

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA AGRÓNOMA



*Efecto de diferentes ingredientes activos para el control de
Pyricularia grisea en arroz (Oryza sativa L.), valle Santa.*

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

Autor:

Bach. Iglesias Mostacero Jean Marco

Asesor:

Mg. Confesor Saavedra Quezada

Chimbote – Perú

2019

***Efecto de diferentes ingredientes activos para el control de
Pyricularia grisea en arroz (Oryza sativa L.), valle Santa.***

Palabras claves

Tema : Pyricularia grisea, arroz
Especialidad : Ingeniería Agrónoma

Keywords

Topic : Pyricularia grisea, rice
Specialty : Agricultural Keywords

Línea de investigación : Producción Agrícola

Área : Ciencias Agrícolas

Sub área : Agricultura, Silvicultura y Pesca

Disciplina : Agronomía

Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó en Campo Nuevo distrito de Guadalupe, Valle Santa con el propósito de determinar el efecto de diferentes ingredientes activos para el control de *Pyricularia grisea* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa L.*), valle Santa, el diseño experimental fue de bloque completamente al azar (DBCA), con cuatro tratamientos y tres repeticiones, los fungicidas en estudio para esta investigación fueron; T1; ÉPICO (Azoxystrobin+ Tebuconazole), T2;KASUMIN (Kasugamicina), T3; TENAZ (Tebuconazole) y T4; Al finalizar esta investigación se determinó que Para el control de pericularia en grano cuajado y hojas no existe un diferencia estadística significativa en cambio para grano lechoso si existe una diferencia significativa con el T3(Tenaz) con el cual se incrementa el porcentaje de daños en consecuencia se recomienda el uso de Epico y Kasumin para el control de pericularia grisea sobre todo cuando se encuentra en grano lechoso.

Abstract

The present research work was carried out in Campo Nuevo district of Guadalupe, Santa Valley with the purpose of determining the effect of different active ingredients for the control of *Pyricularia grisea* in the cultivation of rice (*Oryza sativa* L.), Santa Valley, the design Experimental was completely randomized block (DBCA), with four treatments and three repetitions, the fungicides under study for this research were; T1; EPIC (Azoxystrobin + Tebuconazole), T2; KASUMIN (Kasugamycin), T3; TENAZ (Tebuconazole) and T4; At the end of this investigation it was determined that For the control of pericularia in curdled grain and leaves there is no significant statistical difference in exchange for milky grain if there is a significant difference with the T3 (Tenacious) with which the percentage of damages is increased accordingly The use of Epico and Kasumin is recommended for the control of pericularia grisea especially when it is in milky grain.

Índice General

Palabras claves	i
Título	ii
Resumen	iii
Abstract	iv
Índice General	v
Índice de tablas	vi
Índice de Figuras	vii
Índice de Anexos	viii
1. Introducción	01
2. Metodología	14
3. Resultados	21
4. Análisis y Discusión	27
5. Conclusiones y Recomendaciones	28
6. Dedicatoria	29
7. Agradecimiento	30
8. Referencias Bibliográficas	31
9. Anexos y Apéndice	37

Índice De Tablas

Tabla 01: Tratamientos	14
Tabla 02: Aplicaciones de fertilizantes	18
Tabla 3: Dosificaciones de agroquímicos	19
Tabla 4: Análisis en el control de la infección, en grano cuajado, para cada tratamiento, antes y después de su aplicación. Cultivo de arroz, Guadalupe, 2019	21
Tabla 5: Análisis en el control de la infección, en grano lechoso, para cada tratamiento, antes y después de su aplicación. Cultivo de arroz, Guadalupe, 2019.	22
Tabla 6: Análisis de la infección, en hoja, para cada tratamiento, antes y después de su aplicación. Cultivo de arroz, Guadalupe, 2019.	24
Tabla 7: Análisis de cuatro tratamientos en cada etapa de cultivo después de aplicación del producto. Cultivo de arroz, Guadalupe, 2019.	25

Índice De Figuras

Figura 01: Ubicación del campo experimental	15
Figura 02: Preparación del almácigo	16
Figura 03: Siembra	16
Figura 04: Siembra en terreno deficiente	17
Figura 05: Aplicación de herbicida	18
Figura 06: Fertilización	19
Figura 07: Efecto de los tratamientos en grano cuajado	22
Figura 08: Efecto de los tratamientos en grano lechoso	23
Figura 09: Efecto de los tratamientos en hojas	25

Índice De Anexos

Figura 01: Agente casual Pyricularia grisea	37
Tabla 01: Cuadro de uso EPICO 750WG	37
Tabla 02: Cuadro de uso KASUMIN	38
Tabla 03: Cuadro de uso TENAZ 250EW	38
Figura 02: Grado de severidad de Pyricularia grisea	39

I. Introducción

Se tiene como antecedentes y fundamentación científica; Baca (2011) investigó sobre el *Efecto de cinco fungicidas sistémicos en el control del quemado (Pyricularia grisea (Cooke) del cultivo de arroz (Oryza sativa L.) Capirona; en Cachicoto- Tingo María- Perú*, concluyendo que Botrizim con su más alta dosis (0.70 lt/ha) controló significativamente al ataque de enfermedades fungosas especialmente el quemado del arroz (Pyricularia griseae).

Vásquez (2008) investigó sobre la *Evaluación de la eficacia de fungicidas para el control de Pyricularia grisea y Bipolaris oryzae en el cultivo de arroz (Oryza sativa) en el Bajo Mayo, San Martín Perú*, concluyendo que 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.

Becerra (2001) investigó sobre la *Efectividad biológica del Azoxystrobin para el control de pyricularia oryzae y cercospora oryzae miyake en arroz de temporal en Veracruz, México*, concluyendo que Azoxystrobin obtuvo mejores resultados que el Tecto 60 y éste a su vez que el testigo no tratado. El mejor control para P. oryzae y C. oryzae y el mayor rendimiento de grano (4432 kg/ha) se logró cuando se aplicó Azoxystrobin en dosis de 0,6 l/ha, aunque con 0,2 y 0,4 l/ha de este fungicida tuvo un buen control de estas enfermedades. Ninguno de los fungicidas causó toxicidad al arroz.

Rupay (2016) investigó sobre *Efecto de cuatro fungicidas en el control de pyricularia (pyricularia oryzae) y el rendimiento en arroz (Oriza sativa l), variedad Capirona. Aucayacu – Huánuco*, concluyendo que los resultados obtenidos en la incidencia de Pyricularia fueron: En To (sin aplicación) con incidencia de 19,29 %, el T1 (Amistar top) presentó menor incidencia que el resto de los tratamientos con 2,55%; el T2

(Benprox), T3 (Juwel R) y el T4 (Nativo R 75 WG) presentaron 3,68% y 2,66 % de incidencia respectivamente.

Pérez (2014) investigó sobre la *Eficiencia de 7 fungicidas comerciales para el control de Pyricularia grisea en el cultivo de arroz (Oryza sativa L) desarrollado en la estación experimental agraria El Porvenir – Inia – San Martín*, concluyendo que la incidencia de Pyricularia grisea en el tratamiento STRONSIL + PROTEXIN indicaron menor % de Área foliar afectada, y la aplicación de STRONSIL seguido del VERTICAL + PROTEXIN, VERTICAL + STRONSIL y PROTEXIN fueron los menos afectados por Pyricularia grisea Sacc.

Aspiazu (2017) investigó sobre la *Evaluación de fungicidas orgánicos para el manejo del manchado del grano en arroz (Oryza sativa) bajo riego en Abras de Mantequilla*, concluyendo que el mejor tratamiento en controlar el manchado del grano fue el T7 (Ácido piroleñoso a 0,75 L/ha), con el 7,67 % de granos manchados y una eficacia de control de 51,31 %.

Fabricio (2015) investigó sobre la *Eficacia de diferentes dosis del fungicida Azoxystrobin + tebuconazole en el control del manchado de grano en el cultivo de arroz (Oryza sativa L.)*, tesis para obtener el grado de Ingeniero Agrónomo, se concluyó que obtuvo la mayor eficacia con la dosis de 1.5 lts x ha. El desarrollo de la propuesta metodológica, facilitará la aparición de las buenas prácticas agrícolas, y la obtención de certificaciones sostenibles con el ambiente.

Como parte de la fundamentación científica en la investigación citamos a: Victoria (2014) menciona que Pyricularia grisea es la enfermedad más importante del arroz ocasionando pérdidas mayores al 50% en rendimiento. Fig. 01 (Anexo).

Sempere (2005) indica que este hongo, ha producido pérdidas anuales en los últimos veinte años, a nivel mundial del 11-30% de la cosecha, lo que supone unos 157

millones de toneladas de arroz, el equivalente para alimentar a 60 millones de personas, pudiendo llegar en variedades más sensibles hasta cotas de un 80%.

Fundora (2018) menciona que el hongo *Pyricularia grisea* ataca las hojas, nudos y el cuello de la panícula. Los ataques en la panícula son los más importantes puesto que la rentabilidad de la inversión requerida para la explotación de este cereal tiende a reducirse sustancialmente por la baja en la calidad y cantidad de la cosecha.

