



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



TRABAJO DE TITULACIÓN

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

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al
cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) bajo condiciones de riego”

AUTOR:

Aparicio Marcos Sig Tu Meléndez

TUTOR:

Ing. Agr. Joffre León Paredes, MBA.

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2019

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Objetivos.....	2
1.1.1.	General	2
1.1.2.	Específicos	2
II.	MARCO TEÓRICO	3
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	9
3.1.	Ubicación y descripción del sitio experimental.....	10
3.2.	Material de siembra	10
3.3.	Métodos.....	10
3.4.	Factores estudiados	10
3.5.	Tratamientos	10
3.6.	Diseño experimental	11
3.6.1.	Dimensión de las parcelas.....	11
3.7.	Análisis de la varianza	11
3.8.	Análisis funcional	12
3.9.	Manejo de ensayo.	12
3.10.	Datos evaluados	14
IV.	RESULTADOS	16
4.1.	Enfermedades presente	17
4.2.	Porcentaje de incidencia del Añublo del arroz	17
4.3.	Porcentaje de incidencia de Pudrición de la vaina	18
4.4.	Porcentaje de incidencia de Helmintosporiosis	19
4.5.	Porcentaje de incidencia de Quemazón.....	20
4.6.	Porcentaje de severidad del Añublo del arroz	22
4.7.	Porcentaje de severidad de Pudrición de la vaina.....	23
4.8.	Porcentaje de severidad de Helmintosporiosis	24
4.9.	Porcentaje de severidad de Quemazón	26
4.10.	Eficacia de los fungicidas.....	27
4.11.	Altura de planta	29
4.12.	Número de macollos/m ²	30

4.13.	Número de panículas/m ²	31
4.14.	Número de granos por panículas	32
4.15.	Peso de 1000 granos	33
4.16.	Rendimiento.....	34
4.17.	Análisis económico.....	35
V.	CONCLUSIONES	38
VI.	RECOMENDACIONES	39
VII.	RESUMEN.....	39
VIII.	SUMMARY	40
IX.	BIBLIOGRAFÍA.....	41
	APÉNDICE	45
	Fotografías	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019	10
Cuadro 2. Enfermedades presentes en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019 .	17
Cuadro 3. Porcentaje de incidencia del Añublo del arroz (<i>R. solani</i>) a los 60 y 75 días después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019	18
Cuadro 4. Porcentaje de incidencia de Pudrición de la vaina (<i>S. oryzae</i>) a los 60 y 75 días después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019 .	19
Cuadro 5. Porcentaje de incidencia de Helminthosporiosis (<i>H. oryzae</i>) a los 60 y 75 días después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019	21
Cuadro 6. Porcentaje de incidencia de Quemazón (<i>P. oryzae</i>) a los 60 y 75 días después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019	21
Cuadro 7. Porcentaje de severidad del Añublo del arroz (<i>R. solani</i>) a los 60 y 75 días después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019	23
Cuadro 8. Porcentaje de severidad de Pudrición de la vaina (<i>S. oryzae</i>) a los 60 y 75 días después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019 .	25
Cuadro 9. Porcentaje de severidad de Helminthosporiosis (<i>H. oryzae</i>) a los 60 y 75 días después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019	25
Cuadro 10. Porcentaje de severidad de Quemazón (<i>P. oryzae</i>) a los 60 y 75 días después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019	27
Cuadro 11. Porcentaje de eficacia de los fungicidas a los 60 días después del	

trasplante, sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019.....	28
Cuadro 12. Altura de planta, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019.....	29
Cuadro 13. Número de macollos/m ² , en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019 .	30
Cuadro 14. Número de panículas/m ² , en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019 .	31
Cuadro 15. Granos por panícula, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019 .	33
Cuadro 16. Peso de 1000 granos, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019 .	34
Cuadro 17. Rendimiento, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019	35
Cuadro 18. Costos fijos/ha, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019	36
Cuadro 19. Análisis económico/ha, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019 .	37
Cuadro 20. Porcentaje de incidencia del Añublo del arroz (<i>R. solani</i>) a los 60 días después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019.....	45
Cuadro 21. Porcentaje de incidencia del Añublo del arroz (<i>R. solani</i>) a los 75 días después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019.....	46
Cuadro 22. Porcentaje de incidencia de Pudrición de la vaina (<i>S. oryzae</i>) a los 60 días después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019	47
Cuadro 23. Porcentaje de incidencia de Pudrición de la vaina (<i>S. oryzae</i>) a los 75 días después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019	48
Cuadro 24. Porcentaje de incidencia de Helminthosporiosis (<i>H. oryzae</i>) a los 60 días	

después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019.....	49
Cuadro 25. Porcentaje de incidencia de Helminthosporiosis (<i>H. oryzae</i>) a los 75 días después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019.....	50
Cuadro 26. Porcentaje de incidencia de Quemazón (<i>P. oryzae</i>) a los 60 días después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019.....	51
Cuadro 27. Porcentaje de incidencia de Quemazón (<i>P. oryzae</i>) a los 75 días después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019.....	52
Cuadro 28. Porcentaje de severidad del Añublo del arroz (<i>R. solani</i>) a los 60 días después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019.....	53
Cuadro 29. Porcentaje de severidad del Añublo del arroz (<i>R. solani</i>) a los 75 días después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019.....	54
Cuadro 30. Porcentaje de severidad de Pudrición de la vaina (<i>S. oryzae</i>) a los 75 días después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019.....	55
Cuadro 31. Porcentaje de severidad de Pudrición de la vaina (<i>S. oryzae</i>) a los 75 días después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019.....	56
Cuadro 32. Porcentaje de severidad de Helminthosporiosis (<i>H. oryzae</i>) a los 60 días después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019.....	57
Cuadro 33. Porcentaje de severidad de Helminthosporiosis (<i>H. oryzae</i>) a los 75 días después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019.....	58
Cuadro 34. Porcentaje de severidad de Quemazón (<i>P. oryzae</i>) a los 60 días después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del	

cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019	59
Cuadro 35. Porcentaje de severidad de Quemazón (<i>P. oryzae</i>) a los 75 días después del trasplante, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019	60
Cuadro 36. Porcentaje de eficacia de los fungicidas al Añublo del arroz (<i>R. solani</i>), en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019	61
Cuadro 37. Porcentaje de eficacia de los fungicidas al Pudrición de la vaina (<i>S. oryzae</i>), en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019	62
Cuadro 38. Porcentaje de eficacia de los fungicidas al Helmintosporiosis (<i>H. oryzae</i>), en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019	63
Cuadro 39. Porcentaje de eficacia de los fungicidas al Quemazón (<i>P. oryzae</i>), en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019	64
Cuadro 40. Altura de planta, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019	65
Cuadro 41. Macollos/m ² , en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019	66
Cuadro 42. Panículas/m ² , en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019	67
Cuadro 43. Granos por panículas, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019	68
Cuadro 44. Peso de 1000 granos, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019	69
Cuadro 45. Rendimiento, en la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019	70

I. INTRODUCCIÓN

Una de las principales acciones para controlar enfermedades en los cultivos es el uso de fungicidas específicos para cada una de las enfermedades que se desarrollan en las plantas, según su umbral de ataque y el tiempo en que se desarrollan. La mayor parte de las enfermedades que se presentan en los cultivos repercuten en el rendimiento de los mismos, lo que conlleva a que los agricultores y/o productores no obtengan los beneficios económicos que ellos esperan.

Siendo el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), uno de los principales productos agrícolas de la zona y el que alcanza mayor demanda de consumo por parte de la población mundial, merece que se efectúen constantes investigaciones para determinar las causas que provocan su baja producción, entre las que se destacan uso de variedades resistentes, control de malezas, fertilización y control de plagas y enfermedades.

En nuestro país se producen 343.396,0 has, con un rendimiento promedio de 1.239.269,0 Tm (INEC, 2018). La provincia de Los Ríos es una de las principales productoras de esta gramínea, generando la mayor cantidad de fuente de empleo a las personas que se dedican a cultivarlo.

La mayoría de las enfermedades que atacan a este cultivo se han diseminado por el uso inadecuado de fungicidas específicamente para cada patógeno, disminución de la efectividad de los productos y no aplicarse dosis óptima, lo que hace que los organismos fitopatógenos se desarrollen con mayor facilidad, produciendo un impacto económico significativo en el rendimiento y calidad de producción.

El bajo rendimiento del grano por unidad de superficie es uno de los principales problemas, por la inadecuada utilización de productos fungicidas aplicados al cultivo de arroz.

La presente investigación tuvo como finalidad determinar la evaluación de tres fungicidas sobre el rendimiento del cultivo de arroz, bajo las condiciones de riego.

1.1. Objetivos

1.1.1. General

Evaluar el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) bajo condiciones de riego.

1.1.2. Específicos

- Estudiar los fungicidas sistémicos aplicados en el cultivo de arroz bajo condiciones de riego.
- Identificar la dosis óptima de los fungicidas para el control de enfermedades asociadas al cultivo de arroz.
- Analizar económicamente los resultados.

II. MARCO TEÓRICO

Sánchez (2016) indica que el arroz (*Oryza sativa* L.) es uno de los cultivos más importantes en la alimentación, el cual provee el 23 % de las calorías consumidas alrededor del mundo. El consumo per cápita de arroz en Ecuador es de 54 kilogramos.

Garcés *et al.* (2014) difunden que el Trópico húmedo ecuatoriano y exclusivamente la zona central del litoral, también denominada como cuenca alta del río Guayas, es uno de los lugares agrícolas más importantes a nivel nacional, por su superficie dirigida a la siembra de cultivos transitorios y sus suelos productivos, siendo esta actividad agrícola fuente de ingresos para mucha gente que se dedica directa o indirectamente a la agricultura. En el país, el cultivo de arroz es la principal fuente alimenticia, formando parte de la dieta básica de los habitantes de la costa ecuatoriana.

Distéfano y Gadbán (2014) informan que el uso de variedades resistentes es la principal medida de control para enfermedades en los cultivos, pero es escasa la oferta de estas variedades, por ello surge como alternativa la aplicación foliar de fungicidas, estrategia comúnmente utilizada para reducir el daño provocado por las enfermedades de fin de ciclo, aumentar rendimientos y conservar la calidad de las semillas.

De acuerdo a Rodríguez y Stefanova (2015), la preocupación mundial por disminuir las aplicaciones de los plaguicidas químicos, y en especial los fungicidas, ha motivado la implementación de diferentes estrategias dentro de los programas Manejo Integrado de Plagas y también ensayos con microorganismos antagonistas.

Chaves *et al.* (2014) manifiesta que las plagas y enfermedades reducen de manera significativa la producción de los cultivos. Para prevenir los efectos devastadores de estos organismos nocivos se emplean agroquímicos (fungicidas,

herbicidas e insecticidas) diseñados para controlar los patógenos o enfermedades en los cultivos comerciales. Estos productos son un componente importante de la agricultura moderna, pero su empleo continuo puede ocasionar numerosos problemas e influir en los microorganismos benéficos del suelo; entre aquellos se encuentran los fungicidas que se emplean con más frecuencia que otra clase de agroquímicos en regiones tropicales.

Bravo *et al.* (2015) divulga que los plaguicidas se promocionan como la solución más eficaz para los cultivos con deficientes estados fitosanitarios, que obstaculizan el desarrollo de los productos agrícolas. Sin embargo, estos tóxicos requieren de una alta inversión de capital y su uso representa un peligro para la salud de las personas y de la biota en general. Esto en parte, es el resultado de un incremento en el uso de plaguicidas de mayor toxicidad, debido al desarrollo de plagas más resistentes y la necesidad que tienen algunos productos de exportación de mantener su posición en el mercado internacional, donde deben alcanzar estándares de calidad y volúmenes de producción muy competitivos.

Massaro (2015) explica que el modo de acción de los fungicidas aplicados por vía foliar -desde el punto de vista de su penetración y translocación en las plantas- es un aspecto muy importante porque está relacionado con la cobertura necesaria, y con la protección de áreas foliares no alcanzadas con la aspersión.

