75,14	3	25,05	3,04	0,0708	
Error	99,01	12	8,25			
Total	3876,25	23				

Cuadro 33. Eficacia del Añublo del arroz (*R. solani*) a los 60 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Subtratamientos		Repeticiones			X	
Variedades de arroz		Manejo		I	II	III		
Iniap 14	Semilla sin tratar				0,0	0,0	0,0	0,0
	Semilla tratada (Vitavax)				17,6	16,3	7,8	13,9
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas				30,4	24,5	19,6	24,8
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas				78,4	57,7	62,7	66,3
	Semilla sin tratar				0,0	0,0	0,0	0,0
	Semilla tratada (Vitavax)				35,8	16,3	26,1	26,1
Iniap 15	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas				45,1	35,7	51,4	44,1
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas				80,5	87,8	75,7	81,3

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Eficac R	18	0,96	0,92	16,90

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	10745,31	9	1193,92	22,87	0,0001	
Rep	247,53	2	123,76	3,42	0,2265	
(Rep*Tratam)						
Tratam	1079,58	1	1079,58	29,79	0,0320	
(Rep*Tratam)						
Rep*Tratam	72,47	2	36,24	0,69	0,5273	
Sub	9307,88	2	4653,94	89,14	<0,0001	
Tratam*Sub	37,85	2	18,93	0,36	0,7068	
Error	417,69	8	52,21			
Total	11163,00	17				

Cuadro 34. Eficacia de Pudrición de la vaina (*S. oryzae*) a los 60 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Repeticiones			X
		I	II	III	
Variedades de arroz	Manejo				
Iniap 14	Semilla sin tratar	0,0	0,0	0,0	0,0
	Semilla tratada (Vitavax)	14,1	13,3	0,0	9,1
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	18,8	22,9	14,3	18,7
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	60,0	34,9	41,1	45,3
	Semilla sin tratar	0,0	0,0	0,0	0,0
	Semilla tratada (Vitavax)	28,1	21,8	44,9	31,6
Iniap 15	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	33,3	32,2	55,1	40,2
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	88,5	75,9	82,4	82,3

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Eficac S	18	0,95	0,90	20,84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	10502,71	9	1166,97	18,74	0,0002	
Rep	173,69	2	86,85	0,33	0,7535	
(Rep*Tratam)						
Tratam	3275,10	1	3275,10	12,34	0,0724	
(Rep*Tratam)						
Rep*Tratam	530,80	2	265,40	4,26	0,0549	
Sub	6299,45	2	3149,73	50,59	<0,0001	
Tratam*Sub	223,66	2	111,83	1,80	0,2268	
Error	498,05	8	62,26			
Total	11000,76	17				

Cuadro 35. Eficacia de Helminthosporiosis (*H. oryzae*) a los 60 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos Variedades de arroz	Subtratamientos Manejo	Repeticiones			X
		I	II	III	
Iniap 14	Semilla sin tratar	0,0	0,0	0,0	0,0
	Semilla tratada (Vitavax)	64,7	69,8	68,5	67,7
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	69,2	72,7	72,3	71,4
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	75,9	82,4	84,5	80,9
Iniap 15	Semilla sin tratar	0,0	0,0	0,0	0,0
	Semilla tratada (Vitavax)	35,8	16,3	26,1	26,1
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	45,1	35,7	51,4	44,1
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	75,2	75,5	84,7	78,5

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Eficac H	18	0,98	0,96	7,14

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	7363,78	9	818,20	42,49	<0,0001	
Rep	104,49	2	52,25	0,59	0,6280	
(Rep*Tratam)						
Tratam	2548,98	1	2548,98	28,91	0,0329	
(Rep*Tratam)						
Rep*Tratam	176,36	2	88,18	4,58	0,0472	
Sub	3357,29	2	1678,65	87,18	<0,0001	
Tratam*Sub	1176,65	2	588,33	30,55	0,0002	
Error	154,04	8	19,25			
Total	7517,82	17				

Cuadro 36. Eficacia de Quemazón (*P. oryzae*) a los 60 días después del trasplante, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Repeticiones			X
		I	II	III	
Variedades de arroz	Manejo				
Iniap 14	Semilla sin tratar	0,0	0,0	0,0	0,0
	Semilla tratada (Vitavax)	69,3	73,1	67,1	69,8
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	68,8	73,1	69,1	70,3
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	77,5	80,3	81,8	79,8
	Semilla sin tratar	0,0	0,0	0,0	0,0
	Semilla tratada (Vitavax)	32,4	39,7	25,8	32,6
Iniap 15	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	48,6	42,2	51,2	47,3
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	81,9	78,9	75,3	78,7