La *Pyricularia* ha sido considerada como la principal enfermedad del arroz debido a su amplia distribución y su poder destructivo bajo condiciones favorables. En la última década, está considerada como una enfermedad criptogámica compleja debido a la variabilidad patogénica y la rapidez con la que este hongo vence la resistencia de la planta de arroz. (IRTA, 2014). El hongo de la *Pyricularia* produce gran cantidad de esporas, para evitar que se produzca esta esporulación hay que adoptar estrategias que la impidan, la técnica se basa en localizar el gen responsable de la esporulación, de modo que se destruya o inactive mediante control químico. Es por ello que la justificación del presente trabajo de investigación, tiene como propósito determinar el efecto de diferentes ingredientes activos para el control de *Pyricularia grisea* con cuatro tratamientos incluido el testigo y tres repeticiones, se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA). Al finalizar la investigación se obtuvo resultados precisos de los ingredientes activos y cuál de ellos ejerce un mejor efecto de control para *Pyricularia grisea* y de este modo poder determinar resultados que controlen esta enfermedad y que ayude a incrementar la producción y la reducción de pérdidas que afectan económicamente a los productores.

El problema planteado es: ¿Cuál será el efecto de diferentes ingredientes activos en el control de *Pyricularia grisea* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), valle Santa?

En la investigación se determinará conceptos y operacionalización de las variables en estudio las cuales citamos a:

Delgado (2015) menciona que monitoreo es el proceso mediante el cual se reúne, se observa, estudia y emplea información para luego realizar un seguimiento de un hecho particular.

Patometría es la cuantificación de una enfermedad o medida del grado de desarrollo de patógeno sobre el hospedero. (Barea, 2006)

Barzola (2012) indica que incidencia es la proporción de individuos u órganos enfermos del hospedero con relación a los sanos (% de plantas infectadas).

Severidad es la proporción de la superficie – área afectada del hospedero. (Delgado, 2015)

La severidad foliar medida en el trabajo de investigación se hace referencia al Limbo de la hoja (% de limbo afectado). (Delgado, 2015)

Montilla (2014) conceptualiza que variedad es la heredabilidad de los caracteres cuya simiente reproduce plantas iguales a aquellas de las que procede la semilla e idénticas entre sí.

Una variedad de 120 días pasa unos 55-60 días en la fase vegetativa, 30 días en la fase reproductiva, y 30 días en la fase de madurez. (Olmos, 2006)

Penonomé (2012) conceptualiza que la fisiología del arroz en las plantas que producen semilla, se distinguen tres fases de desarrollo, las cuales tienen períodos de crecimiento definidas en cuanto a la diferenciación de la planta y los días de duración de estas tres fases. En el caso del arroz, estas fases son las siguientes:

La fase vegetativa por lo general dura de 55 a 60 días en las variedades de período intermedio. Y comprende desde la germinación de la semilla, emergencia, macollamiento (ahijamiento), hasta la diferenciación del primordio floral.

La fase reproductiva incluye el período desde la formación del primordio floral, embuchamiento (14-7 días antes de la emergencia de la panícula), hasta la emergencia de la panícula (floración). Esta fase dura entre 35 y 40 días.

La fase de madurez, abarca desde la emergencia de la panícula (floración), el llenado y desarrollo de los granos (estado lechoso y pastoso) hasta la cosecha (madurez del grano) y dura de 30 a 40 días. En general el ciclo vegetativo y reproductivo de las variedades de arroz que se cultivan actualmente, varía de 120 a 140 días desde la germinación hasta a la cosecha del grano, aunque actualmente se encuentran variedades de arroz con 105 días a la cosecha con rendimientos aceptables.

Ruiz (2000) menciona que la temperatura en el arroz es de clima cálido, las temperaturas mínimas para poder prosperar guarda relación con los estados de desarrollo del cultivo, el Programa Nacional de Arroz, (indica 10 °C para la germinación, 16 °C para el enraizamiento, 19 a 16 °C para el macollamiento, 15 °C para el inicio de primordio de la panícula, 22 °C en la antesis y de 12 a 18 °C para la maduración.

Portero (2004) menciona que la polinización normalmente, hasta un 100% del arroz se autopoliniza. La floración se produce entre las 8 y las 16 horas del día, la mayoría de las flores se abren alrededor del mediodía, la espiguilla dura abierta de 30 a 120 minutos, si el tiempo es frío y nublado la espiguilla dura más tiempo abierto. La temperatura óptima para la polinización es de 30 °C.

Montilla (2014) conceptualiza que en el riego una capa de agua somera conduce a que haya temperaturas más elevadas durante el día y más bajas en la noche, lo cual estimula el macollamiento.

La formación y desarrollo del arroz depende de un conjunto de procesos nutritivos, energéticos, físicos y químicos propios del metabolismo vegetal; son procesos anabólicos cuando se produce la descomposición total o parcial de determinados compuestos y órganos vegetativos que posteriormente serán aprovechados por la planta para su desarrollo vegetativo. (Gonzales, 2013)

Pyricularia grisea es un hongo filamentoso que produce la enfermedad de la Pyriculariosis conocida en España como "añublo", "quemado", etc. y a nivel mundial como "rice blast disease" o "blight". La enfermedad, fue descubierta hace más de tres siglos en Asia concretamente en 1637 en China y actualmente se encuentra extendida en más de 85 países siendo una seria limitación fundamentalmente, para las regiones tropicales y templadas. Su nombre aparece por primera en Italia en 1891. (Sempere, 2005)

Fundora (2018) menciona que las características morfológicas de *Pyricularia grisea*, son las siguientes: conidioforos generalmente epífitos, espacios, con el extremo redondeado, algo estrecho en la base, septados hacia su parte inferior y muy poco o no septados hacia arriba, con 60 a 120 μm de largo y 40,5 μm de ancho, y coloración grisácea; conidios obclavados o piriformes, aguzados en el extremo y con base truncada o presentando un pequeño apéndice casi siempre con 2 septos, ligeramente oscuros, translucidos, con dimensiones de 20 a 22 por 10 a 12 μm . El conidio *Pyricularia grisea* forma apresorios en el extremo del tubo germinativo, los cuales varían la forma y tamaño, y tienen generalmente paredes delgadas con un diámetro entre 5 y 15 μm , globosos, ovoides u oblongo.

Prado (2016) menciona que la taxonomía de *Pyricularia grisea* pertenece al Reino: Fungi, la división: Deuteromycetes, la subdivisión: Deuteromycotina, la clase: Hyphomycetes, el orden: Hyphales, de género: *Pyricularia* (fase asexual), *Magnaporthe* (fase sexual), y pertenece a la especie: *grisea*

Bruzzone (1997) informa que actualmente *Pyricularia oryzae*, es conocida como *Pyricularia grisea*.

Agrios (1996) menciona que *Pyricularia* está considerada como una enfermedad criptogámica compleja debido a la variabilidad patogénica y la rapidez con la que este hongo vence la resistencia de la planta de arroz. El micelio del hongo produce una sustancia tóxica conocida como pericularina, que inhibe el crecimiento de los tejidos y los desorganiza.

Victoria (2014) menciona que las condiciones para la enfermedad son las temperaturas máximas de 25 °C - 28 °C, la temperatura mínima de 19-23 °C, la humedad Relativa mayor al 80%, el rocío de 12 – 14 horas, la baja Luminosidad, las altas densidades de siembra y altas dosis de nitrógeno.

La sintomatología del hongo *Pyricularia grisea* afecta a todos los órganos aéreos del arroz. Cuando la infección se da sobre las hojas, se produce el llamado “quemado foliar”. En el limbo de la hoja se observan manchas verdes oscuras que terminan ennegrecidas, con forma elíptica o agrupada. Con el desarrollo de la enfermedad, además tiene una zona central grisácea y toma colores amarillentos en el exterior (Aguilar, 2014).

Las lesiones de *Pyricularia grisea* en un principio son pequeñas manchas castañas o castaño rojizas que se vuelven necróticas, circulares, blancuzcas a gris verdoso con bordes más oscuros. La forma de las manchas varía de circular a ovalada, con 2-3 mm

de largo y se vuelven romboidales cuando progresa la necrosis. Las lesiones maduras son blancuzcas o color paja a grises con bordes oscuros. La forma de las lesiones puede variar levemente según el cultivar y edad de la hoja, pero generalmente son romboidales o en forma de diamante. El tamaño de las lesiones varía de acuerdo a la edad y resistencia de la planta y varía de 1-3 cm. Las infecciones pueden aparecer en otras partes de la planta como cuellos, nudos y lígulas. Las infecciones en lígula y base de hoja pueden llegar a necrosar estas partes y ocasionar la muerte de la lámina completa. (Inia, 2018)

En el ciclo de la enfermedad de *Pyricularia grisea* el inóculo primario son las conidias producidas en el rastrojo del cultivo anterior. La infección ocurre con temperatura óptima de 18-20 °C y condiciones de hoja mojada. Ocurrida la infección, las primeras manchas pueden aparecer y esporular nuevamente a la semana de iniciada la primera infección. (Inia, 2018)

Carreres (2005) menciona que el ciclo de *Pyricularia grisea* se inicia cuando un conidio transportado por el viento o por las gotas de lluvia cae en la superficie foliar de la hoja del arroz. Su adhesión a ella se produce por la secreción por parte de la espora asexual de un mucílago compuesto de proteínas, carbohidratos y lípidos. La posición y la inclinación respecto al tallo de la hoja facilitarán en mayor o menor grado, la deposición de estas estructuras.