Quiroga y Arbeláez (2014) expresa que una de las dificultades en el manejo químico de la enfermedad es el desconocimiento de la eficacia de los fungicidas según su forma de aplicación; la mayor parte de las aplicaciones se hacen en aspersión al follaje, pero también en aspersiones al suelo (“drench”); sin embargo, los volúmenes de agua e ingrediente activo utilizados en las aplicaciones al suelo son mucho mayores y más costosos que los usados en las aspersiones foliares.

Chaves *et al.* (2014) señala que los pesticidas disminuyen la actividad de enzimas del suelo y pueden influir en la mayoría de las reacciones bioquímicas,

entre ellas: la mineralización de la Materia Orgánica, la nitrificación, la denitrificación, la amonificación, las reacciones redox, y la metanogénesis.

Para Massaro (2015), los fungicidas (los más utilizados en control de enfermedades) son de contacto y de sistemía parcial (se mueven en el órgano de la planta sobre el cual fueron depositados). Esta característica determina la falta de protección en hojas nuevas que se desarrollarán después de una aplicación temprana.

Bravo *et al.* (2015) consideran que un porcentaje de los plaguicidas que se utiliza (sustancia madre y/o sus metabolitos) se moviliza de acuerdo a sus características fisicoquímicas y factores ambientales, por procesos de volatilización, escorrentía e infiltración y contaminan aire, suelos y aguas superficiales y/o subterráneas; otro porcentaje de los plaguicidas puede depositarse en membranas vegetales, incluso del producto meta.

De muchas formas el ser humano puede entrar en contacto con los plaguicidas, ya sea vía oral, dérmica o inhalatoria, con matrices ambientales o productos contaminados por plaguicidas y experimentar efectos adversos en su salud desde agudos hasta crónicos que se manifiestan en diferentes grados: leves, moderados y/o severos (Bravo *et al.*, 2015).

González *et al.* (2014) mencionan que durante el ciclo de cultivo, las plantas están expuestas a patógenos que les causan daños y reducen la calidad del producto final. La aplicación de fungicidas y el uso de genotipos tolerantes puede proteger a la planta contra los daños de las enfermedades. Los daños, aunque difíciles de cuantificar disminuyen entre 5 % hasta más de 50 % el rendimiento final.

Mazzilli *et al.* (2014) aclaran que la aplicación de fungicidas en forma preventiva es la medida de manejo más frecuentemente utilizada. Sin embargo, el momento de aplicación es la principal limitante que enfrenta esta estrategia, sin

embargo ha mostrado ser una herramienta eficiente cuando se realiza en el momento óptimo, cercano al momento de ocurrencia de la infección. Esto no siempre es posible ya que las condiciones que favorecen la ocurrencia de la infección son generalmente inadecuadas para la aplicación de fitosanitarios. Este hecho ha determinado que la recomendación sea la de aplicar fungicida a tiempo fijo, más precisamente a inicios de floración del cultivo.

Paredes *et al.* (2018) sostienen que el manejo sanitario mediante el uso de fungicidas es una alternativa que se está experimentando, mostrando variaciones en los resultados según la campaña agrícola, los momentos de aplicación y los ingredientes activos utilizados. En la mayoría de las presentaciones comerciales, dichos fungicidas se encuentran formulados en mezclas, y actúan de manera diferente dependiendo de los principios activos presentes y del modo de acción de cada uno. Identificar el efecto individual de cada ingrediente activo significaría un aporte al manejo de la enfermedad.

Sánchez (2016) comenta que el uso indiscriminado de agroquímicos para el control de enfermedades de las plantas cultivadas ha perturbado el balance ecológico de los microorganismos del suelo, conduciendo al desarrollo de cepas de patógenos resistentes, contaminación de aguas freáticas y obviamente riesgos a la salud de los humanos.

Amaíz *et al.* (2015) afirman que las enfermedades en plantas producidas por microorganismos fitopatógenos tales como bacterias, protozoos, nemátodos y hongos, ocasionan pérdidas en la producción agrícola, lo cual provoca un bajo rendimiento económico para el productor. Entre los fitopatógenos, el hongo *Rhizoctonia solani* Kühn atacan a los cultivos de arroz, afectando un 20 % la producción agrícola de arroz.

El mismo autor también indica que *R. solani* origina diversas enfermedades, entre las que se encuentra, el añublo de la vaina, lo que ocasiona considerables

pérdidas por los costos económicos que implica el control del fitopatógeno, y rendimiento de la cosecha. Una de las alternativas empleadas para minimizar y controlar la propagación de este fitopatógeno y aumentar la producción del cultivo es la aplicación de agroquímicos; principalmente fungicidas y fertilizantes, esparciéndose grandes cantidades de éstos por sistema de riego aéreo o terrestres sobre los cultivos afectados.

Garcés *et al.* (2014) definen que unos de los problemas más serios para este cultivo en cualquier parte del mundo, son los agentes bióticos responsables de las enfermedades (bacterias, espiroplasmas, hongos, protozoarios, micoplasmas, nemátodos y virus), los mismos que reducen la producción y por ende la rentabilidad del productor dedicado a la siembra de ésta gramínea. El principal problema causado por una enfermedad en todas las regiones arroceras del mundo, es piricularia o quemado del arroz, producida por *Pyricularia oryzae*.

Martínez *et al.* (2015) reportan que la podredumbre de vainas es una enfermedad consideradas limitantes del cultivo de arroz por su prevalencia en suelos del país, importancia que se ha incrementado en los últimos años debido a una intensificación del cultivo del arroz y a la utilización repetitiva de los mismos suelos por acortamiento de los ciclos de rotaciones. Esta enfermedad de mayor incidencia, se han reportado pérdidas del 2–24 % de rendimiento en el cultivar que comúnmente, son manejadas mediante la aplicación de un fungicida en aquellos cultivos con alto potencial de rendimiento y alta probabilidad de ataques severos de esta enfermedad.

Según Garcés *et al.* (2014), actualmente no se tiene datos de los daños ocasionados por la enfermedad *Pyricularia oryzae* en el Ecuador, a pesar de ser una enfermedad importante en este cultivo. Este hongo transmitido vía semilla, puede presentar una incidencia de hasta 66,6%. Ésta es una enfermedad que se encuentra relacionada con los días lluviosos, que desde el punto de vista epidemiológico, favorecen su incidencia en arrozales, ocurriendo éste clima peculiar

en el Trópico húmedo ecuatoriano.

Carreño *et al.* (2017) determinan que estudios realizados en las pruebas de evaluación de los principales productos químicos utilizados para el control de enfermedades demuestran que es necesario efectuar evaluaciones de ensayos establecidos para determinar y monitorear la evaluación y periodicidad adecuada de aplicación de los principales fungicidas ofrecidos por las casas comerciales.

Sánchez (2016) relata que estudios realizados demuestran que es necesario implementar en el país planes de investigación que permitan profundizar aún más en campo del biocontrol de enfermedades, con la perspectiva de encontrar soluciones viables y conjuntos a los modelos que cada día se van implementando y que se direccionan en métodos que no pongan en riesgo al productor o al medio ambiente.

Agripac (2018) exponen que AUSOIL 23 es un coadyuvante no-iónico a base de aceite del árbol del té de Australia (*Melaleuca alternifolia*) que permite ser utilizado en aplicaciones de productos para control de enfermedades, en cualquier cultivo. Se aplica a una concentración de 400 – 500 cc por hectárea. Por su naturaleza aceitosa, puede sustituirse la cantidad equivalente de aceite agrícola si la aplicación programada está concebida para utilizarse este tipo de producto.

Syngenta. 2018 estima que Pamona, cuyo ingrediente activo es Propiconazol, es un fungicida sistémico, curativo, fitocompatible con los cultivos en los cuales se recomienda su uso. Es de amplio espectro de actividad, combate toda una gama de hongos (ascomicetos, basidiomicetos y deuteromicetos) en cultivos como Banano, Arroz, Trigo, Cebada. Es producto que llega hasta los sitios donde los patógenos se están desarrollando, incluso a los brotes jóvenes de la planta, impidiendo que las enfermedades completen su proceso de infección y por consiguiente produzcan daños irreversibles al cultivo. Penetra muy rápidamente a los tejidos internos de la planta donde queda protegido de lluvias que puedan

lavarlo, con lo cual se evita el costo y la molestia de tener que repetir aplicaciones.

Syngenta 2017 argumenta que Amistar Top cuyo ingrediente activo es azoxistrobina + difenoconazole , es un fungicida que posee acción sistémica y de contacto, con características preventivas y curativas contra enfermedades de los cultivos. Combina la acción preventiva y antiesporulante de azoxistrobina, perteneciente al grupo de las estrobirulinas, con el efecto erradicante de difenoconazole, perteneciente al grupo de los triazoles. La mezcla de ambos principios activos determina una acción combinada, bloqueando el proceso respiratorio y la síntesis de ergosterol en los hongos. Estas cualidades, aseguran un amplio espectro de control, reduciendo el riesgo de aparición de cepas resistentes.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del sitio experimental

El presente trabajo se desarrolló en los terrenos del Sr. Aparicio Sigtu Meléndez, ubicados en la Hda. La Esperanza, Rcto. Los Beldacos, Cantón Montalvo.

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

3.2. Material de siembra

Como material de siembra se utilizó semillas de la variedad INIAP 14, obtenidas del Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuarias (INIAP).

3.3. Métodos

Se estudiaron los métodos deductivos- inductivo; inductivo- deductivo y experimental.

3.4. Factores estudiados

Variable dependiente: cultivo de arroz, variedad INIAP 14.

Variable independiente: productos fungicidas sistémicos y dosis.

3.5. Tratamientos

Se estudiaron siete tratamientos, constituidos por los productos fungicidas con diferentes dosis, más un testigo absoluto, tal como se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Tratamientos estudiados, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego.

Tratamientos		
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500
T3	Propiconazol (Pamona)	400
T4	Propiconazol (Pamona)	600
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar top)	350
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar top)	500
T7	Testigo absoluto	0

3.6. Diseño experimental

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

3.6.1. Dimensión de las parcelas

Ancho de las parcelas: 4,0 m

Largo de las parcelas: 6,0 m

Separación entre repetición: 1,0 m

Área de las parcelas: 24,0 m²

Área total del experimento: 560,0 m²

3.7. Análisis de la varianza

El análisis de la varianza se desarrolló bajo el siguiente esquema:

FV	GL
----	----

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

3.8. Análisis funcional

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

3.9. Manejo de ensayo.

Se efectuaron las labores agrícolas que requiere el cultivo de arroz para su normal desarrollo.

3.9.1. Preparación de terreno

La preparación de terreno se realizó mediante un pase de romplow y dos de fanguero cruzado con la finalidad de enterrar el rastrojo de la cosecha anterior y desmenuzar el terreno.

3.9.2. Siembra

La siembra se efectuó mediante el sistema al trasplante, a distanciamiento de 20 x 25 cm entre plantas e hileras.

3.9.3. Control de malezas

Debido a que el cultivo se manejó con lámina de agua, el control de malezas se efectuó de forma manual.

3.9.4. Control fitosanitario

El control de enfermedades se efectuó conforme los tratamientos detallados en el Cuadro 1. La aplicación de los productos se realizó a los 50 días después del trasplante y posteriormente a los 70 días después el trasplante.

Para el control de langosta (*Spodoptera frugiperda*) se aplicó *Cipermetrina* en dosis de 300 cc/ha a los 8 días después de la siembra en el semillero. Posteriormente para el control de *Hidrellia* sp. se utilizó *Engeo* (*Thiametoxam* + *Lambda cyhalotrina*) en dosis de 200 cc/ha a los 10 días después del trasplante. Al ataque de *Syngamia* sp. se usó Clorpirifos en dosis de 1,0 L/ha a los 60 días después del trasplante.

