



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Proyecto de investigación previo a la
obtención del título de Ingeniera
Agropecuaria.

Título del Proyecto de Investigación:
“FUNGICIDAS QUÍMICOS PARA EL MANEJO DE SÍNTOMAS
DE VANEAMIENTO Y MANCHADO DE GRANO EN EL
CULTIVO DE ARROZ (*Oriza sativa* L.)”

Autora:

Rosa Elena Masapanta Cholo.

Director del proyecto de investigación:

Ing. Gerardo Segovia Freire M.Sc.

El Vergel – Los Ríos – Ecuador

2016

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.

Yo, Rosa Elena Masapanta Cholo, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, y por la normatividad institucional vigente.

Rosa Elena Masapanta Cholo

CC: 120620429-7

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

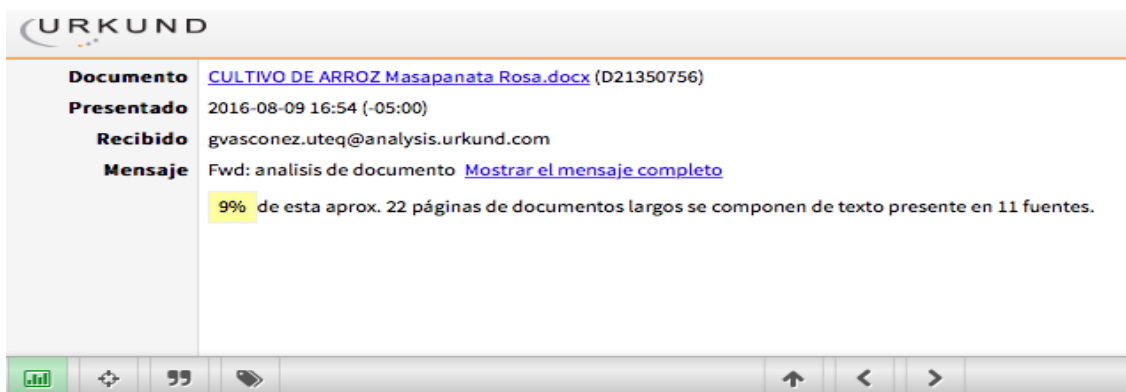
El suscrito, Ing. Gerardo Segovia Freire M.Sc Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la señorita egresada Rosa Elena Masapanta Cholo, realizó el proyecto de investigación de grado titulado **“FUNGICIDAS QUÍMICOS PARA EL MANEJO DE SÍNTOMAS DE VANEAMIENTO Y MANCHADO DE GRANO EN EL CULTIVO DE ARROZ (*Oriza sativa* L.)”**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Gerardo Segovia Freire M.Sc.

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.

Dando cumplimiento al Reglamento de titulación de la Universidad Técnica Estatal De Quevedo y a las normativas y directrices establecidas por el SENESCYT, el suscrito Ing. Gerardo Segovia Freire M.Sc en calidad de director del proyecto de investigación de grado **FUNGICIDAS QUÍMICOS PARA EL MANEJO DE SÍNTOMAS DE VANEAMIENTO Y MANCHADO DE GRANO EN EL CULTIVO DE ARROZ (*Oriza sativa* L.)** de autoría de la estudiante **Rosa Elena Masapanata Cholo**, certifica que el porcentaje de similitud reportado por el Sistema URKUND es de 9%, el mismo que es permitido por el mencionado software y los requerimientos académicos establecidos.



Atentamente

Ing. Gerardo Segovia Freire M.Sc
DOCENTE TUTOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“FUNGICIDAS QUÍMICOS PARA EL MANEJO DE SÍNTOMAS DE VANEAMIENTO Y MANCHADO DE GRANO EN EL CULTIVO DE ARROZ (*Oriza sativa* L.)”

Presentado a la comisión académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniera Agropecuaria;

Aprobado por:

Ing. Wilfrido Antonio Escobar Pavón M.Sc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Jaime Fabián Vera Chang M.Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Rommel Arturo Ramos Remache M.Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – LOS RÍOS - ECUADOR

2016

AGRADECIMIENTO.

Primeramente agradezco a Dios por ser nuestra guía.

A mis padres, fuente de apoyo constante e incondicional en toda mi vida, por tal razón quiero expresar mi agradecimiento a mis hermanas; Lucia, Carolina, y a mi sobrina Paulita.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias.

De manera muy especial al Ing. Gerardo Segovia Freire M.Sc Director de Tesis, por sus constantes consejos y motivación durante el transcurso del proyecto de investigación.

A la Decana de la facultad; Dra. Yenny Torres e Ing. Kléber Estupiñan Véliz presidente del comité de investigación, por brindarme su apoyo incondicional

A la Ing .Diana Verónica Véliz, por su apoyo incondicional y paciencia dedicada.

A los docentes por haber guiado mi carrera de la mejor manera.

También al coordinador Ing. Moisés Grijalva Jefe del departamento de semilla de arroz de la empresa Ecuaquímica. Al Econ. Javier García, a los técnicos de la empresa, al Ing. Roberto Palma e Ing. Sandro Estrana por la capacitación y colaboración que me brindaron durante el periodo que duró la investigación.

A mis amigas/o y familia que siempre se encontraron prestos a ayudarme.

Elena Masapanta

DEDICATORIA.

Esta tesis se le dedico a Dios quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban.

A mis padres José Daniel, y Dioselina, la distancia no fue un límite para guiarme y formar una persona responsable.

A mis hermanas/o y demás familiares por el apoyo diario.

Elena Masapanta

RESUMEN EJECUTIVO Y PALABRAS CLAVE.

Esta investigación se realizó en la finca el arrozal del señor Roberto Palma situada en el km 9 Vía Esperanza, Recinto El Vergel, provincia de Los Ríos. Se encuentra entre las coordenadas geográficas de 01° 06' de latitud Sur y 79° 29' de longitud Oeste. A una altura de 73 msnm. La investigación tuvo como objetivo determinar cuál de los fungicidas tiene mejor efecto sobre las enfermedades del manchado y vaneamiento de granos en el cultivo de arroz. Dentro del grupo de fungicidas evaluados se encuentran (Staner, Opera, Sílvacur, Sico, Juwel, Priori, Tilt, Taspá y Testigo). Para comprobar su eficiencia en control de las enfermedades se utilizó un diseño de bloque completo al azar (DBCA). Se determinó la incidencia y severidad de enfermedades foliares y dentro de ellas el número de granos vanos limpios, granos vanos manchados, granos llenos limpios, y granos llenos manchados. Se midieron variables agronómicas como; longitud de la panícula y peso promedio de 25 panículas. También se registraron variables económicas y productivas. De los tratamientos evaluados, los que presentaron el mayor efecto sobre las enfermedades del manchado y vaneamiento de grano fue el Opera, la menor humedad del grano después de la cosecha se obtuvo con el fungicida Taspá, la mayor longitud de panícula se reflejó con el fungicida Juwel, el mayor promedio de granos llenos limpios se obtuvo aplicando el fungicida Opera, el menor número de granos llenos manchados se obtuvo aplicando el fungicida Priori y la mejor relación beneficio costo se presentó en el tratamiento Priori. Los ingresos brutos estuvieron representados por las utilidades obtenidas el rendimiento por hectárea y la obtuvo utilizando el fungicida Priori.

Palabras claves: Fungicidas, grano, *Oryza sativa*, vaneamiento.

ABSTRACT AND KEYWORDS.

This research was conducted in the paddy farm of Mr. Roberto Palma located at km 9 Track Hope, Recinto El Vergel, Los Rios province. It is among the geographical coordinates of 01° 06 'South latitude and 79° 29' west longitude. At a height of 73 meters. The research aimed to determine which of the fungicides have better effect on disease stained and vaneamiento grain in rice cultivation. Within the group of fungicides are evaluated (Staner, Opera, Silvacur, Sico, Juwel, Priori, Tilt, Taspas and Control). Design randomized complete block (DBCA) was used to test its efficiency in disease control. The incidence and severity of foliar diseases within them the number of empty grains clean, empty grains stained, clean grain filled, and filled grains was determined and stained. Agronomic variables as measured; panicle length and average weight of 25 panicles. Economic and productive variables were also recorded. The treatments evaluated, those with the greatest effect on disease stained and vaneamiento grain was the Opera, the lowest grain moisture after harvest was obtained with the fungicide Taspas, the longest panicle was reflected with the fungicide Juwel, the highest average full clean grain was obtained by applying the fungicide Opera, the lowest number of filled grains stained was obtained by applying the fungicide Priori and the best cost benefit ratio presented in the Priori treatment. Gross revenues were represented by the profits obtained yield per hectare and obtained using the fungicide Priori.

Keywords: Fungicide, grain, *Oryza sativa*, vaneamiento.

TABLA DE CONTENIDO.

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.	iv
MIEMBROS DEL TRIBUNAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN Y PALABRAS CLAVES.....	viii
ABSTRACT AND KEYWORDS.....	ix
TABLA DE CONTENIDO.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvii
CÓDIGO DUBLIN.....	xxii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Problema de investigación.....	3
1.1.1. Planteamiento del problema.....	3
Diagnóstico.....	3
Pronóstico.....	3
1.1.2. Formulación del problema.....	3
1.1.3. Sistematización del problema.....	3
1.2. Objetivos.....	4
1.2.1. Objetivo general.....	4
1.2.2. Objetivos específicos.....	4
1.3. Justificación.....	5
CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
2. Fundamentación teórica.....	7
2.1. Marco conceptual.....	7
2.2. Marco referencial.....	8

2.2.1.	Generalidades cultivo de arroz.....	8
2.2.2.	Clasificación taxonómica.....	9
2.2.3.	Morfología de planta de arroz.....	9
2.2.3.1.	Raíces.....	9
2.2.3.2.	Tallo.....	10
2.2.3.3.	Hojas.....	10
2.2.3.4.	Flores.....	11
2.2.3.5.	Inflorescencia.....	11
2.2.3.6.	Grano fruto.....	11
2.2.4.	Requerimientos edafoclimáticos del cultivo.....	12
2.2.4.1.	Clima.....	12
2.2.4.2.	Temperatura y radiación solar.....	12
2.2.4.3.	Suelo.....	13
2.2.4.4.	Condiciones óptimas del pH.....	13
2.2.5.	Métodos de siembra.....	13
2.2.6.	Variedades de arroz que existe en el Ecuador.....	13
2.2.7.	Condiciones del cultivo.....	14
2.2.7.1.	Características de la variedad.....	14
2.2.7.2.	Densidad de siembra.....	14
2.2.8.	Principales enfermedades del arroz.....	14
2.2.8.1.	Complejo del manchado del grano.....	14
2.2.8.2.	<i>Pyricularia grisea</i>	14
2.2.8.3.	Pudricion de la vaina (<i>Sarocladium oryzae</i>).....	15
2.2.8.4.	Mancha marrón de la hoja (<i>Bipolaris oryzae</i>).....	15
2.2.8.5.	Manchado de la panícula y grano.....	16
2.2.8.6.	Falso carbón.....	16
2.2.9.	Bacterias patógenas.....	16
2.2.9.1.	<i>Pseudomonas</i>	16
2.2.9.2.	Sintomatología.....	17
2.2.10.	Principales fungicidas para el control del manchado de grano de arroz.....	17
2.2.10.1.	Staner.....	17
2.2.10.2.	Opera.....	17
2.2.10.3.	Sílvacur combi 300EC.....	18

2.2.10.4.	Sico 250 EC.	18
2.2.10.5.	Juwel.	19
2.2.10.6.	Priori.	19
2.2.10.7.	Tilt 250 EC.....	20
2.2.10.8.	Taspa.	20
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		21
3.1.	Localización.	22
3.2.	Tipo de investigación.	22
3.3.	Métodos de investigación.	22
3.4.	Fuentes de recopilación de información.	23
3.5.	Diseño de la investigación.	23
3.6.	Instrumentos de investigación.....	25
3.6.1.	Variables evaluadas.....	25
3.6.1.1.	Incidencia de enfermedades foliares.	25
3.6.1.2.	Severidad de enfermedades foliares a los 5, 10, 15 y 20 días después de la aplicación.....	25
3.6.1.3.	Longitud de panícula (cm).	26
3.6.1.4.	Peso promedio de los granos de 25 panículas.....	26
3.6.2.	Enfermedades en el grano.	26
3.6.2.1.	Granos vanos limpios.....	26
3.6.2.2.	Granos vano manchados.	26
3.6.2.3.	Granos llenos limpios.	26
3.6.2.4.	Granos lleno manchado.....	27
3.6.3.	Rendimiento.	27
3.6.4.	Análisis económico.	27
3.6.4.1.	Ingreso bruto por tratamiento.....	27
3.6.4.2.	Costos totales por tratamiento.....	27
3.6.4.3.	Utilidad neta.....	28
3.6.4.5.	Relación beneficio/costo.	28
3.7.	Análisis estadístico de los datos.....	28
3.8.	Recursos humanos y materiales.	29
3.9.1.	Materiales didácticos.	29
3.9.2.	Materiales de laboratorio.	29

3.9.3.	Material de campo.	31
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		31
4.	Resultados y discusión.....	32
4.1.	Incidencia de enfermedad foliar.....	32
4.2.	Severidad de enfermedad foliar.	34
4.3.	Longitud de la Panículas (cm).	36
4.4.	Peso granos de panículas (g).....	37
4.4.1.	Granos vanos limpios.....	37
4.4.2.	Granos vanos manchados.....	38
4.4.3.	Granos llenos limpios	38
4.4.4.	Granos llenos manchados.	39
4.5.	Rendimiento.....	40
4.6.	Análisis económico.....	41
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		43
5.1.	Conclusiones	44
5.2.	Recomendaciones.	45
CAPÍTULO VI. BIBLIOGRAFÍA.....		46
6.1.	Literatura citada.....	47
CAPÍTULO VII. ANEXOS.....		53
7.1.	Análisis de varianza.	54
7.2.	Presupuesto de la investigación.	69
7.3.	Cronograma de actividades.....	70
7.4.	Croquis.....	71
7.5.	Imágenes de la investigación.	72

ÍNDICES DE TABLAS.

1.	Dosis de uso Staner.....	17
2.	Dosis de uso Opera.....	18
3.	Dosis de uso Silvacur.....	18
4.	Dosis de uso Sico.....	19
5.	Dosis de uso Juwel.....	19
6.	Dosis de uso Priori.....	19
7.	Dosis de uso Tilt.....	20
8.	Dosis de uso Taspá.....	20
9.	Características climatológicas de la finca experimental el arrozal.....	22
10.	Esquema de análisis de varianza.....	23
11.	Descripción de tratamientos dosis por ha ⁻¹	24
12.	Descripción de los tratamientos en campo.....	24
13.	Escala de evaluación incidencia y severidad.....	25
14.	Efecto de los productos estudiados sobre la incidencia de enfermedad a los 5, 10, 15 y 20 días después de la aplicación de los “Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)” Recinto El Vergel 2016.....	34
15.	El porcentaje severidad de enfermedades, significancia estadística, del coeficiente de varianza a los 5, 10, 15 y 20 días después de la aplicación en el estudio “Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)” Recinto El Vergel 2016.....	35

16.	Promedios de longitud de la panícula en (cm) "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El vergel 2016.....	36
17.	Peso promedios de panícula, grano vano limpio, grano vano manchado, grano lleno limpio, grano lleno manchado, significancia estadística y coeficiente de varianza del estudios ´´Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado del grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)´´ Recinto El Vergel 2016.....	39
18.	Promedios, rendimiento expresados en (kg/ha ⁻¹) en el estudios "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	40
19.	Análisis económico en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	42

ÍNDICES DE FIGURAS.

Figuras

		Páginas
1	Raíces de la planta de arroz.....	9
2	Tallo del plantas de arroz.....	10
3	Hojas de las plantas de arroz.....	10
4	Flores del cultivo de arroz.....	11
5	Granos de cultivo de arroz.....	11

ÍNDICES DE ANEXOS.

Anexos		Páginas
1	Análisis de varianza de la incidencia de enfermedades a los 5 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	54
2	Porcentaje incidencia 5 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	54
3	Análisis de varianza de la incidencia de enfermedades a los 10 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	55
4	Porcentaje incidencia 10 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	55
5	Análisis de varianza de la incidencia de enfermedades a los 15 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	56
6	Porcentaje incidencia 15 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	56
7	Análisis de varianza de la incidencia de enfermedades a los 20 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	57

8	Porcentaje incidencia 20 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	57
9	Análisis de varianza de la severidad de enfermedades a los 5 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	58
10	Porcentaje de severidad 5 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	58
11	Análisis de varianza de la severidad de enfermedades a los 10 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	59
12	Porcentaje de severidad 10 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	59
13	Análisis de varianza de la severidad de enfermedades a los 15 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	60
14	Porcentaje de severidad 15 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	60
15	Análisis de varianza de la severidad de enfermedades a los 20 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	61

16	Porcentaje de severidad 20 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	61
17	Análisis de varianza de la longitud de la panícula en (cm) "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	62
18	Promedios de longitud de panículas (cm) "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	62
19	Análisis de varianza pesos (g) en 25 panícula "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	63
20	Peso en (g) 25 panículas "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	63
21	Análisis de varianza grano vano limpio "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	64
22	Análisis de varianza grano vano limpio Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	64
23	Análisis de varianza grano vano manchado "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	65
24	Grano vano manchado Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)" Recinto El Vergel 2016.....	65

25	Análisis de varianza grano lleno limpio “Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)” Recinto El Vergel 2016.....	66
26	Grano lleno limpio Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)” Recinto El Vergel 2016.....	66
27	Análisis de varianza grano lleno manchado “Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)” Recinto El Vergel 2016.....	67
28	Grano lleno manchado Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)” Recinto El Vergel 2016.....	67
29	Análisis de varianza Rendimiento kg ha ⁻¹ “Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)” Recinto El Vergel 2016.....	68
30	Rendimiento kg ha ⁻¹ Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)” Recinto El Vergel 2016.....	68
31	Presupuesto de la investigación.....	69
32	Cronograma de actividades.....	70
33	Croquis de campo por tratamiento.....	71
34	Imágenes de la investigación "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.)” Recinto El Vergel 2016.....	72

CÓDIGO DUBLIN.