Inia (2018) indica que el conidio de *Pyricularia grisea*, inmediatamente germina. La germinación comienza con la hidratación y aumento de volumen de la espora, seguida del hidrólisis enzimática de la reserva energética endógena y de la síntesis de proteínas de nuevo material estructural de membrana y pared, para la emisión y elongación del tubo germinativo. La germinación es rápida y a las dos horas ya estará formado el tubo germinativo.

Tecniagricola (2012) conceptualiza que el hongo *Pyricularia grisea* después de 4-5 horas un apresorio se diferencia al final del tubo germinativo. Posteriormente, desde la base de apresorio maduro en contacto con la superficie del arroz, se desarrolla una hifa especializada que penetra de forma mecánica en la cutícula y pared de las células epidérmicas. A partir de allí, se desarrolla una hifa primaria ramificándose dentro del tejido de la planta inter e intracelularmente.

Olmos (2016) menciona que en interacciones compatibles el hongo de *Pyricularia grisea* a los 4 días después de la infección, esta se hará patente por el desarrollo de una mancha y bajo condiciones de alta humedad se producirá la esporulación y se reiniciará el ciclo de la enfermedad.

Argentino (2015) menciona que El hongo *Pyricularia grisea* presenta una mancha típica, en el cual se producen por día de 2.000 a 6.000 esporas, durante un periodo de unos 10 días. Por eso *Pyricularia* puede causar una severa infección repentina.

Fundora (2018) menciona que el ciclo de piriculariosis en la naturaleza se inicia con la penetración del tubo infectivo a través de la cutícula y la epidermis. Hifas infectivas pueden penetrar también a través de las estomas. La infección se presenta con más facilidad en la oscuridad. El micelio del hongo produce una sustancia tóxica conocida como pericularina, que inhibe el crecimiento de los tejidos y los desorganiza.

Aguiar (2014) menciona que la diseminación del hongo *Pyricularia* es en forma de conidios ocurre principalmente durante la madrugada entre las 2 y las 6 de la mañana. Los conidios se forman después de 3 a 8 días de la aparición de las lesiones foliares y de las lesiones raquis. Una lesión típica de la enfermedad puede producir 2000 a 6000 conidios. Cuando aumenta la velocidad del viento se incrementa el vuelo de los conidios. La diseminación de estos por el viento constituye la forma principal de la

propagación de la enfermedad, aunque esta puede ser diseminada también por semillas infectadas, restos de plantas por conidios que caen en el área de riego, Fig.03 (anexo).

Valencia (2015) define que los agroquímicos son aquellas sustancias químicas empleadas en la agricultura con el fin de mantener y conservar los cultivos vegetales y animales. Su uso está extensamente generalizado; no obstante, como todo producto químico, debe ser empleado con precaución ya que en ocasiones puede llegar a ser perjudicial para los seres vivos.

Manitoba (2013) indica que el ingrediente activo (i.a.) es la sustancia del plaguicida que mata a la plaga. Hay productos comerciales de varias marcas que tienen diferentes concentraciones del mismo ingrediente activo.

Tebuconazole tiene modo de acción sistémico y de contacto, preventivo y curativo o erradicante. Absorbido rápidamente por las partes vegetativas de la planta con traslocación principalmente acrópeta. Inhibe la síntesis de ergosterol. Estabilidad: estable a altas temperaturas y al hidrólisis en condiciones estériles y en ausencia de la luz. Las Mezclas son con: (+ triadimenol), (+ spiroxamina + triadimenol), (+ cobre + óxido de cobre), (+ trifloxistrobina). (IRET, 2018)

Azoxystrobin tiene como Modo de acción: protector y erradicante con propiedades sistémicas y traslaminares. Inhibe la germinación de esporas al impedir la respiración mitocondrial. Su uso es en el control de enfermedades fungosas en muchos cultivos como arroz, café, cebolla, chile, cítricos, frijol, melón, ornamentales, repollo, tomate, papa, pepino, sandía, arveja china, zanahoria, apio y semilleros de tabaco. La formulación es granulada dispersable en agua, suspensión concentrada. Y se puede mezclar con (+ clorotalonil); (+ cyproconazol); (+ difeconazol). (IRET, 2018)

Kasumin es un antibiótico de nombre comercial Kasumin. Tiene acción biocida como fungicida, bactericida. El modo de acción es sistémico, protector y curativo. Absorbido foliarmente y traslocado vía floema. Evita el crecimiento hifal, inhibiendo la síntesis de proteína. Es muy estable a temperatura ambiente y en ácidos débiles y medios neutros, pero inestable en ácidos fuertes y bases. (IRET, 2018)

Los fungicidas a utilizar en la investigación serán: El primer fungicida es ÉPICO 750 WG: Silvestre (2016) define que su ingrediente activo es Tebuconazole 500g/kg + Azoxystrobin 250g/Kg, la concentración es de 750 g/kg, su formulación es en gránulos dispersables, la clase de uso es un fungicida agrícola, perteneciente al grupo químico: Triazol + Estrobirulina, de registro: PQUA N° 686 – SENASA.

El mecanismo y modo de acción de Épico, según el FRAC (Comité de resistencia de la acción fungicida), forma parte del grupo 3 (Tebuconazole) y 11 (Azoxystrobin) reduciendo así el riesgo de resistencia. Epico® 750 WG es un fungicida foliar, compuesto por dos ingredientes activos: Tebuconazole y Azoxystrobin. Tebuconazole es un fungicida sistémico de amplio espectro con acción protectora, curativa y erradicante. La acción curativa erradicante (efecto retroactivo) permite realizar un control post-infección, es decir, tratar los cultivos una vez que la infección ha ocurrido. Este fungicida es rápidamente absorbido por las partes vegetativas de la planta y traslocado en sentido acropétalo hacia los meristemos terminales en los que se acumula ligeramente. Azoxystrobin es un fungicida de amplio espectro, sistémico y translaminar, con propiedades protectoras, curativas, y erradicante. Inhibe la germinación de las esporas y crecimiento micelial, y también muestra actividad antiesporulante. Cuando se aplica por vía foliar se difunde en las hojas tratadas y alcanza los tejidos vasculares. Se distribuye homogéneamente por todos los tejidos sin acumularse en los bordes de las hojas. Una parte del producto queda en la superficie tratada; esta porción actúa previniendo nuevas infecciones: efecto preventivo. (Silvestre, 2016)

El segundo fungicida en estudio es KASUMIN: Farmagro (2015) indica que su composición o ingrediente activo es Kasugamicina, su concentración es 20 gr/L, su formulación es concentrado soluble, pertenece al grupo químico: Aminoglicósidos, su clase de uso es fungicida, su número de registro es: 107-96-AG-SENASA.

Las características de Kasumin es un fungicida y bactericida con amplio rango de acción, de origen biológico, su ingrediente activo es producido de forma natural, mediante la fermentación del hongo (*Streptomyces kasugaensis*). Se puede utilizar en muchos cultivos y es estable en condiciones normales; activo contra muchos patógenos tales como *Pyricularia*, *Cladosporium*, *Pseudomonas*, *Peronosporas* entre otros. No presenta resistencia cruzada a otros bactericidas y fungicidas. El modo de acción de Kasumin es absorbido por las hojas y raíces, se transloca rápidamente en todas las partes de la planta. Su mecanismo de acción de Kasumin inhibe la incorporación de los aminoácidos en la síntesis de las proteínas de las células en bacterias y hongos. Kasumin es absorbido por las hojas y raíces movilizándose en todas las partes de la planta, donde previene el desarrollo de hongos y bacterias y con ello impide el crecimiento de las lesiones. (Farmagro, 2015)

El tercer fungicida en estudio es TENAZ® 250 EW:

Neoagrum (2015) conceptualiza que su Ingrediente activo es Tebuconazole, su concentración es 250 g/L, la formulación es en emulsión aceite en agua, la clase de uso es un fungicida agrícola, perteneciente al grupo químico de los Triazoles y su registro es: PQUA N° 132 – SENASA.

El mecanismo y modo de acción de TENAZ® 250 EW es un fungicida sistémico de amplio espectro con acción protectora, curativa y erradicante. La acción curativa erradicante tiene un efecto retroactivo que es una cualidad de postinfección y que permite el control de la enfermedad. TENAZ® 250 EW es un fungicida que actúa inhibiendo la biosíntesis de ergosterol esencial para la formación de la membrana celular en el hongo, al que conduce a defender el crecimiento del micelio y desarrollo de la enfermedad. (Neoagrum, 2015)

La hipótesis es: Al menos un ingrediente activo ejercerá el mayor control de *Pyricularia grisea* en arroz (*Oryza sativa L.*), valle Santa.