3.9.5. Riego

El riego se aplicó conforme los requerimientos hídricos del cultivo, con una bomba de 6" por inundación hasta lograr la lámina de agua óptima para el desarrollo del cultivo.

Esta labor se inició a partir de los 10 días después del trasplante hasta los 75 días que es la etapa de "embuchamiento" del cultivo.

3.9.6. Fertilización

La fertilización fue química y se realizó con 120 kg/ha de nitrógeno, 60 kg/ha de fósforo y 90 kg/ha de potasio, utilizando como fertilizantes Urea (46 % de N); DAP (18 % de N + 46 % de P₂O₅) y Muriato de potasio (60 % de K₂O). El nitrógeno se aplicó a los 20, 40, 60 días después del trasplante y el fósforo y potasio al momento del trasplante.

3.9.7. Cosecha

La cosecha se efectuó en forma manual cuando los granos presentaron madurez fisiológica.

3.10. Datos evaluados

Para estimar los efectos de los tratamientos se evaluaron los siguientes datos.

3.10.1. Incidencias y severidad de las enfermedades

Para estimar el porcentaje de incidencia de enfermedades se efectuaron evaluaciones periódicas cada 15 días a partir de la presencia de la cualquier enfermedad, donde se contó el número de planta enfermas del área útil y dividiendo para el número total de plantas de la misma área y multiplicado por 100 (en términos de porcentaje) y cuya fórmula será la siguiente:

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

La severidad de la enfermedad se determinó mediante una evaluación visual objetiva del área enferma sobre el área total, utilizando la siguiente formula:

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

3.10.2. Eficacia de los fungicidas

La eficacia de los fungicidas se desarrolló mediante la fórmula siguiente:

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

Dónde:

E = Eficacia de los fungicidas

IT = Infección en el testigo

It = Infección en el tratamiento

3.10.3. Altura de planta

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

3.10.4. Número de macollos por metro cuadrado

En cada parcela experimental se contó el número de macollos por metro cuadrado, el cual se lanzó un marco de madera de 1,0 x 1,0 m.

3.10.5. Número de espiga por metro cuadrado

En el mismo metro cuadrado donde se contabilizaron los macollos también se contaron las espigas al momento de la cosecha en cada parcela experimental.

3.10.6. Granos por espiga

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

3.10.7. Pesos de 1000 granos

Dentro del área útil se tomó 1000 granos de cada una de las parcelas experimentales y se pesaron en una balanza de precisión. Sus resultados se expresaron en gramos.

3.10.8. Rendimiento

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

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

Dónde:

Pu = peso uniformizado

Pa = peso actual

Ha = humedad actual

Hd = humedad deseada

3.10.9. Análisis económico

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

IV. RESULTADOS

4.1. Enfermedades presente

En el Cuadro 2, se observa las enfermedades presentes en el cultivo de arroz, con su respectivo agente causal.

Cuadro 2. Enfermedades presentes en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

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

En el Cuadro 3, se registran los valores promedios de porcentaje de incidencia del Añublo del arroz (*R. solani*) a los 60 y 75 días después del trasplante. El análisis de varianza registró diferencias altamente significativas para ambas evaluaciones y los coeficientes de variación fueron 6,37 y 17,40 %, respectivamente.

Efectuada la Prueba de Tukey a los 60 días después del trasplante, el tratamiento testigo absoluto demostró mayor porcentaje de incidencia (12,0 %), estadísticamente igual al tratamiento que se utilizó Ausoil en dosis de 500 cc/ha y superiores estadísticamente al resto de tratamientos. El menor promedio (3,3 %) fue para el uso de Pamona en dosis de 400 cc/ha.

En la evaluación realizada a los 75 días después del trasplante, el testigo absoluto alcanzó mayor porcentaje de incidencia (18,2 %), estadísticamente igual

al empleo de Ausoil en dosis de 500 cc/ha y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor valor para la aplicación de Pamona en dosis de 400 cc/ha.

Cuadro 3. Porcentaje de incidencia del Añublo del arroz (*R. solani*) a los 60 y 75 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Porcentaje de incidencia de Añublo del arroz	
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	60 ddt	75 ddt
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	8,9 cd	9,2 cd
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	11,4 ab	16,9 ab
T3	Propiconazol (Pamona)	400	3,3 e	4,5 d
T4	Propiconazol (Pamona)	600	9,2 c	10,8 c
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	10,0 bc	11,7 bc
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	7,3 d	7,1 cd
T7	Testigo absoluto	0	12,0 a	18,2 a
Promedio general			8,9	11,2
Significancia estadística			**	**
Coeficiente de variación (%)			6,37	17,40

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

**= altamente significativo

4.3. Porcentaje de incidencia de Pudrición de la vaina

Los promedios de porcentaje de incidencia de Pudrición de la vaina (*S. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante se presentan en el Cuadro 4. El análisis de varianza obtuvo diferencias altamente significativas para ambas evaluaciones y los coeficientes de variación fueron 9,25 y 7,55 %, respectivamente.

En la valoración a los 60 días después del trasplante, el tratamiento testigo absoluto alcanzó mayor porcentaje de incidencia con 11,0 %, estadísticamente igual

a los tratamiento que se aplicó Ausoil en dosis de 350 cc/ha; Amistar top en dosis de 500 cc/ha y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, cuyo menor valor fue para el empleo de Pamona en dosis de 600 cc/ha con 5,9 %.

A los 75 días después del trasplante, el testigo absoluto alcanzó mayor porcentaje de incidencia con 12,0 %, estadísticamente superior a los demás tratamientos, cuyo menor valor fue para la aplicación de Pamona en dosis de 600 cc/ha con 3,3 %.

Cuadro 4. Porcentaje de incidencia de Pudrición de la vaina (*S. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Porcentaje de incidencia de Pudrición de la vaina	
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	60 ddt	75 ddt
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	9,7 ab	10,0 b
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	7,9 bcd	8,4 bc
T3	Propiconazol (Pamona)	400	8,1 bc	8,8 bc
T4	Propiconazol (Pamona)	600	5,9 d	3,3 d
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	7,0 cd	7,5 c
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	8,9 abc	9,2 bc
T7	Testigo absoluto	0	11,0 a	12,0 a
Promedio general			8,4	8,5
Significancia estadística			**	**
Coeficiente de variación (%)			9,25	7,55

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

**= altamente significativo

4.4. Porcentaje de incidencia de Helminthosporiosis

El porcentaje de incidencia de Helminthosporiosis (*H. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante en el análisis de varianza se reportó diferencias altamente significativas y los coeficientes de variación fueron 10,46 y 11,64 %, respectivamente (Cuadro 5).

A los 60 días después del trasplante, el tratamiento testigo absoluto obtuvo mayor porcentaje de incidencia siendo de 26,3 %, estadísticamente superior los demás tratamientos. El menor valor fue para el empleo de Ausoil en dosis de 500 cc/ha con 3,6 %.

A los 75 días después del trasplante, el testigo absoluto registró mayor porcentaje de incidencia con 28,9 %, estadísticamente superior a los demás tratamientos, siendo el menor valor para la aplicación de Pamona en dosis de 600 cc/ha con 8,1 %.

4.5. Porcentaje de incidencia de Quemazón

En lo referente a la variable porcentaje de incidencia de Quemazón (*P. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante, en el análisis de varianza se reportó diferencias altamente significativas. Los coeficientes de variación fueron 10,30 y 10,52 %; lo que se observa en el Cuadro 6.

A los 60 días después del trasplante, el tratamiento testigo absoluto obtuvo mayor porcentaje de incidencia (24,9 %), estadísticamente superior los demás tratamientos. El menor valor fue para el tratamiento que se utilizó Amistar top en dosis de 350 cc/ha con 3,5 %.

En la evaluación a los 75 días después del trasplante, el testigo absoluto demostró mayor porcentaje de incidencia con 26,6 %, estadísticamente superior a los demás tratamientos, cuyo menor valor lo reportó la aplicación de Amistar top en dosis de 350 cc/ha con 6,8 %.

Cuadro 5. Porcentaje de incidencia de Helminthosporiosis (*H. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Porcentaje de incidencia de Helminthosporiosis	
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	60 ddt	75 ddt
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	8,4 c	8,8 c
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	3,6 d	6,2 c
T3	Propiconazol (Pamona)	400	9,4 bc	10,1 c
T4	Propiconazol (Pamona)	600	7,3 c	8,1 c
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	9,2 bc	9,8 c
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	12,0 b	17,9 b
T7	Testigo absoluto	0	26,3 a	28,9 a
Promedio general			10,9	12,8
Significancia estadística			**	**
Coeficiente de variación (%)			10,46	11,64

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

**= altamente significativo

Cuadro 6. Porcentaje de incidencia de Quemazón (*P. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre

enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Porcentaje de incidencia de Quemazón	
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	60 ddt	75 ddt
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	8,1 c	9,1 c
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	6,0 cd	7,5 c
T3	Propiconazol (Pamona)	400	11,4 b	14,6 b
T4	Propiconazol (Pamona)	600	8,3 c	9,3 c
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	3,5 d	6,8 c
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	6,6 c	8,5 c
T7	Testigo absoluto	0	24,9 a	26,6 a
Promedio general			9,8	11,8
Significancia estadística			**	**
Coeficiente de variación (%)			10,30	10,52

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

**= altamente significativo

4.6. Porcentaje de severidad del Añublo del arroz

En el Cuadro 7, se registran los valores promedios de porcentaje de severidad del Añublo del arroz (*R. solani*) a los 60 y 75 días después del trasplante. El análisis de varianza registró diferencias altamente significativas para ambas evaluaciones y los coeficientes de variación fueron 14,01 y 14,57 %, respectivamente.

Efectuada la Prueba de Tukey a los 60 días después del trasplante, el tratamiento testigo absoluto demostró mayor porcentaje de severidad (35,6 %), superiores estadísticamente al resto de tratamientos. El menor promedio (3,1 %) fue para el uso de Pamona en dosis de 400 cc/ha.

En la evaluación realizada a los 75 días después del trasplante, el testigo absoluto alcanzó mayor porcentaje de severidad (36,8 %), estadísticamente igual al empleo de Ausoil en dosis de 500 cc/ha y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor valor (3,4 %) para la aplicación de Pamona en dosis de 400 cc/ha.

Cuadro 7. Porcentaje de severidad del Añublo del arroz (*R. solani*) a los 60 y 75 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Porcentaje de severidad de Añublo del arroz	
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	60 ddt	75 ddt
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	8,8 cd	9,9 bc
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	28,3 b	29,9 a
T3	Propiconazol (Pamona)	400	3,1 d	3,4 c
T4	Propiconazol (Pamona)	600	12,3 c	14,1 b
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	13,2 c	14,7 b
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	8,4 cd	9,5 bc
T7	Testigo absoluto	0	35,6 a	36,8 a
Promedio general			15,7	16,9
Significancia estadística			**	**
Coeficiente de variación (%)			14,01	14,57

Promedios con la misma letra no difieren significativamente según la Prueba de Tukey.
 **= altamente significativo

4.7. Porcentaje de severidad de Pudrición de la vaina

Los promedios de porcentaje de severidad de Pudrición de la vaina (*S. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante se presentan en el Cuadro 8. El análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas para ambas evaluaciones y los coeficientes de variación fueron 11,88 y 9,29 %, respectivamente.

En la valoración a los 60 días después del trasplante, el tratamiento testigo absoluto alcanzó mayor porcentaje de severidad con 38,0 %, estadísticamente igual al tratamiento que se aplicó Ausoil en dosis de 350 cc/ha y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, cuyo menor valor fue para el empleo de Pamona en dosis de 600 cc/ha con 2,7 %.

A los 75 días después del trasplante, el testigo absoluto alcanzó mayor porcentaje de severidad con 40,0 %, estadísticamente igual al tratamiento que se utilizó Ausoil en dosis de 350 cc/ha y superior estadísticamente a los demás tratamientos, cuyo menor valor fue para la aplicación de Pamona en dosis de 600 cc/ha con 3,3 %.