Título:	“FUNGICIDAS QUÍMICOS PARA EL MANEJO DE SÍNTOMAS DE VANEAMIENTO Y MANCHADO DE GRANO EN EL CULTIVO DE ARROZ (<i>Oriza sativa</i> L.)”			
Autor:	ROSA ELENA MASAPANTA CHOLO			
Palabras claves:	Fungicida	Grano	<i>Oriza sativa</i> L	Vaneamiento
Fecha de publicación:				
Editorial				
Resumen	Resumen.- La investigación tuvo como objetivo determinar cuál de los fungicidas tiene mejor efecto sobre las enfermedades del manchado y vaneamiento de granos en el cultivo de arroz. Dentro del grupo de fungicidas evaluados se encuentran (Staner, Opera, Sílvacur, Sico, Juwel, Priori, Tilt, Taspá y Testigo). Para comprobar su eficiencia en control de las enfermedades se utilizó un diseño de bloque completo al azar (DBCA). Se determinó la incidencia y severidad de enfermedades foliares y dentro de ellas el número de granos vanos limpios, granos vanos manchados, granos llenos limpios, y granos llenos manchados. Se midieron variables agronómicas como; longitud de la panícula y peso promedio de 25 panículas. También se registraron variables económicas y productivas. De los tratamientos evaluados, los que presentaron el mayor efecto sobre las enfermedades del manchado y vaneamiento de grano fue el Opera, Taspá, Juwel, y Priori en las variables analizadas. Abstract.- The research aimed to determine which of the fungicides have better effect on disease stained and vaneamiento grain in rice cultivation. Within the group of fungicides are evaluated (Staner, Opera, Silvacur, Sico, Juwel, Priori, Tilt, Taspá and Control). Design randomized complete block (RCBD) was used to test its efficiency in disease control.			

	The incidence and severity of foliar diseases within them the number of empty grains clean, empty grains stained, clean grain filled, and filled grains was determined and stained. agronomic variables as measured; panicle length and average weight of 25 panicles. economic and productive variables were also recorded. Of the treatments evaluated, those with the greatest effect on disease stained and grain vaneamiento was the Opera, Taspá, Juwel, and Priori in the variables analyzed.
Descripción	
URL	

INTRODUCCIÓN.

El cultivo del arroz, *Oriza sativa* L, se lo conoce hace 10.000 años, en muchas regiones húmedas de Asia tropical y subtropical. Este cultivo es el alimento básico para más de la mitad de la población mundial. A nivel mundial, ocupa el segundo lugar después del trigo con respecto a superficie cosechada. El arroz proporciona más calorías que cualquiera de los otros cereales cultivados

El arroz (*Oriza sativa* L.), en el Ecuador es la gramínea de mayor consumo y se constituye como el principal componente de la canasta familiar por cual brinda fuentes de calorías generando plazas de trabajos de manera directa e indirecta para el sector rural.

El Ecuador cuenta con una superficie sembrada anualmente de 421.450 ha⁻¹ manteniéndose con una producción de 1912 kg/ha⁻¹. La mayor área cultivada se sitúa en la costa del litoral ecuatoriano siendo las principales provincias el Guayas, Los Ríos, Manabí y Esmeraldas con el 96%, en la Sierra las provincias de Loja y Bolívar con el 1% y en la amazonia el 3% del total Nacional (1)

Un punto importante que merece ser resaltado es que, además de ser uno de los principales alimentos del mundo, el arroz contribuye a la conservación ambiental y sus cultivos abrigan a muchas aves y otras especies animales en el Ecuador (2).

Los productores arroceros del mismo cultivo se encuentra preocupado por las factores bióticos presente en el cultivo como enfermedades causadas por: Hongos, Bacterias, siendo las principales (*Pyricularia oryzae*, *Bipolaris oryzae*, *Sarocladium oryzae*, *Pseudomonas fuscovaginae*).

Por lo antes expuesto, este trabajo de investigación surgió para identificar cual es productos fungicidas químicos que favorecerá al cultivo a obtener un mayor control de las enfermedades, permitiendo que las plantas estén en optimo crecimiento y sean tolerantes al ataque de patógenos lo que influirá a la obtención de un mayor rendimiento y mejorar los ingresos económicos de los agricultores arroceros.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de investigación.

1.1.1. Planteamiento del problema.

Las enfermedades son uno de las principales limitantes al aumento de la productividad de arroz en el Ecuador, limitando su expansión y generando mayores costos desde el momento de la siembra hasta la cosecha. Aunque el arroz crece de una manera progresiva en amplio rango de condiciones incluyendo planicies altas secas las unidades de producción agrícola de arroz más productivos son las planicies bajas que se encuentran a 10 msnm y son irrigables, sin embargo son también las más vulnerables a generar pérdidas a causa por ataque de plagas y enfermedades como: roedores, insectos, hongos, bacterias y virus.

Las enfermedades son las primordiales limitantes de la productividad del arroz y una causa de la inestabilidad del rendimiento de esta gramínea en muchas áreas de producción.

En el país las principales enfermedades que causan pérdidas económicas son. *Pyricularia Oryzae*, *Rhizoctonia solani*, *Bipolaris oryzae*, *Sarocladium oryzae*, *Helminthosporium oryzae*, *Pseudomonas fuscovaginae*. Las cuales son causadas por hongos bacterias que afectan al grano en el campo y causan el manchado del mismo, lo cual se ve afectando a componentes del rendimiento alto porcentaje de grano vano disminución del poder germinativo, vigor y tamaño de las plántulas; disminución del número de granos y peso de los granos manchados destrucción de todo el cultivo en algunos casos, además de las condiciones ambientales de mayor importancia en la explotación de esta gramínea, razón por la cual los productores se encuentran preocupados por las enfermedades para el control por los elevados costos de fungicidas sin tener claro que producto brinda un mejor control a la incidencia y severidad de la enfermedades en el cultivo de arroz.

Diagnóstico.

A pesar de las grandes extensiones del cultivo de arroz establecido en el Ecuador perteneciente a pequeños, medianos y grandes productores, el rendimiento se ve afectado debido a los complejos bióticos presentes como plagas y enfermedades que afectan al cultivo reflejándose en la baja producción del cultivo.

Pronóstico.

Demostrar el efecto de los diferentes fungicidas químicos bajo las diferentes frecuencias técnicas de aplicación de los productos y al mismo tiempo poder demostrarle la sustentabilidad de la producción agrícola.

1.1.2. Formulación del problema.

El presente trabajo de investigación permitió conocer con más profundidad el vaneamiento y manchado de granos en el cultivo de arroz, partiendo desde su concepto de daño económico en el cultivo, se analizó las técnicas para una buena aplicación de fungicidas químicos que permiten mitigar sus efectos y mejorar su rendimiento y ganancias en la producción de arroz.

Una de las alternativas para resolver este problema priorizando al agricultor e incentivar a la comunidad a utilizar fungicidas químicos adecuados para su control.

1.1.3. Sistematización del problema.

¿La aplicación de fungicidas químicos influye el rendimiento del cultivo de arroz?

¿Cuál de los fungicidas químicos permiten obtener mejores respuestas de las variables agronómicas en el cultivo de arroz?

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo general.

Evaluar el efecto de los fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)

1.2.2. Objetivos específicos.

- Determinar cuál de los fungicidas tiene mejor efecto sobre las enfermedades del manchado y vaneamiento de grano.
- Evaluar la incidencia y severidad del cultivo de arroz y reciclada en condiciones de campo por cada tratamiento.
- Analizar el costo de aplicación de los fungicida para manejo del vaneamiento y manchado de grano en arroz.

1.3. Justificación.

Debido al interés de los productores de arroz (*Oriza sativa* L.) controlar las enfermedades y desarrollar el potencial productivo surge la búsqueda de alternativas rotar nuevos fungicidas con dosis diferentes para el control de las enfermedades vaneamiento del manchado del grano de arroz causando decoloración que afecta a los granos de arroz, por lo tanto los ingresos económicos de las familias dedicadas a esta producción disminuyen afectando sus ingresos.

Por tal razón, la presente investigación va dirigida a los diversos factores que se deben tomar en cuenta para mantener en buen estado el cultivo, que se encuentre libre de plagas y enfermedades que perjudiquen al mismo. Destacar los productos que se utilizaran de manera preventiva y en caso de existir las plagas y enfermedades en el producto.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.1. Marco conceptual.

Oryza sativa.- comúnmente llamado arroz, es una especie perteneciente a la familia de las gramíneas (Poáceas), cuya semilla es comestible y constituye la base de la dieta de casi la mitad de la población mundial. Su nutriente principal son los hidratos de carbono, aunque también aporta proteínas (7 %), minerales y, en estado natural, bastantes vitaminas (1).

Vaneamiento.- El vaneamiento es una enfermedad que se presenta mediante la ausencia de llenado de los granos de las espigas, quedando estas erectas, o sea que no doblan. Los principales agentes causales del vaneamiento son los hongos y las bacterias, siendo más común, el anublo bacterial, el cual es causado por las bacterias *Xanthomona orizae*, *Pseudomona Fuscovaginae* y *Burkholderia Glumae* (9).

Manchado del grano.- El manchado del grano puede ser causado por un complejo de hongos cuya incidencia y severidad varían según las condiciones del ambiente y del suelo. Asociados con el manchado del grano se han registrado con mayor frecuencia los siguientes hongos: *Helminthosporium oryzae*, *Curvularia sp.*, *Fusarium spp.*, *Rhynchosporium sp.*, *Nigrospora sp.* *Alternaria padwickii* y *Pyricularia oryzae* (6).

Fungicidas.- Los fungicidas son sustancias tóxicas que se emplean para impedir el crecimiento o eliminar los hongos y mohos perjudiciales para las plantas, los animales o el hombre. Todo fungicida, por más eficaz que sea, si se utiliza en exceso puede causar daños fisiológicos a la planta (16).

Control químico.- El control químico de enfermedades de plantas hace referencia al uso de sustancias tóxicas, de síntesis química, con acción biocida, con el objetivo de matar a los patógenos que afectan los cultivos (13).

2.2. Marco referencial.

2.2.1. Generalidades cultivo de arroz.

Según (1) Sostiene que el potencial de rendimiento del arroz está relacionado con una serie de factores complejos y muy diversos. En referencia a las variables climatológicas, se destacan parámetros atmosféricos como la temperatura del aire y la radiación solar. El frío puede afectar el cultivo en los períodos de germinación, crecimiento y reproducción aunque la magnitud del daño depende de la zona y del sistema de siembra utilizado.

Este mismo autor manifiesta que junto a las fechas de siembra es importante tener en cuenta la selección de variedades, la fertilización y el control de malezas. La cantidad de fertilizante varía de acuerdo al rendimiento potencial que presentan las variedades en cada campaña, debido a los cambios en los niveles de radiación solar. A su vez, la fertilización y el control de malezas dependen del sistema de preparación y siembra utilizado. Por esto, los agricultores y técnicos deben aprender a tomar las decisiones en cada sistema de producción y conjugar las opciones que dan el proyecto y es decir un buen criterio técnico, según el estado del cultivo en un momento dado.

El cultivo de arroz existe variedades sobresalientes ensayo en experimentos de campo en varias regiones, deben evaluarse para seleccionar algunos materiales promisorios, de modo que solo el mejor llegue a cultivarse en comparación directa con otros cultivares muy comunes en la localidad (1).

Los factores principales que se tienen en cuenta a la hora de obtener nuevas variedades son básicamente: lograr una mayor productividad, selección de un grano sano que no se rompa durante el proceso industrial, una planta de ciclo corto y de una altura más bien baja, que no favorezca el encamado y sí la recolección mecanizada. También se intentan obtener variedades resistentes al abonado y se buscan también determinados tipos de grano corto, mediano o largo, perlado o cristalino, entre otros (1).

2.2.2. Clasificación taxonómica.

El arroz es una Fanerógama, tipo espermatófita, subtipo angiosperma Gonzales (21) citado por (22)

Clase: Monocotiledonea

Orden: Glumiflorae

Familia: Gramineae

Subfamilia: Panicoideas

Tribu : *Oryzae*

Subtribu: *Oryzineas*

Generó: *Oryza*

Especie: *Oryza sativa* L fuente Gonzales (21) citado por (22)

2.2.3. Morfología de planta de arroz.

2.2.3.1. Raíces.

El sistema radical del arroz está formado por dos tipos de raíces: Las raíces de la corona y de los nudos. Si bien ambas clases se desarrollan de nudos, las de la corona lo hacen de nudos bajo la superficie del suelo. Las raíces en los nudos superiores se presentan en condiciones de anegamiento profundo. Las raíces de la corona a su vez poseen dos clases de raíces, raíces superficiales laterales (Geotrópicas). Las raíces comunes solo crecen hasta aproximadamente los 40 cm de profundidad porque la difusión de oxígeno a través del parénquima, hacia las raíces en crecimiento, se vuelve deficitaria (23).



Figura 1. Raíces de la planta de arroz

2.2.3.2. Tallo.

El tallo como en las demás gramíneas está dividido por nudos, siendo el nudo inferior muy importante, porque de él salen las raíces adventicias que fijan y alimentan a la planta permanentemente. Otra razón es que la planta tiene la capacidad para ahijar y formar nuevos brotes fértiles que florecen y fructifican normalmente. El ahijamiento es muy importante, pero es muy variable, siendo un carácter muy influenciado por los factores ambientales y la técnica de cultivo. La altura de los tallos también es un carácter varietal muy variable según variedades (24) citado por (25)



Figura 2. Tallo del plantas de arroz

2.2.3.3. Hojas.

Las hojas son alternas, envainadoras, con el limbo lineal, agudo, largo y plano. En el punto de reunión de la vaina y el limbo se encuentra una lígula membranosa, bífida y erguida que presenta en el borde inferior una serie de cirros largos y sedosos (26).



Figura 3. Hojas de las plantas de arroz

2.2.3.4. Flores.

Según (26), son de color verde blanquecino dispuestas en espiguillas cuyo conjunto constituye una panoja grande, terminal, estrecha y colgante después de la floración.



Figura 4.Flores del cultivo de arroz

2.2.3.5. Inflorescencia.

Es una panícula determinada que se localiza sobre el vástago terminal, siendo una espiguilla la unidad de la panícula, y consiste en dos lemas estériles, la raquilla y el flósculo (26).

2.2.3.6. Grano fruto.

El arroz en las mayorías de las variedades las panículas terminales tiene espiguillas fértiles en los 2/3 superior y son estériles en el último tercio inferior (en la base de la panícula). Las espiguillas tienen glumillas adherentes (llamado arroz en cáscara o grano paddy). El fruto es una cariósida de tamaño muy variable según variedades (24) citado por (25).



Figura 5.Granos de cultivo de arroz

2.2.4. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo.

Las principales zonas arroceras se cultivan por debajo de los 10 m.s.n.m. La planta de arroz en su desarrollo y crecimiento reacciona positiva o negativamente en función de los factores ambientales, en consecuencia el cultivo necesita que estos factores se presenten dentro de un rango que esté acorde a las necesidades del mismo (27) citado por (25).

2.2.4.1. Clima.

Los principales factores climáticos son la radiación solar y la temperatura. La radiación solar, medida en calorías/cm²/día, es la fuente de energía que la planta requiere para los procesos de fotosíntesis y de evapotranspiración. Además, es considerada como la variable climática que afecta más al rendimiento del arroz (28) citado por (29)

Una baja radiación solar durante la fase vegetativa afecta muy poco al rendimiento y sus componentes, mientras que en la fase reproductiva reduce notablemente el número de espiguillas. Pero puede aumentar el daño causado por las plagas y enfermedades. Los mayores rendimientos se consiguen cuando el cultivo recibe más de 400 calorías/cm²/día durante la formación y desarrollo de la panícula. Se estima que una hora de luz proporciona 50 calorías/cm² (7) citado por (29).

2.2.4.2. Temperatura y radiación solar.

Las temperaturas críticas están por debajo de los 20° C y por arriba de los 32° C. Se considera que la temperatura óptima para la germinación, el crecimiento de la planta entre los 23 y 27 °C temperaturas superiores la planta de arroz crece más rápidamente, pero los tejidos son demasiados blandos, siendo entonces más susceptibles a los ataques de enfermedades (30).

Este mismo autor (30) sostiene que las temperaturas bajas influyen causan una alta esterilidad de las espiguillas, esto es muy determinante en la etapa del embuchamiento a los 14 a 17 días antes de la emergencia de la panícula o de la floración del cultivo. Un tiempo lluvioso, con alta nubosidad y con bajas temperaturas perjudican la polinización y por tanto causan un alto porcentaje de esterilidad de las espiguillas, resultando en una

baja producción de grano. Por otra parte, tanto en los trópicos como en las zonas templadas, la producción de grano determinada por la incidencia de radiación solar.

2.2.4.3. Suelo.

La característica más importante que debe tener el suelo es su capacidad de absorción y retención de agua. También hay otras condiciones que deben conocerse, como las características físicas y químicas, capas duras, profundidad de la capa arable y en qué medida es erosionable (31) citado por (32).

Para el cultivo de arroz son preferibles los suelos de textura arcillosa, por su poca permeabilidad; éstos y los suelos ligeros deben tener una capa limitativa con un índice máximo de permeabilidad de 0.5 mm por hora. Los suelos de textura arenosa tienen muy poca capacidad de retención de agua (31) citado por (32).

2.2.4.4. Condiciones óptimas del pH.

El pH óptimo para el arroz es 6.6 este valor la liberación microbiana de nitrógeno y fósforo de la materia orgánica, y la disponibilidad de fósforo son altas y además las concentraciones de sustancias que interfieren la absorción de nutrientes, tales como aluminio, manganeso, hierro, dióxido de carbono (26).

2.2.5. Métodos de siembra.

Las formas de sembrar el arroz en el mundo se agrupan dentro de dos grandes sistemas siembra directa y trasplante, además de algunas zonas en República Dominicana y otros países de América Latina que se utiliza el cultivo de soca y retoño como forma de obtener una nueva cosecha (33).

2.2.6. Variedades de arroz que existe en el Ecuador.

Según (3), indica que existen algunas variedades de arroz entre ellas tenemos al INIAP 14 -15 y 16, como también la variedad Suprema I-14 y I -15.

2.2.7. Condiciones del cultivo.

El clima recomendado es tropical, la zonas puede ser cuenca alta y baja del Río Guayas.

2.2.7.1. Características de la variedad.

El ciclo vegetativo de 113 -117 días altura de planta de 99 a 107 cm, el grano largo, arroz entero al pilar 62% de la semilla 4-6 semanas, resistente al acame(3).