Los objetivos son: El objetivo general; Determinar el efecto de diferentes ingredientes activos para el control de *Pyricularia grisea* en arroz (*Oryza sativa L.*), valle Santa.

Los objetivos específicos son: Comparar el efecto de los diferentes ingredientes activos (Azoxystrobin+ Tebuconazole) ÉPICO, (Kasugamicina) KASUMIN, (Tebuconazole) TENAZ en arroz (*Oryza sativa L.*), valle Santa.

II. Metodología

Este trabajo de investigación fue de tipo aplicada, con la finalidad de determinar el efecto de diferentes ingredientes activos para el control de *Pyricularia grisea*; también podemos decir que fue experimental, ya que se llegó a manipular los distintos productos químicos a fin de poder determinar cuál de ellas ejercería un mayor control.

El diseño experimental fue de bloques completamente al azar (DBCA), con cuatro tratamientos (tres ingredientes activos y un testigo absoluto) y tres repeticiones por cada tratamiento, con una población a evaluar de 6 plantas por unidad experimental.

El área del diseño experimental ha sido de: 165,00 m², el área por tratamiento de 9,00 m², para la investigación dentro de cada tratamiento se tomó para la muestra un metro cuadrado y se tomó como muestra para la evaluación de 6,00 plantas /m².

Se utilizó una cartilla de evaluación para definir la severidad de la enfermedad, en esta cartilla se evaluó cada tratamiento respecto al grado de severidad en la hoja grano lechoso y grano cuajado según la etapa fenológica del cultivo.

En el procesamiento y análisis de la información, se ha utilizado herramientas estadísticas como es el, Excel, SPS y la prueba de DUNCAN

Tabla 01 Tratamientos

Tratamientos	Productos	Dosis/10 lt de agua
T1	Epico (Azoxystrobin + Tebuconazole)	5,00 gr
T2	Kasumin (Kasugamicina)	5,00 ml
T3	Tenaz (Tebuconazole)	12,50 ml
T4	Testigo	-----

Adicionalmente se aplicó en todos los tratamientos; Acid pH 7,50 ml/ 10 lt de agua y Templex 2,50 ml/ 10 lt de agua.

El terreno donde se realizó el experimento se encuentra ubicado en el sector de Campo Nuevo, distrito de Guadalupito, provincia de Virú y departamento de la libertad de propiedad del Sr. Francisco Carrera León a la altura de Panamericana Norte km 455 – Guadalupito. Con una altitud de 26 m.s.n.m; 0. 8° 57` 07`` de Latitud Sur y 78° 37´ 33`` de Longitud Oeste, fig. No. 01



Figura 01: Ubicación del campo experimental

Las condiciones agroecológicas que se presentaron fueron normales para la época considerando que el cultivo de arroz es un cultivo tropical, los suelos son ligeramente alcalinos con un Ph de 7,50 los suelos son franco arcillosos con presencia de 12 % de piedras (canto rodado).

En el campo experimental, se realizaron las labores culturales, como la preparación del terreno a fines de Noviembre, previo riego de machaco, roturándose el suelo con la ayuda de la maquinaria agrícola (tractor), así mismo, el desterronado, nivelado y surcado también se efectuaron de forma mecánica por las condiciones mismas del terreno. La fuente de agua fue del río Santa a través del Canal Bajo Guadalupito y sus laterales el riego fue por gravedad.

La semilla utilizada fue de la variedad NIR-43 categoría certificada previo a la siembra se instaló el almácigo.



Figura 02: Preparación del almácigo

La siembra del almácigo se realizó el 05 de diciembre del 2018 en melgas 2 m de ancho por 3 de largo, para tal efecto, se llenó las melgas con una lámina mínima de agua posteriormente se realizó el voleo de las semillas, (Fig 03)



Figura 03: Siembra

Una vez acondicionado el terreno definitivo se procedió al trasplante de las plántulas de arroz, teniendo 45 días de inicio de germinación y un promedio de altura de 25 cm, colocando las plántulas en las melgas correspondientes a un distanciamiento de 0,25 m entre planta y planta. El trasplante fue el 20 de enero del 2019 (Fig 04).



Figura 04: Siembra en terreno definitivo

Los riegos fueron por inundación con una frecuencia cada 6 días durante todo el periodo vegetativo.

Los deshierbos fueron tres: el primero fue químico y se realizó 2 días después de la siembra para lo cual se utilizó la aplicación de butaclor herbicida conocido como Chem Rice 60 E.C, a una dosis de 150 ml/ 10 lt de agua con la finalidad de controlar las malezas en la etapa de crecimiento inicial del cultivo de arroz

El segundo y tercer deshierbo fueron manuales y se realizaron a los 30 días y 65 días de la siembra después del trasplante.



Figura 05: Aplicación de herbicida

Durante todo el periodo vegetativo se utilizaron cinco fertilizaciones lo que se muestra en la siguiente tabla, Fig. 06

Tabla 02 Aplicaciones de fertilizantes

Aplicación	Fertilización
	Fertilizantes
Al trasplante	Urea granulada, 1 kg
1ra aplicación	Urea estándar 33 kg
	Sulfato de potasio 49,50 kg
	Fosfato diamónico 49,50 kg
	Sulfato amonio 33 kg
2da aplicación	Sulfato amonio 66 kg
	Urea estándar 33 kg
3ra aplicación	Urea estándar 66 kg
	Sulfato amonio 82,05 kg
4ta aplicación	Sulfato amonio 66 kg



Fig. 06: Fertilización

El control fitosanitario se realizó según el programa de control fitosanitario programado para el cultivo de arroz y se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 03 Dosificaciones de agroquímicos

Agroquímicos	Dosis (l/ 10 lt) o g/10 lt)	Número de aplicaciones
<u>Lambada Kraken</u>	12.5 cc/10 lt	2
<u>Fulminate</u>	12.5 cc/10 lt	2
<u>Acid PH</u>	12.5/10 lt	2
<u>Templex</u>	7.5 cc/10lt	2
<u>Bayfolan</u>	2.5 cc/10 lt	2
<u>Algafol Amino</u>	10 ml/10 lt	2
<u>Destructor</u>	5 cc/10 lt	3
<u>Amistar</u>	3 cc/10 lt	1
<u>Bizarroz</u>	4 gr/10 lt	2
<u>Hieloxil</u>	3 gr/10 lt	1
	5 gr/10 lt	2
<u>Prozyme</u>		
<u>Kinex</u>	5 ml/10 lt	2
<u>Neo fosfito zn</u>	5 ml/10 lt	1
	5 ml /10 lt	2

La cosecha se realizó el 20 de mayo del 2019 cuando el grano tenía aproximadamente 18 % de humedad previo a un mes de agosto para facilitar la cosecha

La recolección de datos para la presente investigación se realizó en las fechas siguientes: el 07 de abril del 2019 se recolectó los datos antes de la aplicación, el 19 de abril del 2019 se realizó el primer control de los tratamientos y el 27 de abril del 2019 a los ocho días del tratamiento anterior se realizó el segundo control.

Método de evaluación se detalla a continuación:

Se procedió a evaluar en cada unidad experimental, un metro cuadrado ya designado para tal evaluación en donde la primera fecha (07/04/2019), fue para recolección de datos es decir de cómo se encontró el porcentaje de infestación de la enfermedad antes de la primera aplicación, luego se procedió a la marcación con cintas de plásticos para evaluar después las mismas plantas y ver en que estados se encuentran después de cada fecha de aplicación

El día 19/04/2019 se realizó la primera aplicación a las dosis ya estipuladas líneas arriba y se anotó en una libreta de apuntes, asimismo se realizó el mismo proceso con la segunda aplicación, los datos tomados en campo fueron consultados y llevados con nuestro asesor de tesis para la continuación del proyecto

III. Resultados

Tabla 4: Análisis en el control de la infección, en grano cuajado, para cada tratamiento, antes y después de su aplicación. Cultivo de arroz, Guadalupito, 2019.

TRAT	Repetición	Antes	Después	Dif	t_Student	p
EPICO	T1R1	22,67	9,00	13,67	1,684	0,168
	T1R2	13,33	7,00	6,33		
	T1R3	8,67	7,67	1,00		
	PROMEDIO	14,89	7,89	7,00		
TRAT	Repetición	Antes	Después	Dif	t_Student	p
KASUMIN	T2R1	38,67	12,67	26,00	0,943	0,399
	T2R2	16,67	19,33	-2,66		
	T2R3	9,67	6,00	3,67		
	PROMEDIO	21,67	12,67	9,00		
TRAT	Repetición	Antes	Después	Dif	t_Student	p
TENAZ	T3R1	19,33	18,67	0,66	0,291	0,785
	T3R2	12,00	5,33	6,67		
	T3R3	4,33	6,33	-2,00		
	PROMEDIO	11,89	10,11	1,78		
TRAT	Repetición	Antes	Después	Dif	t_Student	p
TESTIGO	T4R1	17,33	20,67	-3,34	-0,646	0,554
	T4R2	14,00	11,33	2,67		
	T4R3	2,67	12,33	-9,66		
	PROMEDIO	11,33	14,78	-3,44		

En la tabla 4, se observa que la aplicación de Epico, Kasumin, Tenaz y en el testigo en los momentos de análisis, se muestra que no existe una diferencia significativa ($P > 0.05$, en todos los casos) en el control de infección del grano cuajado en el cultivo de arroz.