4.8. Porcentaje de severidad de Helminthosporiosis

En el porcentaje de severidad de Helminthosporiosis (*H. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante en el análisis de varianza se reportó diferencias altamente significativas y los coeficientes de variación fueron 8,64 y 8,46 %, respectivamente, según lo registrado en el Cuadro 9.

A los 60 días después del trasplante, el tratamiento testigo absoluto obtuvo mayor porcentaje de severidad siendo de 36,2 %, estadísticamente superior los demás tratamientos. El menor valor fue para el empleo de Ausoil en dosis de 500 cc/ha con 3,5 %.

A los 75 días después del trasplante, el testigo absoluto registró mayor porcentaje de severidad con 37,1 %, estadísticamente superior a los demás

tratamientos, siendo el menor valor para la aplicación de Pamona en dosis de 600 cc/ha con 10,3 %.

Cuadro 8. Porcentaje de severidad de Pudrición de la vaina (*S. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Porcentaje de severidad de Pudrición de la vaina	
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	60 ddt	75 ddt
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	37,0 a	39,0 a
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	10,6 c	11,3 cd
T3	Propiconazol (Pamona)	400	14,6 bc	16,4 bc
T4	Propiconazol (Pamona)	600	2,7 d	3,3 e
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	8,3 cd	9,6 d
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	18,8 b	20,0 b
T7	Testigo absoluto	0	38,0 a	40,0 a
Promedio general			18,6	20,0
Significancia estadística			**	**
Coeficiente de variación (%)			11,88	9,29

Promedios con la misma letra no difieren significativamente según la Prueba de Tukey.
**= altamente significativo

Cuadro 9. Porcentaje de severidad de Helminthosporiosis (*H. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre

enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Porcentaje de severidad de Helminthosporiosis	
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	60 ddt	75 ddt
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	10,1 d	10,8 d
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	3,5 e	3,3 e
T3	Propiconazol (Pamona)	400	19,1 c	19,8 c
T4	Propiconazol (Pamona)	600	9,2 d	10,3 d
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	15,0 c	15,9 c
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	29,0 b	30,0 b
T7	Testigo absoluto	0	36,2 a	37,1 a
Promedio general			17,5	18,2
Significancia estadística			**	**
Coeficiente de variación (%)			8,64	8,46

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

**= altamente significativo

4.9. Porcentaje de severidad de Quemazón

En lo referente a la variable porcentaje de severidad de Quemazón (*P. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante, en el análisis de varianza se reportó diferencias altamente significativas. Los coeficientes de variación fueron 14,52 y 14,77 % (Cuadro 10).

A los 60 días después del trasplante, el tratamiento testigo absoluto obtuvo mayor porcentaje de severidad (39,8 %), estadísticamente superior los demás tratamientos. El menor valor fue para el tratamiento que se utilizó Amistar top en dosis de 350 cc/ha con 2,9 %.

En la evaluación a los 75 días después del trasplante, el testigo absoluto

demostró mayor porcentaje de incidencia con 41,1 %, estadísticamente igual al tratamiento que se aplicó Pamona 400 cc/ha y superior estadísticamente a los demás tratamientos, cuyo menor valor lo reportó la aplicación de Amistar top en dosis de 350 cc/ha con 3,9 %.

Cuadro 10. Porcentaje de severidad de Quemazón (*P. oryzae*) a los 60 y 75 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Porcentaje de severidad de Quemazón	
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	60 ddt	75 ddt
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	16,9 c	17,7 b
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	9,3 d	10,6 bc
T3	Propiconazol (Pamona)	400	32,2 b	33,0 a
T4	Propiconazol (Pamona)	600	16,9 c	17,8 b
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	2,9 d	3,9 c
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	9,9 cd	10,7 bc
T7	Testigo absoluto	0	39,8 a	41,1 a
Promedio general			18,3	19,3
Significancia estadística			**	**
Coeficiente de variación (%)			14,52	14,77

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

**= altamente significativo

4.10. Eficacia de los fungicidas

En el Cuadro 11, se observan los promedios referente a eficacia de los fungicidas a los 60 días después del trasplante. El análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas y los coeficientes de variación fueron 17,17; 22,41; 3,75 y 3,28 %.

Para Añublo del arroz (*R. solani*), el uso de Pamona en dosis de 400 cc/ha registró el mayor porcentaje de eficacia con 72,5 %, estadísticamente superior a los demás tratamientos, cuyo menor promedio fue para el uso de Ausoil en dosis de 500 cc/ha con 5,3 %.

En la evaluación de Pudrición de la vaina (*S. oryzae*), la aplicación de Pamona en dosis de 600 cc/ha superó los promedios con 46,1 %; estadísticamente igual al resto de tratamientos. El menor promedio fue para Ausoil en dosis de 350 cc/ha.

Para Helminthosporiosis (*H. oryzae*), el tratamiento que se aplicó Ausoil en dosis de 500 cc/ha reportó mayor porcentaje de eficacia con 86,2 %, estadísticamente superior los demás tratamientos, cuyo menor valor fue para el tratamiento que se utilizó Amistar top en dosis de 500 cc/ha con 53,8 %.

En el control del Quemazón (*P. oryzae*), el producto Amistar top en dosis de 500 cc/ha detectó mayor porcentaje de eficacia con 86,0 %, estadísticamente superior a los demás tratamientos, cuyo menor valor lo reportó la aplicación de Pamona en dosis de 400 cc/ha con 53,7 %.

Cuadro 11. Porcentaje de eficacia de los fungicidas a los 60 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al

cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Porcentaje de eficacia de los fungicidas a los 60 ddt			
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	<i>R. solani</i>	<i>S. oryzae</i>	<i>H. oryzae</i>	<i>P. oryzae</i>
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	26,1 bc	11,3 c	67,8 bc	67,0 cd
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	5,3 d	28,0 bc	86,2 a	75,7 b
T3	Propiconazol (Pamona)	400	72,5 a	25,8 bc	64,3 c	53,7 e
T4	Propiconazol (Pamona)	600	23,3 c	46,1 a	72,2 b	66,6 d
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	17,0 cd	35,5 ab	65,0 bc	86,0 a
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	39,3 b	18,6 bc	53,8 d	73,2 bc
T7	Testigo absoluto	0	—	—	—	—
Promedio general			26,2	23,6	58,5	60,3
Significancia estadística			**	**	**	**
Coeficiente de variación (%)			17,17	22,41	3,75	3,28

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

**= altamente significativo

4.11. Altura de planta

En el Cuadro 12, se observan los promedios de altura de planta. El análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación fue 0,99 %.

El uso de Pamona en dosis de 400 cc/ha reportó mayor altura de planta con 101,6 cm, estadísticamente superior a los demás tratamientos, cuyo menor valor fue para el testigo absoluto con 87,3 cm.

Cuadro 12. Altura de planta, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG,

Tratamientos			Altura de planta (cm)
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	90,6 c
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	97,2 b
T3	Propiconazol (Pamona)	400	101,6 a
T4	Propiconazol (Pamona)	600	91,4 c
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	95,4 b
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	89,3 cd
T7	Testigo absoluto	0	87,3 d
Promedio general			93,3
Significancia estadística			**
Coeficiente de variación (%)			0,99

Promedios con la misma letra no difieren significativamente según la Prueba de Tukey.
**= altamente significativo

4.12. Número de macollos/m²

Los valores de la variable macollos/m² se presentan en el Cuadro 13. El análisis de varianza alcanzó diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación fue 0,92 %.

La aplicación de Pamona en dosis de 400 cc/ha alcanzó mayor promedio (561 macollos/m²), estadísticamente igual al uso de Ausoil en dosis de 500 cc/ha y superior estadísticamente a los demás tratamientos. El menor valor fue para el testigo absoluto (504 macollos/m²).

Cuadro 13. Número de macollos/m², en el efecto de fungicidas sistémicos

sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego.
FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Número de macollos/m ²
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	537 cd
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	555 ab
T3	Propiconazol (Pamona)	400	561 a
T4	Propiconazol (Pamona)	600	541 bcd
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	546 bc
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	531 d
T7	Testigo absoluto	0	504 e
Promedio general			539
Significancia estadística			**
Coeficiente de variación (%)			0,92

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

**= altamente significativo

4.13. Número de panículas/m²

La variable panículas/m² demuestran que el análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación fue 0,81 % (Cuadro 14).

El uso de Pamona en dosis de 400 cc/ha superó los promedios con 402 macollos/m², estadísticamente superior a los demás tratamientos. El menor valor fue para el testigo absoluto con 349 panículas/m².

Cuadro 14. Número de panículas/m², en el efecto de fungicidas sistémicos

sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego.
FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Número de panículas/m ²
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	376 de
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	392 b
T3	Propiconazol (Pamona)	400	402 a
T4	Propiconazol (Pamona)	600	382 cd
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	386 bc
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	372 e
T7	Testigo absoluto	0	349 f
Promedio general			380
Significancia estadística			**
Coeficiente de variación (%)			0,81

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

**= altamente significativo

4.14. Número de granos por panículas

En el Cuadro 15, se registran los promedios de número de granos por panículas. El análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación fue 2,18 %.

El tratamiento que se utilizó Pamona en dosis de 400 cc/ha demostró mayor promedio con 79 granos por panículas, estadísticamente superior a los demás tratamientos, siendo el menor promedio para el testigo absoluto con 63 granos por panículas.

Cuadro 15. Granos por panícula, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Número de granos por panículas
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	69 cd
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	74 b
T3	Propiconazol (Pamona)	400	79 a
T4	Propiconazol (Pamona)	600	69 bcd
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	71 bc
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	65 de
T7	Testigo absoluto	0	63 e
Promedio general			70
Significancia estadística			**
Coeficiente de variación (%)			2,18

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

**= altamente significativo

4.15. Peso de 1000 granos

Los promedios de peso de 1000 granos se observan en el Cuadro 16. El análisis de varianza demostró diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación fue 2,43 %.

La aplicación de Pamona en dosis de 400 cc/ha registró mayor valor (27,3 g), estadísticamente igual a las aplicaciones de Ausoil en dosis de 500 cc/ha; Pamona en dosis de 600 cc/ha; Amistar top en dosis de 350 cc/ha y superiores estadísticamente a los demás tratamientos. El menor valor fue para el testigo absoluto (23,3 g).

Cuadro 16. Peso de 1000 granos, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Peso de
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	1000 granos
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	25,5 bc
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	26,5 ab
T3	Propiconazol (Pamona)	400	27,3 a
T4	Propiconazol (Pamona)	600	25,6 abc
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	25,7 abc
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	24,6 cd
T7	Testigo absoluto	0	23,3 d
Promedio general			25,5
Significancia estadística			**
Coeficiente de variación (%)			2,43

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

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.16. Rendimiento

En el Cuadro 17, se observan los promedios del rendimiento, donde el análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas. El coeficiente de variación fue 10,45 %.

El tratamiento que se utilizó Pamona en dosis de 400 cc/ha alcanzó 4572,2 kg/ha, estadísticamente igual a las aplicaciones de Ausoil en dosis de 500 cc/ha; Pamona en dosis de 600 cc/ha; Amistar top en dosis de 350 cc/ha y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, cuyo menor valor fue para el testigo absoluto con 3327,0 kg/ha.