2.2.7.2. Densidad de siembra.

Siembra directa sembradora 80 kg/ha de semilla certificada, siembra directa o voleo 100kg/de semilla certificada (3).

2.2.8. Principales enfermedades del arroz.

2.2.8.1. Complejo del manchado del grano.

Menciona (4) el manchado del grano afecta en estado de la floración hasta la maduración del arroz se identifica por mancha pequeños puntos oscuros puede alcanzar 88% decoloración puede afectar el endospermo a veces el embrión. Estas enfermedades afecta el rendimiento alto porcentaje de grano vano, grano vano manchado pérdidas económicas en la producción

2.2.8.2. *Pyricularia grisea*.

Conocida como quemazón es una de las enfermedades más importantes en nuestro país y a nivel mundial, las pérdidas varían de acuerdo a las condiciones ambientales que favorecen el desarrollo del hongo; las variedades susceptibles y la excesiva fertilización nitrogenada ocasionan la pérdida parcial o total del cultivo (5) citado por (6)

Las pérdidas causadas por esta enfermedad oscilan entre 10% y 30% del rendimiento promedio, y ocasionalmente causan disminuciones hasta de un 90%, según la variedad sembrada, la intensidad del ataque y la zona en que se cultiva.

El hongo puede infectar la planta del arroz en cualquier estado de su desarrollo. Las lesiones típicas en las hojas tienen una forma ahusada. Las lesiones más grandes (0,5 -

1,5 cm) por lo general desarrollan una zona central de color gris. Al final del desarrollo de la enfermedad las hojas de los cultivares susceptibles pueden morir. El hongo también puede atacar los nudos del tallo causando que este se doble y se rompa dando lugar a una completa esterilidad de la espiguilla (7).

2.2.8.3. Pudricion de la vaina (*Sarocladium oryzae*).

Espinoza (8) citado por (6), manifiesta que *S. oryzae* posee una gran viabilidad fisiológica y patogénica. La alta humedad favorece su presencia en el campo, formando una capa blanca de micelio y conidios entre la vaina infectada y el tallo. Puede sobrevivir en los residuos de la cosecha y ser transmitido por semillas lo que constituye una de las fuentes de inóculo primario en la plantación y punto de partida para que los conidios se diseminen por diferentes vías.

Los síntomas que presenta la enfermedad son lesiones oblongas y alargadas con borde café y centro grisáceo que aparecen en las vainas superiores y de la hoja bandera, conforme progresa la enfermedad las lesiones se alargan y coalescen. El ataque severo del patógeno en edades tempranas no permite que la panícula emerja completamente y en algunas ocasiones se pudra; si las panículas logran emerger presentan flores curvas y de color café oscuro. También puede causar esterilidad y el vaneamiento de los granos (9) citado por (6).

2.2.8.4. Mancha marrón de la hoja (*Bipolaris oryzae*).

El manchado del grano puede ser causado por un complejo de hongos cuya incidencia y severidad varían según las condiciones del ambiente y del suelo. Asociados con el manchado del grano se han registrado con mayor frecuencia los siguientes hongos: *Helminthosporium oryzae*, *Curvularia* sp., *Fusarium* spp., *Rhynchosporium* sp., *Nigrospora* sp. *Alternaria padwickii* y *Pyricularia oryzae* (6).

El manchado del grano causado por hongos se presenta tanto en cultivos de secano como de riego. Sin embargo, como se estudiará más adelante, el principal agente del manchado del grano en Ecuador es la bacteria *Pseudomonas fuscovaginae* (9).

2.2.8.5. Manchado de la panícula y grano.

El manchado del grano puede ser causado por un complejo de hongos cuya incidencia y severidad varían según las condiciones del ambiente y del suelo. Asociados con el manchado del grano se han registrado con mayor frecuencia los siguientes hongos: *Helminthosporium oryzae*, *Curvularia sp.*, *Fusarium spp.*, *Rhynchosporium sp.*, *Nigrospora sp.*, *Alternaria padwickii* y *Pyricularia oryzae* (9).

El manchado del grano causado por hongos se presenta tanto en cultivos de secano como de riego. Sin embargo, como se estudiará más adelante, el principal agente del manchado del grano en Ecuador es la bacteria *Pseudomonas fuscovaginae* (6).

2.2.8.6. Falso carbón.

El falso carbón es causado por el hongo *Ustilaginoidea virens*. Es una enfermedad del grano que se presenta esporádicamente en los cultivos de secano (áreas con alta humedad o mucha lluvia). Muy rara vez ocasiona daños graves (9).

El patógeno ataca al inicio de la floración y en la etapa de maduración del grano. Cuando ataca las panículas, infecta un número variable de granos transformándolos en bolas de apariencia aterciopelada. Inicialmente son masas pequeñas, aplanadas y de color amarillento, que luego llegan a medir más de 1 cm de diámetro, adquieren un color negro verdoso y crecen intercaladas entre granos aparentemente normales (9).

2.2.9. Bacterias patógenas.

2.2.9.1. Pseudomonas.

Según (10) la enfermedad causa en la panícula del grano de arroz de color pardo claro del grano vano, pérdidas del rendimiento del cultivo también económico.

La alta humedad con una etapas desarrollo de la enfermedad, desde el inicio de la floración *Pseudomonas fuscovaginae* También puede causar varios tipos de daño

alejamiento de la germinación de la semilla, de la panícula, pudrición de vainas, esterilidad de flores y aborto de los granos (11).

2.2.9.2. Sintomatología.

La incidencia de *Pseudomonas fuscovaginae* ocasiona lesiones de color café rojizo en la vaina de la hoja con tamaño variable, estas pueden unirse causar mayor tamaño, de bordes anormales el síntomas comienzan a aparecer en las vainas de las hojas, a partir de la fase de desarrollo de la panícula o embuchamiento de la panícula el brota se presenta decoloración, manchado y vaneado del grano. Los síntomas producidos son idénticos a los de *Burkholderia glumae* (12).

2.2.10. Principales fungicidas para el control del manchado de grano de arroz.

2.2.10.1. Staner.

Fungicida sistémico para el control de enfermedades bacterianas en varios cultivos como arroz, tomate, papa, ornamentales y hortalizas en general, así como ciertos hongos como peronospora en rosas. Por sus características físicas químicas Staner es conformado por el ingrediente activo ácido oxolínico es un producto que actúa por contacto y en forma translimitar (13).

Tabla 1. Dosis de uso.

Enfermedad		Dosis ha ⁻¹
Arroz	Añublo bacteria (<i>Burkholderia glumae</i>)	Realice tres aplicaciones la primer, aplicación en semilla antes de la siembra a razón de 2.5gr kg-1 de semilla

Fuente(13)

2.2.10.2. Opera.

Fungicida que tiene acción sistémica, tras laminar de manejos preventivos curativos tempranos en diferentes cultivos. Conformado por dos ingredientes activos con (Pyraclostrobin y Epoxiconazol).

Protege ampliamente los cultivos permitiendo el desarrollo de plantas más sanas y productivas (14).

Tabla 2. Dosis de uso.

Cultivo	Enfermedades	Dosis ha⁻¹
Banano Musa spp	Sigatoka negra	0.4
	<i>Mycosphaerelle fijiensis</i>	

Fuente (14).

2.2.10.3. Silvacur combi 300EC.

Fungicida sistémico del grupo de los triazoles de largo efecto residual con acción preventiva, curativa. Actúa sobre un amplio control de las enfermedades causadas por hongos en banano que destaca sigatoka negra(15).

Tabla 3. Dosis de uso.

Cultivo	Enfermedades	Dosis ha⁻¹
Arroz y plátano	Pyricularia	400ml m-1
	Sigatoka negra	280ml m-2

Fuente(15).

2.2.10.4. Sico 250 EC.

Menciona (16) Fungicida sistémico del grupo de los triazoles. El producto penetra rápidamente en los tejidos internos de la planta evitando quedar expuesto a lluvias o agentes ambientales que lo "inactiven", de forma que se asegura su disponibilidad en cantidades suficientes para controlar eficazmente las enfermedades del cultivo. El producto se y llega hasta los tejidos más internos de las hojas asperjadas lo cual favorece el control de infecciones que se inicien tanto por el haz como el envés de las hojas (acción translaminar). Controla los patógenos que recién han iniciado su proceso de infección así como también protegen contra posteriores (futuras) infecciones además de disminuir la esporulación de patógenos que ya están establecidos, todo lo cual da flexibilidad en la época de aplicación y control eficaz de las enfermedades.

Tabla 4. Dosis de uso.

Cultivo	Enfermedades	Dosis/ha ⁻¹
Banano	Sigatoka negra	0.3- 0,4
Plátano	Sigatoka amarilla	0,3 -0,4

Fuente (16).

2.2.10.5. Juwel.

Fungicida sistémico en mezcla de un triazol y una estrobilurina, con acción preventiva y curativa.(17).

Tabla 5. Dosis de uso.

Cultivo	Enfermedad	Dosis (L ha ⁻¹)	Observaciones
Arroz	Quema del arroz <i>Pyricularia oryzae</i>	1.0-1.5	Realizar la aplicación de forma preventiva al follaje al momento de máximo embaucamiento (antes de la aparición de la espiga).

Fuente(17).

2.2.10.6 Priori.

Fungicida sistémico y de contacto, de origen natural, con amplio espectro de control de enfermedades foliares y de suelo, los hongos. Presenta actividad preventiva, curativa y translaminar en las hojas, protegiendo completamente la planta(18).

Tabla 6. Dosis de uso.

Cultivo	Enfermedades	Dosis (L ha ⁻¹)
Trigo	Royas o Polvillos	0,5 -0,6 cm
Maíz	Roya (<i>Puccinia maydis</i>)	0,5- 0,6 cm

Fuente(18)

2.2.10.7. Tilt 250EC.

Es un fungicida formulado con una sola materia activa y con una alta efectividad y polivalencia sobre las enfermedades que afectan a los cultivos hortícolas.

Ingrediente activo Propiconazol pertenece al grupo químico de la estrobilurinas y posee el mismo modo de acción que las estrobilurinas naturales, o sea, origina la inhibición de la respiración mitocondrial de las células de los hongos patógenos (19).

Tabla 7. Dosis de uso.

Cultivo	Enfermedades	Dosis (L ha ⁻¹)
Arroz	Manchado del grano por <i>Helminthosporium</i> s., y otros hongos presentes.	0.5

Fuente(19).

2.2.10.8. Taspa.

El fungicida Taspa es absorbido rápidamente por las partes de la planta responsable de la asimilación. Se comportan de manera diferente, en cuanto a la velocidad de translocación; propiconazol se mueve rápidamente barriendo la enfermedad que encuentra en su vía, mientras que difenoconazol lo hace a una menor resolución permitiendo una protección prolongada contra la germinación de esporas y ataques de las estructuras de resistencia Esclerocios (20).

Tabla 8. Dosis de uso.

Cultivo	Enfermedades	Dosis L ha ⁻¹	Época de aplicación
Arroz	Manchado del grano <i>Helminthosporium oryzae</i> <i>Rhizoctonia solani</i>	0.25-0.3	Macollamiento y máximo embaucamiento.

Fuente (20)

CAPÍTULO III

MÉTODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización.

Esta investigación se realizó en la finca el arrozal del señor Roberto Palma situada en el km 9 vía La Esperanza, Recinto El Vergel, Cantón Valencia Provincia de Los Ríos. Se encuentra entre las coordenadas geográficas de 01° 06' de latitud Sur y 79° 29' de longitud Oeste. A una altura de 73 m sobre el nivel del mar.

Tabla 9. Características climatológicas de la Finca Experimental el arrozal

Datos Agro meteorológicos	Valores medios
Temperatura promedio:	24,2 °C
Humedad relativa:	77,40%
Heliofanía:	823 horas/luz/año
Precipitación anual:	1537 mm
Topografía del terreno:	Plano
Textura del suelo:	franco arcilloso
pH:	5,7
Temperatura promedio:	24,2 °C

Fuente:(34)

3.2. Tipo de investigación.

La presente investigación es de tipo experimental, utilizando fungicidas químicos como tratamientos (Staner, Opera, Sílvacur, Sico, Juwel, Priori, Tilt, Taspá y Testigo), para evaluar la incidencia y severidad del manchado del grano de arroz de 120 días de cosecha, se efectuó sus respectivos análisis en el laboratorio de bromatología de Ecuaquímica.

3.3. Métodos de investigación.

Se realizó con el método de investigación experimental utilizando fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)

3.4. Fuentes de recopilación de información.

La información fue obtenida de fuentes primarias con la medición directa del efecto de los tratamientos en las variables estudiadas, se comparó con resultados obtenidos en diferentes caracterizaciones de revistas.

3.5. Diseño de la investigación.

Para el presente estudio se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con nueve tratamientos con diferentes dosis de fungicidas con cuatro repeticiones en el cultivo de arroz. La comparación de las medias se realizó con la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. El esquema del análisis de varianza se describe a continuación.

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} =Valor de la variable de respuesta

μ =Media general

α_i = Efecto del tratamiento

β_j =Efecto del bloque

ε_{ij} =Error experimental

Tabla 10. Esquema de análisis de varianza.

Fuentes de variación	Fórmula	Grado de Libertad
Tratamiento	t -1	8
Bloque	b-1	3
Error	(t-1) (b-1)	24
Total	b x t - 1	35

Elaboración: Autora

Tabla 11. Descripción de tratamientos dosis por ha⁻¹

Tratamiento	Nombre común	Ingrediente	Dosis ha ⁻¹
T1	Staner	Acido oxálico	1'5% F
T2	Opera	Epoxiconazole	500cc
T3	Silvacur	Tebuconazole	750cc
T4	Sico	Difeconocorrazole	500cc
T5	Juwel	Epoxiconazole +Kresoxina	800cc
T6	Priori	Azoxistrobin	400cc
T7	Tilt	Tropicazol	500cc
T8	Taspa	Propiconazol difenoconazole	250cc
T9	Testigo	Agua	

Tabla 12. Descripción de los tratamientos en campo

Tratamiento	Dosis por parcela ha ⁻¹
T1 Staner	3.75gm mezclar en 3lt de agua más fijador 3cc
T2 Opera	11.25cc/3lt de agua, agrotin 3cc, indicante 3cc
T3 Silvacur	11.25cc/3lt de agua, agrotin 3cc, indicante 3cc
T4 Sico	7.5cc/3lt de agua, agrotin 3cc, indicante 3cc
T5 Juwel	12cc/3lt de agua 3cc, indicante 3cc
T6 Priori	6cc/3lt de agua 3cc, indicante 3cc
T7 Tilt	7.5cc/3lt de agua 3cc, indicante 3cc
T8 Taspa	3.7cc/3lt de agua 3cc, indicante 3cc
T9 Testigo	

Elaborado por autora

3.6. Instrumentos de investigación.

Como instrumentos de investigación se analizó el efecto de las variables

3.6.1. Variables evaluadas.

3.6.1.1. Incidencia de enfermedades foliares.

Para determinar la incidencia y severidad de las enfermedades la aplicación de los fungicidas químicos fue a los 80, 85, 90 y 95 días de la etapa de floración, realizando las evaluaciones a los 5, 10, 15 y 20 días, después de su evaluación a los 5 días se volvió a efectuar la aplicación de los fungicidas para volver a evaluarlo a los 10 días y así respectivamente a los 15 y 20 días. Esta frecuencia de evaluación se implementó ya que el periodo de incubación de ciertos hongos, varía según la temperatura y humedad relativa y a los 28 a 30 °C su periodo de incubación dura entre 4 a 5 días.

Tabla 13. Escala de evaluación incidencia y severidad.

Grado	Porcentaje de la incidencia y severidad
1	0 al 5% menor incidencia
2	6 a 25 % menor incidencia
3	26 a 50% media de incidencia
4	51 a 75% mayor existencia de incidencia
5	76 a 100% mayor existencia de incidencia

Fuente: (15).

3.6.1.2. Severidad de enfermedades foliares a los 5, 10, 15 y 20 días después de la aplicación.

Se realizó la observación en el cultivo de arroz después de las aplicaciones de los productos químicos, anteriormente mencionado para verificar que porcentaje de severidad afecta a las panículas realizando la evaluación en un metro cuadrado (m²) por cada tratamiento con la misma escala de evaluación.

3.6.1.3. Longitud de panícula (cm).

En cada tratamiento experimental se tomaron alzar 25 panículas de arroz en un metro cuadrado (m^2), utilizando una tijera para cortar desde el ápice de la panícula, se recolectaron en una funda de papel para luego ser evaluada en el laboratorio de Ecuaquímica.

3.6.1.4. Peso promedio de los granos de 25 panículas.

De las mismas panículas cortadas se las desgranaron con las manos luego se pesaron los granos utilizando una balanza analítica de precisión marca KERN PCB, los mismos que se expresaron en gramos

3.6.2. Enfermedades en el grano.

3.6.2.1. Granos vanos limpios.

De las 25 panículas que se obtuvo el peso promedio se realizó la selección de los granos vanos limpios utilizando una lámpara para obtener mayor visibilidad.

3.6.2.2. Granos vano manchados.

Siendo de las mismas panículas mencionadas anteriores se realizaron la selección de los granos, utilizando una lámpara para obtener mayor observación de los granos vanos manchados.

3.6.2.3. Granos llenos limpios.

De las mismas panículas mencionadas anteriormente se realizó la selección de los granos, utilizando una lámpara para obtener una mejor visibilidad de los granos lleno limpio.

3.6.2.4. Granos lleno manchado.

De las mismas panículas de las cuales se obtuvieron los granos limpios se realizó la selección de los granos llenos manchados, utilizando una lámpara para obtener mayor observación.

3.6.3. Rendimiento.

Estuvo determinado por el total de granos obtenidos en el área útil de cada parcela experimental. Se procedió a determinar la humedad y se transformó a (kg ha^{-1}).

3.6.4. Análisis económico.

Se evaluaron los tratamientos según los costos de producción y se realizó un análisis económico y determino el beneficio/costo.

