

Christian Arturo Avila Acosta

Informe de Suficiencia Profesional_CHRISTIAN AVILA ACOSTA_22-05-2026

 Revisión de Informes de Tesis-Unidad de Investigación FCA

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::3117:593784185

Fecha de entrega

22 may 2026, 9:26 GMT-5

Fecha de descarga

25 may 2026, 9:53 GMT-5

Nombre del archivo

Informe de Suficiencia Profesional_CHRISTIAN AVILA ACOSTA_22-05-2026.docx

Tamaño del archivo

7.3 MB

84 páginas

19.800 palabras

104.168 caracteres




15% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 13%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 9%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 13% Fuentes de Internet
- 2% Publicaciones
- 9% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

| | | | |
|----|-------------------------|---|-----|
| 1 | Trabajos del estudiante | Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador on 2022-05-08 | 4% |
| 2 | Internet | repositorio.unsm.edu.pe | 1% |
| 3 | Internet | core.ac.uk | <1% |
| 4 | Internet | www.mef.gob.pe | <1% |
| 5 | Internet | repositorio.unesum.edu.ec | <1% |
| 6 | Internet | tesis.unsm.edu.pe | <1% |
| 7 | Internet | hdl.handle.net | <1% |
| 8 | Internet | es.slideshare.net | <1% |
| 9 | Trabajos del estudiante | Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador on 2022-05-09 | <1% |
| 10 | Internet | www3.vivienda.gob.pe | <1% |
| 11 | Internet | idoc.pub | <1% |

| | | | |
|----|-------------------------|---|-----|
| 12 | Trabajos del estudiante | Colegio San Cernin on 2024-03-10 | <1% |
| 13 | Internet | www.coursehero.com | <1% |
| 14 | Internet | repositorio.undac.edu.pe | <1% |
| 15 | Internet | repositoriotec.tec.ac.cr | <1% |
| 16 | Internet | repositorio.unab.edu.pe | <1% |
| 17 | Internet | www.agrobanco.com.pe | <1% |
| 18 | Internet | cybertesis.unmsm.edu.pe | <1% |
| 19 | Trabajos del estudiante | Universidad Autonoma de Chile on 2022-11-21 | <1% |
| 20 | Internet | mida.gob.pa | <1% |
| 21 | Internet | mikeparkes.eu | <1% |
| 22 | Internet | upec.edu.ec | <1% |
| 23 | Trabajos del estudiante | Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD on 2023-05-28 | <1% |
| 24 | Trabajos del estudiante | Universidad Continental on 2025-07-04 | <1% |
| 25 | Trabajos del estudiante | Escuela Politecnica Nacional on 2020-09-22 | <1% |

| | | | |
|----|-------------------------|---|-----|
| 26 | Trabajos del estudiante | Universidad Nacional de Trujillo on 2024-09-30 | <1% |
| 27 | Trabajos del estudiante | Universidad Católica de Santa María on 2024-08-23 | <1% |
| 28 | Trabajos del estudiante | Universidad Cesar Vallejo on 2025-12-09 | <1% |
| 29 | Publicación | Elena Shkodina, Andrey Ronzhin, Hongbiao Ding. "Chapter 11 Using UAVs in Pota..." | <1% |
| 30 | Trabajos del estudiante | Universidad Católica Boliviana "San Pablo" on 2024-11-04 | <1% |
| 31 | Trabajos del estudiante | Universidad Manuela Beltrán Virtual on 2016-06-02 | <1% |
| 32 | Trabajos del estudiante | Universidad Nacional de San Martín on 2024-01-06 | <1% |
| 33 | Internet | documents.mx | <1% |
| 34 | Internet | investigacion.cusam.edu.gt | <1% |
| 35 | Internet | repositorio.lamolina.edu.pe | <1% |
| 36 | Trabajos del estudiante | Universidad Nacional de San Martín on 2025-11-08 | <1% |
| 37 | Trabajos del estudiante | Universidad de San Martín de Porres on 2017-08-22 | <1% |
| 38 | Internet | oldri.ues.edu.sv | <1% |
| 39 | Internet | repositorio.utn.edu.ec | <1% |

| | | | |
|----|-------------------------|---|-----|
| 40 | Internet | www.grupotortuguero.org | <1% |
| 41 | Internet | www3.congreso.gob.pe | <1% |
| 42 | Publicación | Iain R Kay. "Evaluation of existing and new insecticides including spirotetramat a... | <1% |
| 43 | Trabajos del estudiante | Universidad Estatal Amazonica- on 2025-10-27 | <1% |
| 44 | Trabajos del estudiante | Universidad Señor de Sipan on 2017-06-06 | <1% |
| 45 | Trabajos del estudiante | D.A. de Ingeniería Industrial on 2026-04-20 | <1% |
| 46 | Trabajos del estudiante | Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo on 2026-04-28 | <1% |
| 47 | Trabajos del estudiante | Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga on 2024-07-09 | <1% |
| 48 | Trabajos del estudiante | Universidad Nacional de San Martín on 2024-01-05 | <1% |
| 49 | Trabajos del estudiante | Universidad Nacional de San Martín on 2024-02-14 | <1% |
| 50 | Trabajos del estudiante | Universidad Santo Tomas on 2016-11-25 | <1% |
| 51 | Trabajos del estudiante | Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC on 2026-05-05 | <1% |
| 52 | Trabajos del estudiante | Unviersidad de Granada on 2022-07-02 | <1% |
| 53 | Internet | repositorio.ujcm.edu.pe | <1% |

54 Trabajos del
estudiante
uncedu on 2024-11-07

<1%



Esta obra está bajo una

[Licencia Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

[Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Trabajo de suficiencia profesional

Desarrollo y posicionamiento de productos químicos de uso agrícola, aplicado en cultivos tropicales

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Christian Arturo Avila Acosta
<https://orcid.org/0009-0005-7095-1025>

Asesor

Ing. M.Sc. Marvin Barrera Lozano
<https://orcid.org/0000-0002-0916-5528>

Co-asesor

Ing. Juvenal Murrieta Salas
<https://orcid.org/0009-0006-3810-8158>

Tarapoto, Perú

2024



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Trabajo de suficiencia profesional

Desarrollo y posicionamiento de productos químicos de uso agrícola, aplicado en cultivos tropicales

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Christian Arturo Avila Acosta

Sustentado y aprobado el 13 de diciembre de 2024, ante el honorable jurado:

Presidente de Jurado

Dr. Agustín Cerna Mendoza

Secretario de Jurado

Ing. M. Sc. Manuel Santiago Doria
Bolaños

Vocal de Jurado

Ing. Eybis José Flores García

Asesor

Ing. M. Sc. Marvin Barrera Lozano

Co-asesor

Ing. Juvenal Murrieta Salas

Tarapoto, Perú

2024

Declaratoria de autenticidad

2

Christian Arturo Avila Acosta, con **DNI 71643302**, egresado de la Escuela Profesional de Agronomía de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autor del trabajo: Desarrollo y posicionamiento de productos químicos de uso agrícola, aplicado en cultivos tropicales.