Cuadro 17. Rendimiento, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Rendimiento (kg/ha)
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	3397,6 b
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	4030,5 ab
T3	Propiconazol (Pamona)	400	4572,2 a
T4	Propiconazol (Pamona)	600	3614,9 ab
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	3963,2 ab
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	3351,9 b
T7	Testigo absoluto	0	3327,0 b
Promedio general			3751,0
Significancia estadística			**
Coeficiente de variación (%)			10,45

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

**= altamente significativo

4.17. Análisis económico

Los costos fijos/ha y análisis económico se observan en los Cuadros 18 y 19. El costo fijo para producir una hectárea de arroz es \$ 1024,6. En cuanto al análisis económico se determinó que varios tratamientos obtuvieron beneficios económicos negativos, sin embargo se destacó la aplicación de Pamona en dosis de 400 cc/ha con ganancia económica de \$ 216,77

Cuadro 18. Costos fijos/ha, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Valor Total (\$)
Alquiler de terreno	ha	1	250,0	250,0
Siembra				
Semilla (100 kg)	sacos	1	85,0	85,0
Jornales para semillero	ha	2	12,0	24,0
Trasplante	jornales	4	12,0	48,0
Preparación de suelo				
Romplow y fangueo	u	3	25,0	75,0
Riego	u	7	4,0	28,0
Control de malezas				
Manual	jornales	6	12,0	72,0
Control fitosanitario				
Cipermetrina (200 cc)	frasco	1	6,5	6,5
Engeo (300 cc)	frasco	1	7,8	7,8
Clorpirifos	L	1	9,0	9,0
Aplicación	jornales	6	12,0	72,0
Fertilización				
Urea	sacos	5,2	21,4	111,1
Muriato de Potasio	sacos	3	18,2	54,5
DAP	sacos	2,6	14,2	36,9
Aplicación	jornales	8	12,0	96,0
Sub Total				975,8
Administración (5%)				48,8
Total Costo Fijo				1024,6

Cuadro 19. Análisis económico/ha, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos		Dosis cc/ha	Rend.		Valor de producción (USD)	Costo de producción (USD)					Beneficio neto (USD)
Nº	Productos fungicidas		Kg/ha	Saco 200 lb		Fijos	Variables			Total	
						Costo de productos	Jornales	Cosecha + Transp.			
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	3397,6	37,4	1083,9	1024,60	12,60	48,00	112,13	1197,33	-113,39
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	4030,5	44,3	1285,9	1024,60	18,00	48,00	133,02	1223,62	62,25
T3	Propiconazol (Pamona)	400	4572,2	50,3	1458,7	1024,60	18,40	48,00	150,90	1241,90	216,77
T4	Propiconazol (Pamona)	600	3614,9	39,8	1153,3	1024,60	27,60	48,00	119,30	1219,50	-66,24
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	3963,2	43,6	1264,4	1024,60	14,21	48,00	130,80	1217,61	46,79
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	3351,9	36,9	1069,4	1024,60	20,30	48,00	110,62	1203,52	-134,17
T7	Testigo absoluto	0	3327,0	36,6	1061,4	1024,60	0,00	0,00	109,80	1134,40	-72,99

Ausoil= \$ 9,0 (500 cc)
 Pamona = \$ 11,50 (500 cc)
 Amistar top = \$ 10,15 (500 cc)

Jornal = \$ 12,0
 Cosecha + Transporte = \$ 3,0 (Saca)
 Costo del arroz = \$ 29 (200 lb)

V. CONCLUSIONES

Por los resultados obtenidos se concluye:

- Las enfermedades presentes en el cultivo de arroz durante el desarrollo del experimento fueron Añublo del arroz (*R. solani*), Pudrición de la vaina (*S. oryzae*), Helmintosporiosis (*H. oryzae*) y Quemazón (*P. oryzae*).
- El tratamiento testigo absoluto, sin aplicación de fungicidas sistémicos, reportó mayor incidencia de las enfermedades Añublo del arroz (*R. solani*), Pudrición de la vaina (*S. oryzae*), Helmintosporiosis (*H. oryzae*) y Quemazón (*P. oryzae*) en las evaluaciones realizadas a los 60 y 75 días después del trasplante.
- En la variable severidad, el mayor porcentaje se registró en el tratamiento que no se aplicó productos fungicidas, por tanto existe mayor daño de las enfermedades Añublo del arroz (*R. solani*), Pudrición de la vaina (*S. oryzae*), Helmintosporiosis (*H. oryzae*) y Quemazón (*P. oryzae*) a la variedad de arroz Iniap 14.
- En lo referente a la eficacia de los fungicidas, el producto Pamona en dosis de 400 y 600 cc/ha registró mayor eficacia frente al ataque de Añublo del arroz (*R. solani*) y Pudrición de la vaina (*S. oryzae*); Ausoil en dosis de 500 cc/ha fue eficaz al ataque de Helmintosporiosis (*H. oryzae*) y Amistar top en dosis de 350 cc/ha a la enfermedad Quemazón (*P. oryzae*).
- Las características agronómicas de altura de planta, macollos y panículas/m², granos por panículas, peso de 1000 granos y rendimiento lo obtuvo la aplicación de Pamona en dosis de 400 cc/ha.
- En el análisis económico se determinó que el mayor beneficio neto fue para el uso de Pamona en dosis de 400 cc/ha con \$ 216,77

VI. RECOMENDACIONES

Por lo anteriormente expuesto se recomienda:

- Aplicar fungicidas sistémicos en el cultivo de arroz, bajo condiciones de riego, por presentar menor porcentaje de incidencia y severidad en la variedad Iniap 14 frente al ataque de las enfermedades Añublo del arroz (*R. solani*), Pudrición de la vaina (*S. oryzae*), Helmintosporiosis (*H. oryzae*) y Quemazón (*P. oryzae*).
- Validar el mismo ensayo bajo condiciones de secano y en otras condiciones edafo-agroclimáticas.
- Promover otras alternativas de control para enfermedades en el cultivo de arroz.

VII. RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en los terrenos del Sr. Aparicio Sigtu Meléndez, ubicados en la Hda. La Esperanza, Rcto. Los Beldacos, Cantón Montalvo. Como material de siembra se utilizó la variedad INIAP 14. Los tratamientos estuvieron constituidos por fungicidas como Ausoil en dosis de 350 y 500 cc/ha; Pamona en dosis de 400 y 600 cc/ha; Amistar top en dosis de 350 y 500 cc/ha, más un testigo absoluto. El diseño experimental planteado fue Bloques Completamente al Azar, con siete tratamientos y tres repeticiones. Las comparaciones de los promedios se efectuaron mediante la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad. Se realizaron las labores agrícolas que requiere el cultivo de arroz para su normal desarrollo tales como preparación de terreno, siembra, control de malezas, control fitosanitario, riego, fertilización y cosecha. Por los resultados obtenidos se determinó que las enfermedades presentes en el cultivo de arroz durante el desarrollo del experimento fueron Añublo del arroz (*R. solani*), Pudrición de la vaina (*S. oryzae*), Helminthosporiosis (*H. oryzae*) y Quemazón (*P. oryzae*); el tratamiento testigo absoluto, sin aplicación de fungicidas, reportó mayor incidencia de las enfermedades en las evaluaciones realizadas a los 60 y 75 días después del trasplante; en la variable severidad, el mayor porcentaje se registró en el tratamiento que no se aplicó productos fungicidas, por tanto existe mayor daño de las enfermedades a la variedad de arroz Iniap 14; en lo referente a la eficacia de los fungicidas, el producto Pamona en dosis de 400 y 600 cc/ha registró mayor eficacia frente al ataque de Añublo del arroz (*R. solani*) y Pudrición de la vaina (*S. oryzae*); Ausoil en dosis de 500 cc/ha fue eficaz al ataque de Helminthosporiosis (*H. oryzae*) y Amistar top en dosis de 350 cc/ha a la enfermedad Quemazón (*P. oryzae*); las características agronómicas de altura de planta, macollos y panículas/m², granos por panículas, peso de 1000 granos y rendimiento lo obtuvo la aplicación de Pamona en dosis de 400 cc/ha y el mayor beneficio neto fue para el uso de Pamona en dosis de 400 cc/ha con \$ 216,77.

Palabras claves: arroz, enfermedades, fungicidas, incidencia, severidad.

VIII. SUMMARY

The present work was developed in the lands of Mr. Aparicio Sigtu Meléndez, located in the Hda. Hope, right. Los Beldacos, Canton Montalvo. The INIAP 14 variety was used as planting material. The treatments consisted of fungicides such as Ausoil in doses of 350 and 500 cc / ha; Pamona in doses of 400 and 600 cc / ha; Amistar top in doses of 350 and 500 cc / ha, plus an absolute witness. The experimental design proposed was Blocks Completely Random, with seven treatments and three repetitions. The comparisons of the averages were made using the Tukey test at 95% probability. The agricultural work that rice cultivation requires for its normal development such as land preparation, planting, weed control, phytosanitary control, irrigation, fertilization and harvesting were carried out. From the results obtained, it was determined that the diseases present in the rice crop during the development of the experiment were Rice blight (*R. solani*), Pod rot (*S. oryzae*), Helminthosporiosis (*H. oryzae*) and Burning (*P. oryzae*); the absolute control treatment, without the application of fungicides, reported a higher incidence of the diseases in the evaluations carried out at 60 and 75 days after the transplant; in the variable severity, the highest percentage was recorded in the treatment that no fungicidal products were applied, therefore there is greater damage of the diseases to the Iniap 14 rice variety; In relation to the efficacy of fungicides, the Pamona product in doses of 400 and 600 cc / ha was more effective against the attack of Añublo del rice (*R. solani*) and Pod rot (*S. oryzae*); Ausoil in doses of 500 cc / ha was effective in the attack of Helminthosporiosis (*H. oryzae*) and Amistar top in doses of 350 cc / ha in the disease Burning (*P. oryzae*); The agronomic characteristics of plant height, tillers and panicles / m², grains per panicle, weight of 1000 grains and yield were obtained by the application of Pamona in doses of 400 cc / ha and the greatest net benefit was for the use of Pamona in doses of 400 cc / ha with \$ 216.77.

Keywords: rice, diseases, fungicides, incidence, severity.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Agripac. 2018. Producto Ausoil 23. Disponible en

http://www.ausoil.com.au/mce_doc.php?id=6.

- Amaíz, L., Vargas, R., Medina, L., Izzeddin, N., Valbuena, O. 2015. Evaluación del efecto antagonista de un consorcio bacteriano sobre *Rhizoctonia solani* Kühn en cultivos de arroz. *Revista Latinoamericana de Biotecnología Ambiental y Algal* Vol. 6 No. 1 p. 19-30
- Bravo, V., De la Cruz, E., Herrera, G., Ramírez, F. 2015. Uso de plaguicidas en cultivos agrícolas como herramienta para el monitoreo de peligros en salud. Universidad Nacional Heredia, Costa Rica. *Uniciencia*, vol. 27, núm. 1, pp. 351-376
- Carreño, N., Vargas, Á., Bernal, A., Restrepo, S. 2017. Problemas fitopatológicos en especies de la familia Solanaceae causados por los géneros *Phytophthora*, *Alternaria* y *Ralstonia* en Colombia. Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia. *Una revisión Agronomía Colombiana*, vol. 25, núm. 2, pp. 320-329
- Chaves, G., Ortiz, M., Ortiz, L. 2014. Efecto de la aplicación de agroquímicos en un cultivo de arroz sobre los microorganismos del suelo. *Acta Agronómica*. 62 (1). p 66-72
- Distéfano, S., Gadbán, L. 2014. Efecto de la aplicación de fungicidas foliares de distintos grupos químicos en diferentes estadios fenológicos del cultivo de soja sobre la intensidad de “Mancha Ojo de Rana” (*Cercospora sojina*) y los componentes de rendimiento. INTA – Estación Experimental Agropecuaria Rafaela. Información técnica cultivos de verano. Publicación Miscelánea N° 118
- Garcés, F., Díaz, T., Aguirre, A. 2014. Severidad de la quemazón (*Pyricularia oryzae* Cav.) en germoplasma de arroz F1 en la zona Central del Litoral Ecuatoriano. *Ciencia y Tecnología* 5(2): 1-6.