3.6.4.1. Ingreso bruto por tratamiento.

Son los valores totales en la fase de investigación para lo cual se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{IB} = \text{Y} \times \text{PY}$$

Dónde:

IB = Ingreso bruto

Y = Producto

PY = Precio del producto

3.6.4.2. Costos totales por tratamiento.

Se lo determinó mediante la suma de los costos fijos (semilla material del campo.) los costos variables (mano de obra.) empleamos la siguiente fórmula.

$$\text{CT} = \text{X} + \text{PX}$$

Dónde:

CT = Costos totales

X = Costos variables

PX = Costo fijo

3.6.4.3. Utilidad neta.

Es el restante de los ingresos brutos menos los costos totales de producción y se lo calculo empleando la siguiente fórmula:

$$\mathbf{BN = IB - CT}$$

Dónde:

BN = Beneficio neto

IB = Ingreso bruto

CT = Costos totales

3.6.4.5. Relación beneficio/costo.

Se le obtuvo dividiendo el beneficio neto de cada tratamiento con los costos totales del mismo.

$$\mathbf{R (B/C) = BN/CT}$$

Dónde:

R (B/C) = Relación beneficio neto

BN = Beneficio neto

CT = Costos totales

3.7. Análisis estadístico de los datos.

El análisis de datos se realizó mediante el ANDEVA y para determinar las medias de significancia estadística se utilizó la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$), con la utilización del programa estadístico InfoStat profesional.

3.8. Recursos humanos y materiales.

Talento humano que contribuyó en la realización del presente proyecto de investigación:

Decana de la Facultad de Ciencias Pecuarias la Ing. Yenny Torres, M.Sc .Ph.D.

Coordinador de Carrera Agropecuaria Ing. Gerardo Segovia Freire, M.Sc

Presidente Tribunal Ing. Wilfrido Escobar Pavon.

Miembro Tribunal Ing .Jaime Vera Chang.

Miembro Tribunal Ing. Rommel Ramos Remache.

Abogado. Alfredo Zabala Buenaño.

Coordinador del Laboratorio de Bromatología Ing. Moisés Grijalva M.Sc.

Estudiante Rosa Elena Masapanta Cholo.

Asistente de laboratorio Ing. Roberto Palma.

3.9.1. Materiales didácticos.

- ✓ Cuaderno
- ✓ Esfero
- ✓ Computadora
- ✓ Memoria USB (4gb)
- ✓ Carpetas
- ✓ Regla
- ✓ Cámara fotográfica.

3.9.2. Materiales de laboratorio.

- ✓ Bandeja
- ✓ Fundas de papel

- ✓ Computadora
- ✓ Panículas
- ✓ Balanza electrónica digital
- ✓ Medidora de humedad del grano
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Regla
- ✓ Lámpara

3.9.3. Material de campo.

Cámara fotográfica, recurso natural, semilla, machete, cañas, metros, piolas, recurso financiamiento de fungicidas, bomba de motor, bomba de mochila acción manual, balde, vaso de medición, guantes, mascarilla, overol, sacos pequeños, letreros de identificación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Incidencia de enfermedad foliar.

Los tratamientos aplicados en el estudio, permiten determinar el efecto de los fungicidas químicos sintéticos para controlar la incidencia de las enfermedades foliares, con las de frecuencia de evaluación a los 5, 10, 15 y 20 días después de la aplicación.

Sometidos los resultados obtenidos en el estudio al análisis de varianza y comparaciones de medias a través de la prueba de Tukey al 5 % probabilidad.

En la Tabla 14, se muestran los promedios reportados por los tratamientos de la variable incidencia a los 5 días, donde los tratamientos no reportaron significancia estadísticas, sin embargo se reportaron diferencias numéricas mostrando el T1 (Staner), el mayor porcentaje 2.25, seguido por los T3, T6 y T7 que reportaron el menor promedio del 1.00% y con un coeficiente de varianza de 41.22%. (Ver Anexo 2).

A los 10 días después de la aplicación de los fungicidas, se registró una alta significancia estadística con la prueba de Tukey al 1% de probabilidad, siendo el T1 (Staner), el que presento un mayor porcentaje incidencia de las enfermedades foliares con 3.25%, haciéndose estadísticamente diferente al T2 (Opera), que mostro el menor valor de 2.00% y con un coeficiente de variación de 19.49%. (Ver Anexo 4).

En el caso de los 15 días después de haber sido efectuada la aplicación de los fungicidas los tratamientos registraron significancia estadística con la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, el T1 (Staner), confirma un mayor porcentaje de la enfermedad indicando el mayor valor de 3.25% el obteniendo similitud de significancia con los demás tratamientos excepto el T2 (Opera), que mostro el menor valor el de 2.00% y con el coeficiente de varianza de 16.13%, (Ver Anexo 6).

Finalmente a los 20 días después de la aplicación de los fungicidas se puede notar que los tratamientos no reportaron significancia estadística, sin embargo se reportaron diferencias numéricas mostrando el T1 (Staner) el mayor valor de 3.00%seguido por los

de menor valor el T2 y T3 (Opera y Silvapur) de 2.50% y con un coeficiente de varianza de 15.56%. (Ver Anexo 8).

Los resultados de este estudio en la variable incidencia de la enfermedad foliar en el cultivo de arroz en el estado emergencia de la panícula granos lechoso y pastoso que transcurre desde los 80, 85, 90 y 95 días, que se aplicaron los productos fúngicos químicos y se evaluaron con frecuencia de 5, 10, 15 mismo valor y 20 días, el tratamiento uno (Staner de ingrediente activo ácido oxilínico), presento un mayor control de la *Pyricularia* en arroz, mostrando el valor 2.25% y 3.25% ,3,50%, presentando el menor valor (1%) en Silvapur, Priori y Tilt. Gómez *et al.* ,(35) , en su investigación indican que el tratamiento ácido oxolínico demostró el mejor control de las enfermedades causadas por bacterias aunque su efecto va disminuyendo al transcurrir el tiempo como se puede apreciar en la tabla 14, las condiciones ambientales como temperatura, humedad relativa y deficiencia de horas luz juegan un papel importante ya que el periodo de incubación de las enfermedades se acelera con temperatura de 26 a 32°C haciendo que las enfermedades se proliferen a los 4 a 5 días.

Menciona Vásquez Lozano (36), los fungicidas utilizados fueron: Stratego 250 EC (Propiconazole & Trifloxystrobin a dosis de 0,50; 0,75 y 1 l/ha); Flint 50 WG (Trifloxystrobin a dosis de 0,10 y 0,20 ha⁻¹); Protexin 500 SC (carbendazim); Fuji one 400 EC (Isoprotiolene) y Silvapur Combi 300 EC (Tebuconazole & Triadimenol). Los resultados obtenidos indican que el fungicida Trifloxystrobin a dosis de 0,20 l/ha, redujo significativamente los patógenos de *Pyricularia grisea*, *Bipolaris oryzae* y *Rhizoctonia solani* incidiendo en el rendimiento y beneficio costo. Para el manejo de enfermedades foliares causadas por los hongos *Pyricularia grisea*, *Bipolaris oryzae* y *Rhizoctonia solani* aplicar propiconazole & Tricloxystrobin a dosis de 0,75 ha⁻¹.

Tabla 14. Efecto de los productos estudiados sobre la incidencia de enfermedad a los 5, 10, 15 y 20 días después de la aplicación de los “Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.

Tratamientos	5	10 Días	15	20
1 Staner	2.25a	3.25 a	3.25a	3.50a
2 Opera	1.25a	1.75 b	2.00 b	2.50a
3 Sílvacur	1.00a	2.00 b	2.25ab	2.50a
4 Sico	1.50a	2.25ab	2.50ab	2.75a
5 Juwel	1.75a	2.00 b	2.25ab	3.00a
6 Priori	1.00a	2.00 b	2.75ab	2.75a
7 Tilt	1.00a	2.25ab	2.75ab	3.00a
8 Taspá	1.25a	2.25ab	2.75ab	3.00a
9 Testigo	1.25a	2.25ab	2.75ab	3.25a
Significancia	Ns	**	*	Ns
CV (%)	41.22	19.49	16.13	15.56

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

4.2. Severidad de enfermedad foliar.

Sometidos los resultados obtenidos en el estudio al análisis de varianza y comparaciones de medias a través de la prueba de Tukey al 5% probabilidad determinaron que no existe significancia estadística entre los tratamientos.

Sin embargo como se puede observar en la Tabla 15, a los 5 días después de la aplicación de los fungicidas químicos sintéticos, los tratamientos reportaron diferencias numéricas predominando con el mayor valor el T1 (Staner) de 1.25%, consiguientemente los demás tratamientos que reportaron el menor valor de 1.00%.

Evaluated el comportamiento de los tratamientos en estudio a los 10 días después de la aplicación de los fungicidas, los tratamientos no mostraron significancia estadística con la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, sin embargo los T1, T2 y T3 (Staner, Opera y Testigo absoluto), dieron a notar diferencias numéricas indicando el mayor porcentaje de 2.00, a diferencia del T6 (Priori), que indico el menor control de la incidencia de las enfermedades foliares del 1.00%. (Ver Anexo 10).

En el caso de los 15 días después de haber sido efectuada la aplicación de los fungicidas los tratamientos no registraron significancia estadística con la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, pero diferencia numérica si mostraron los T1, T7 y T8 (Staner, Tilt y Taspa), con el valor de 2.25%, seguido por los T2 y T3 (Opera y Sílvacurque reportaron el menor porcentaje de 1.75. (Ver Anexo 12).

Finalmente a los 20 días se puede notar que los tratamientos no reportaron significancia estadística, sin embargo se reportaron diferencias numéricas mostrando los T1 y T9 (Staner y el testigo) los mayor porcentajes de 2.75% seguido por los de menor valor el T2, T3, T4 y T5 que reportaron el valor de 2.00%. (Ver Anexo 14).

En la variable severidad de la enfermedad foliar con frecuencia de evaluación de 5, 10, 15 y 20 días, demostró que el tratamiento uno (Staner) presentó el mayor porcentaje de granos infectados de la Pyricularia en el cultivo de arroz, menciona Fiallos (37) la enfermedad denominada Pyricularia o quemado del arroz, la misma que puede causar daños desde el 59.6% hasta el 100% afecta en las panículas del arroz.

Tabla 15. El porcentaje de la severidad de enfermedad a los 5, 10, 15 y 20 días después de la aplicación “Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)” Recinto El Vergel 2016.

Tratamiento	5	10	15	20
	Días			
T1Staner	1.25a	2.00a	2.25a	2.75a
T2Opera	1.00a	2.00a	1.75a	2.00a
T3Sílvacur	1.00a	1.50a	1.75a	2.00a
T4 Sico	1.00a	1.50a	2.00a	2.00a
T5Juwel	1.00a	1.25a	2.00a	2.00a
T6 Priori	1.00a	1.00a	2.00a	2.25a
T7 Tilt	1.00a	1.50a	2.25a	2.50a
T8 Taspa	1.00a	1.50a	2.25a	2.25a
T9 Testigo	1.00a	2.00a	2.00a	2.75a
Significancia	Ns	Ns	Ns	Ns
C.V (%)	16.22	30.46	16.78	15.86

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

4.3. Longitud de la Panículas (cm).

En la Tabla 16, se pueden apreciar los resultados obtenidos en el estudio y sometidos al análisis de varianza y comparaciones de medias a través de la prueba de Tukey al 5% probabilidad para la variable longitud de las panículas expresadas en centímetros (cm), los tratamientos no presentaron significancia estadística, sin embargo dieron a notar diferencia numéricas manteniéndose el fungicida químico del T1 (Staner) con el mayor valor de 24.84 cm de longitud de panículas, seguido por los T7 y T9 (Tilt y el testigo absoluto), que mostraron los menores promedios respectivamente de 23.98 y 24.02 (cm). (Ver Anexo 16). Los resultados obtenidos en este estudio son superiores a los obtenidos por Rodríguez (38), indicando el promedio de 23.00 centímetros de longitud de la panícula, mientras que Olmos (39), indica que la longitud de las panículas de las variedades comerciales de arroz oscilan de 20 a 24 cm longitud panícula de arroz mayor desarrollo debido al ingrediente activo Acido Oxolinico.

Tabla 16. Promedios de longitud de la panícula (cm), significancia estadística, y coeficiente de varianza en el estudio “Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)” Recinto El Vergel 2016.

Tratamiento	Longitud de Panículas (cm)
T1 Staner	24.84a
T2 Opera	24.25a
T3 Sílvacur	24.19a
T4 Sico	24.48a
T5 Juwel	24.61a
T6 Priori	24.24a
T7 Tilt	23.98a
T8 Taspa	24.66a
T9 Testigo	24.02a
Significancia	NS
C.V	2.50

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

4.4. Peso granos de panículas (g).

En la Tabla 17, se muestran los promedios reportados por los tratamientos de la variable peso de los granos de panículas expresados en (g), donde los tratamientos no reportaron significancia estadísticas, pero se puede notar diferencias numéricas mostrando los mayores promedios de 76.76 y 75.97 los fungicidas Taspá y Opera que corresponden a los T9 y T6, seguido por el que indicó el menor promedio el T9 (Testigo absoluto) de 69.95. (Ver Anexo 18), Zhormosa *et al.* ,(40), en su investigación obtuvo datos superiores con fungicida químico a base de ingrediente activo Difenconazol reportando promedio de 87.22.

Según González (41), con la aplicación del fungicida Taspá se alcanzó el mayor peso en grano estadísticamente igual a los tratamientos Silvacur, Juwel y Opal con valores de 30.77, 29.20 y 29.02 en su orden estadísticamente superior a tratamiento Testigo y Timorex que obtuvo el menor peso.

4.4.1. Granos vanos limpios.

Efectuado el análisis de varianza a la variable granos vanos limpios no reportó significancia estadística entre los tratamientos, lo que se concuerda con la prueba de Tukey, sin embargo los tratamientos presentaron diferencias numérica mostrándolos menores promedios de 75.75 y 80.00 los T9 y T3 (Testigo absoluto y Silvacur), seguido por el fungicida Sico que corresponde al T4 que presentó el mayor promedio de 115.50 granos. (Ver Anexo 20), Bardalez *et al.*,(42), reportaron datos similares obtenidos a la investigación con el valor de 80.47 granos vanos limpios.

Menciona González (43), el mayor porcentaje de granos vanos se obtuvo en Testigo con 14.77% sin diferir estadística de los tratamientos Juwel, que alcanzaron valor desde 9.77 estadísticamente superior a los tratamientos Silvacur y Taspá que registraron 9.50 y 9.12, siendo estos los de menor porcentaje de granos vanos, en comparación con el fungicida Sico mayor control debido a sus ingredientes activos Difeconozol mejorando en desarrollo de la panícula.

4.4.2. Granos vanos manchados.

Evaluated the behavior of the treatments in studies and performed the analysis of variance to the variable empty grains stained the treatments did not report significance statistics according to the Tukey test at 5% probability, however the treatments reported numerical difference showing the lowest averages of 55.00 and 87.55 for T2 and T6 (Opera and priori), consequently for T1 and T7 that reported the highest averages of 128.00 and 125.2. (See Annex 22) respectively, these data are inferior to those obtained by Zhormosa *et al.*, (40), in their investigation indicating the value of 138.22 empty grains stained.

Mentions Gonzalez (43), The largest quantity of empty grains stained was presented in the Testigo with 20.43%, statistically equal to the treatments Silvaur, Jewel that obtained values from 13.40 statistically superior to Taspá, being this the last treatment with the lowest percentage of empty grains stained is considered due to the application of fungicide priori obtaining better control of empty grain stained.

4.4.3. Granos llenos limpios

In Table 18, you can appreciate the results of the variable full clean grains obtained in the study and subjected to analysis of variance and comparisons of means through the Tukey test at 5% probability, the treatments did not present statistical significance, the treatments T2 and T4 (Opera and Sico), obtained the highest averages 1650.00 and 1520.75 respectively, followed by T3 that reported the lowest average of 1240.75. (See Annex 24). Gutiérrez *et al.*, 2001 (44), reported the value of 2311.4 full clean grains, in their investigation titled control of the stained grain of rice (*Oriza sativa* L.) under the use of chemical fungicides.

Mentions Gonzalez (45), the fungicide systemic Taspá with 78.29% recorded the highest percentage of healthy grains statistically equal to the treatments Silvaur, Jewel and Opal that obtained values of 77.10, 73.54 and 72.64 in their order statistically superior to the treatments Timorex and Testigo that obtained an average of 70.34 and 64.80.

4.4.4. Granos llenos manchados.

El comportamiento de los tratamientos y realizado el análisis de varianza a la variable granos llenos manchados entre los tratamientos no se notaron significancia estadística, lo que se concuerda con la prueba de Tukey al 5% probabilidad, sin embargo los tratamientos presentaron diferencia numérica mostrando los menores promedios de 119.75 el T6 (Priori), seguido por el T1 (Silvacur) que reporto el mayor promedio de 257.25 granos (Ver Anexo 26), Bardalez *et al.*, (42) en su estudio obtuvieron promedios menores de 79.36 granos llenos manchados con un fúngica Blend plus de ingrediente activo Azoxistrobin.

Tabla 17. Peso promedios de panícula, grano vano limpio, grano vano manchado, grano lleno limpio, grano lleno manchado, significancia estadística y coeficiente de varianza del estudio' Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)'' Recinto El Vergel 2016.

Tratamiento	Pesos de granos (gr)	Grano vano limpio (#)	Grano vano manchado (#)	Grano lleno limpio (#)	Grano lleno Manchado(#)
T1 Staner	74.90a	84.00a	128.00a	1478.75a	257.25a
T2 Opera	75.97a	104.75a	55.00a	1650.00a	147.50a
T3 Sílvacur	73.73a	80.00a	102.00a	1240.75a	223.50a
T4 Sico	71.32a	115.50a	95.50a	1520.75a	132.25a
T5 Juwel	75.27a	88.75a	107.00a	1492.00a	178.50a
T6 Priori	69.97a	104.50a	87.50a	1390.00a	119.75a
T7 Tilt	75.90a	98.75a	123.25a	1455.75a	183.75a
T8 Taspá	76.76a	89.25a	96.00a	1497.75a	156.50a
T9 Testigo	69.95a	75.75a	97.00a	1461.00a	152.50a
Significancia	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns
CV (%)	9.58	41.21	34.99	15.21	49.78

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

4.5. Rendimiento.

El análisis de varianza ejecutado al variable rendimiento (kg/ha^{-1}) no determino significancia estadística entre los tratamientos, lo que se comprobó con la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Sin embargo se puede notar diferencias numéricas entre los tratamientos fúngicos químicos que reportaron los T6, T5 y T1 (Priori, Juwel y Staner) que sobresalieron por su mejor rendimientos con los valores de 4.92, 4.67 y 4.62 (kg/ha^{-1}) seguido por el fungicida Tilt que corresponde al T7 quien mostro el menor promedio de 4.13 (kg ha^{-1}), siendo estos datos menores (Ver Anexo 28). A los que reporto Suarez (46), quien logro un promedio de 5.60 (kg/ha^{-1}) y con un coeficiente de varianza de 15.03%.