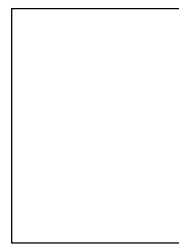
2

Declaro bajo juramento que:

1. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas, siguiendo las normas APA actuales.
2. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada.
3. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven nuestro accionar, sometiéndose a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 13 de diciembre de 2024



Christian Arturo Avila Acosta

DNI N° 71643302

Ficha de identificación

| | |
|---|--|
| <p>Título: Desarrollo y posicionamiento de productos químicos de uso agrícola, aplicados en cultivos tropicales.</p> | <p>Área de investigación: Ciencias Agrarias Línea de investigación: Cultivos nativos y patrimonio genético Sublínea de investigación: Maíz, Sacha inchik, Raíces y tuberosas, Frutales nativos, Domesticación y pariente silvestres. Grupo de investigación: Cultivos nativos y patrimonio genético. (Resolución N° 345-2022-UNSM/CU-R) Tipo de investigación: Básica <input checked="" type="checkbox"/>, Aplicada <input type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p> |
| <p>Autor: Christian Arturo Avila Acosta</p> | <p>Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía https://orcid.org/0009-0005-7095-1025</p> |
| <p>Asesor: Ing. M.Sc. Marvin Barrera Lozano</p> | <p>Dependencia local de soporte: Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía Unidad o Laboratorio Agronomía https://orcid.org/0000-0002-0916-5528</p> |
| <p>Coasesor: Ing. Juvenal Murrieta Salas</p> | <p>Dependencia local de soporte: Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía Unidad o Laboratorio Agronomía https://orcid.org/0009-0006-3810-8158</p> |

Dedicatoria

Dedicado a mí madre Betty Acosta Calvay, este trabajo, es sólo una gabela a cada hora que trabajaste para llegar a este momento, es y será mi forma de agradecerte por todo el afecto incondicional que tienes por mí y mis hermanos, con todo mi cariño, gracias mamá.

A mí padre Fernando Avila Reyes, que desde algún lugar del amplio universo; siempre vivirá en mí.

A mi esposa Iris Vásquez Mera y a mi hija Missy Avila Vásquez, por ser esa fuente ilimitada de inspiración que me levanta cada mañana para afrontar las dificultades y retos que se me presentan día a día.

Agradecimiento

Mi cordial agradecimiento.

6 A los docentes de la Facultad de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, por impartir sus conocimientos y experiencias durante el desarrollo de mí carrera profesional.

A la empresa Farmex S.A quien me abrió las puertas en el ámbito laboral, la cual me ha permitido crecer no sólo como profesional si no también como persona, siempre estaré agradecidos con ustedes por darme la oportunidad de iniciar está aventura desde practicante y hoy decir con ahínco que soy el RTC Bagua – Jaén.

2 Ing. M.Sc. Marvin Barrera Lozano, gracias por su profesionalismo y orientación en la culminación de este trabajo.

Ing. Juvenal Murrieta Salas, gracias por ser más que un jefe, por ser un amigo. Y como decimos en cada reunión, no somos un equipo, somos una familia.

Lic. Laura Torres Calvay, no podría dejar de mencionarte tía, por todo el afecto y apoyo brindado, este trabajo también es un logro tuyo.

P. D Sí sabes, que compareciste en este proceso y no encuentras tú nombre aquí, gracias a ti también; porque han sido múltiples las personas que han aportado que llegue hasta aquí, que no me alcanzaría las páginas de este trabajo para agradecerles; gracias infinitas a todos y cada uno de ustedes.

Índice general

| | |
|---|----|
| Ficha de identificación | 6 |
| Dedicatoria | 7 |
| Agradecimiento..... | 8 |
| Índice general..... | 9 |
| Índice de tablas..... | 12 |
| Índice de figuras..... | 16 |
| RESUMEN | 20 |
| ABSTRACT | 21 |
| CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN | 22 |
| CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO | 23 |
| 2.1. Antecedentes de la investigación..... | 23 |
| 2.1.1. Control químico de rancho o tizón tardío (Phytophthora infestans) y alternaria o tizón temprano (Alternaria solani) en papa (Solanum tuberosum L.) .. | 23 |
| 2.1.2. Control químico del quemado (Pyricularia griseae) del arroz (Oryza sativa) | 24 |
| 2.1.3. Recopilación de experiencias de agricultores con el uso de productos Farmex | 26 |
| 2.2. Fundamentos teóricos..... | 27 |
| 2.2.1. Productos químicos de uso agrícola (PQUA)..... | 27 |
| 2.2.2. Definiciones usadas en el uso de productos químicos de uso agrícola (PQUA) | 28 |
| 2.2.3. Clasificación toxicológica de agroquímicos | 29 |
| 2.2.4. Reguladores de crecimiento | 30 |
| 2.2.5. Niveles de daños económicos y umbrales económicos de las plagas | 34 |
| 2.2.6. Cultivos tropicales | 35 |
| 2.2.7. Empresa Farmex S.A..... | 35 |
| CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS..... | 37 |