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Eficac P	18	0,97	0,94	7,04

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	5439,70	9	604,41	30,59	<0,0001	
Rep	24,09	2	12,05	1,28	0,4380	
(Rep*Tratam)						
Tratam	1882,93	1	1882,93	200,55	0,0049	
(Rep*Tratam)						
Rep*Tratam	18,78	2	9,39	0,48	0,6382	
Sub	2525,53	2	1262,77	63,92	<0,0001	
Tratam*Sub	988,37	2	494,18	25,02	0,0004	
Error	158,04	8	19,76			
Total	5597,75	17				

Cuadro 37. Altura de planta, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Subtratamientos		Repeticiones			X
Variedades de arroz		Manejo		I	II	III	
Iniap 14	Semilla sin tratar			92,3	99,5	89,5	93,8
	Semilla tratada (Vitavax)			99,8	101,0	91,2	97,3
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas			98,5	99,8	104,5	100,9
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas			11,2	91,2	98,5	67,0
Iniap 15	Semilla sin tratar			85,4	109,4	89,5	94,8
	Semilla tratada (Vitavax)			97,5	98,1	94,2	96,6
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas			105,6	102,3	98,1	102,0
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas			111,2	113,0	101,2	108,5

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Alt pl 24	0,55	0,13	18,80	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	4617,01	11	419,73	1,31	0,3225	
Rep	801,69	2	400,85	1,27	0,4410	
(Rep*Tratam)						
Tratam	688,01	1	688,01	2,18	0,2782	
(Rep*Tratam)						
Rep*Tratam	632,56	2	316,28	0,99	0,4001	
Sub	595,36	3	198,45	0,62	0,6148	
Sub*Tratam	1899,38	3	633,13	1,98	0,1707	
Error	3835,08	12	319,59			
Total	8452,09	23				

Cuadro 38. Longitud de panículas, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Repeticiones			X
		I	II	III	
Variedades de arroz	Manejo				
Iniap 14	Semilla sin tratar	18,7	17,9	21,3	19,3
	Semilla tratada (Vitavax)	19,3	19,4	20,1	19,6
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	20,2	21,4	19,6	20,4
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	21,5	20,6	19,6	20,6
Iniap 15	Semilla sin tratar	22,1	19,5	17,8	19,8
	Semilla tratada (Vitavax)	22,3	17,8	19,6	19,9
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	23,4	19,3	18,4	20,4
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	23,9	19,5	21,9	21,8

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Long panic	24	0,75	0,52	5,83

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	49,27	11	4,48	3,22	0,0279	
Rep	18,17	2	9,08	0,96	0,5096	(Rep*Tratam)
Tratam	1,45	1	1,45	0,15	0,7329	(Rep*Tratam)
Rep*Tratam	18,88	2	9,44	6,79	0,0107	
Sub	9,55	3	3,18	2,29	0,1304	
Sub*Tratam	1,22	3	0,41	0,29	0,8299	
Error	16,69	12	1,39			
Total	65,97	23				

Cuadro 39. Número de macollos/m<sup>2</sup>, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Repeticiones			X
		I	II	III	
Variedades de arroz	Manejo				
Iniap 14	Semilla sin tratar	531	574	512	539
	Semilla tratada (Vitavax)	558	581	541	560
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	541	609	574	575
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	612	561	562	578
Iniap 15	Semilla sin tratar	568	541	551	553
	Semilla tratada (Vitavax)	613	578	502	564
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	612	552	532	565
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	604	594	563	587

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Macollos	24	0,65	0,33	4,55

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	14886,17	11	1353,29	2,05	0,1166	
Rep	6567,25	2	3283,63	1,85	0,3504	
Tratam (Rep*Tratam)	121,50	1	121,50	0,07	0,8179	
Rep*Tratam	3541,75	2	1770,88	2,68	0,1089	
Sub	4197,50	3	1399,17	2,12	0,1511	
Sub*Tratam	458,17	3	152,72	0,23	0,8728	
Error	7922,33	12	660,19			
Total	22808,50	23				



Cuadro 40. Número de panículas/m<sup>2</sup>, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Repeticiones			X
		I	II	III	
Variedades de arroz	Manejo				
Iniap 14	Semilla sin tratar	395	397	410	401
	Semilla tratada (Vitavax)	478	336	415	410
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	398	405	443	415
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	475	395	392	421
Iniap 15	Semilla sin tratar	385	399	388	391
	Semilla tratada (Vitavax)	452	410	372	411
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	398	456	398	417
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	462	440	402	435

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Paniculas	24	0,47	0,00	8,34

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	12709,29	11	1155,39	0,98	0,5122	
Rep	3836,58	2	1918,29	0,73	0,5767	
(Rep*Tratam)						
Tratam	22,04	1	22,04	0,01	0,9352	
(Rep*Tratam)						
Rep*Tratam	5226,08	2	2613,04	2,21	0,1525	
Sub	3192,46	3	1064,15	0,90	0,4698	
Sub*Tratam	432,13	3	144,04	0,12	0,9455	
Error	14196,67	12	1183,06			
Total	26905,96	23				