Tabla 18. Promedios, rendimiento expresados en (kg ha^{-1}) en el estudios ‘‘Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)’’ Recinto El Vergel 2016.

Tratamiento	Rendimiento (kg/ha^{-1})
T1 Staner	4.62 a
T2 Opera	4.34 a
T3 Sílvacur	4.33 a
T4 Sico	4.29 a
T5 Juwel	4.67a
T6 Priori	4.92 a
T7 Tilt	4.13 a
T8 Taspa	4.60 a
T9 Testigo	4.30 a
Significancia	NS
CV (%)	12.92

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

4.6. Análisis económico.

En el análisis económico se registraron los costos y rendimiento del cultivo de arroz en cáscara (kg/ha^{-1}) por cada tratamiento con el objetivo de determinar la relación beneficio/costo (B/C), de los tratamientos en estudio, siendo los costos de variables similares indicando el valor mínimo de 410.80 el testigo absoluto basado al criterio de productor correspondiente al T9, mientras que el T6 fungicida priori mostro el mayor costo total de las variables en estudios, los costos varían debido a los precios de los fungicidas químicos que fluctúan en el mercado.

En la Tabla 19, se aprecia la utilidad neta y la relación Beneficio/Costo de todos los tratamientos en estudios, (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8 y T9), donde nos indica que la mejor relación B/C presento el fungicida Tilt correspondiente al T7 quien obtuvo la relación B/C de 2.65 USD dando la mayor ganancia extra debido a que por cada invertido se recupera y se obtiene ganancias extra de 1.65 USD, esto se debe a que los costos de inversión apenas fueron de 418.45 USD, considerando la menor relación B/C con el siguiente fungicida Sico del T4 con el valor de 1.88 USD esta relación B/C se dio debido a los costos por variable q fueron superior al T7.

Tabla 19. Análisis económico del estudio “Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)” Recinto El Vergel 2016

Tratamientos	Staner	Opera	Silvacur	Sico	Juwel	Priori	Tilt	Taspa	Testigo
Beneficios bruto de campo (kg ha⁻¹)	1433	1348	1344	1331	1331	1450	1527	1282	1334
Rendimiento en cascara kg ha ⁻¹	4.62	4.34	4.33	4.29	4.29	4.67	4.92	4.13	4.30
Precio arroz en cascara kg	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
Costo variables \$									
Insumo									
Fungicidas	29	24	47,3	51	41	59	7,65	23	0
Glifosato (L ha-1)	7.80	7.80	7.80	7.80	7.80	7.80	7.80	7.80	7.80
Fertilizante (ha)	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Mano de obra									
Paso de arado (ha)	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Semilla (kg ha ⁻¹)	156	156	156	156	156	156	156	156	156
Sembradora (ha)	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Eliminación de maleza manual (ha)	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Aplicación de herbicida	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Aplicación de fungicidas	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Cosecha	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Total costo variable	439.80	434.80	458.10	461.80	451.80	469.80	418.45	433.80	410.80
Utilidad neta	993.64	913.93	885.44	869.65	879.65	980.07	1108.92	848.36	922.82
Relación B/C	2.26	2.10	1.93	1.88	1.95	2.09	2.65	1.96	2.25

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.

- ✓ Referente a las variables incidencia y severidad de las enfermedades foliares presentes en el cultivo de arroz el siguiente tratamiento T6 y T7 reporta mayor control en la evaluación 5 -10 días en la comparación 15 y 20 días el tratamiento T2 y T3 Opera ,Silvacur resultado resulto ser el tratamiento más productivo.
- ✓ Referente a la variable longitud de panículas se concluye que el tratamiento T1 Staner mostro el mejor promedio de 24.84 centímetro de longitud de panículas.
- ✓ El tratamiento T6 (Priori) presento mayor control el porcentaje en control de la incidencia y severidad de las enfermedades foliares con máximo rendimiento con el T5 Jewel obtuvieron mayor producción en cultivo de arroz.
- ✓ La mejor relación beneficio costo la mostro el fungicida químico T7 (Tilt), las misma que fue de 2.65 USD, y a pesar que no fue el más productivo es el más rentable.

5.2. Recomendaciones.

- ✓ Se recomienda el uso del fungicida químico correspondiente al T7 (Tilt) que indicó la mejor relación B/C de 2.65 USD dado que los costos de inversión varían debido a los precios de los fungicidas químicos que fluctúan en el mercado.
- ✓ Desarrollar esta investigación en la época verano, debido a que estos resultados se los obtuvieron en época poco verano.
- ✓ Efectuar otros estudios integrando aplicaciones de fungicidas químicos más hongos *Pyricularia*.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

6.1. Literatura citada.

1. Paguay J. Respuesta del cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.) variedad INIAP 18-manabí a la aplicación de dosis de fertilizantes nitrogenados. 2011..
2. Friedmann a, Weil B. Arroz negocio creciente. [online].; 2010. Available from: <http://www.mag.gov.py/usaidd/arroz%20negocio%20creciente%202010.pdf>.
3. Ecuaquímica. Manejo de las semillas de arroz. H [online]. [cited 2015 junio 2. Available from: http://www.ecuaquimica.com/pdf_semillas/arroz%20iniap-14%20filipino.pdf.
4. Gutiérrez & Mazzanti. Hongos asociados a granos manchados de arroz. Cátedra de Fitopatología, Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE; Sargento Cabral.Corrientes. 2011.
5. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Enfermedades fungosas del arroz. Manual del cultivo de arroz. 2007;(60): p. 77 - 81.
6. Briones L. Calidad de semillas de arroz en función de la incidencia y severidad de enfermedades en la zona de Daule; 2014.
7. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura - fao. Guia para identificar las litaciones de campo en la producción de arroz chaudhary r, nanda. , tran. , editors. Italia; 2004.
8. Espinoza, a vivas , l. Manejo de enfermedades del arroz. Manchado de la panícula. 2007;(66): p. 112.
9. Meneses C, Gutiérrez Y, García R, Antigua P, Gómez S, Correa V, *et al.*,Centro internacional de agricultura tropical - ciat. Guía para el trabajo de campo en el manejo integrado de plagas del arroz. Quinta ed. Editors.; 2008.
10. Armijo F. Manual del cultivo de arroz enfermedades. Enfermedad pseudomonas fuscovaginae. 2007;; p. 105.
11. Guzmán & damián. Manejo agronómico del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.)

Sembrado bajo riego en finca ranchos horizonte. 2006..

12. Pudrición bacterial de la vaina (*Pseudomonas fuscovaginae*). Síntomas de enfermedades y plagas asociadas al complejo ácaros, hongos y bacterias (cahb) en el cultivo de arroz. 2012;; p. 16.
13. Rivadeneira & sindy. Starner sumitomo . Corporation del ecuador s.a. [online]. [cited 2015 mayo 14. Available from:
<http://www.linkagro.com/component/content/article/416-sumitomo-corporation-del-ecuador-sa/1825-starner-20-wp?format=pdf>.
14. BASF. triazol. [Online]. [cited 2015 junio 14. Available from:
<http://www.agromundoltda.com/index.php/catalogode/item/4-fungicidas/4250oera-sc>.
15. Briones G. “Calidad de semilla de arroz en función de la incidencia y severidad de enfermedades en la zona de Daule”. 2014.
16. Syngenta. Sico 250 ec. [online]. [cited 2015 junio 11. Available from:
http://www3.syngenta.com/country/co/sp/soluciones/proteccion_cultivos/banano/fungicidas/paginas/sico250ec.aspx.
17. Ecured. Juwel. [Online].; 2013 [cited 2015 junio 22. Available from:
http://www.ecured.cu/index.php/Juwel_Top.
18. Syngenta. Fungicida sistémico Priori. [Online]. [cited 2015 Febrero 22. Available from:
<http://www3.syngenta.com/country/cl/ci/soluciones/proteccioncultivos/priori>.
19. Syngenta. Fungicidas Tilt. [Online].; 2015 [cited 2015 junio 21. Available from:
http://www3.syngenta.com/country/es/sp/productos/proteccion_cultivos/fungicidas/Paginas/ortiva.aspx.
20. Syngenta. Taspa. [Online].; 2015 [cited 2015 Febrero 17. Available from:
http://www3.synta.com/country/co/sp/soluciones/proteccion_cultivos_fungicidas/Tasp.
21. Gonzales J. El arroz en las marismas de Guadalquivir Sevilla; 2005.

22. Rodrigo D. Determinación de la respuesta de tres enraizantes aplicados sobre la semilla de arroz (*Oriza sativa* L.) de la variedad INIAP 15, bajo condiciones de riego en la zona de Febres Cordero - Los Rios Quevedo; 2014.
23. Olmos S. Apunte de morfología, fenología, ecofisiología, y mejoramiento genético del arroz. In. Corrientes; 2017.
24. Trillas. Manual para Educación Agropecuaria Arroz Área producción vegetal. Primera ed. Meéxico; 1993.
25. Andrade A. Evaluación de cinco dosis de aplicación de ceniza de cascarilla de arroz fuente de silicio y complemento a la fertilización con fósforo y potasio en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.) variedad F-50 Escuela Superior Politécnica del Litoral Guayaquil; 2006.
26. Infoagro. <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/arroz.ht>. [Online].; 2015 [cited 2015 junio 9. Available from: <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/arroz.htm>.
27. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias e Instituto de la potasa y el fosforo - INIAP & INPOFOS. Clima, suelo, nutrición y fertilización de cultivos en el litoral Ecuatoriano. Manual Técnico. 1992 Diciembre;(26).
28. Matsuo T. Science of ther Rice Plant Tokio; 1995.
29. Centro para en Desarrollo Agropecuario y Forestal - CEDAf. Guía Técnica el cultivo de arroz. Primera ed. Moquete C, editor. Santo Domingo: Centenario S.A.; 2010.
30. Secretaria de Agricultura y Ganaderia y Dirección de Ciencia y tecnología Agropecuaria - SAG & DICTA. Manual Técnico para el Cultivo de Arroz (*Oryza Sativa* L.). In. Honduras; 2003. p. 10-59.
31. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias - INIAP. Taxonomía, morfología, crecimiento y desarrollo de la planta de arroz Andrade F, Hurtado D, editors. Boliche; 2007.
32. Tito E. Efecto del sulfato de cobre pentahidratado sobre patógenos en tres densidades

- poblacionales en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) Guayaquil; 2014.
33. Moquete C. La soca en el cultivo de arroz en Republica Dominicana.apunte sobre transplante. [Online].: VI Congreso Arrocero; 2010 [cited 2015 mayo 29].
 34. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias - INIAP. Estación del INAMHI ubicada en la Estación Experimental Tropical Pichilingue. Anuario Meteorológico. Quevedo. 2015.
 35. Gómez L, Cardozo O, Echeverri J. Control químico efectivo contra las bacterias que atacan al cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)..
 36. Vásquez Lozano Laith. Evaluación de la eficacia de fungicidas para el control de pyricularia grisea y bipolaris oryzae eb el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) ,variedad capirona en el bajo mayo ,San Martín. 2008.
 37. Garcés F. Severidad de la quemazón (*Pyriculario oryzae* Cav.)En germoplasma de arroz F1en la zona central del litoral Ecuatoriano. 2012 Diciembre 12..
 38. Rodriguez R. efecto de la aplicación de siete niveles de extracto de algas marinas sobre las características agronómica y rendimiento del cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.) Guayaquil; 2013.
 39. Olmos S. Apunte de morfología, fenología, ecofisiología y mejoramiento genético del arroz Argentina; 2006.
 40. Zhormosa w, Cruzte A. Control químico de plagas y enfermedades potenciales en el cultivo de arroz (*Oriza sativus* L.). Primera ed. Cuba; 2006.
 41. Gonzalez Roldan FV. Evaluación de fungicidas para el manejo del añublo de la vaina (*Rhizoctonia solani* Kuhn) en el cultivo de arroz (*Oryzae sativa* L.) Vriedad F50 en la zona babahoyo provincia de los Ríos; 2013.
 42. Bardalez M, Coelho A, Dasilva E. Efeito de fungicidas inseticidas protetores no controle de pragas e doenças na cultura do arroz (*Oriza sativa* Lin). Primera ed. Foz do Iguacu; 2005.

43. Gonzalez Roldan FV. Evaluación de fungicidas para el manejo del añublo de la vaina (*Rhizoctonia solani kuhn*) en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) variedad F50 en la zona Babahoyo provincia de los Rios. 2013.
44. Gutiérrez S, Castañon , Mazza G, Cúndom M. Control del manchado del grano de arroz bajo el uso de fungicidas químico; 2000.
45. Gonzalez Roldan FV. Evaluación de fungicidas para el manejo del añublo de la vaina (*Rhizoctonia solani Kuhn*) en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.)variedad F50 en la zona babahoyo provincia de los Ríos; 2013.
46. Suarez W. Comportamiento de quince cultivares de arroz biofortificado frente a las principales enfermedades presentes en la zona La Cuca; 2013.
47. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DCTA). Manual Técnico para el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.) Secretaria de agricultura y ganaderia (SAG). 2003 Agosto;; p. 29.
48. Díaz SH MrH. Ensayo de variedades de arroz (*Oryza sativa* L.)para un programa de fitomejoramiento participativo.cultivos tropicales. 2005; 26(1): p. 49.
49. Vásquez Lozano L. Evaluación de la eficiencia de fungicidas para el control de pyricularia grisea y bipolaris Oryzae en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L), variedad capirona en el bajo mayo, San Martín. [Online].; 2008 [cited 2016 junio 28. Available from: <http://tesis.unsm.edu.pe/jspui/handle/11458/424>.
50. Rodriguez, H.; Cardona, R.; Arteaga, L.; Aleman.; L. Control químico del añublo de la vaina causado por (*Rhizoctonia solani Kuhn*) en arroz. 2001..
51. Gonzalez FVR. Evaluación de fungicidas para el manejo añublo de la vaina (*Rhizocteonia solani kuhn*) en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) variedad F50 en la zona Babahoyo provincia de los rios. 2013;; p. 23.
52. Estrada G, Sandoval L. Incidencia de *Curvularia spp*, en el manchado del grano de arroz en algunas variedades Cuba; 2002.

53. Gonzalez FVR. Evaluación de fungicidas para el manejo del añublo de la vaina (*Rhizoctonia solani Kuhn*) en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) Variedad F50 en la zona babahoyo provincia de los ríos; 2013.

CAPÍTULO VII

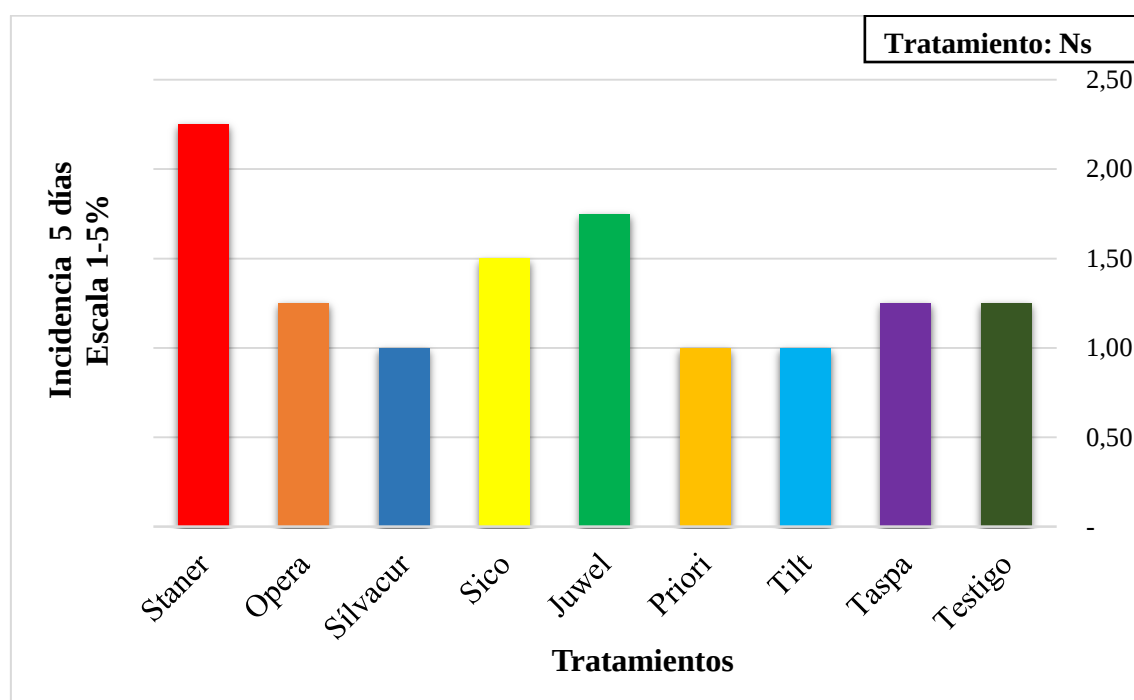
ANEXOS

7.1. Análisis de varianza.

Anexo 1. Análisis de varianza de la incidencia de enfermedades a los 5 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.

F.V	Gl	SC	CM	F	p-valor
Modelo	11	6,75	0,61	1,95	0,0832
Tratamiento	8	5,56	0,69	2,21	0,0641
Bloque	3	1,19	0,40	1,26	0,3088
Error	24	7,56	0,31		
Total	35	14,31			

Ns: no significativo.