| | | |
|--------|--|----|
| 3.1. | Ámbito y condiciones de la investigación | 37 |
| 3.1.1. | Contexto de la investigación | 37 |
| 3.1.2. | Periodo de ejecución | 38 |
| 3.1.3. | Autorizaciones y permisos | 38 |
| 3.1.4. | Control ambiental y protocolos de bioseguridad | 38 |
| 3.1.5. | Aplicación de principios éticos internacionales | 38 |
| 3.2. | Sistema de variables | 39 |
| 3.2.1. | Variables de estudio | 39 |
| 3.3. | Procedimientos de la investigación | 39 |
| 3.3.1. | Recorrido | 39 |
| 3.3.2. | Determinación de la severidad | 39 |
| 3.3.3. | Evaluación de insectos – plaga en el cultivo de arroz | 42 |
| 3.3.4. | Evaluación de Azoxystrobin 50 g/kg + Mancozeb 700 g/kg (Aviate) para el control de Mancha (Phytophthora infestans) y Alternaria (Alternaria solani) en el cultivo de papa (Solanum tuberosum) | 42 |
| 3.3.5. | Evaluación de Imidacloprid 350 g/l (Lancer) + Fipronil 200 g/l (Famoss) + Chlorantraniliprole 200 g/l (Coragen) para el control de sogata (Tagosodes orizicolus), mosquilla (Hydrellia wirthi) y gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) en el cultivo de arroz | 43 |
| 3.3.6. | Evaluación de Tebuconazole 225 g/l + Triadimenol 75 g/l (Héroe) + Propineb 700 g/kg (Antraneb) en el control del Quemado del arroz (Pyricularia grisea), en la etapa de punto de algodón en el cultivo de arroz | 44 |
| 3.3.7. | Evaluación de citoquininas – como kinetina 0,132 g/l + auxinas 0,050 g/l (TRIGGRR Kelp) + Nitrógeno 8% - Fósforo 32% - Potasio 5% (Powergizer 8-32-5) en el aumento de macollos, masa radicular y altura de planta en el cultivo de arroz. | 44 |
| | CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 46 |
| 4.1. | Evaluación de Azoxystrobin 50 g/kg + Mancozeb 700 g/kg (Aviate) para el control de Mancha (Phytophthora infestans) y Alternaria (Alternaria solani) en el cultivo de papa (Solanum tuberosum) | 46 |
| 4.1.1. | Datos generales | 46 |
| 4.1.2. | Tratamientos | 46 |

| | | |
|--------|---|-----------|
| 4.2. | Evaluación de Imidacloprid 350 g/l (Lancer) + Fipronil 200 g/l (Famoss) + Chlorantraniliprole 200 g/l (Coragen) para el control de sogata (<i>Tagosodes orizicolus</i>), mosquilla (<i>Hydrellia wirthi</i>) y gusano cogollero (<i>Spodoptera frugiperda</i>) en el cultivo de arroz. | 50 |
| 4.2.1. | Datos generales | 50 |
| 4.2.2. | Tratamiento | 51 |
| 4.3. | Eficacia de Tebuconazole 225 g/l + Triadimenol 75 g/l (Héroo) + Propineb 700 g/kg (Antraneb) en el control del Quemado del arroz (<i>Pyricularia grisea</i>), en la etapa de punto de algodón en el cultivo de arroz..... | 57 |
| 4.3.1. | Datos generales | 57 |
| 4.3.2. | Tratamientos | 58 |
| 4.4. | Eficiencia de Citoquininas – como kinetina 0,132 g/l + auxinas 0,050 g/l (TRIGRR Kelp) + Nitrógeno 8% -Fósforo 32%- Potasio 5% (Powergizer 8-32-5) en el aumento de macollos, masa radicular y tamaño planta en el cultivo de arroz. | 61 |
| 4.4.1. | Datos generales | 61 |
| 4.4.2. | Tratamiento | 61 |
| 4.5. | Discusiones | 68 |
| | CONCLUSIONES | 70 |
| | RECOMENDACIONES | 72 |
| | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 73 |
| | ANEXOS | 76 |
| | Anexo 1: Actividades realizadas en campo..... | 76 |
| | Anexo 2: Actividades realizadas en auditorio..... | 78 |
| | Anexo 3: Fotos de los resultados de los ensayos | 78 |

Índice de tablas

17

Tabla 1 Fungicidas de contacto o preventivos (ingredientes activos y nombres comerciales) 24

Tabla 2 Fungicidas sistémicos (ingredientes activos y nombres comerciales) 24

Tabla 3 Fungicidas para el control de *Pyricularia grisea* 26

Tabla 4 Clasificación general de toxicidad aguda para los seres humanos..... 30

5

Tabla 5 Escala y porcentaje de evaluación de la severidad de racha en follaje de papa en campo..... 41

Tabla 6 Escala de valoración de *Pyricularia grisea*, en la hoja de arroz a nivel de campo, según porcentaje de área foliar afectada 42

Tabla 7 Cuadro de tratamientos, indicando el nombre comercial, ingrediente activo y dosis aplicada..... 46

Tabla 8 Análisis de varianza (ANVA), antes de la aplicación. Daño en hoja causado por racha (*Phytophthora infestans*) 47

Tabla 9 Análisis de varianza 47

Tabla 10 Análisis de varianza (ANVA), 07 días después de la aplicación. Daño en hoja causado por racha (*Phytophthora infestans*)..... 48

53

Tabla 11 Análisis de varianza 48

Tabla 12 Análisis de varianza (ANVA), 14 días después de la aplicación. Daño en hoja causado por racha (*Phytophthora infestans*)..... 48

31

Tabla 13 Análisis de varianza 48

Tabla 14 Análisis de varianza (ANVA), 07 días después de la aplicación. Daño en hoja causado por *Alternaria* (*Alternaria solani*) 49

31

Tabla 15 Análisis de varianza 50

Tabla 16 Análisis de varianza (ANVA), 14 días después de la aplicación. Daño en hoja causado por *Alternaria* (*Alternaria solani*) 50

Tabla 17 Análisis de varianza 50

Tabla 18 Cuadro de tratamientos, indicando el nombre comercial, ingrediente activo y

dosis aplicada..... 51

Tabla 19 *Análisis de varianza (ANVA), antes de la aplicación. Evaluación de sogata (Tagosodes orizicolus)*..... 52

Tabla 20 *Análisis de varianza* 52

Tabla 21 *Análisis de varianza (ANVA), 10 días después de la aplicación. Evaluación de sogata (Tagosodes orizicolus)* 53