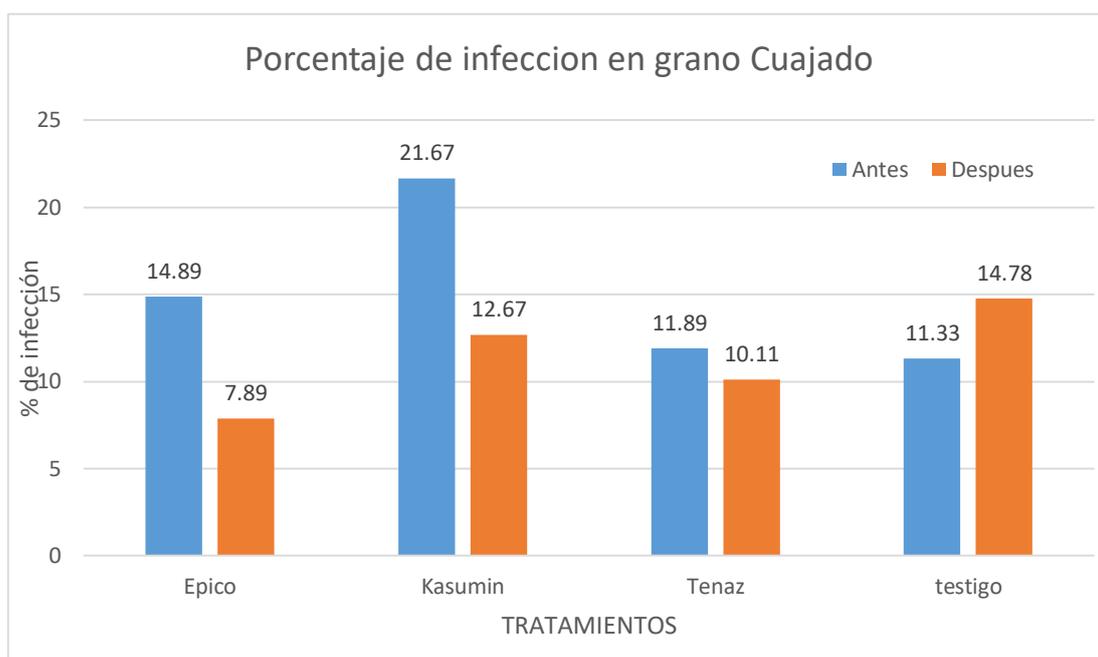


Figura 07: Efecto de los tratamientos en grano cuajado

Tabla 5: Análisis en el control de la infección, en grano lechoso, para cada tratamiento, antes y después de su aplicación. Cultivo de arroz, Guadalupito, 2019.

TRAT	Repetición	Antes	Después	Dif	t_Student	p
EPICO	T1R1	9,33	32,67	-23,34		
	T1R2	3,00	9,33	-6,33	-1,302	0,263
	T1R3	2,33	6,33	-4,00		
	PROMEDIO	4,89	16,11	-11,22		
TRAT	Repetición	Antes	Después	Dif	t_Student	p
KASUMIN	T2R1	8,00	49,33	-41,33		
	T2R2	6,00	16,33	-10,33	-2,059	0,173
	T2R3	4,33	18,67	-14,34		
	PROMEDIO	6,11	28,11	-22,00		
TRAT	Repetición	Antes	Después	Dif	t_Student	p
TENAZ	T3R1	2,00	18,00	-16,00		
	T3R2	4,67	11,00	-6,33	-3,499	0,025
	T3R3	3,67	9,67	-6,00		

PROMEDIO		3,45	12,89	-9,44		
TRAT	Repetición	Antes	Después	Dif	t_Student	p
	T4R1	0,67	30,67	-30,00		
TESTIGO	T4R2	3,33	11,00	-7,67	-2,472	0,069
	T4R3	5,67	14,33	-8,66		
	PROMEDIO	3,22	18,67	-15,44		

En la tabla 5, se observa que la aplicación de Epico, Kasumin, y en el testigo en los momentos de análisis, se muestra que no existe una diferencia significativa ($P > 0.05$, en todos estos casos) en el control de infección del grano lechoso en el cultivo de arroz. Contario a esto se tiene que en la aplicación del producto Tenaz existe una diferencia significativa ($p = 0.025$ y $p < 0.05$), indicando un incremento en la infección en el grano lechoso.

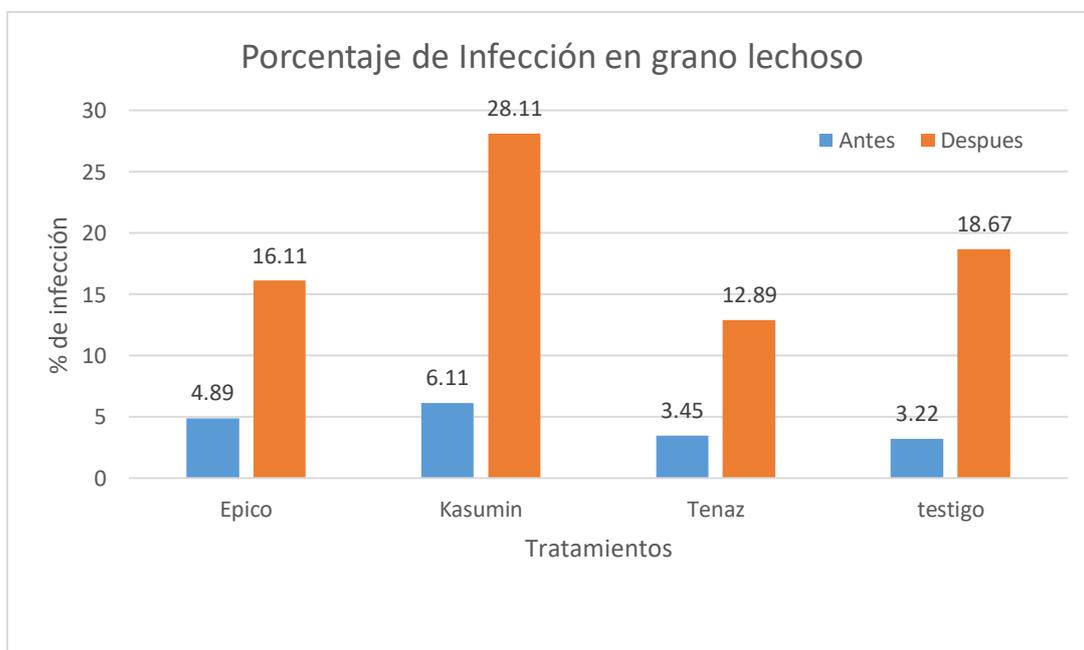


Figura 08: Efecto de los tratamientos en grano lechoso

Tabla 6: Análisis de la infección, en hoja, para cada tratamiento, antes y después de su aplicación. Cultivo de arroz, Guadalupito, 2019.

TRAT	Repetición	Antes	Después	Dif	t_Student	p
EPICO	T1R1	1,67	2,67	-1,00	-2,000	0,116
	T1R2	0,67	1,33	-0,66		
	T1R3	1,00	2,33	-1,33		
	PROMEDIO	1,11	2,11	-1,00		
TRAT	Repetición	Antes	Después	Dif	t_Student	p
KASUMIN	T2R1	1,00	1,33	-0,33	-0,682	0,533
	T2R2	1,33	2,33	-1,00		
	T2R3	2,67	2,67	0,00		
	PROMEDIO	1,67	2,11	-0,44		
TRAT	Repetición	Antes	Después	Dif	t_Student	p
TENAZ	T3R1	1,67	1,67	0,00	0,000	1,000
	T3R2	1,00	0,67	0,33		
	T3R3	0,67	1,00	-0,33		
	PROMEDIO	1,11	1,11	0,00		
TRAT	Repetición	Antes	Después	Dif	t_Student	p
TESTIGO	T4R1	1,67	3,00	-1,33	-4,951	0,008
	T4R2	1,67	2,67	-1,00		
	T4R3	1,33	2,33	-1,00		
	PROMEDIO	1,56	2,67	-1,11		

En la tabla 6, se observa que la aplicación de Epico, Kasumin, y Tenaz en los momentos de análisis, se muestra que no existe una diferencia significativa ($P > 0.05$, en todos estos casos) en el control de infección de la hoja en el cultivo de arroz. Contario a esto se tiene en el testigo existe una diferencia significativa ($p = 0.008$ y $p < 0.05$), indicando un incremento en la infección en la hoja del cultivo de arroz.