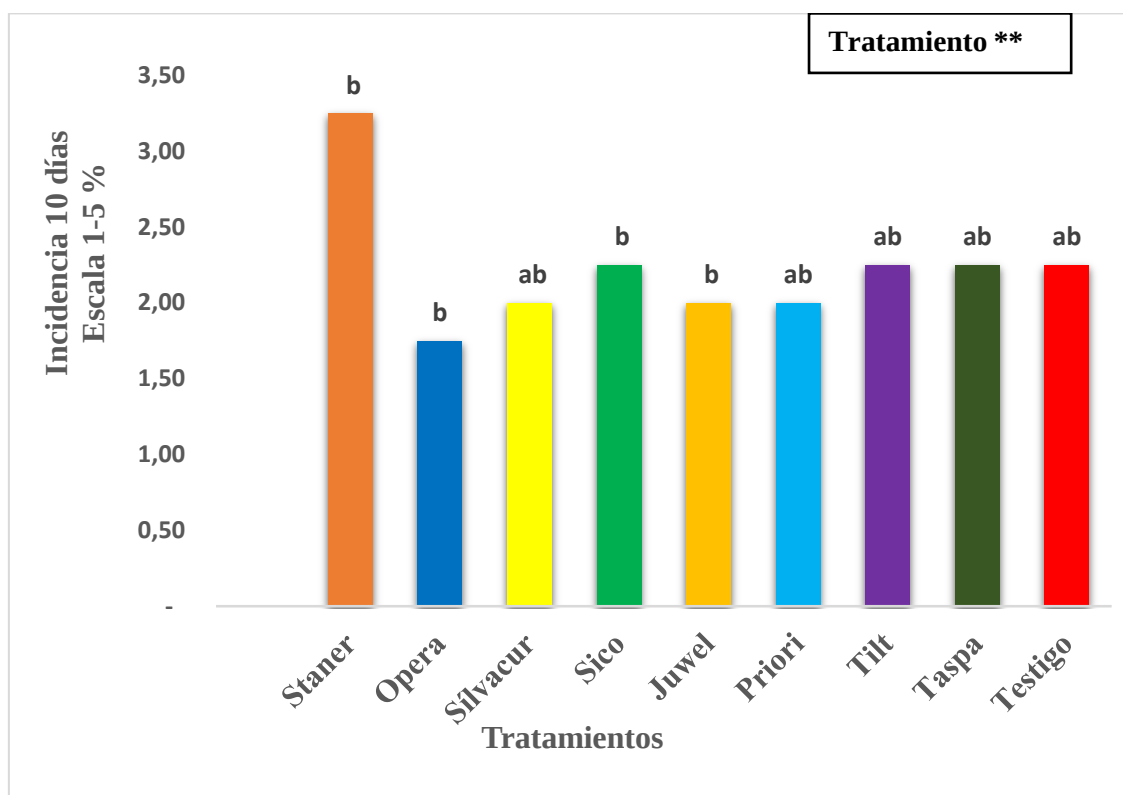


Anexo 2. Porcentaje incidencia 5 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.

Anexo 3. Análisis de varianza de la incidencia de enfermedades a los 10 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.

F.V	Gl	SC	CM	F	p-valor
Modelo	11	7,72	0,70	3,74	0,0033
Tratamiento	8	5,72	0,72	3,81	0,0051
Bloque	3	2,00	0,67	3,56	0,0293
Error	24	4,50	0,19		
Total	35	12,22			

****:** Altamente significativo

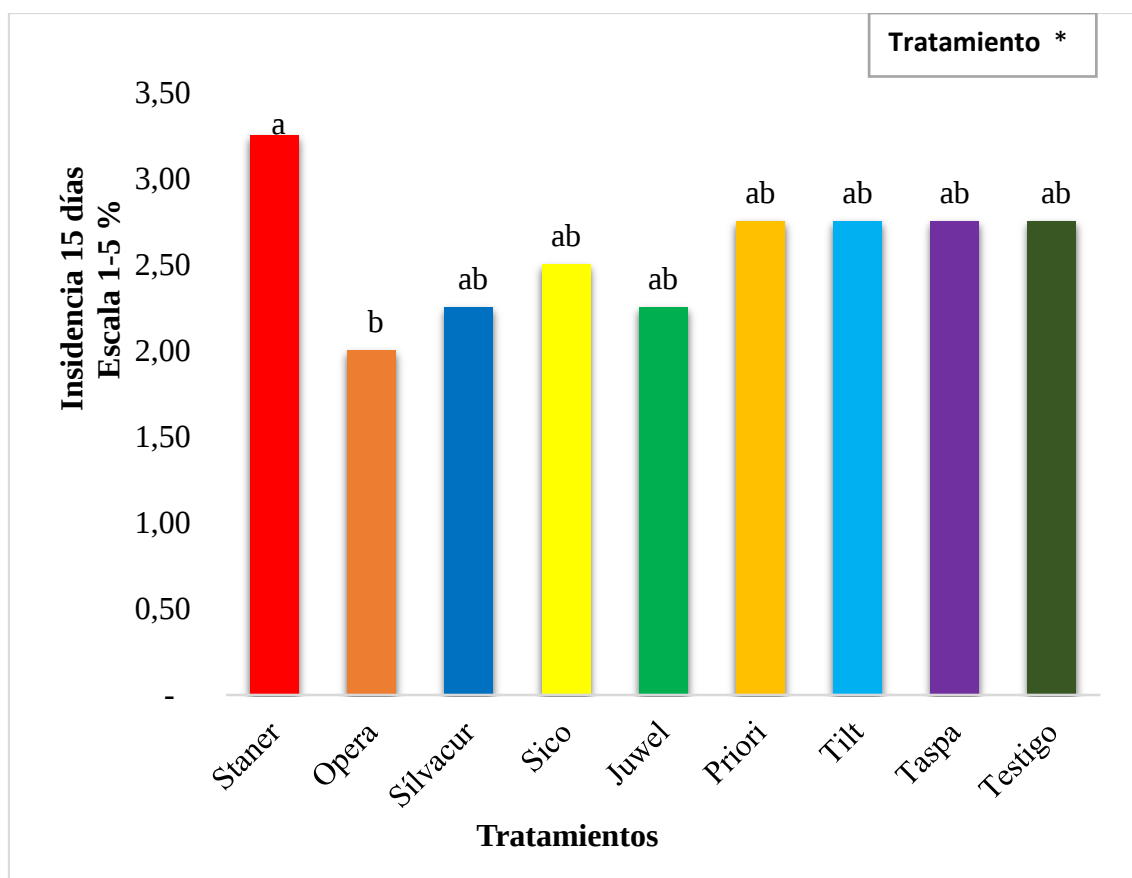


Anexo 4. Porcentaje incidencia 10 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.

Anexo 5. Análisis de varianza de la incidencia de enfermedades a los 15 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.

F.V	Gl	SC	CM	F	p-valor
Modelo	11	6,58	0,60	3,45	0,0054
Tratamiento	8	4,50	0,56	3,24	0,0121
Bloque	3	2,08	0,69	4,00	0,0192
Error	24	4,17	0,17		
Total	35	10,75			

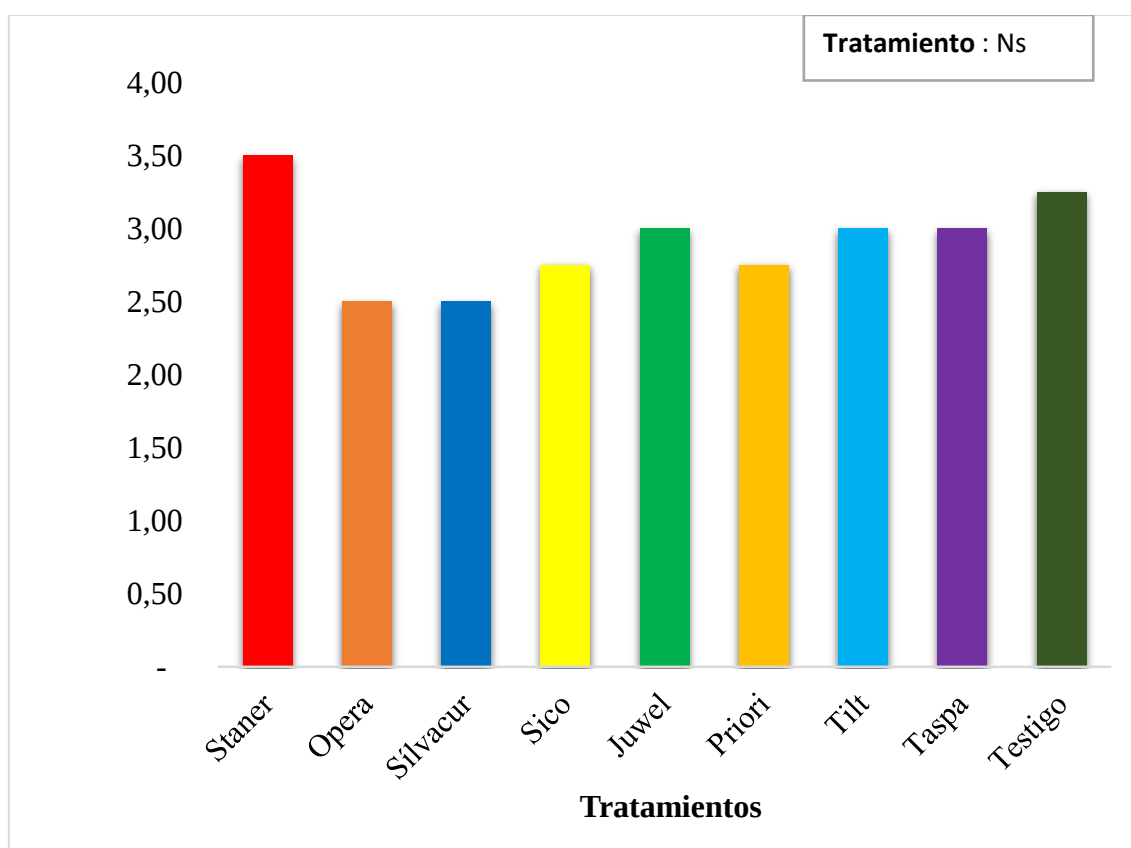
*: Significativo



Anexo 6. Porcentaje incidencia 15 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.

Anexo 7. Análisis de varianza de la incidencia de enfermedades a los 20 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.

F.V	Gl	SC	CM	F	p-valor
Modelo	11	3,81	0,35	1,68	0,1394
Tratamiento	8	3,50	0,44	2,12	0,0735
Bloque	3	0,31	0,10	0,49	0,0735
Error	24	4,94	0,21		0,6896
Total	35	8,75			

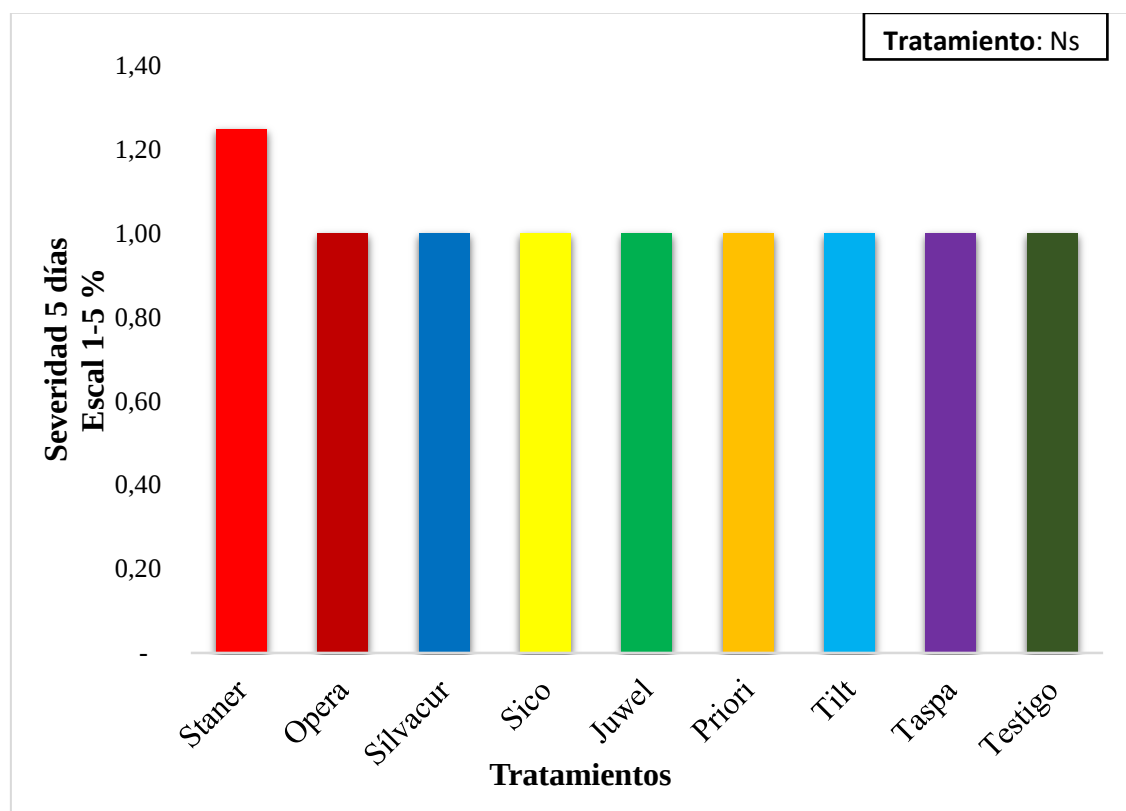


Anexo 8. Porcentaje incidencia 20 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.

Anexo 9. Análisis de varianza de la severidad de enfermedades a los 5 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.

F.V	Gl	SC	CM	F	p-valor
Modelo	11	0,31	0,03	1,00	0,4744
Tratamiento	8	0,22	0,03	1,00	0,4613
Bloque	3	0,08	0,03	1,00	0,4098
Error	24	0,67	0,03		
Total	35	0,97			

Ns: No significativo



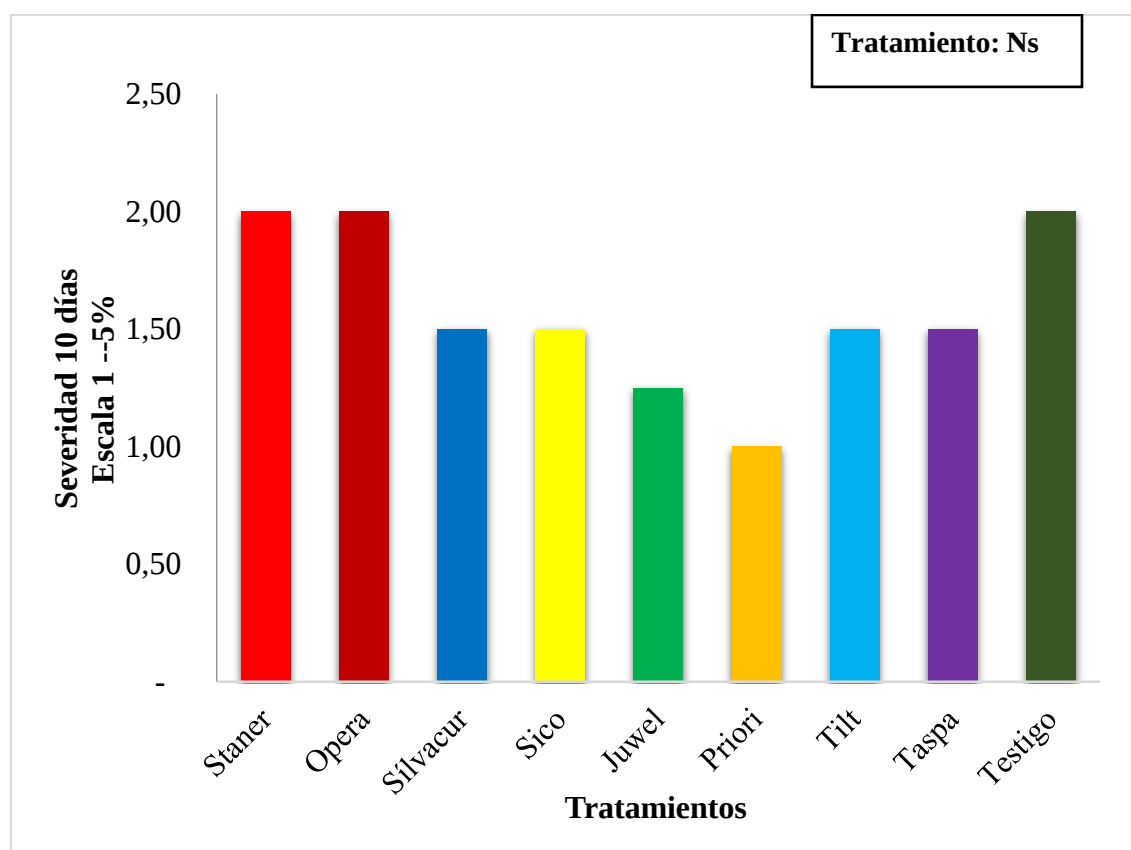
Anexo 10. Porcentaje de severidad 5 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.

Anexo 11. Análisis de varianza de la severidad de enfermedades a los 10 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.

Cuadro de Análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V	Gl	SC	CM	F	p-valor
Modelo	11	4,75	0,43	1,73	0,1272
Tratamiento	8	4,00	0,50	2,00	0,0905
Bloque	3	0,75	0,25	1,00	0,4098
Error	24	6,00	0,25		
Total	35	10,75			

Ns: No significativo



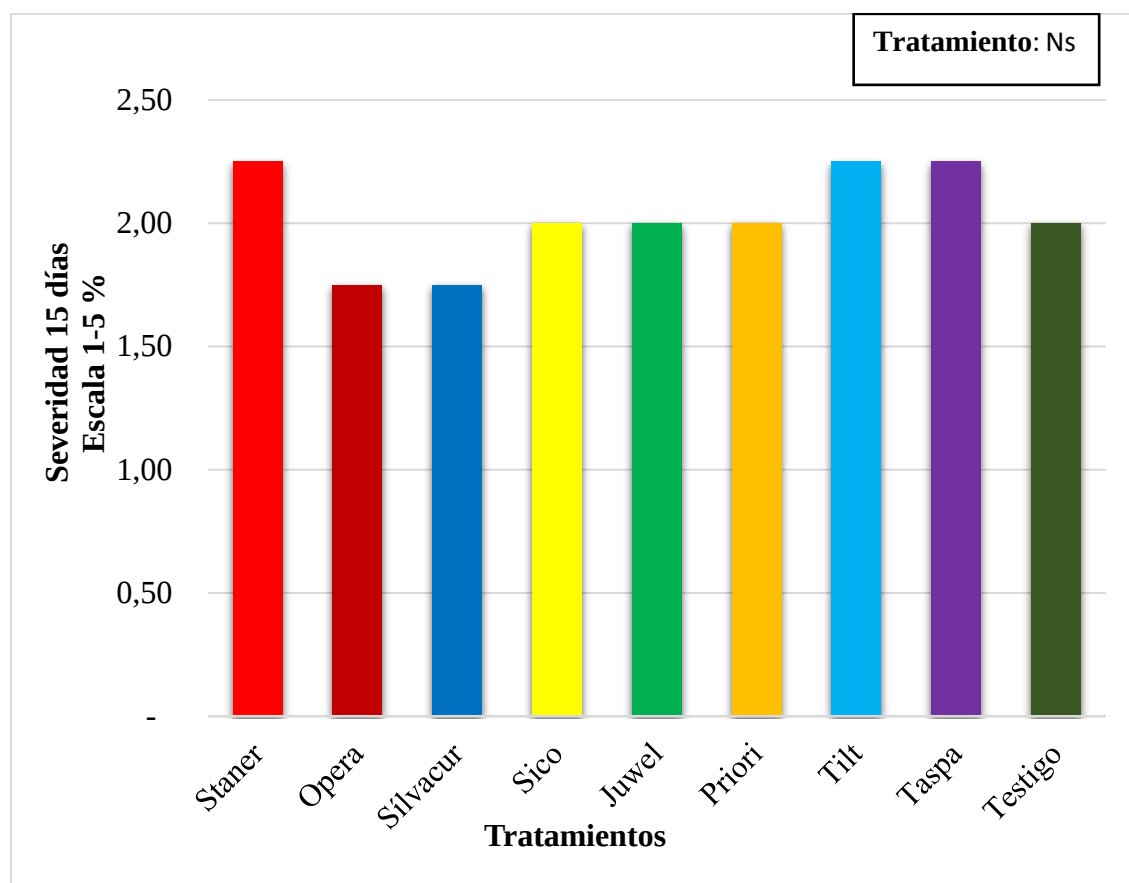
Anexo 12. Porcentaje de severidad 10 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.