Tabla 22 *Análisis de varianza* 53

Tabla 23 *Análisis de varianza (ANVA), 15 días después de la aplicación. Evaluación de sogata (Tagosodes orizicolus)* 53

Tabla 24 *Análisis de varianza* 53

Tabla 25 *Análisis de varianza (ANVA), antes de la aplicación. Evaluación de mosquilla (Hydrellia wirthi)*..... 54

Tabla 26 *Análisis de varianza* 54

Tabla 27 *Análisis de varianza (ANVA), 10 días después de la aplicación. Evaluación de mosquilla (Hydrellia wirthi)* 55

Tabla 28 *Análisis de varianza* 55

Tabla 29 *Análisis de varianza (ANVA), 15 días después de la aplicación. Evaluación de mosquilla (Hydrellia wirthi)* 55

Tabla 30 *Análisis de varianza* 55

Tabla 31 *Análisis de varianza (ANVA), antes de la aplicación. Evaluación de gusano cogollero (Spodoptera frugiperda)* 56

Tabla 32 *Análisis de varianza* 56

Tabla 33 *Análisis de varianza (ANVA), 05 días después de la segunda aplicación con Chlorantraniliprole 200 g/l. Evaluación de gusano cogollero (Spodoptera frugiperda).* 57

Tabla 34 *Análisis de varianza* 57

Tabla 35 *Cuadro de tratamientos, indicando el nombre comercial, ingrediente activo y dosis aplicada*..... 58

Tabla 36 *Análisis de varianza (ANVA), antes de la aplicación. Daño en hoja, causado por Pyricularia grisea*..... 59

30

44

Tabla 37 *Análisis de Varianza* 59

Tabla 38 *Análisis de varianza (ANVA), 07 días después de la aplicación. Daño en hoja, causado por Pyricularia grisea*..... 60

Tabla 39 *Análisis de Varianza* 60

Tabla 40 *Análisis de varianza (ANVA), 12 días después de la aplicación. Daño en hoja, causado por Pyricularia grisea*..... 60

Tabla 41 *Análisis de Varianza* 61

Tabla 42 Cuadro de tratamientos, indicando el nombre comercial, ingrediente activo y dosis aplicada..... 62

Tabla 43 *Análisis de Varianza* 63

Tabla 44 *Análisis de varianza (ANVA), 07 días después de la aplicación. Evaluación de números de macollos*..... 63

Tabla 45 *Análisis de Varianza* 63

Tabla 46 *Análisis de varianza (ANVA), 15 días después de la aplicación. Evaluación de números de macollos*..... 64

Tabla 47 *Análisis de Varianza* 64

Tabla 48 *Análisis de varianza (ANVA), antes de la aplicación. Evaluación de altura de planta expresada en centímetros*..... 65

Tabla 49 *Análisis de Varianza* 65

Tabla 50 *Análisis de varianza (ANVA), 07 días después de la aplicación. Evaluación de altura de planta expresada en centímetros* 65

Tabla 51 *Análisis de Varianza* 65

Tabla 52 *Análisis de varianza (ANVA), 15 días después de la aplicación. Evaluación de altura de planta expresada en centímetros* 66

Tabla 53 *Análisis de Varianza* 66

Tabla 54 *Análisis de varianza (ANVA), antes de la aplicación. Peso de raíces expresada en gramos*..... 67

Tabla 55 *Análisis de Varianza* 67

Tabla 56 *Análisis de varianza (ANVA), 07 días después de la aplicación. Peso de*

54

46

30

| | |
|---|----|
| <i>raíces expresada en gramos</i> | 67 |
| Tabla 57 <i>Análisis de Varianza</i> | 67 |
| Tabla 58 <i>Análisis de varianza (ANVA), 15 días después de la aplicación. Peso de raíces expresada en gramos</i> | 68 |
| Tabla 59 <i>Análisis de Varianza</i> | 68 |

6

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| <i>Figura 1</i> Ilustración de recorridos para toma de muestras en campo..... | 39 |
| <i>Figura 2</i> Ilustración de la escala de severidad de tizón en hojas, para el cultivo de papa | 41 |
| <i>Figura 3</i> Porcentajes promedios de severidad de daño en hoja causado por ranchara (Phytophthora infestans), antes y después de los tratamientos, en el cultivo de papa, variedad Huayro Amazonense, distrito de Jalca Grande, provincia de Chachapoyas, región de Amazonas..... | 47 |
| <i>Figura 4</i> Porcentajes promedios de severidad de daño en hoja causado por Alternaria (Alternaria solani), antes y después de los tratamientos, en el cultivo de papa, variedad Huayro Amazonense, distrito de Jalca Grande, provincia de Chachapoyas, región de Amazonas | 49 |
| <i>Figura 5</i> Promedios de sogatas (Ninfas + Adultos); contabilizadas antes y después de aplicación de los tratamientos, en 5 pasadas doble de red, en el cultivo de arroz, variedad Plazas, caserío Playa Azul, distrito de Soritor, provincia de Rioja, región de San Martín | 52 |
| <i>Figura 6</i> Promedios de Mosquilla (adultos + larvas), contabilizadas antes y después de aplicación de los tratamientos, en 5 pasadas doble de red, en el cultivo de arroz, variedad Plazas, caserío Playa Azul, distrito de Soritor, provincia de Rioja, región de San Martín | 54 |
| <i>Figura 7</i> Promedios de larvas de gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) por tratamiento, contabilizadas antes y después de aplicación de los tratamientos, en 5 pasadas doble de red, en el cultivo de arroz, variedad Plazas, caserío Playa Azul, distrito de Soritor..... | 56 |
| <i>Figura 8</i> Porcentajes promedios, de severidad de daño en hoja, causado por Pyricularia grisea antes y después de la aplicación de los dos tratamientos de estudio, en el cultivo de arroz, variedad Plazas, caserío Valle la Conquista, distrito y provincia de Moyobamba | 59 |
| <i>Figura 9</i> Promedios de número de macollos antes y después de los dos tratamientos en estudio, en el cultivo de arroz, variedad Valor, caserío Caño Hondo, distrito de Awajun, provincia de Rioja, región San Martín | 62 |