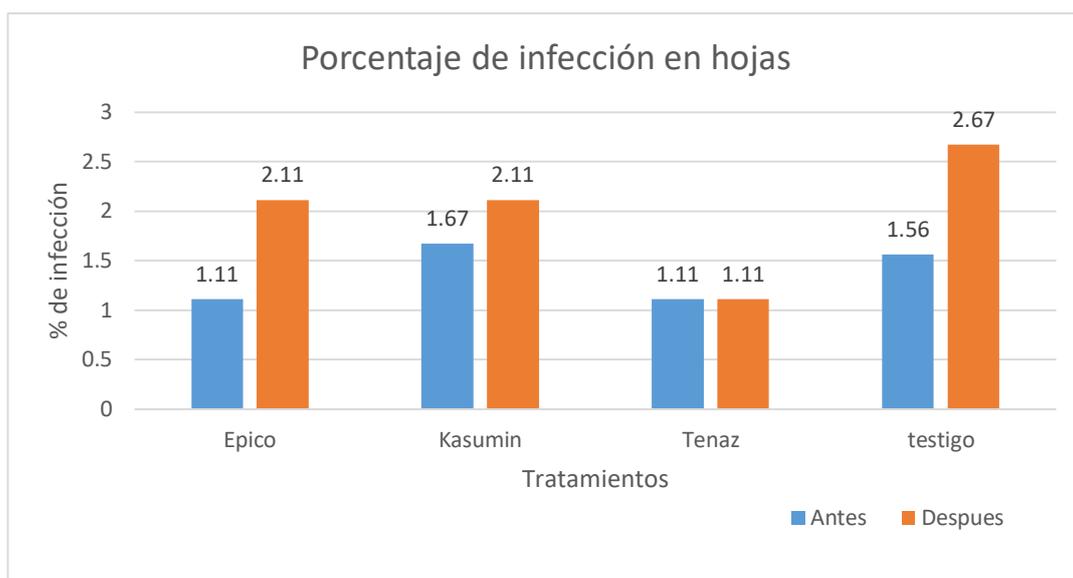


Figura 9 Efecto de los tratamientos en hojas

Tabla 7: Análisis de cuatro tratamientos en cada etapa de cultivo después de aplicación del producto. Cultivo de arroz, Guadalupito, 2019.

Etapa de Análisis	Repetición	TRATAMIENTO				F (Anova)	p
		Epico	Kaumin	Tenaz	Testigo		
Grano Cuajado	R1	9	12,67	18,67	20,67	0,85	0,504
	R2	7	19,33	5,33	11,33		
	R3	7,67	6	6,33	12,33		
	PROMEDIO	7,89	12,67	10,11	14,78		
Etapa de análisis	Repetición	TRATAMIENTO				F (Anova)	p
		Epico	Kaumin	Tenaz	Testigo		
Grano lechoso	R1	32,67	49,33	18	30,67	0,76	0,547
	R2	9,33	16,33	11	11		
	R3	6,33	18,67	9,67	14,33		
	PROMEDIO	16,11	28,11	12,89	18,67		
Etapa de análisis	Repetición	TRATAMIENTO				F (Anova)	p
		Epico	Kaumin	Tenaz	Testigo		

	R1	2,67	1,33	1,67	3		
Hoja	R2	1,33	2,33	0,67	2,67	3,739	0,06
	R3	2,33	2,67	1	2,33		
	PROMEDIO	2,11	2,11	1,11	2,67		

En la tabla 7 y después de calcular la prueba Anova se observa que la aplicación de Epico, Kasumin, y tenaz no muestran una diferencia significativa en la infección en las etapas de grano cuajado, grano lechoso ni en la hoja del cultivo de arroz. ($P > 0.05$).

IV. Análisis Y Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede precisar que los tres tratamientos utilizados ejercen un control contra la Pelicularía grisea reduciendo su infección en grano cuajado coincidiendo con Vásquez (2008) quien investigó sobre la *Evaluación de la eficacia de fungicidas para el control de Pyricularia grisea y Bipolaris oryzae en el cultivo de arroz (Oryza sativa) en el Bajo Mayo, San Martín Perú*, concluyendo que 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.

En el caso del control de la pericularia en grano lechoso los tres tratamientos no controlaron eficientemente siendo el T3(Tenaz) el que menor control ejerció contra la pericularia reafirmando lo que indica Fabricio (2015) quien investigó sobre la *Eficacia de diferentes dosis del fungicida Azoxystrobin + tebuconazole en el control del manchado de grano en el cultivo de arroz (Oryza sativa L.)*, tesis para obtener el grado de Ingeniero Agrónomo, se concluyó que obtuvo la mayor eficacia con la dosis de 1,50 lts x ha. De la mezcla de los dos ingredientes activos ya que el Tebuconazole sólo no ejerce un mayor control del hongo.

V. Conclusiones Y Recomendaciones

Con respecto al efecto de los diferentes ingredientes activos de los tratamientos en el control de la Pericularia grisea se concluye que; con respecto al grano cuajado no existe diferencia significativa en el control de la Pericularia grisea.

En cambio cuando se evalúa el grano lechoso se determina que existe una diferencia significativa con el T3 (Tenaz) con respecto al resto de los tratamientos incrementándose el daño de pericularia

Al evaluar el efecto de los tratamientos en las hojas se determina que no existe una diferencia significativa entre los tratamientos y una vez presentado la enfermedad ésta se siempre va a estar presente en el desarrollo del cultivo.

En consecuencia se recomienda el uso de Epico o Kasumin para el control de Pericularia grisea sobre todo cuando se encuentra en grano lechoso en cambio para las otras etapas fenológicas del cultivo es indiferente el uso de los tres tratamientos

VI. Dedicatoria

Primeramente a Dios por guiarme en esta etapa de mi vida, de igual manera con gratitud eterna a mis padres RAUL IGLESIAS Y MARIA MOSTACERO, por el sacrificio, motivación y entrega que hicieron posible la culminación con éxito de mi carrera profesional.

A mis hermanos que me brindaron su comprensión y apoyo.

VII. Agradecimiento

Agradezco a Dios por la vida y por cada día que me otorga para vivir con las personas que más amo y por las bendiciones otorgadas todos estos años.

Agradezco a los docente quienes han demostrado durante todo mi periodo universitario su profesionalismo y calidad humana, compartiendo sus conocimientos y aptitudes generando las ganas de mi superación día a día.

Agradezco de manera especial al Mg. Confesor Saavedra Quezada, quien me guió en el transcurso de mi investigación con responsabilidad y profesionalismo

VIII. Referencias Bibliográficas

- Agrios, L. (1996). *Control químico de pyricularia grisea sacc. en el cultivo de arroz (oryza sativa l.) desarrollado en la estación experimental agraria – el porvenir – inia – san martín.*”. Obtenido de <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/UNSM/1158/ITEM%4011458-416.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Aguiar, L. (2014). *Evaluación de diferentes medios de cultivo para la producción masiva del inóculo de “Pyricularia grisea”, tesis para obtener el título de Ingeniero agronomo.* Obtenido de Guayaquil – Ecuador: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/5170/1/TESIS%20HONGO%20EN%20ARROZ%20LUIS%20CASTA%20C3%91EDA%20AGUIAR.pdf><http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/5170/1/TESIS%20HONGO%20EN%20ARROZ%20LUIS%20CASTA%20C3%91EDA%20AGUIAR.pdf>.
- Arevalo, N. (2000) Evaluación de dosis de carpropamid y en mezcla con hinosan en el control de piricularia (Pyricularia grisea) en arroz variedad Capirona, en el distrito de Morales, San Martín – Perú. Obtenido de <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/1644>
- Argentino, S. (2015). *Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de plagas.* Obtenido de Pyricularia oryzae: <https://www.sinavimo.gov.ar/plaga/pyricularia-oryzae>.
- Aspiazu, J. (2017). *Evaluación de fungicidas orgánicos para el manejo del manchado del grano en arroz (Oryza sativa) bajo riego en Abras de Mantequilla.* Tesis para obtener el título de Ingeniero agrónomo. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/20928/1/Tesis%20Juan%20Sauhing.pdf>.
- Baca, J. (2011). *"efecto de cinco fungicidas- sistémicos en- el control del quemado (Pyricularia grisea (Cooke) del cultivo de arroz (Oryza saliva L.), tesis para obtener el título de Ingeniero agronomo.* Obtenido de

<http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/135/AGR-580.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Barea, G. (2006). Definición de Patometría. Revista de Fitopatología, pag. (03).
Obtenido de <https://es.slideshare.net/jesumamani961/patometria-incidencia-y-severidad>

Barzola, (2012) “*Producción de arroz bajo riego de la variedad F – 50 mediante el uso de briquetas compuestas de N.P.K en el Cantón Daule*”. Tesis para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción. Guayaquil- Ecuador. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/89903/D-79562.pdf>

Becerra, E. (2001) *efectividad biológica delazoxystrobin para el control de pyricularia oryzae cav. y cercospora oryzae miyake. en arroz de temporal en Veracruz, México, tesis para obtener el titulo de Ingeniero agronomo*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/26595487_Efectividad_biologica_delazoxystrobin_para_el_control_de_pyricularia_oryzae_cav_y_cercospora_oryzae_miyake_en_arroz_de_temporal_en_Veracruz_Mexico#pf2.