González, M., Zamora, M., Huerta, R., Solano, S. 2014. Eficacia de tres fungicidas para controlar roya de la hoja en cebada maltera. Revista mexicana de ciencias agrícolas. Versión impresa ISSN 2007-0934. Rev. Mex. Cienc. Agríc vol.4 no.8 Texcoco.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. 2018. Disponible en <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-nacional-agropecuario/>

Martínez, S., Escalante, F., Casales, L. 2015. Respuesta a fungicidas y dosis en el rendimiento y control de enfermedades de tallo y vaina. Serie Actividades de Difusión 713 | Capítulo 4 - Manejo Integrado de Enfermedades en Arroz.

Massaro, R. 2015. Tecnología para la aplicación de fungicidas foliares en soja con equipos terrestres. Información técnica de cultivos de verano. Campaña 2014. Revista Para Mejorar la Producción de Soja. Publicación Miscelánea N° 102.

Mazzilli, S., Pérez, C., Ernst, O. 2014. Una alternativa para optimizar el uso de fungicidas para controlar fusariosis de espiga en trigo. Agrociencia Uruguay - Volumen 15 2:60-68.

Paredes, J., Cazón, L., Bisonard, E., Oddino, C., Rago, A. 2018. Efecto de ingredientes activos fungicidas sobre la intensidad del carbón del maní. Disponible en <http://www.ciacabrera.com.ar/docs/JORNADA%2030/26-%20EFECTO%20DE%20INGREDIENTES%20ACTIVOS%20FUNGICIDAS%20SOBRE%20LA%20INTENSIDAD%20DEL%20CARB%C3%93N%20DE%20MAN%C3%8D.pdf>

Quiroga, N., Arbeláez, G. 2014. Evaluación de la eficacia de fungicidas aplicados al suelo y al follaje para el control de mildew veloso, ocasionado por *Peronospora sparsa* en un cultivo comercial de rosa. Universidad Nacional

de Colombia Bogotá, Colombia. Agronomía Colombiana, vol. 22, núm. 2, pp. 110-118

Rodríguez, F., Stefanova, M. 2015. Control biológico del tizón temprano (*alternaria solani sorauer*) en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum L.*) en condiciones de campo. Fitosanidad, vol. 9, núm. 4, diciembre, 2005, pp. 35-37 Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal La Habana, Cuba

Sánchez, F. 2016. Importancia de los lipopéptidos de *Bacillus subtilis* en el control biológico de enfermedades en cultivos de gran valor económico. Universidad de Investigación de Tecnología Experimental Yachay. Ecuador. Bionatura, Volumen 1 , Número 3. Pag 135-138

Syngenta. 2017. Producto Amistar top. Disponible en https://www.syngenta.com.ar/sites/g/files/zhg331/f/amistar20top_etiqueta_0.pdf?token=1471356187

Syngenta. 2018. Producto Pamona. Disponible en https://www.syngenta.com.ec/sites/g/files/zhg486/f/ec_ficha_tecnica_pamon_a_250_ec_mar17.pdf?token=1535986170

APÉNDICE

Cuadros de resultados y anexas

Cuadro 20. Porcentaje de incidencia del Añublo del arroz (*R. solani*) a los 60 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre

enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Repeticiones			X
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	8,4	8,7	9,5	8,9
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	11,5	11,1	11,5	11,4
T3	Propiconazol (Pamona)	400	3,5	2,5	4,0	3,3
T4	Propiconazol (Pamona)	600	8,6	9,5	9,5	9,2
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	9,7	9,5	10,7	10,0
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	7,5	7,6	6,7	7,3
T7	Testigo absoluto	0	12,6	11,1	12,4	12,0

Variable N R² R² Aj CV
Inc R 60 d 21 0,98 0,96 6,37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	153,63	8	19,20	60,24	<0,0001
Trat	152,30	6	25,38	79,62	<0,0001
Rep	1,34	2	0,67	2,10	0,1658
Error	3,83	12	0,32		
Total	157,46	20			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,61352

Error: 0,3188 gl: 12

Trat Medias n E.E.

T7	12,03	3	0,33	A
T2	11,37	3	0,33	A B
T5	9,97	3	0,33	B C
T4	9,18	3	0,33	C
T1	8,87	3	0,33	C D
T6	7,27	3	0,33	D
T3	3,33	3	0,33	E

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

Cuadro 21. Porcentaje de incidencia del Añublo del arroz (*R. solani*) a los 75 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Nº	Tratamientos		Repeticiones			X
	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	8,5	9,4	9,7	9,2
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	17,1	19,7	14,0	16,9
T3	Propiconazol (Pamona)	400	3,6	5,0	4,9	4,5
T4	Propiconazol (Pamona)	600	12,5	10,2	9,7	10,8
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	10,0	11,5	13,7	11,7
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	7,6	7,7	6,1	7,1
T7	Testigo absoluto	0	15,5	17,8	21,4	18,2

Variable N R² R² Aj CV
Inc R 75 d 21 0,91 0,85 17,40

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor
 Modelo. 447,84 8 55,98 14,68 <0,0001
 Trat 444,63 6 74,10 19,44 <0,0001
 Rep 3,22 2 1,61 0,42 0,6651
 Error 45,75 12 3,81
Total 493,59 20

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,57965

Error: 3,8124 gl: 12

Trat Medias n E.E.

T7 18,23 3 1,13 A
 T2 16,93 3 1,13 A B
 T5 11,73 3 1,13 B C
 T4 10,80 3 1,13 C
 T1 9,20 3 1,13 C D
 T6 7,13 3 1,13 C D
T3 4,50 3 1,13 D

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

Cuadro 22. Porcentaje de incidencia de Pudrición de la vaina (*S. oryzae*) a los 60 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Repeticiones			
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	X
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	9,8	9,6	9,7	9,7
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	8,2	8,1	7,3	7,9
T3	Propiconazol (Pamona)	400	8,2	7,7	8,5	8,1
T4	Propiconazol (Pamona)	600	4,7	6,7	6,3	5,9
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	7,7	7,2	6,2	7,0
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	8,6	8,5	9,7	8,9
T7	Testigo absoluto	0	10,9	10,0	12,1	11,0

Variable N R² R² Aj CV
Inc S 60 d 21 0,88 0,80 9,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor
 Modelo. 52,31 8 6,54 10,94 0,0002
 Trat 52,03 6 8,67 14,51 0,0001
 Rep 0,28 2 0,14 0,24 0,7936
 Error 7,17 12 0,60
Total 59,48 20

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,20891

Error: 0,5975 gl: 12

Trat Medias n E.E.

T7 11,00 3 0,45 A
 T1 9,70 3 0,45 A B
 T6 8,93 3 0,45 A B C
 T3 8,13 3 0,45 B C
 T2 7,85 3 0,45 B C D
 T5 7,02 3 0,45 C D
T4 5,88 3 0,45 D

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

Cuadro 23. Porcentaje de incidencia de Pudrición de la vaina (*S. oryzae*) a los 75 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Repeticiones			X
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	10,0	9,8	10,2	10,0
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	8,4	8,5	8,2	8,4
T3	Propiconazol (Pamona)	400	8,8	8,2	9,4	8,8
T4	Propiconazol (Pamona)	600	2,5	3,6	3,7	3,3
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	7,8	7,5	7,2	7,5
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	8,7	9,1	9,8	9,2
T7	Testigo absoluto	0	12,8	10,5	12,8	12,0

Variable N R² R² Aj CV
Inc S 75 d 21 0,96 0,94 7,55

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor
 Modelo. 131,99 8 16,50 40,48 <0,0001
 Trat 130,72 6 21,79 53,45 <0,0001
 Rep 1,27 2 0,63 1,56 0,2505
 Error 4,89 12 0,41
Total 136,88 20

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,82445

Error: 0,4076 gl: 12

Trat Medias n E.E.

T7 12,02 3 0,37 A
 T1 10,00 3 0,37 B
 T6 9,20 3 0,37 B C
 T3 8,80 3 0,37 B C
 T2 8,37 3 0,37 B C
 T5 7,51 3 0,37 C
T4 3,27 3 0,37 D

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

Cuadro 24. Porcentaje de incidencia de Helminthosporiosis (*H. oryzae*) a los 60 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Nº	Tratamientos		Repeticiones			X
	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	8,2	8,9	8,2	8,4
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	4,1	3,7	3,0	3,6
T3	Propiconazol (Pamona)	400	9,2	9,7	9,2	9,4
T4	Propiconazol (Pamona)	600	7,5	7,6	6,7	7,3
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	8,6	9,5	9,5	9,2
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	12,6	11,1	12,4	12,0
T7	Testigo absoluto	0	23,7	29,1	26,2	26,3

Variable N R² R² Aj CV
Inc H 60 d 21 0,98 0,97 10,46

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	954,48	8	119,31	92,04	<0,0001
Trat	951,88	6	158,65	122,39	<0,0001
Rep	2,60	2	1,30	1,00	0,3955
Error	15,56	12	1,30		
<u>Total</u>	<u>970,03</u>	<u>20</u>			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,25354

Error: 1,2963 gl: 12

Trat Medias n E.E.

T7	26,33	3	0,66	A
T6	12,03	3	0,66	B
T3	9,35	3	0,66	B C
T5	9,18	3	0,66	B C
T1	8,43	3	0,66	C
T4	7,27	3	0,66	C
<u>T2</u>	<u>3,60</u>	<u>3</u>	<u>0,66</u>	<u>D</u>

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

Cuadro 25. Porcentaje de incidencia de Helmintosporiosis (*H. oryzae*) a los 75 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Repeticiones			X
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	8,5	9,5	8,5	8,8
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	6,8	6,3	5,5	6,2
T3	Propiconazol (Pamona)	400	9,4	10,5	10,5	10,1
T4	Propiconazol (Pamona)	600	8,4	8,2	7,7	8,1
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	9,4	10,7	9,2	9,8
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	20,2	18,8	14,8	17,9
T7	Testigo absoluto	0	26,1	31,5	29,2	28,9

Variable N R² R² Aj CV
Inc H 75 d 21 0,98 0,96 11,64

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor
 Modelo. 1161,51 8 145,19 65,02 <0,0001
 Trat 1154,03 6 192,34 86,13 <0,0001
 Rep 7,48 2 3,74 1,67 0,2283
 Error 26,80 12 2,23
 Total 1188,31 20

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,27036

Error: 2,2331 gl: 12

Trat Medias n E.E.

T7 28,93 3 0,86 A
 T6 17,93 3 0,86 B
 T3 10,12 3 0,86 C
 T5 9,77 3 0,86 C
 T1 8,80 3 0,86 C
 T4 8,10 3 0,86 C
 T2 6,20 3 0,86 C

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

Cuadro 26. Porcentaje de incidencia de Quemazón (*P. oryzae*) a los 60 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos	Repeticiones	X
--------------	--------------	---

Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	8,4	7,5	8,5	8,1
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	6,2	6,5	5,4	6,0
T3	Propiconazol (Pamona)	400	11,8	11,5	11,0	11,4
T4	Propiconazol (Pamona)	600	8,1	8,4	8,3	8,3
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	3,2	3,5	3,7	3,5
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	6,7	7,2	6,0	6,6
T7	Testigo absoluto	0	23,1	27,7	23,8	24,9

Variable N R² R² Aj CV
Inc P 60 d 21 0,99 0,98 10,30

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	900,01	8	112,50	109,88	<0,0001
Trat	897,46	6	149,58	146,09	<0,0001
Rep	2,56	2	1,28	1,25	0,3217
Error	12,29	12	1,02		
Total	912,30	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,89156

Error: 1,0239 gl: 12

Trat Medias n E.E.