3

10

7 *Figura 10* Comparación de altura de planta antes y después de la aplicación de los dos tratamientos, expresada en centímetros (cm), en el cultivo de arroz, variedad Valor, caserío Caño Hondo, distrito de Awajun, provincia de Rioja, región San Martín..... 64

10 *Figura 11* Masa promedio de las raíces evaluadas antes y después de la aplicación de los dos tratamientos, expresada en gramos (g) en el cultivo de arroz, variedad Valor, caserío Caño Hondo, distrito de Awajun, provincia de Rioja, región San Martín..... 66

10 *Figura 12* Demotur. Triggrr Kelp + Powergizer, Caserío de Monterrey, Distrito Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja, Región San Martín. 76

Figura 13 Demotur. Maíz Dekalb 399, Comunidad Nativa Alto Mayo, Distrito Naranjos, Provincia de Rioja, Región San Martín. 76

Figura 14 Evaluación de plagas en almácigo, Distrito Tarapoto, Provincia San Martín, Región San Martín..... 77

Figura 15 Demotur, lanzamiento de semilla Virgen de la Puerta F1, Caserío La Guayaba, Distrito Bellavista, Provincia Jaén, Región Cajamarca..... 77

Figura 16 Charla técnica. Distrito La Habana, Provincia Moyobamba, Región San Martín (Imagen izquierda). Charla técnica Caserío Valle la Conquista, Distrito Moyobamba, Provincia Moyobamba, Región San Martín..... 78

22 *Figura 17* Eficacia de Aviate (Azoxystrobin 50 g/Kg + Mancozeb 700 g/kg) en el control de Ranca (*Phytophthora infestans*) en el cultivo de papa, variedad Huayro Amazonense. Evaluación 14 días después de la aplicación. Distrito de Jalca Grande, provincia de Chachapoyas, región de Amazonas. 78

4 *Figura 18* Comparación de lesiones causadas por *Phytophthora infestans* en hojas de papa, a los 7 días después de la aplicación (DDA) de Azoxystrobin 50 g/kg + Mancozeb 700 g/kg (Tratamiento 01); Metiram 800 g/kg, Cymoxanil 80 g/kg + Mancozeb 640 g/kg (T2: Testigo). 79

Figura 19 A. Tratamiento 01. Hojas libres de afectaciones causadas por *Phytophthora infestans* en hojas y tallos de papa B. T2. Testigo. Lesiones causadas por *Phytophthora infestans* en tallo. C. Lesiones causadas por *Phytophthora infestans* en hojas..... 79

Figura 20 Comparación de daño de *Alternaria solani* en hojas de papa a los 14 días después de la aplicación (DDA) de Azoxystrobin 50 g/kg + Mancozeb 700 g/kg (Tratamiento 01); Metiram 800 g/kg, Cymoxanil 80 g/kg + Mancozeb 640 g/kg (T2: Testigo) Variedad: Huayro Amazonense. Distrito de Lonya Grande, provincia de

Chachapoyas, región de Amazonas. 80

29
4
Figura 21 Daño de Ranca (*Phytophthora infestans*) en el Testigo (Metiram 800 g/kg + Cymoxanil 80 g/kg + Mancozeb 640 g/kg) en el cultivo de papa, variedad Huayro Amazonense. Evaluación 07 días después de la aplicación. Distrito de Jalca Grande, provincia de Chachapoyas, región de Amazonas. 80

4
Figura 22 Comparación de tratamientos en evaluación, en cuanto a la presencia de sogata (*Tagosodes orizicolus*). Imagen tomada 10 días después de la aplicación (DDA) de Imidacloprid 350 g/l + Fipronil 200 g/l (Tratamiento 01) Thiamethoxan 141 g/l+ Lambda-cyhalothrin 105 g/l + Methomyl 900 g/kg (T2: Testigo). Variedad: Arroz - Plazas. Caserío de Playa Azul, distrito de Soritor, provincia de Moyobamba, región de San Martín. ... 81

4
Figura 23 Adultos de *Hydrellia wirthi* a 10 días después de la primera aplicación (DDA) de Imidacloprid 350 g/l + Fipronil 200 g/l (Tratamiento 01) Thiamethoxan 141 g/l+ Lambda-cyhalothrin 105 g/l + Methomyl 900 g/kg (T2: Testigo). Variedad: Arroz - Plazas. Caserío de Playa Azul, distrito de Soritor, provincia de Moyobamba, región de San Martín. 81

4
Figura 24 A. Daño causado por gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en almácigo de arroz. B. Presencia de larvas vivas de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) encontradas en el T2: Testigo. Imagen tomada 5 días después de la segunda aplicación (DDA) a base de Methamidophos 600 g/l + Methomyl 900 g/kg Variedad: Arroz - Plazas. Caserío de Playa Azul, distrito de Soritor, provincia de Moyobamba, región de San Martín. 82

Figura 25 Imagen que contrasta los dos tratamientos en evaluación. Se aprecia como el testigo se infesta de garzas (*Ardea alba*); por la invasión de larvas de gusano cogollero; mientras que el Tratamiento 01 no evidencia presencia de garzas, debido a la escasa presencia de larvas de gusano cogollero; por ello, casi todas las garzas pasan al testigo, a pesar de que ambos tratamientos no presentan una distancia pronunciada, resaltando la efectividad del Chlorantraniliprole 200 g/l. Imagen tomada 05 días después de la aplicación (DDA). 82

4
Figura 26 Evaluación final del ensayo eficacia de Héroe (Tebuconazole 225 g/l + Triadimenol 75 g/l) + Antraneb (Propineb 700 g/kg) en el control del Quemado del arroz, en la etapa de punto de algodón en el cultivo de arroz variedad Plazas, caserío Valle la Conquista, distrito y provincia de Moyobamba, región San Martín. 83

4
Figura 27 Evaluación final de números de macollos. El Tratamiento 01 presenta un mayor número de macollo en comparación con el Testigo. Imagen tomada 15 días después de la aplicación (DDA). Variedad: Arroz-Valor, en el caserío de Caño Hondo, distrito de

Awajún, provincia de Rioja, región de San Martín. 83

Figura 28 Medición de la altura de planta previo a la aplicación. B. Tratamiento 01. Evaluación de altura de planta 15 Días Después de la Aplicación DDA. C. T2: Testigo. Evaluación de altura de planta 15 Días Después de la Aplicación DDA. Variedad: Arroz-Valor, en el caserío de Caño Hondo, distrito de Awajún, provincia de Rioja, región de San Martín. 84