Bozzo, A. (2018) Manual de identificación de enfermedades y plagas en el cultivo de arroz. Boletín de divulgación N° 116- Instituto nacional de investigación agropecuaria. Obtenido de <http://www.aca.com.uy/Manualdeidentificaciondeenfermedadesyplagasenelcultivodearroz.pdf>

Carreres, R. (2005) Enfermedades del arroz, técnicas de cultivo y control químico. Obtenido de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Vrural/Vrural_2005_214_53_57.pdf

Delgado, F. (2015). *Departamento de Microbiología y Parasitología*. Revista agronómica pag. 01. Obtenido de Facultad de Farmacia- Universidad de Sevilla:

https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/39681/TESIS%20Francisco%20Montes%20Delgado_291215.pdf?sequence=1.

Fabricio, A. (2015). *Control Químico del Manchado de Grano de la Variedad de Arroz INIAP 15 en la*. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6080/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-79.pdf>.

Farmagro. (2015). *Kasumin*. Ficha técnica pag. 01. Obtenido de <http://www.farmagro.com.pe/p/kasumin/>.

Fundora, B. (2018). *Espectro patológico de las principales enfermedades del cultivo del arroz*. Obtenido de Ing. Agrónoma, Profesor Asistente, Departamento de Agricultura. Facultad de: <http://monografias.umcc.cu/monos/2002/Barbara%20Gonzalez.pdf>.

Gonzales, J. (2013). *Estudio de fungicidas: Hinosan, Kasumin y Benlate para el control del quemado del arroz (Perycularia oryzae) en el estado de Campeche*, para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. Obtenido de http://biblioteca.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1992/Cruz_Gonzalez_Jose_Isabel.pdf?sequence=1.

INIA. (2018). *Instituto Nacional de Investigacion Agropecuaria- Uruguay*. (B. d. 116, Ed.) Obtenido de Manual de identificación de enfermedades y plagas en el cultivo de arroz. Obtenido de <http://www.aca.com.uy/Manualdeidentificaciondeenfermedadesyplagasenelcultivodearroz.pdf>.

IRET. (2018). Manual de plaguicidas de Centroamérica. Universidad Nacional de Costa Rica. Kasugamicina. Obtenido de <http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/index.php/base-de-datos-menu/349-kasugamicina>

Manitoba, U. (2013). Aplicación de agroquímicos XII. *Sugerencias en el uso y aplicación de agroquímicos*, 72. Obtenido de https://www.umanitoba.ca/afs/centralamerica_cbpm/docs/agroquimicos.pdf.

- Mendiburu, (2016) Diseño de bloques completamente al azar. Obtenido de <https://tarwi.lamolina.edu.pe/~fmendiburu/index-filer/academic/metodos1/Bloques.pdf>
- Montilla, L. (2014). *Control químico de Pyricularia Grisea sacc.en el cultivo de arroz (oryza sativa l.) desarrollado en la Estación Experimental Agraria – El Porvenir– INIA – San Martín*, para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. Obtenido de <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/UNSM/1158>.
- Neoagrum. (2015). *Tenaz 250 EW. Ficha técnica pag. 01*. Obtenido de http://www.neoagrum.com.pe/site/pdf/ficha/FT_TENAZ_250_EW.pdf
- Olmos, S. (2006). *Apunte de morfología, fenología, ecofisiología, y mejoramiento genético del arroz*. Obtenido de Cátedra de Cultivos II - Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE - Corrientes - 2006 – Argentina. Obtenido de <http://www.acpaarrozcorrientes.org.ar/academico/Apunte-MORFOLOGIA.pdf>.
- Penonomé. (2012). *Cultivo de Arroz. morfología, taxonomía y fisiología de la planta de arroz.*, 1. Obtenido de <http://cultivodearrozoryzasativa.blogspot.com/2012/08/arroz.html>.
- Perez, D. (2003). *Efecto de fertilizantes foliares en la resistencia a la pyricularia grisea en arroz (oryza sativa) bajo riego, variedad capirona, en morales*”. Universidad de San Martín. Obtenido de <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/746>
- Portero, M. (2004). *Comportamiento de Pyricularia oryzae en las marismas del Guadalquivir. eficacia fungicida frente al patógeno. campaña 2004*. Obtenido de https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337163378Comportamiento_de_Pyricularia_2004.pdf
- Prado, G. (2016) *Caracterización genética y patotípica del hongo Magnaporthe oryzae en cultivos de arroz en Colombia*. Obtenido de http://bdigital.unal.edu.co/54159/1/PHD-Gustavo_Prado_2016.pdf

- Ruiz, C. (2000). *Rendimiento de tres líneas promisorias y tres variedades de arroz (Oryza sativa L.) bajo riego En Tingo Maria* . Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA Tingo María:
<http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/414/AGR-414.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Rupay, J. (2016). *Efecto de cuatro fungicidas en el control de pyricularia (pyricularia oryzae cav.) y el rendimiento en arroz (oriza sativa l), variedad capirona. Aucayacu – Huánuco*, para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. Obtenido de
http://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNHE_e112fd8571e7c472ea2f9f7093a23e2c.
- Sempere, J. (2005). *Conocer a Pyricularia oryzae Cavara. Revista agronómica pag. 07*. Obtenido de <https://www.phytoma.com/la-revista/phytohemeroteca/172-octubre-2005/conocer-a-pyricularia-oryzae-cavara>.
- Silvestre. (2016). *EPICO 750 WG. Ficha técnica pag. 02*. Obtenido de http://www.silvestre.com.pe/site/images/Fichas_Tecnicas/FT_EPICO_750_WG_10.pdf.
- Soria, M. (2002). Comparativo de dosis de CITREX TM en el control del Quemado (Pyricularia gricea Sacc.) del Arroz (Oryza sativa L.) en el Bajo Mayo, San Martín. Obtenido de <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/1610>
- Tecnicoagricola. (2012). *Pyricularia oryzae en arroz*. Revista científica agronómica, pag. 12. Obtenido de <http://www.tecnicoagricola.es/pyricularia-oryzae-en-arroz/>.
- Tuesta, A.(2003) Aplicación de Extracto de Hepáticas para el control del Quemado (Pyricularia grisea) en el cultivo de Arroz (Oryza sativa) en el Alto Mayo, Universidad de San Martín. Obtenido de http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/2367/TP_IAMB_00001_2003.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

- Valencia, U. (2015). *los agroquímicos mas utilizados*. Obtenido de Master universitario en Química. Obtenido de <https://www.uv.es/uvweb/master-quimica/es/master-universitario-quimica/agroquimicos-mas-utilizados-1285949129052/GasetaRecerca.html?d=Desktop&id=1285953068917>
- Vásquez, L. (2008). *Evaluación de la eficacia de fungicidas para el control de Pyricularia grisea y Bipolaris oryzae en el cultivo de arroz (Oryza sativa), variedad Capirona en el Bajo Mayo, San Martín* para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSM_9f4549793d2020940cc2fffc65920dec/Details.
- Victoria, F. (2014). “*Antiguas y nuevas enfermedades en arroz: el caso de Pyricularia y el añublo bacterial de la panícula*”. Obtenido de XXV Jornada Nacional de Arroz, Concordia, Argentina: http://proarroz.com.ar/static/presentaciones/anublo-del-arroz-argentina-2014-fernando-correa_41.pdf.

IX. Anexos Y Apéndices

Anexos 01

AGENTE CAUSAL

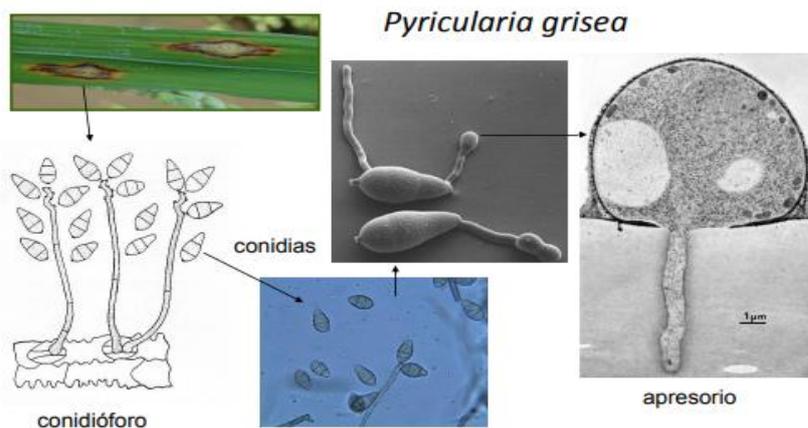


Figura 01: Agente causal *Pyricularia grisea*

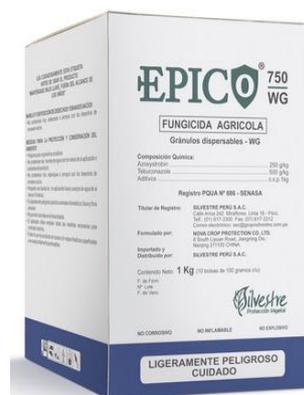
Fuente INIA (2018)