T7	24,86	3	0,58	A
T3	11,43	3	0,58	B
T4	8,25	3	0,58	C
T1	8,12	3	0,58	C
T6	6,64	3	0,58	C
T2	6,04	3	0,58	C D
T5	3,45	3	0,58	D

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

Cuadro 27. Porcentaje de incidencia de Quemazón (*P. oryzae*) a los 75 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos	Repeticiones	X
--------------	--------------	---

Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	9,5	8,5	9,4	9,1
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	7,2	8,2	7,0	7,5
T3	Propiconazol (Pamona)	400	15,8	16,3	11,8	14,6
T4	Propiconazol (Pamona)	600	8,8	9,5	9,5	9,3
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	6,4	7,5	6,4	6,8
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	8,4	8,6	8,5	8,5
T7	Testigo absoluto	0	24,8	29,1	25,8	26,6

Variable N R² R² Aj CV
Inc P 75 d 21 0,98 0,97 10,52

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	889,95	8	111,24	72,74	<0,0001
Trat	883,62	6	147,27	96,29	<0,0001
Rep	6,34	2	3,17	2,07	0,1687
Error	18,35	12	1,53		
<u>Total</u>	<u>908,31</u>	<u>20</u>			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,53398

Error: 1,5294 gl: 12

Trat Medias n E.E.

T7	26,57	3	0,71	A
T3	14,62	3	0,71	B
T4	9,25	3	0,71	C
T1	9,10	3	0,71	C
T6	8,50	3	0,71	C
T2	7,48	3	0,71	C
<u>T5</u>	<u>6,78</u>	<u>3</u>	<u>0,71</u>	<u>C</u>

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

Cuadro 28. Porcentaje de severidad del Añublo del arroz (*R. solani*) a los 60 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Nº	Tratamientos		Repeticiones			X
	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	8,8	8,7	8,9	8,8
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	26,3	27,3	31,3	28,3
T3	Propiconazol (Pamona)	400	3,1	3,0	3,3	3,1
T4	Propiconazol (Pamona)	600	14,3	11,3	11,3	12,3
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	15,3	13,3	11,1	13,2
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	8,5	8,2	8,6	8,4
T7	Testigo absoluto	0	36,3	39,3	31,3	35,6

Variable N R² R² Aj CV
Sev R 60 d 21 0,98 0,96 14,01

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor
 Modelo. 2499,88 8 312,48 64,65 <0,0001
 Trat 2496,23 6 416,04 86,08 <0,0001
 Rep 3,65 2 1,82 0,38 0,6936
 Error 58,00 12 4,83
 Total 2557,88 20

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=6,28250

Error: 4,8333 gl: 12

Trat Medias n E.E.

T7 35,63 3 1,27 A
 T2 28,30 3 1,27 B
 T5 13,23 3 1,27 C
 T4 12,30 3 1,27 C
 T1 8,80 3 1,27 C D
 T6 8,43 3 1,27 C D
 T3 3,13 3 1,27 D

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

Cuadro 29. Porcentaje de severidad del Añublo del arroz (*R. solani*) a los 75 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Nº	Tratamientos		Repeticiones			X
	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	9,8	10,2	9,8	9,9
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	27,3	29,8	32,5	29,9
T3	Propiconazol (Pamona)	400	3,4	3,6	3,3	3,4
T4	Propiconazol (Pamona)	600	15,8	13,8	12,8	14,1
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	19,1	13,3	11,8	14,7
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	10,2	8,8	9,6	9,5
T7	Testigo absoluto	0	37,3	40,5	32,5	36,8

Variable N R² R² Aj CV
Sev R 75 d 21 0,97 0,95 14,57

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor
 Modelo. 2586,53 8 323,32 53,21 <0,0001
 Trat 2577,96 6 429,66 70,71 <0,0001
 Rep 8,57 2 4,29 0,71 0,5132
 Error 72,91 12 6,08
 Total 2659,45 20

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=7,04399

Error: 6,0760 gl: 12

Trat Medias n E.E.

T7 36,77 3 1,42 A
 T2 29,87 3 1,42 A
 T5 14,73 3 1,42 B
 T4 14,13 3 1,42 B
 T1 9,93 3 1,42 B C
 T6 9,53 3 1,42 B C
 T3 3,43 3 1,42 C

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

Cuadro 30. Porcentaje de severidad de Pudrición de la vaina (*S. oryzae*) a los 75 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Nº	Tratamientos		Repeticiones			X
	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	36,3	33,3	41,3	37,0
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	8,9	11,7	11,1	10,6
T3	Propiconazol (Pamona)	400	17,3	15,3	11,3	14,6
T4	Propiconazol (Pamona)	600	2,3	3,1	2,7	2,7
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	8,3	8,9	7,8	8,3
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	18,3	18,2	19,8	18,8
T7	Testigo absoluto	0	37,3	37,3	39,3	38,0

Variable N R² R² Aj CV
Sev S 60 d 21 0,98 0,97 11,88

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3455,13	8	431,89	88,84	<0,0001
Trat	3452,69	6	575,45	118,37	<0,0001
Rep	2,44	2	1,22	0,25	0,7821
Error	58,34	12	4,86		
Total	3513,47	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=6,30086

Error: 4,8616 gl: 12

Trat Medias n E.E.

T7	37,97	3	1,27	A
T1	36,97	3	1,27	A
T6	18,75	3	1,27	B
T3	14,63	3	1,27	B C
T2	10,57	3	1,27	C
T5	8,33	3	1,27	C D
T4	2,70	3	1,27	D

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

Cuadro 31. Porcentaje de severidad de Pudrición de la vaina (*S. oryzae*) a los 75 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Repeticiones			X
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	38,3	38,8	40,0	39,0
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	9,9	12,5	11,4	11,3
T3	Propiconazol (Pamona)	400	19,8	16,7	12,8	16,4
T4	Propiconazol (Pamona)	600	3,2	3,2	3,4	3,3
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	9,8	10,2	8,8	9,6
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	20,2	19,1	20,8	20,0
T7	Testigo absoluto	0	38,8	38,8	42,5	40,0

Variable N R² R² Aj CV
Sev S 75 d 21 0,99 0,98 9,29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor
 Modelo. 3722,94 8 465,37 135,59 <0,0001
 Trat 3722,90 6 620,48 180,78 <0,0001
 Rep 0,04 2 0,02 0,01 0,9949
 Error 41,19 12 3,43
 Total 3764,12 20

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,29420

Error: 3,4323 gl: 12

Trat Medias n E.E.

T7 40,03 3 1,07 A
 T1 39,03 3 1,07 A
 T6 20,03 3 1,07 B
 T3 16,43 3 1,07 B C
 T2 11,27 3 1,07 C D
 T5 9,60 3 1,07 D
 T4 3,26 3 1,07 E

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

Cuadro 32. Porcentaje de severidad de Helminthosporiosis (*H. oryzae*) a los 60 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Repeticiones			X
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	8,6	9,8	11,8	10,1
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	2,5	3,8	4,2	3,5
T3	Propiconazol (Pamona)	400	18,1	20,2	19,1	19,1
T4	Propiconazol (Pamona)	600	8,7	8,8	10,2	9,2
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	13,8	13,1	18,2	15,0
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	28,2	29,7	29,2	29,0
T7	Testigo absoluto	0	32,1	36,7	39,9	36,2

Variable N R² R² Aj CV
Sev H 60 d 21 0,99 0,98 8,64

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor
 Modelo. 2467,18 8 308,40 135,54 <0,0001
 Trat 2436,87 6 406,14 178,49 <0,0001
 Rep 30,32 2 15,16 6,66 0,0113
 Error 27,30 12 2,28
 Total 2494,49 20

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,31060

Error: 2,2754 gl: 12

Trat Medias n E.E.

T7 36,23 3 0,87 A
 T6 29,03 3 0,87 B
 T3 19,13 3 0,87 C
 T5 15,03 3 0,87 C
 T1 10,07 3 0,87 D
 T4 9,23 3 0,87 D
 T2 3,50 3 0,87 E

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

Cuadro 33. Porcentaje de severidad de Helminthosporiosis (*H. oryzae*) a los 75 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Repeticiones			X
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	9,3	10,7	12,6	10,8
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	2,6	3,0	4,2	3,3
T3	Propiconazol (Pamona)	400	18,8	20,8	19,8	19,8
T4	Propiconazol (Pamona)	600	9,9	10,2	10,8	10,3
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	14,8	14,1	18,7	15,9
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	29,2	30,8	30,0	30,0
T7	Testigo absoluto	0	32,8	37,8	40,8	37,1

Variable N R² R² Aj CV
Sev H 75 d 21 0,99 0,98 8,46

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor
 Modelo. 2562,82 8 320,35 135,68 <0,0001
 Trat 2535,74 6 422,62 179,00 <0,0001
 Rep 27,08 2 13,54 5,74 0,0179
 Error 28,33 12 2,36
 Total 2591,15 20

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,39096

Error: 2,3610 gl: 12

Trat Medias n E.E.

T7 37,13 3 0,89 A
 T6 30,00 3 0,89 B
 T3 19,80 3 0,89 C
 T5 15,87 3 0,89 C
 T1 10,84 3 0,89 D
 T4 10,30 3 0,89 D
 T2 3,27 3 0,89 E

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

Cuadro 34. Porcentaje de severidad de Quemazón (*P. oryzae*) a los 60 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos	Repeticiones	X
--------------	--------------	---

Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	13,8	20,8	16,0	16,9
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	6,1	9,2	12,5	9,3
T3	Propiconazol (Pamona)	400	31,9	33,7	31,1	32,2
T4	Propiconazol (Pamona)	600	19,8	18,2	12,7	16,9
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	2,5	2,3	3,8	2,9
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	7,6	9,2	12,8	9,9
T7	Testigo absoluto	0	37,8	40,2	41,5	39,8

Variable N R² R² Aj CV
Sev P 60 d 21 0,97 0,96 14,52

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	3173,82	8	396,73	56,44	<0,0001
Trat	3158,21	6	526,37	74,89	<0,0001
Rep	15,61	2	7,81	1,11	0,3610
Error	84,35	12	7,03		
<u>Total</u>	<u>3258,17</u>	<u>20</u>			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=7,57626

Error: 7,0290 gl: 12

Trat Medias n E.E.

T7	39,83	3	1,53	A
T3	32,23	3	1,53	B
T4	16,90	3	1,53	C
T1	16,87	3	1,53	C
T6	9,87	3	1,53	C D
T2	9,27	3	1,53	D
<u>T5</u>	<u>2,87</u>	<u>3</u>	<u>1,53</u>	<u>D</u>

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

Cuadro 35. Porcentaje de severidad de Quemazón (*P. oryzae*) a los 75 días después del trasplante, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos	Repeticiones	X
--------------	--------------	---

Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	14,8	21,7	16,7	17,7
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	6,7	10,2	14,8	10,6
T3	Propiconazol (Pamona)	400	32,8	34,8	31,4	33,0
T4	Propiconazol (Pamona)	600	20,8	18,8	13,8	17,8
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	3,1	3,8	4,8	3,9
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	8,7	9,7	13,8	10,7
T7	Testigo absoluto	0	39,1	41,1	43,0	41,1

Variable N R² R² Aj CV
Sev P 75 d 21 0,97 0,95 14,77

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3175,59	8	396,95	49,06	<0,0001
Trat	3158,79	6	526,47	65,07	<0,0001
Rep	16,80	2	8,40	1,04	0,3838
Error	97,09	12	8,09		
Total	3272,68	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=8,12822

Error: 8,0905 gl: 12

Trat Medias n E.E.

T7	41,07	3	1,64	A
T3	33,00	3	1,64	A
T4	17,80	3	1,64	B
T1	17,73	3	1,64	B
T6	10,74	3	1,64	B C
T2	10,57	3	1,64	B C
T5	3,90	3	1,64	C

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

Cuadro 36. Porcentaje de eficacia de los fungicidas al Añublo del arroz (*R. solani*), en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos	Repeticiones	X
--------------	--------------	---

Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	33,3	21,6	23,4	26,1
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	8,7	0,0	7,3	5,3
T3	Propiconazol (Pamona)	400	72,2	77,5	67,7	72,5
T4	Propiconazol (Pamona)	600	32,1	14,4	23,4	23,3
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	23,0	14,4	13,7	17,0
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	40,5	31,5	46,0	39,3
T7	Testigo absoluto	0	0,0	0,0	0,0	0,0

Variable N R² R² Aj CV
Eficac R 18 0,97 0,95 17,17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8388,01	7	1198,29	43,44	<0,0001
Trat	8175,26	5	1635,05	59,27	<0,0001
Rep	212,75	2	106,37	3,86	0,0574
Error	275,88	10	27,59		
Total	8663,89	17			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=14,89561

Error: 27,5879 gl: 10

Trat Medias n E.E.