Figura 29 Medición de longitud de raíces previo a la aplicación. B. Imagen comparativa de raíces entre el T2: Testigo y Tratamiento 01, 15 días después de la aplicación (DDA). Variedad: Arroz-Valor, en el caserío de Caño Hondo, distrito de Awajún, provincia de Rioja, región de San Martín. 84

Figura 30 A. Efecto de la aplicación en el T2: Testigo 7 Días Después de la Aplicación (DDA) B. Efecto de la aplicación en el Tratamiento 01, 7 Días Después de la Aplicación (DDA) C. Imagen general de la parcela antes de la aplicación. D. Efecto de la aplicación en el Tratamiento 01, 15 Días Después de la Aplicación. Variedad: Arroz-Valor, en el caserío de Caño Hondo, distrito de Awajún, provincia de Rioja, región de San Martín. . 85

RESUMEN

Desarrollo y posicionamiento de productos químicos de uso agrícola aplicados en cultivos tropicales

El informe técnico de suficiencia profesional "Desarrollo y posicionamiento de productos químicos de uso agrícola aplicados en cultivos tropicales", presenta como objetivo principal compilar los resultados obtenidos durante mi experiencia como practicante profesional del área de Desarrollo & Posicionamiento y continuamente como Representante técnico, en la empresa Farmex S.A. A su vez, este trabajo se enriquece al reunir las experiencias de otros agricultores, quienes cada campaña de siembra son los consumidores finales de estos productos; y de esta forma, logran sacar adelante la producción. En cuanto a la metodología, se tomó como referencia las planteadas por el Centro Internacional de la Papa (CIP), para el caso de papa y los del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) para las evaluaciones en arroz. Los ensayos presentados, se realizaron en los cultivos de papa (*Solanum tuberosum* L.) y arroz (*Oryza sativa*), debido a su importancia económica en las regiones de Amazonas y San Martín respectivamente; y paralelo a ello, porque su producción está muy ligada al consumo de agroquímicos desde las primeras, hasta etapas cercanas a la cosecha en sí; he ahí, donde radica la importancia de este informe, pues va más allá de presentar resultados; si no, que busca ser un antecedente de alternativas; que pueden, no sólo mejorar los rendimientos; si no, representar una disminución en el costo de producción para el agricultor.

Palabras clave: Desarrollo, posicionamiento, productos químicos de uso agrícola, arroz y papa

ABSTRACT

Development and positioning of chemical products for agricultural use applied in tropical crops

The technical report of professional sufficiency Development and positioning of chemical products for agricultural use applied in tropical crops, presents as its main objective to compile the results obtained during my experience as a professional practitioner in the Development & Positioning area and continuously as a Technical Representative, in the company Farmex S.A. In turn, this work is enriched by bringing together the experiences of other farmers, who each planting campaign are the final consumers of these products; and in this way, they manage to move production forward. Regarding the methodology, those proposed by the International Potato Center (CIP) were taken as a reference, in the case of potatoes, and those of the International Center for Tropical Agriculture (CIAT) for rice evaluations. The trials presented were carried out on potato (*Solanum tuberosum* L.) and rice (*Oryza sativa*) crops, due to their economic importance in the regions of Amazonas and San Martín respectively; and parallel to this, because its production is closely linked to the consumption of agrochemicals from the first stages, until stages close to the harvest itself; That is where the importance of this report lies, as it goes beyond presenting results; If not, it seeks to be a precedent for alternatives; that can not only improve yields; If not, it represents a decrease in the cost of production for the farmer.

Keywords: Development, positioning, chemical products for agricultural use, rice and potatoes.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

El informe de suficiencia profesional que detallo, es una recopilación a través de mi experiencia como practicante profesional y representante técnico (RT) en la empresa Farmex S.A. durante los años 2018 y 2019, en los cuales cumplí labores de desarrollo y posicionamiento de productos químicos de uso agrícola (PQUA) tanto en el valle del Alto Mayo de la Región San Martín, como en los valles de papa de Chachapoyas en la Región Amazonas.

Los trabajos de desarrollo que se presentan a continuación van más allá de la recopilación de información en campo; si no, que involucra más aristas del posicionamiento, la cual va muy relacionada con la extensión agraria, pues la divulgación de los resultados entre personal de mostrador en las tiendas de agroquímicos, los agricultores que son el consumidor final y demás interesados como son las entidades reguladoras, son parte fundamental para que un producto llegue a calar y sea reconocido dentro del amplio mercado de agroquímicos; pues al final, ese sería el objetivo general del desarrollo y posicionamiento.

En cuanto a la metodología, los ensayos siempre se instalaron y se evaluaron en presencia del dueño de la parcela y trabajadores presente durante la aplicación, de esta forma se aprovechaba su presencia para explicar los fundamentos técnicos del producto. Es por ello; que si bien, no cumplen con los diseños clásicos de experimentación (DCA, DBCA, Cuadrado latino), sí cumplen su objetivo principal, la de ser diseños entendibles para el agricultor, en donde él pueda visualizar, comparar, sacar sus propias conclusiones, para al final tomar sus propias decisiones, pues son estos últimos detalles vitales para el posicionamiento de un producto.

Por ello, los resultados presentados son drásticamente imparciales, demostrando el mayor profesionalismo posible, dejando a un lado el tema comercial, debido a que son estos resultados, la base para el desarrollo de un producto y que desencadene en estudios más detallados, sobre todo por las entidades reguladoras, o en temas comerciales como puede ser una ampliación de uso. Es ahí, donde radica la importancia de estos ensayos, porque no sólo es una demostración para el agricultor, sino, que me permitió a mí mismo esclarecer dudas y tener mayor seguridad al momento de hacer una recomendación; por ende, ser un soporte de consultas para el área comercial de ese entonces y distribuidores autorizados de cada zona.

6

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Control químico de rancha o tizón tardío (*Phytophthora infestans*) y alternaria o tizón temprano (*Alternaria solani*) en papa (*Solanum tuberosum* L.)