Tabla 1: Cuadro de uso de ÉPICO 750 WG

	FICHA TÉCNICA	Revisión: 10 Aprobado: JR Fecha: 10-03-16 Página 2 de 3

CUADRO DE USOS

CULTIVO	PLAGA		DOSIS		PC (días)	LMR (ppm)
	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	g/ 200 L	g/ha		
ALCACHOFA	Oidium	<i>Leveillula taurica</i>	-	300	14	1.00 (a) 0.05 (b)
AJO	Roya	<i>Puccinia allii</i>	100 -200	-	14	0.05 (a) 0.01 (b)
ARROZ	Pyricularia	<i>Pyricularia oryzae</i>	-	200	98	0.20 (a) 0.05 (b)
CACAO	Podredumbre morena	<i>Monilinia fruticola</i>	100 -200	-	14	0.1(a) 0.05(b)
CAFÉ	Roya del cafe	<i>Hemileia vastatrix</i>	200	-	30	0.10 (a) 0.05 (b)
CEBOLLA	Stenfilosis de la cebolla	<i>Stemphylium vesicarium</i>	100	-	7	0.05 (a) 0.05 (b)



Fuente Silvestre (2016)

Tabla 2: Cuadro de uso de KASUMIN

RECOMENDACIONES DE USO					
CULTIVO	NOMBRE DE LA PLAGA		DOSIS	U.A.C. (Dias)	L.M.R. (p.p.m.)
	Nombre Común	Nombre Científico			
Arroz	Pyricularia, Quemado o Añublo	<i>Pyricularia oryzae</i>	1 - 2	7	0.04
Tomate	Cladosporium	<i>Cladosporium fulvum</i>	1.5	7	0.03
Zapallo	Bacteriosis (Podredumbre)	<i>Pseudomona spp.</i>	1.5	7	0.05
Pepinillo	Bacteriosis (Podredumbre)	<i>Pseudomona spp.</i>	1.5	7	0.05
Cebolla	Mildiu	<i>Peronospora destructor</i>	2.0	7	0.05
Ajo	Mildiu	<i>Peronospora destructor</i>	2.0	7	0.05



Fuente Farmagro (2016)

Tabla 3: Cuadro de uso de TENAZ 250 EW

CUADRO DE USOS

CULTIVO	PLAGAS		DOSIS		P.C. (días)	L.M.R. (ppm)
	Nombre Común	Nombre Científico	L/200 L	L/ha		
ALCACHOFA	Moho gris	<i>Botrytis cinerea</i>	0.25 - 0.3	0.5-0.6	7	0.05
CAFE	Roya del Café	<i>Hemileia vastatrix</i>	0.25 - 0.3	--	30	0.1
CEBOLLA	Mancha del Peral	<i>Stemphylium vesicarium</i>	0.2 - 0.25	--	14	0.2
ESPÁRRAGO	Roya	<i>Puccinia asparagi</i>	0.2	0.5	7	0.05
	Mancha del peral	<i>Stemphylium vesicarium</i>	0.2	--	21	0.05
FRIJOL	Roya	<i>Uromyces appendiculatus</i>	0.1	0.2	3	2
MAIZ	Mancha negra del maíz	<i>Phyllachora maydis</i>	0.2	--	36	0.05
MANDARINA	Moho gris	<i>Botrytis cinerea</i>	0.2	--	20	5
MANGO	Oidium	<i>Oidium mangiferae</i>	0.06 - 0.08	0.3-0.4	14	0.5
MANZANO	Oidium	<i>Podosphaera leucotricha</i>	0.08	-	21	0.5
PIMIENTO	Oidium	<i>Leveillula taurica</i>	0.2 - 0.25	0.4-0.5	7	1
VID	Oidium	<i>Erysiphe necator</i>	0.1	0.5	14	2

P.C.: Periodo de Carencia

L.M.R.: Límite máximo de residuo



Fuente Neogrum (2015)

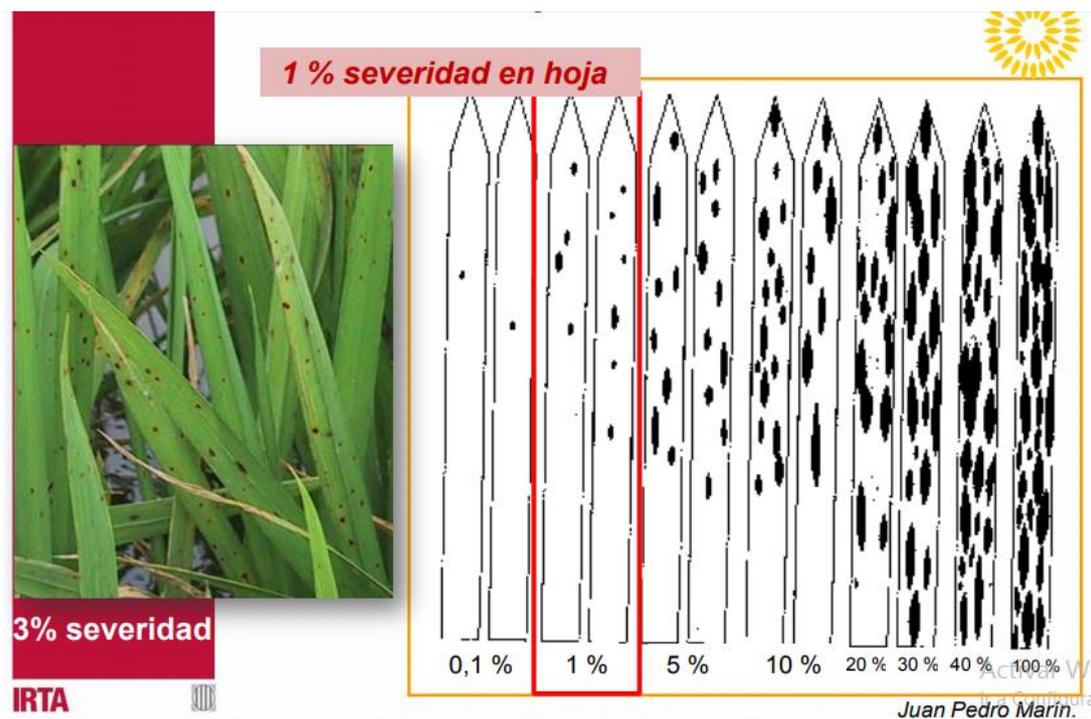
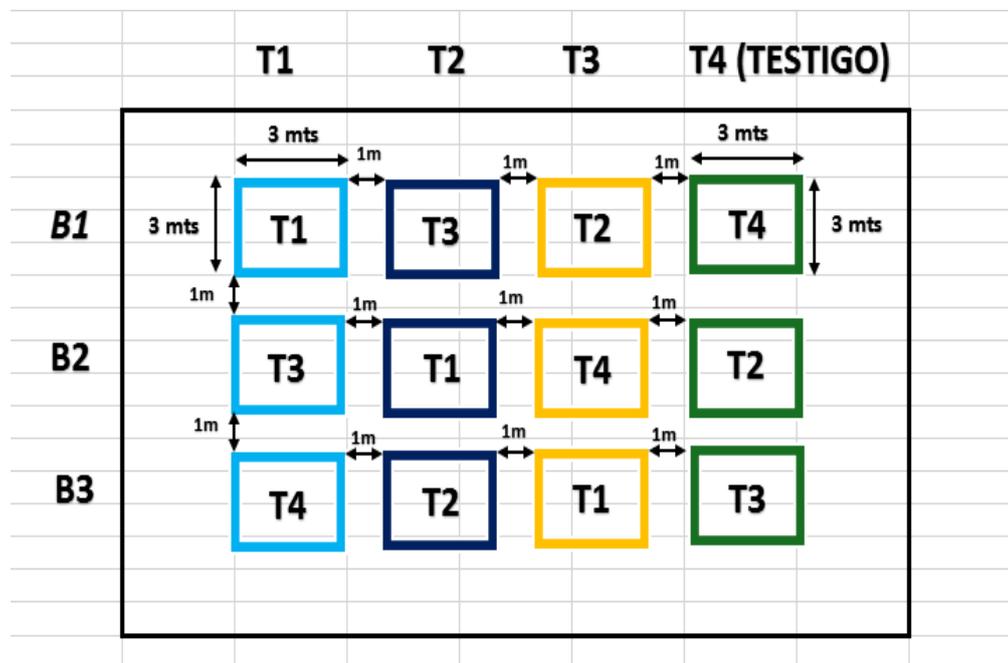


Figura 02: Grado de severidad de *Pyricularia grisea*.

Apéndice 01



Fuente: Sesiones formativas IRTA de las mejores prácticas del cultivo del arroz. Programa orígenes de kellogg's (2014)