T3	72,47	3	3,03	A
T6	39,33	3	3,03	B
T1	26,10	3	3,03	B C
T4	23,30	3	3,03	C
T5	17,03	3	3,03	C D
T2	5,33	3	3,03	D

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

Cuadro 37. Porcentaje de eficacia de los fungicidas al Pudrición de la vaina (*S. oryzae*), en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos	Repeticiones	X
--------------	--------------	---

Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	10,1	4,0	19,8	11,3
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	24,8	19,0	40,1	28,0
T3	Propiconazol (Pamona)	400	24,8	23,0	29,8	25,8
T4	Propiconazol (Pamona)	600	56,9	33,0	48,3	46,1
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	29,4	28,0	49,2	35,5
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	21,1	15,0	19,8	18,6
T7	Testigo absoluto	0	0,0	0,0	0,0	0,0

Variable N R² R² Aj CV
Eficac S 18 0,88 0,80 22,41

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	2862,36	7	408,91	10,72	0,0006
Trat	2259,53	5	451,91	11,85	0,0006
Rep	602,83	2	301,42	7,90	0,0087
Error	381,50	10	38,15		
<u>Total</u>	<u>3243,86</u>	<u>17</u>			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=17,51644

Error: 38,1499 gl: 10

Trat Medias n E.E.

T4	46,07	3	3,57	A
T5	35,53	3	3,57	A B
T2	27,97	3	3,57	B C
T3	25,87	3	3,57	B C
T6	18,63	3	3,57	B C
<u>T1</u>	<u>11,30</u>	<u>3</u>	<u>3,57</u>	<u>C</u>

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

Cuadro 38. Porcentaje de eficacia de los fungicidas al Helminthosporiosis (*H. oryzae*), en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Repeticiones			
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	X
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	65,4	69,4	68,7	67,8
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	82,7	87,3	88,5	86,2
T3	Propiconazol (Pamona)	400	61,2	66,7	65,1	64,3
T4	Propiconazol (Pamona)	600	68,4	73,9	74,4	72,2
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	63,9	67,4	63,7	65,0
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	46,8	61,9	52,7	53,8
T7	Testigo absoluto	0	0,0	0,0	0,0	0,0

Variable N R² R² Aj CV
Eficac H 18 0,97 0,94 3,75

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor
 Modelo. 1840,34 7 262,91 40,18 <0,0001
 Trat 1715,25 5 343,05 52,42 <0,0001
 Rep 125,09 2 62,54 9,56 0,0048
 Error 65,44 10 6,54
 Total 1905,78 17

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=7,25466

Error: 6,5439 gl: 10

Trat Medias n E.E.

T2 86,17 3 1,48 A
 T4 72,23 3 1,48 B
 T1 67,83 3 1,48 B C
 T5 65,00 3 1,48 B C
 T3 64,33 3 1,48 C
 T6 53,80 3 1,48 D

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

Cuadro 39. Porcentaje de eficacia de los fungicidas al Quemazón (*P. oryzae*), en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Repeticiones			
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	X
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	63,6	73,1	64,3	67,0
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	73,2	76,5	77,3	75,7
T3	Propiconazol (Pamona)	400	48,9	58,5	53,7	53,7
T4	Propiconazol (Pamona)	600	64,9	69,7	65,3	66,6
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	86,1	87,5	84,4	86,0
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	71,0	74,0	74,6	73,2
T7	Testigo absoluto	0	0,0	0,0	0,0	0,0

Variable N R² R² Aj CV
Eficac P 18 0,97 0,95 3,28

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor
 Modelo. 1835,61 7 262,23 49,36 <0,0001
 Trat 1750,71 5 350,14 65,90 <0,0001
 Rep 84,90 2 42,45 7,99 0,0084
 Error 53,13 10 5,31
 Total 1888,74 17

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=6,53686

Error: 5,3130 gl: 10

Trat Medias n E.E.

T5 86,00 3 1,33 A
 T2 75,67 3 1,33 B
 T6 73,20 3 1,33 B C
 T1 67,00 3 1,33 C D
 T4 66,63 3 1,33 D
 T3 53,70 3 1,33 E

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

Cuadro 40. Altura de planta, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Repeticiones			X
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	91,0	90,7	90,1	90,6
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	96,2	97,5	97,8	97,2
T3	Propiconazol (Pamona)	400	103,3	100,0	101,4	101,6
T4	Propiconazol (Pamona)	600	92,1	91,0	91,2	91,4
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	95,7	94,6	95,9	95,4
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	88,9	90,0	89,1	89,3
T7	Testigo absoluto	0	88,1	87,5	86,2	87,3

Variable N R² R² Aj CV
Alt pl 21 0,98 0,96 0,99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor
 Modelo. 453,17 8 56,65 66,60 <0,0001
 Trat 451,78 6 75,30 88,53 <0,0001
 Rep 1,39 2 0,69 0,82 0,4656
 Error 10,21 12 0,85
 Total 463,37 20

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,63548

Error: 0,8506 gl: 12

Trat Medias n E.E.

T3 101,57 3 0,53 A
 T2 97,17 3 0,53 B
 T5 95,40 3 0,53 B
 T4 91,43 3 0,53 C
 T1 90,60 3 0,53 C
 T6 89,33 3 0,53 C D
 T7 87,27 3 0,53 D

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

Cuadro 41. Macollos/m², en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Repeticiones			X
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	540	538	532	537
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	556	556	552	555
T3	Propiconazol (Pamona)	400	564	561	558	561
T4	Propiconazol (Pamona)	600	545	541	538	541
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	546	543	550	546
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	539	522	532	531
T7	Testigo absoluto	0	512	508	493	504

Variable N R² R² Aj CV
Mac 21 0,96 0,93 0,92

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor
 Modelo. 6343,71 8 792,96 32,48 <0,0001
 Trat 6177,33 6 1029,56 42,17 <0,0001
 Rep 166,38 2 83,19 3,41 0,0673
 Error 292,95 12 24,41
 Total 6636,67 20

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=14,11942

Error: 24,4127 gl: 12

Trat Medias n E.E.

T3 561,00 3 2,85 A
 T2 554,67 3 2,85 A B
 T5 546,33 3 2,85 B C
 T4 541,33 3 2,85 B C D
 T1 536,67 3 2,85 C D
 T6 531,00 3 2,85 D
 T7 504,33 3 2,85 E

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

Cuadro 42. Panículas/m², en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Nº	Tratamientos		Repeticiones			X
	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	381	375	372	376
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	398	389	390	392
T3	Propiconazol (Pamona)	400	402	398	405	402
T4	Propiconazol (Pamona)	600	385	379	381	382
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	390	385	383	386
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	375	371	369	372
T7	Testigo absoluto	0	346	351	349	349

Variable N R² R² Aj CV
Panic 21 0,98 0,96 0,81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor
 Modelo. 5258,38 8 657,30 69,25 <0,0001
 Trat 5180,95 6 863,49 90,97 <0,0001
 Rep 77,43 2 38,71 4,08 0,0445
 Error 113,90 12 9,49
Total 5372,29 20

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=8,80419

Error: 9,4921 gl: 12

Trat Medias n E.E.

T3 401,67 3 1,78 A
 T2 392,33 3 1,78 B
 T5 386,00 3 1,78 B C
 T4 381,67 3 1,78 C D
 T1 376,00 3 1,78 D E
 T6 371,67 3 1,78 E
T7 348,67 3 1,78 F

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

Cuadro 43. Granos por panículas, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Repeticiones			X
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	70	68	69	69
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	74	72	75	74
T3	Propiconazol (Pamona)	400	79	81	76	79
T4	Propiconazol (Pamona)	600	69	69	70	69
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	73	71	70	71
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	66	66	64	65
T7	Testigo absoluto	0	62	62	64	63

Variable N R² R² Aj CV
Granos/pan 21 0,95 0,91 2,18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	504,00	8	63,00	27,00	<0,0001
Trat	502,00	6	83,67	35,86	<0,0001
Rep	2,00	2	1,00	0,43	0,6610
Error	28,00	12	2,33		
<u>Total</u>	<u>532,00</u>	<u>20</u>			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,36513

Error: 2,3333 gl: 12

Trat Medias n E.E.

T3	78,67	3 0,88	A
T2	73,67	3 0,88	B
T5	71,33	3 0,88	B C
T4	69,33	3 0,88	B C D
T1	69,00	3 0,88	C D
T6	65,33	3 0,88	D E
<u>T7</u>	<u>62,67</u>	<u>3 0,88</u>	<u>E</u>

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

Cuadro 44. Peso de 1000 granos, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Nº	Tratamientos		Repeticiones			X
	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	24,1	25,7	26,6	25,5
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	26,7	26,7	26,1	26,5
T3	Propiconazol (Pamona)	400	27,8	26,9	27,1	27,3
T4	Propiconazol (Pamona)	600	25,5	26,0	25,3	25,6
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	25,9	25,3	25,8	25,7
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	24,9	24,6	24,3	24,6
T7	Testigo absoluto	0	23,5	23,3	23,1	23,3

Variable N R² R² Aj CV
Peso 1000 g 21 0,86 0,77 2,43

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	29,43	8	3,68	9,56	0,0004
Trat	29,43	6	4,90	12,75	0,0001
Rep	2,9E-03	2	1,4E-03	3,7E-03	0,9963
Error	4,62	12	0,38		
Total	34,05	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,77258

Error: 0,3848 gl: 12

Trat Medias n E.E.

T3	27,27	3	0,36	A
T2	26,50	3	0,36	A B
T5	25,67	3	0,36	A B C
T4	25,60	3	0,36	A B C
T1	25,47	3	0,36	B C
T6	24,60	3	0,36	C D
T7	23,30	3	0,36	D

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

Cuadro 45. Rendimiento, en el efecto de fungicidas sistémicos sobre enfermedades asociadas al cultivo de arroz bajo condiciones de riego. FACIAG, UTB. 2019

Tratamientos			Repeticiones			
Nº	Productos fungicidas	Dosis cc/ha	I	II	III	X
T1	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	350	3538,8	3469,8	3184,2	3397,6
T2	Aceite de Melaleuca alternifolia (Ausoil)	500	3938,3	4641,1	3512,2	4030,5
T3	Propiconazol (Pamona)	400	3819,8	5246,7	4650,0	4572,2
T4	Propiconazol (Pamona)	600	3790,2	3580,7	3473,8	3614,9
T5	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	350	3836,3	4579,6	3473,8	3963,2
T6	Azoxistrobina + Difenconazole (Amistar)	500	3663,2	3133,2	3259,2	3351,9
T7	Testigo absoluto	0	3386,7	3360,0	3234,2	3327,0

Variable N R² R² Aj CV
Rend 21 0,71 0,52 10,45

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)
F.V. SC gl CM F p-valor
 Modelo. 4599651,39 8 574956,42 3,75 0,0199
 Trat 3840069,04 6 640011,51 4,17 0,0170
 Rep 759582,35 2 379791,17 2,47 0,1260
 Error 1842153,88 12 153512,82
Total 6441805,27 20

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1119,64743
 Error: 153512,8237 gl: 12

Trat Medias n E.E.
 T3 4572,17 3 226,21 A
 T2 4030,53 3 226,21 A B
 T5 3963,23 3 226,21 A B
 T4 3614,90 3 226,21 A B
 T1 3397,60 3 226,21 B
 T6 3351,87 3 226,21 B
T7 3326,97 3 226,21 B

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