Quinatoa (2010), menciona que la investigación que llevó a cabo sobre el control químico en condiciones moderadas mostró que el fosfito de cobre fue eficaz para el control del "tizón tardío" (*Phytophthora infestans*) en el cultivo de papa, especialmente cuando se aplicó en dosis altas y medias en combinación con Mancozeb. La eficiencia del fosfito de cobre en la supresión de esta enfermedad está directamente relacionada con la resistencia o susceptibilidad del genotipo de la papa cultivada. Esto sugiere que, para maximizar la efectividad del tratamiento, es crucial considerar las características genéticas del cultivo al elegir la dosis adecuada.

Benalcázar (2007), concluyo en su ensayo, que la estrategia que consistió en el uso de los fungicidas Dimetomorf, Metalaxil, Cimoxanil, Metalaxil y Fosetil de Aluminio fue la más efectiva para controlar la enfermedad causada por *Phytophthora infestans*. Al analizar la relación entre el control de la enfermedad, el rendimiento y la relación beneficio-costos, se determinó que la mejor estrategia es la que se basa en productos sistémicos. En cuanto a la posibilidad de que el hongo desarrolle resistencia a estos productos sistémicos, se considera mínima o nula, dado que se utilizaron fungicidas con diferentes ingredientes activos, pertenecientes a distintas familias químicas, y, por lo tanto, con diferentes mecanismos de acción.

Almandoz et al. (2010), mencionan en su estudio denominado "Seguridad del fungicida Pyraclostrobin 68 g/kg + Boscalid 136 g/kg, en el control de *Alternaria solani* en papa (*Solanum tuberosum* L.)" logró los siguientes efectos: el tratamiento de Pyraclostrobin 68 g/kg + Boscalid 136 g/kg, disminuye el ataque foliar del hongo en comparación con otros tipos de tratamiento en la localidad de Güira de Melena – Cuba, donde la presencia de *Phytophthora infestans* redujo la producción total de papa a finales de febrero del 2009, con índices elevados.

Agro Banco (2013), menciona que el uso de fungicidas generalmente se debería considerar como una medida de último recurso en el manejo de enfermedades fúngicas, aplicable sólo cuando se ha sobrepasado el umbral económico.

34

14

De acuerdo a sus ingredientes activos los fungicidas se agrupan en diferentes grupos químicos. Unos de acción de contacto o preventiva y otros de una acción sistémica o curativos (Tabla 1 y 2). Por lo cual, se recomienda su uso alternado de ingredientes activos. Aquí detalla, algunas alternativas.

Tabla 1

Fungicidas de contacto o preventivos (ingredientes activos y nombres comerciales)

| Ingrediente activo | Nombre comercial | |
|--------------------|------------------|-----------------|
| Mancozeb | - Dithane M-45 | - Evitane 80 PM |
| | - Mancozil | - Manganeb Plus |
| | - Manzate | - Manzeb |
| Propineb | - Antracol | - Antraneb |
| Metiram | - Polyram DF | |

Tabla 2

Fungicidas sistémicos (ingredientes activos y nombres comerciales)

| Ingrediente activo | Nombre comercial | |
|--------------------|------------------|----------------|
| Cymoxanil | - Attack | - Fitoraz |
| | - Curzate | - Cymozate |
| | - Curathane | - Curtine |
| Metalaxil | - Fitoklin | - Vacomil |
| | - Ranchapaj | - Ridomil Gold |
| Dimetomorph | - Acrobat | - Fórum |

2.1.2. Control químico del quemado (*Pyricularia grisea*) del arroz (*Oryza sativa*)

Montilla (2011), señala en sus evaluaciones, en cuanto al porcentaje de área foliar afectada al 25% de floración, se observó que, en las evaluaciones realizadas 15 días después de la aplicación, los tratamientos que incluyeron combinaciones de productos como (Azoxystrobin 500 g/kg (Stronsil)), (Tebuconazol 250 g/l (Vertical)) + (Carbendazina 500 g/l (Protexin)); (Tebuconazol 250 g/l (Vertical) + Azoxystrobin 500 g/kg (Stronsil) y (Tebuconazol 250 g/l (Vertical) + Fitropon (Fosfonato de potasio 70 p/v)) presentaron promedios estadísticamente iguales entre sí. Estos tratamientos mostraron los mayores efectos de control sobre *Pyricularia grisea*., lo que indica que todos ellos fueron efectivos para reducir el porcentaje de área foliar afectada por esta enfermedad en el cultivo. Esto sugiere que cualquiera de estas combinaciones de productos podría ser una opción viable para el manejo de *Pyricularia grisea*., en el contexto evaluado.

Becerra y Tosquy (2001), evaluaron la eficacia del fungicida Azoxystrobin en el control de los hongos *Pyricularia grisea* y *Cercospora oryzae* en el cultivo de arroz. El experimento se realizó bajo un diseño estadístico de bloques al azar con cuatro

repeticiones. Los tratamientos evaluados incluyeron tres dosis de Azoxystrobin (0,2, 0,4 y 0,6 l/ha) y Tecto 60 (0,5 kg/ha), además de un testigo sin aplicación como control. Estos tratamientos se aplicaron una vez que se observaron los primeros síntomas de las enfermedades. Posteriormente, se evaluaron varios parámetros, como la incidencia de la enfermedad, el número de lesiones, el índice de intensidad de las enfermedades, el rendimiento en grano y la fitotoxicidad de los productos aplicados.

Los resultados del estudio revelaron que el Azoxystrobin superó al Tecto 60 en términos de efectividad para controlar *Pyricularia grisea* y *Cercospora oryzae*, y ambos tratamientos fueron superiores al testigo no tratado. El mejor control de estas enfermedades y el mayor rendimiento en grano se lograron con la aplicación de Azoxystrobin a una dosis de 0,6 l/ha. Sin embargo, incluso las dosis más bajas de Azoxystrobin, como 0,2 y 0,4 l/ha, demostraron un buen control de las enfermedades sin causar toxicidad en el cultivo de arroz. Estos hallazgos sugieren que el Azoxystrobin es una opción altamente eficaz y segura para el manejo de estas enfermedades en el arroz, especialmente cuando se utiliza en las dosis recomendadas.