Anexo 13. Análisis de varianza de la severidad de enfermedades a los 15 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.

Cuadro de Análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V	Gl	SC	CM	F	p-valor
Modelo	11	2,19	0,20	1,72	0,1281
Tratamiento	8	1,22	0,15	1,32	0,2809
Bloque	3	0,97	0,32	2,80	0,0616
Error	24	2,78	0,12		
Total	35	4,97			

Ns: No significativo



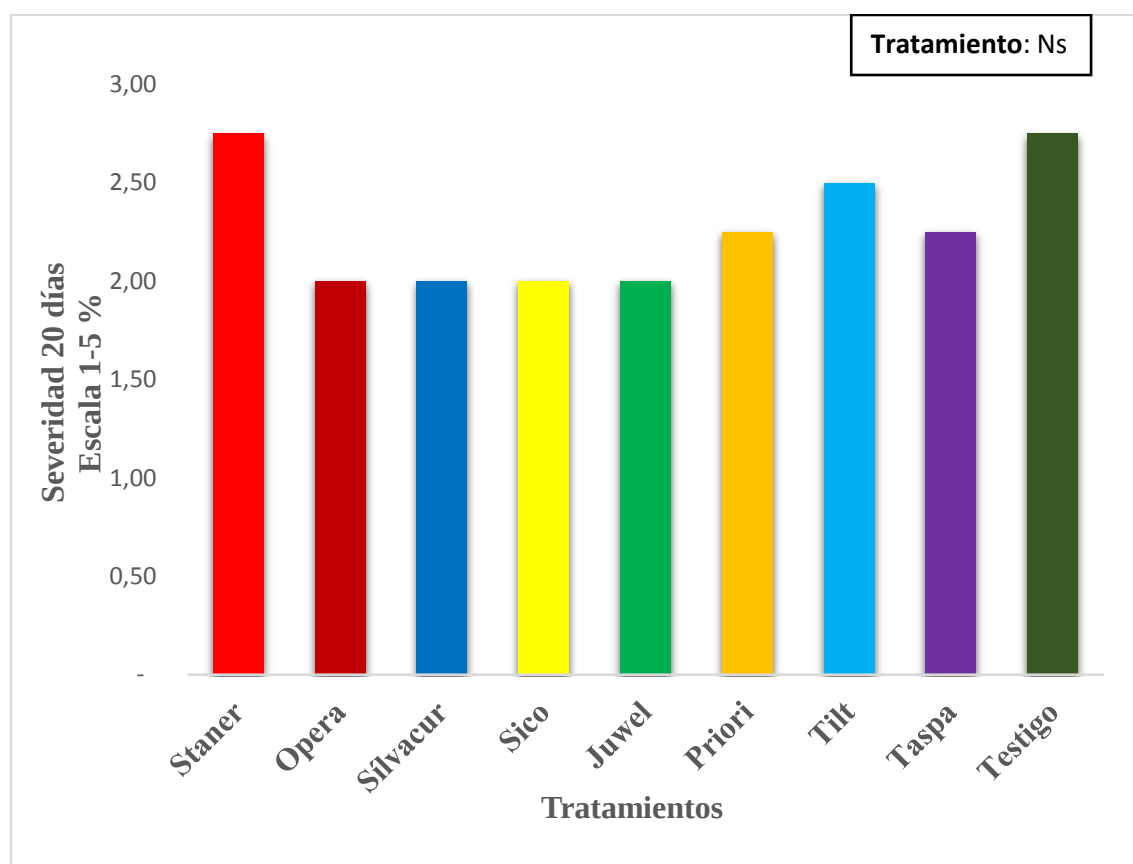
Anexo 14. Porcentaje de severidad 15 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.

Anexo 15. Análisis de varianza de la severidad de enfermedades a los 20 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.

Cuadro de Análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V	Gl	SC	CM	F	p-valor
Modelo	3,69	3,69	0,35	2,64	0,0227
Tratamiento	2,50	2,50	0,31	2,45	0,0424
Bloque	1,19	1,19	0,40	3,13	0,0445
Error	3	3,0624	35		
Total	0,13	6,75			

Ns: No significativo



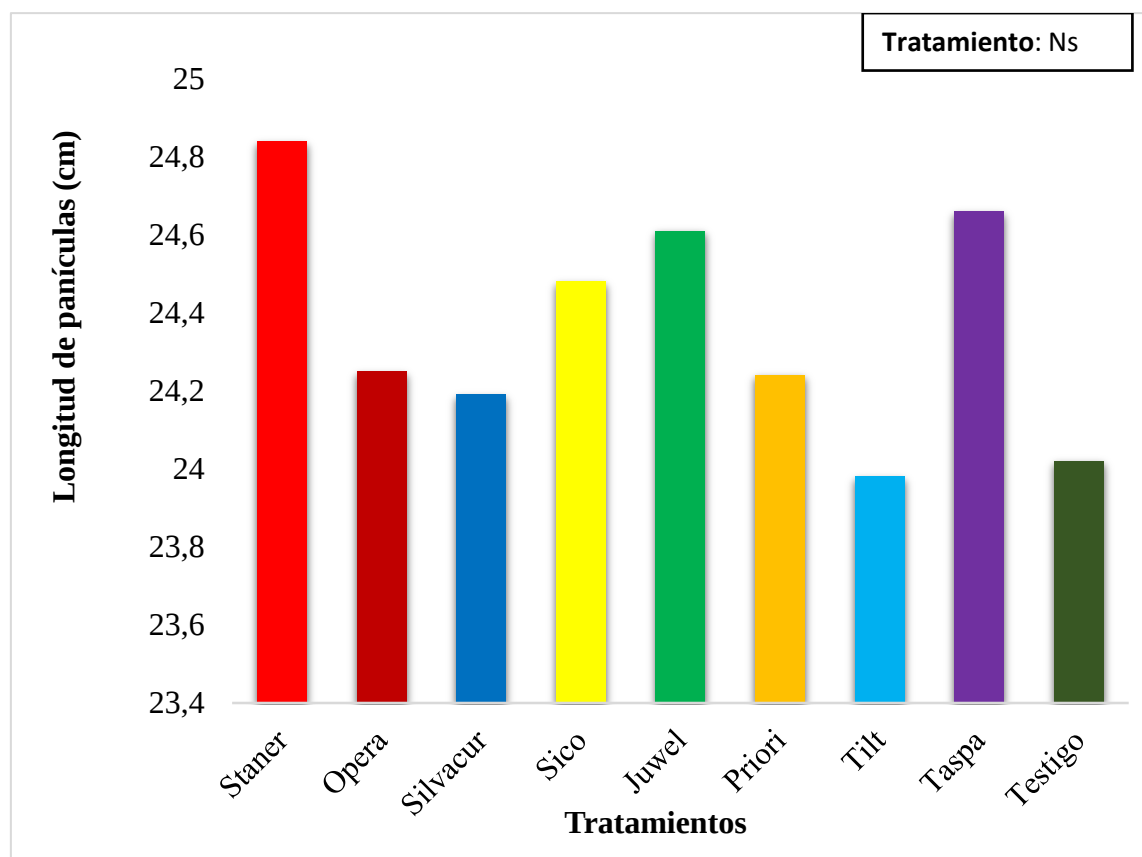
Anexo 16. Porcentaje de severidad 20 días después de la aplicación en "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.

Anexo 17. Análisis de varianza de la longitud de la panícula en (cm) "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.

Cuadro de Análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V	Gl	SC	CM	F	p-valor
Modelo	11	3,96	0,36	0,97	0,4963
Tratamiento	8	2,89	0,36	0,97	0,4788
Bloque	3	1,07	0,36	0,96	0,4258
Error	24	8,88	0,37		
Total	35	12,84			

Ns: No significativo



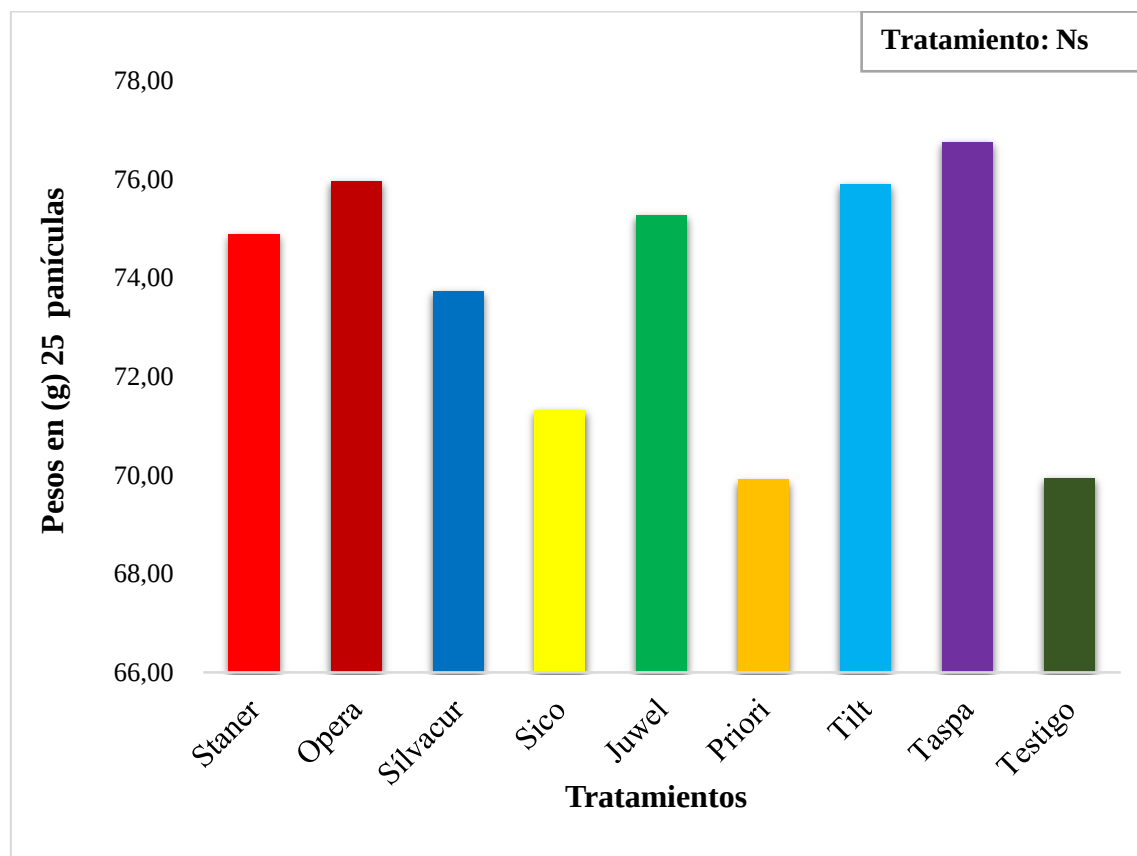
Anexo 18. Promedios de longitud de panículas (cm) "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.

Anexo 19. Análisis de varianza pesos (g) en 25 panícula “Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)” Recinto El Vergel 2016.

Cuadro de Análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V	Gl	SC	CM	F	p-valor
Modelo	11	477,13	43,38	0,88	0,5673
Tratamiento	8	229,30	28,66	0,58	0,7809
Bloque	3	247,83	82,61	1,68	0,1971
Error	24	1177,56	49,06		
Total	35	1654,69			

Ns: No significativo



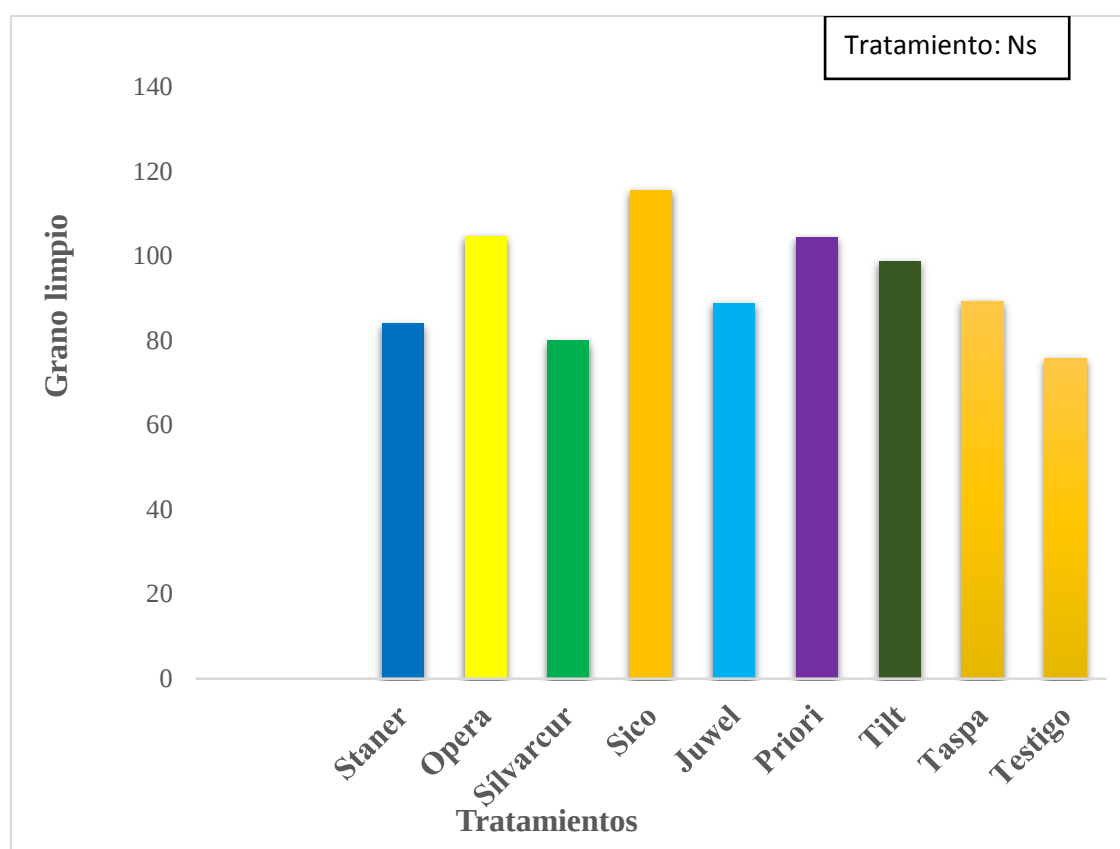
Anexo 20. Peso en (g) 25 panículas “Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)” Recinto El Vergel 2016.

Anexo 21. Análisis de varianza grano vano limpio “Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)” Recinto El Vergel 2016.

Cuadro de Análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V	Gl	SC	CM	F	p-valor
Modelo	11	7529,08	684,46	0,46	0,9092
Tratamiento	8	5549,22	693,65	0,47	0,8668
Bloque	3	1979,86	659,95	0,44	0,7232
Error	24	35609,89	1483,75		
Total	35	43138,97			

Ns: No significativo



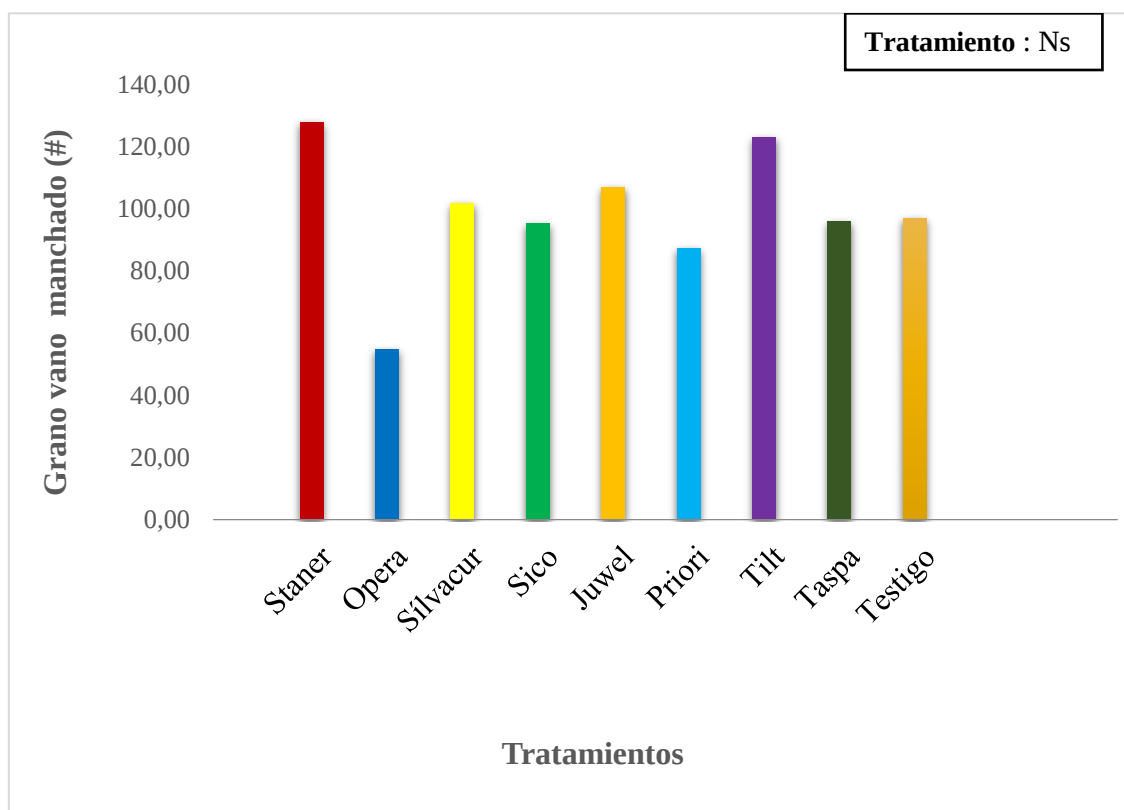
Anexo 22. Grano vano limpio Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)” Recinto El Vergel 2016.