Cuadro 41. Granos por panículas, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos		Subtratamientos		Repeticiones			X
Variedades de arroz		Manejo		I	II	III	
Iniap 14	Semilla sin tratar			73	68	64	68
	Semilla tratada (Vitavax)			71	65	76	71
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas			75	83	57	72
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas			82	76	73	77
Iniap 15	Semilla sin tratar			71	64	67	67
	Semilla tratada (Vitavax)			72	74	66	71
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas			76	74	69	73
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas			76	81	78	78

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Granos pan	24	0,52	0,08	8,35

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	474,96		11	43,18	1,19	0,3835
Rep	144,25		2	72,13	8,97	0,1003 (Rep*Tratam)
Tratam	1,04	1	1,04	0,13	0,7534	(Rep*Tratam)
Rep*Tratam	16,08	2	8,04	0,22	0,8045	
Sub	307,79		3	102,60	2,83	0,0836
Sub*Tratam	5,79	3	1,93	0,05	0,9831	
Error	435,67		12	36,31		
Total	910,63		23			

Cuadro 42. Peso de 1000 granos, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Repeticiones			X
		I	II	III	
Variedades de arroz	Manejo				
Iniap 14	Semilla sin tratar	25,1	24,1	26,1	25,1
	Semilla tratada (Vitavax)	24,9	26,5	27,4	26,3
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	25,7	24,9	29,1	26,6
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	28,6	24,6	29,8	27,7
Iniap 15	Semilla sin tratar	26,1	25,9	25,1	25,7
	Semilla tratada (Vitavax)	26,3	26,8	26,1	26,4
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	27,5	27,5	26,9	27,3
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	29,6	31,2	29,1	30,0

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso 1000 granos	24	0,85	0,72	3,67

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	68,52	11	6,23	6,39	0,0017	
Rep	4,36	2	2,18	0,25	0,7998	(Rep*Tratam)
Tratam	5,32	1	5,32	0,61	0,5161	(Rep*Tratam)
Rep*Tratam	17,40	2	8,70	8,93	0,0042	
Sub	37,45	3	12,48	12,82	0,0005	
Sub*Tratam	3,99	3	1,33	1,36	0,3005	
Error	11,69	12	0,97			
Total	80,21	23				

Cuadro 43. Rendimiento, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos	Subtratamientos	Repeticiones			X
		I	II	III	
Variedades de arroz	Manejo				
Iniap 14	Semilla sin tratar	2702,5	2675,8	2550,0	2642,8
	Semilla tratada (Vitavax)	2854,6	2785,6	2500,0	2713,4
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	3106,0	2896,5	2789,6	2930,7
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	3135,6	4562,5	3965,8	3888,0
Iniap 15	Semilla sin tratar	2979,0	2449,0	2575,0	2667,7
	Semilla tratada (Vitavax)	3152,1	3895,4	2789,6	3279,0
	Semilla sin tratar + aplicación foliar de fungicidas	3254,1	3956,9	2828,0	3346,3
	Semilla tratada (Vitavax) + aplicación foliar de fungicidas	3569,8	4256,9	3789,5	3872,1

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Rend	24	0,79	0,59	12,21

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	6596647,19	11	599695,20	4,01	0,0122	
Rep	915951,74	2	457975,87	6,61	0,1314	
Tratam (Rep*Tratam)	367735,53	1	367735,53	5,31	0,1478	
Rep*Tratam	138594,65	2	69297,33	0,46	0,6398	
Sub	4801753,37	3	1600584,46	10,71	0,0010	
Sub*Tratam	372611,91	3	124203,97	0,83	0,5021	
Error	1793468,93	12	149455,74			
Total	8390116,12	23				

Cuadro 44. Costos fijos/ha, en el ensayo: Determinación de las principales enfermedades del arroz y grado de incidencia en la zona de Montalvo. FACIAG, UTB. 2017

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Valor Total (\$)
Alquiler de terreno	ha	1	200,00	200,00
Siembra				
Semilla (100 kg)	sacos	2	80,00	160,00
Jornales para semillero	ha	2	12,00	24,00
Trasplante	jornales	4	12,00	48,00
Preparación de suelo				
Rastra, romplow y fanguero	u	3	25,00	75,00
Riego	u	7	8,00	56,00
Control de malezas				
Manual	jornales	6	12,00	72,00
Control fitosanitario				
Cypermtrina	frasco	1	9,50	9,50
Engeo	frasco	1	10,00	10,00
Clorpirifos	frasco	1	12,00	12,00
Aplicación	jornales	6	12,00	72,00
Fertilización				
Urea	sacos	6	23,00	138,00
Muriato de Potasio	sacos	1	19,00	19,00
Sulfato de Amonio	sacos	1	14,20	14,20
Aplicación	jornales	6	12,00	72,00
Sub Total				981,70
Administración (5%)				49,09
Total Costo Fijo				1030,79

## Fotografías