Anexo 23. Análisis de varianza grano vano manchado “Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)” Recinto El Vergel 2016.

Cuadro de Análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V	Gl	SC	CM	F	p-valor
Modelo	11	19625,19	1784,11	1,49	0,2009
Tratamiento	8	14382,22	1797,78	1,50	0,2101
Bloque	3	5242,97	1747,66	1,46	0,2516
Error	24	28813,78	1200,57		
Total	35	4843,97			

Ns: No significativo



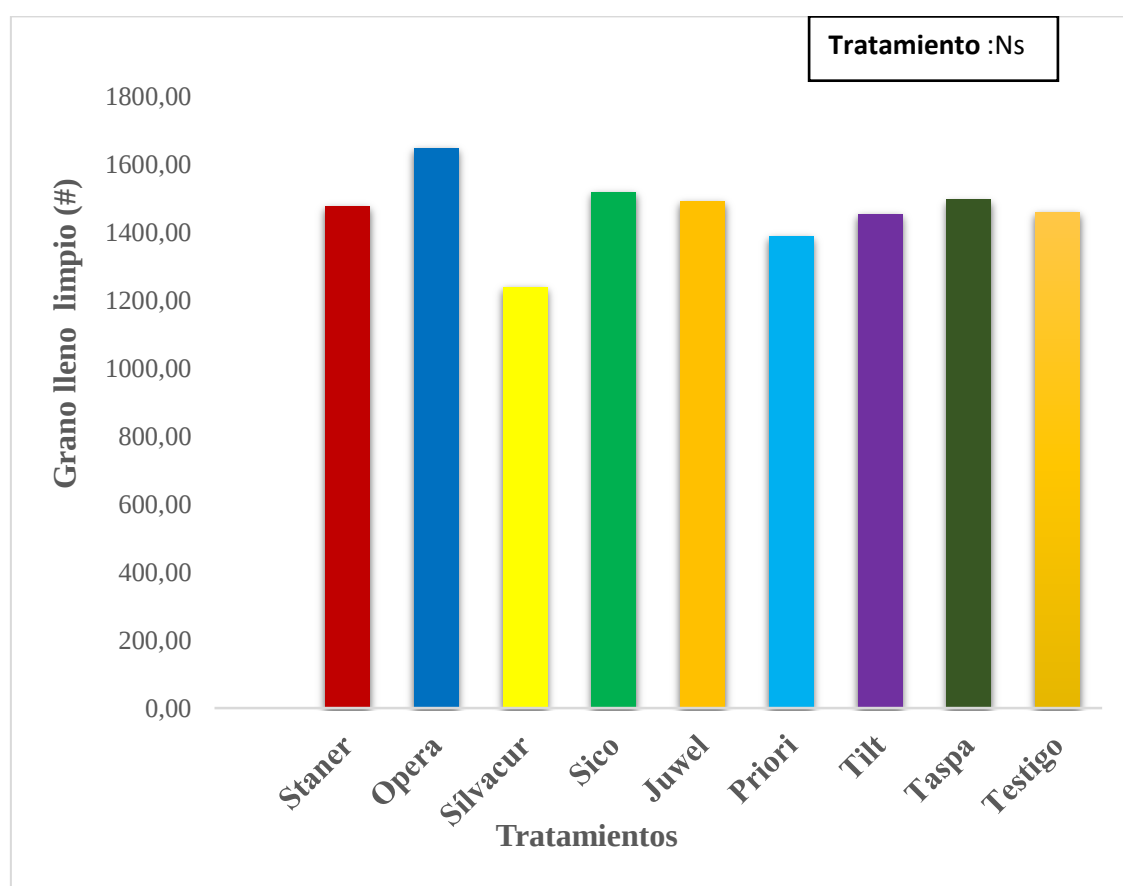
Anexo 24. Grano vano manchado Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)” Recinto El Vergel 2016.

Anexo 25. Análisis de varianza grano lleno limpio “Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.

Cuadro de Análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V	Gl	SC	CM	F	p-valor
Modelo	11	1467577,97	133416,18	2,66	0,0218
Tratamiento	8	381351,89	47668,99	0,95	0,4951
Bloque	3	1086226,08	362075,36	7,22	0,0013
Error	24	1202795,67	50116,49		
Total	35	2670373,64			

Ns: No significativo



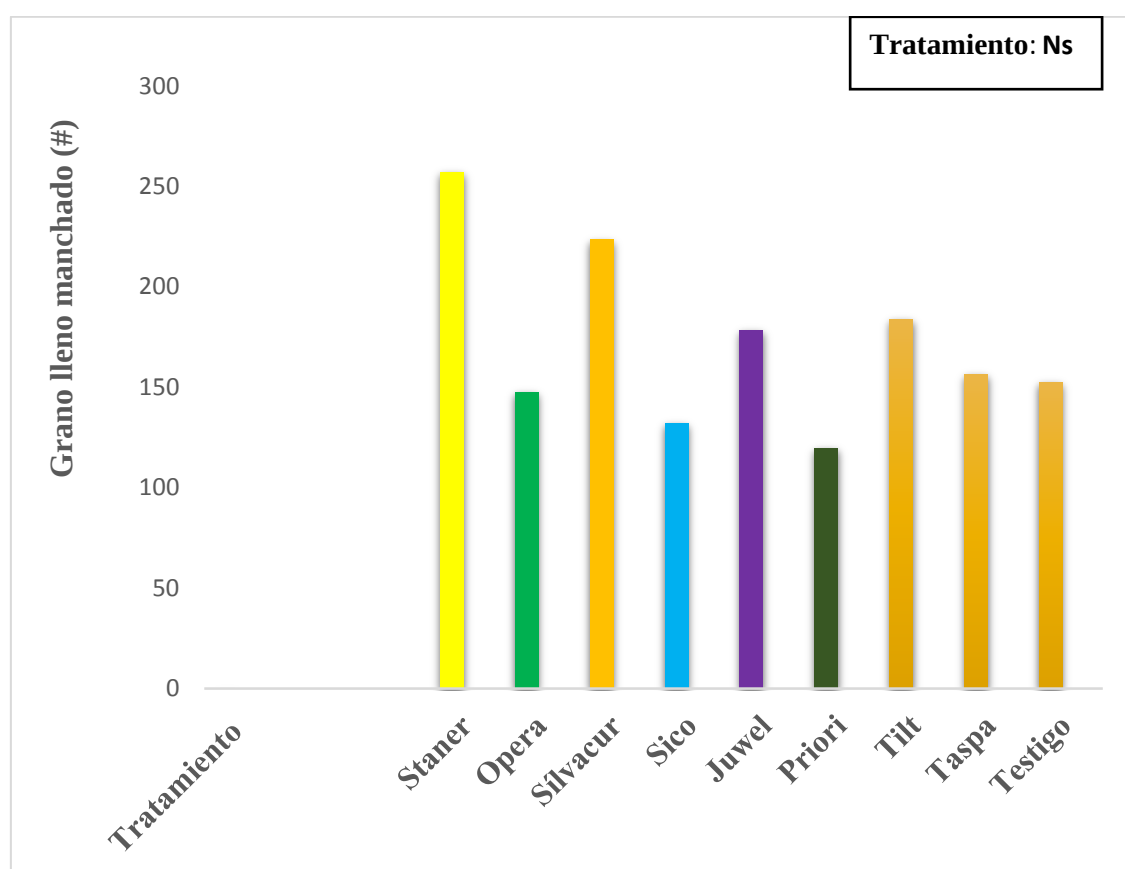
Anexo 26. Grano lleno limpio Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.

Anexo 27. Análisis de varianza grano lleno manchado “Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)” Recinto El Vergel 2016.

Cuadro de Análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V	Gl	SC	CM	F	p-valor
Modelo	11	346242,44	31476,59	4,27	0,0014
Tratamiento	8	62518,56	7814,82	1,06	0,4213
Bloque	3	283723,89	94574,63	12,84	0,0001
Error	24	176768,11	7365,34		
Total	35	523010,56			

Ns: No significativo



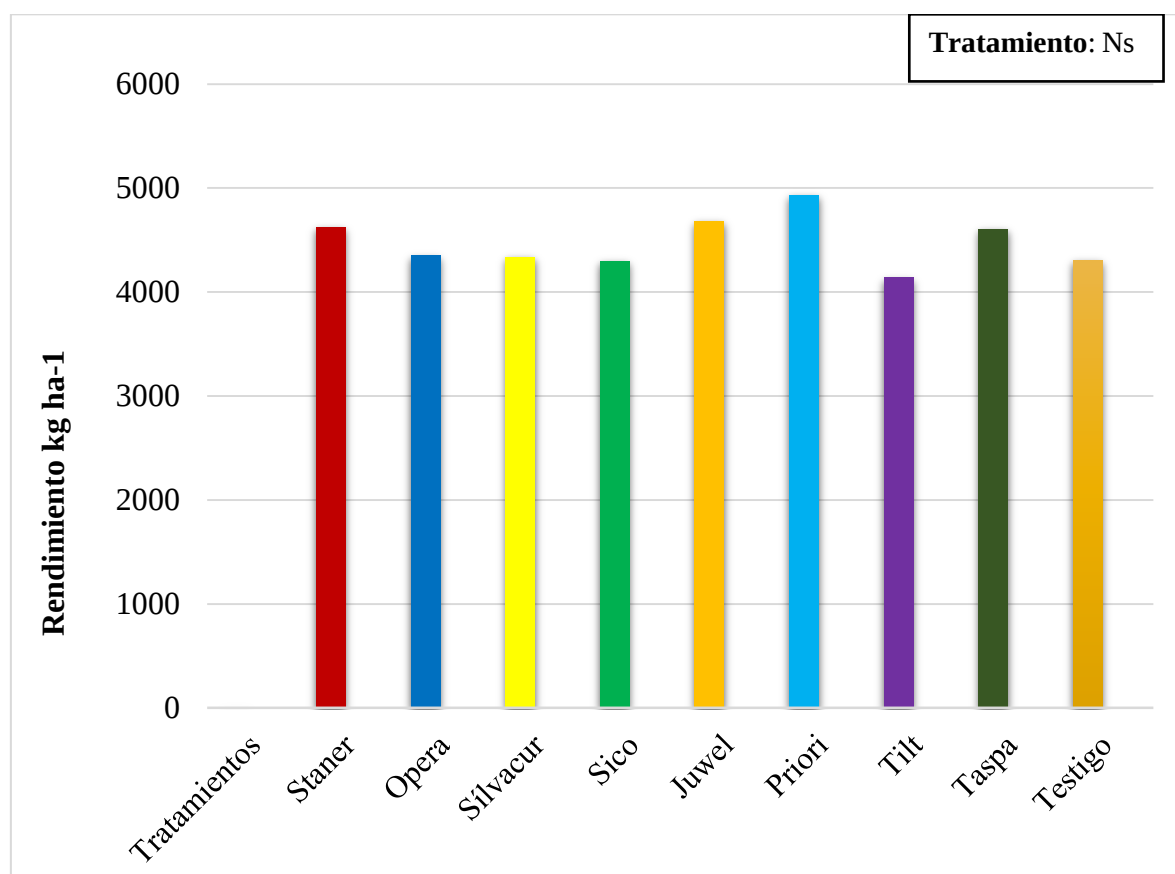
Anexo 28. Grano lleno manchado Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)” Recinto El Vergel 2016.

Anexo 29. Análisis de varianza Rendimiento kg ha⁻¹ “Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.

Cuadro de Análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V	Gl	SC	CM	F	p-valor
Modelo	11	3595036,29	326821,48	0,98	0,4906
Tratamiento	8	1988321,81	248540,23	0,74	0,6526
Bloque	3	1606714,49	535571,50	1,60	0,2146
Error	24	8012521,80	333855,07		
Total	35	11607558,09			

Ns: No significativo



Anexo 30. Rendimiento kg ha⁻¹ Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.

7.2. Presupuesto de la investigación.

Anexo 31. Presupuesto.

Presupuesto			
Rubro	Cantidad	Precio unitario	Valor total
1. Insumos agrícolas			
Herbicida (Glifosato)	1Lt	7,80	7,80
Semilla INIAP14	23Kg	39,00	39,00
Staner	1 Funda	29,00	29,00
Opera	1 Litro	24,00	24,00
Silvacur	1Litro	47,30	47,30
Sico	1 Litro	51,00	51,00
Juwel	1 Litro	41,00	41,00
Priori	1 Litro	59,00	59,00
Tilt	1 Litro	7,65	7,65
Taspa	1 Litro	23,00	23,00
Fijador	1Litro	2,17	2,17
pH Indicador	1Litro	9,50	9,50
2.Mano de obra			
Maquinaria de sembradora	1	25,00	25,00
Aplicación de Herbicidas	1	13,00	13,00
Fertilización	3 Personas	13,00	39,00
Cosecha	3 Personas	13,00	39,00
TOTAL			461,42

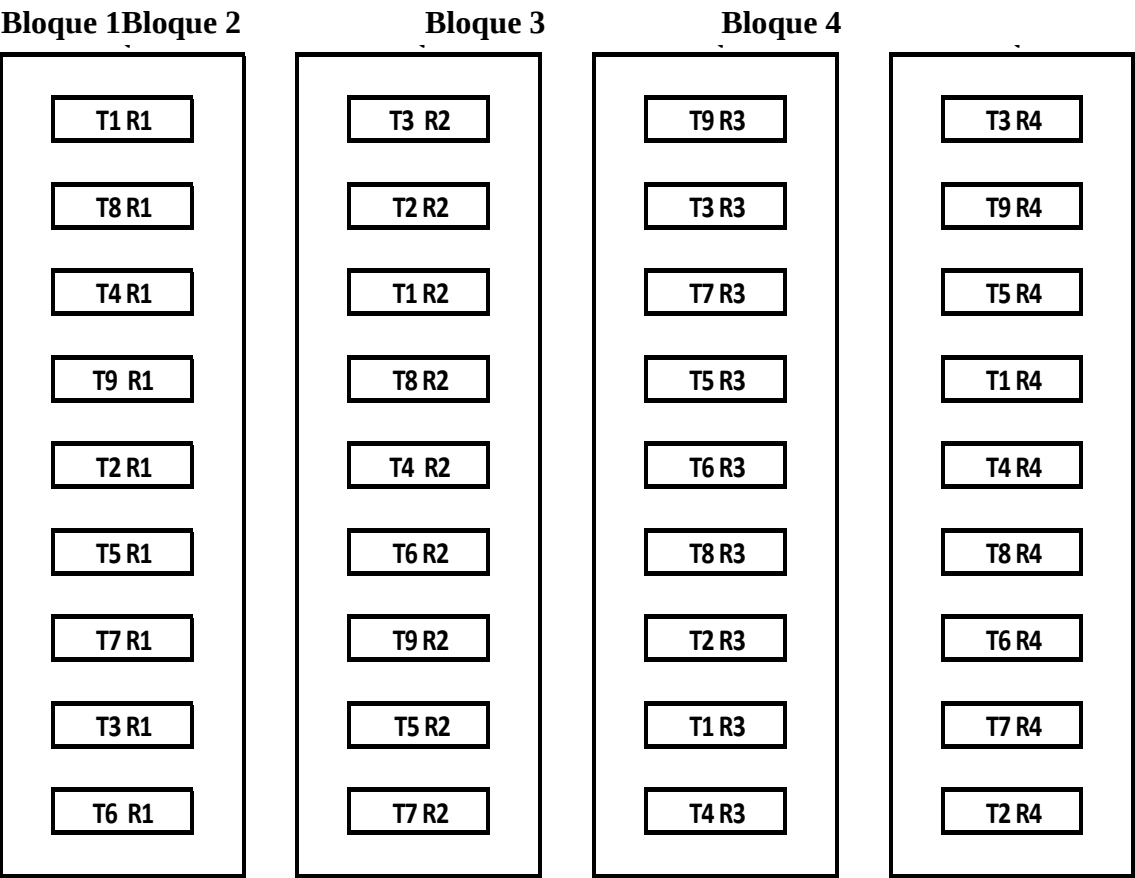
7.3. Cronograma de actividades.

Anexo 32. Cronograma de actividades.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EXPERIMENTAL																	
PERIODO 2015									2016								
MESES																	
ACTIVIDADES	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S
Recolección de bibliografía.	x																
Preparación anteproyecto.	x	x															
Aprobación de anteproyecto Y directora.		x															
Aprobación de proyecto.			x														
Inicio del trabajo de campo.			x														
Aplicación de los tratamientos.				x	x	x	x										
Recolección de datos de campo.				x	x	x	x										
Estabulación y descripción de tesis.									x	x	x						
Aprobación por el director de tesis.																x	x
Aprobación por miembros tribunal.																	x
Defensa de tesis.																	x

7.4. Croquis.

Anexo 33. Croquis de campo por tratamientos.



7.5. Imágenes de la investigación.

Anexo 34. Imágenes de la investigación "Fungicidas químicos para el manejo de síntomas de vaneamiento y manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)" Recinto El Vergel 2016.



Parcela neta cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)



Productos fungicidas químicos



Aplicación de los fungicidas químicos



Plantas panículas de arroz



Medición de humedad de los granos



25 panículas de arroz



Longitud de panículas de arroz



Desgranacion de los granos



Peso los granos en gramo



Selección de los granos de arroz