INTA (2006), señala que se han desarrollado numerosos productos para el control de *Pyricularia grisea*, con diferentes modos de acción. Pero también refiere, que muchos de ellos han perdido eficacia debido a la generación de resistencia por parte del patógeno. Esto destaca la importancia de la rotación de productos y el uso de estrategias de manejo integrado para prevenir la resistencia.

En algunos casos, los productos pueden tener una acción residual reducida, lo que significa que su efectividad disminuye con el tiempo. Esto puede requerir aplicaciones más frecuentes para mantener el control de la enfermedad.

Además, menciona que el momento crítico para la aplicación de fungicidas abarca desde el macollaje hasta el llenado de grano pastoso.

Refiere a su vez que las prácticas de control químico se orientan como tratamiento preventivos y curativos. Los tratamientos preventivos están destinados antes de que se presenten síntomas de la enfermedad, mientras que los tratamientos curativos buscan controlar la infección después de que ha comenzado.

Para concluir; resalta que es en la fase reproductiva, donde la frecuencia de ataques puede aumentar, y los daños causados en este momento pueden ser más perjudiciales debido a la inversión realizada en el cultivo hasta ese momento.

A continuación, presentamos una lista de fungicidas, según su modo de acción, su efecto y algunas observaciones en el cultivo de arroz (Tabla 3).

Tabla 3
Fungicidas para el control de Pyricularia grisea

| Fungicida | Modo de Acción | Residualidad | Sistémia | Observaciones |
|--------------|--|--------------|----------|--|
| Benomyl | Inhibición de mitosis y síntesis de ADN | Buena | Buena | Puede generar resistencia en el patógeno |
| Carbendazim | Inhibición de mitosis y síntesis de ADN | | Regular | Puede generar resistencia en el patógeno |
| Edifenfos | Inhibe la germinación de esporas y crecimiento del micelio | Buena | Baja | Puede generar resistencia en el patógeno |
| Kasugamicina | Inhibición de síntesis proteica | Baja | Buena | Puede generar resistencia en el patógeno |
| Azoxystrobin | Inhibe la respiración mitocondrial | Buena | Buena | No se informa resistencia en el patógeno |
| Triciclazol | Inhibe la formación de melanina | Buena | Buena | No genera resistencia en el patógeno |

Fuente: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Argentina

2.1.3. Recopilación de experiencias de agricultores con el uso de productos Farmex

... Yo, conocía a Farmex, por el machete, ese sí usábamos cantidad después del plante, pero más lo comprábamos por el galón, porque servía pa bastecer en la fumigada y duraban harto esos galones y otro que usaba era su Triggrr, el de letras negras, ese era buenazo, ahora hay de colores, en sí Farmex tiene productos buenos, son buenos productos, caritos si son, pero sí son buenos... (C. Guevara, comunicación personal 14 de Diciembre del 2023).

...Primero no le tenía fé a ese Coragen, que pues era poquito pa hecharle al timbo 50 me acuerdo que era en un inicio y también lo veía caro, pero luego veía que ya la usaban y no le entraba nada el gusano, ni ese otro que lo mocha del tallo al maíz ni bien va saliendo, y en realidad viene a salir casi igual en cuanto al gasto, porque hay que contratar gente pa que fumigue, darles la comida, el producto, más lo que lo maltrata el gusano, más se pierde sacando cuentas, mejor uso Coragen... (R. Bautista, comunicación personal 5 de Diciembre del 2023).

...Recuerdo que una campaña, ya le daba por perdido dos pozas del alto, no le había lavado bien la mochila, había ido a quemar la hierba de la invernada y por no lavarle, el apuro pues, que lo fumigo así no más y que lo quemé esas dos pozas, no se quemó del todo, pero sí se hizo feo se estropeó bien, y en la tienda me recomiendan ese (Terrasorb), uno de tapa amarilla y otro de etiqueta azul (Aminoquelant- minors), me dijeron que era microelementos le puse 100 de cada uno a la mochila y vieras lo que le hizo, empezó a verdear le salieron nuevos macollitos, sí lo recuperé... (E. Sánchez comunicación personal 16 de Diciembre del 2023).

...Ni cashcando lo igualan a ese Triggrr de color naranja, lo iguala lindo a la papita, no le hace tan grande, que a veces se tiende con la lluvia y el viento das, lo cae, ese lo mantiene bacán su tamaño y sí te saca más de primera, yo le pongo después de la deshierba hasta la aporca, hasta ahí le mando yo, vieras calidad lo hace... (A. Tochon comunicación personal 02 de Diciembre del 2023).

...Uno que uso siempre, es ese que parece levadura, el Aviate ese me gusta porque, acude hartito vieras, rinde más, porque no llena completo la cuchara, ese se queda a raz, no hace su cerrito, como los otros que vienen en polvo, y no se asienta en la mochila, porque los otros hay que estar moviendo porque se queda abajo en la mochila y tienes que saber mezclar, porque una vez lo mande con un calcio, que me recomendaron y vieras, se hizo como quesillo abajo, pero con ese Aviate nada fijate lo mezclo y normal se manda, más bien queda brillosito las hojitas y lo hace más verde, como si le echará pegamento... (M. Bustamante, comunicación personal 02 de Diciembre del 2023).

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. Productos químicos de uso agrícola (PQUA)

FAO (1996), define a los productos químicos de uso agrícola (PQUA) como todas aquellas sustancias o mezclas de ellas, diseñados para ayudar en el manejo de los cultivos, control de plagas, enfermedades y otros aspectos relacionados con la

agricultura. Aquí hay una lista general de algunos de estos productos:

- **Fertilizantes:** Sustancias que proporcionan nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas, como nitrógeno, fósforo y potasio.
- **Herbicidas:** Productos químicos diseñados para controlar o eliminar las malas hierbas que compiten con los cultivos por nutrientes y espacio.
- **Insecticidas:** Sustancias utilizadas para controlar las poblaciones de insectos que pueden dañar los cultivos.
- **Fungicidas:** Productos químicos que ayudan a prevenir y controlar enfermedades fúngicas que afectan a las plantas.
- **Reguladores de crecimiento:** Sustancias que afectan el crecimiento y desarrollo de las plantas, utilizadas para mejorar la calidad de los cultivos o aumentar el rendimiento.
- **Acondicionadores de suelo:** Sustancias que mejoran la estructura y la calidad del suelo, facilitando el crecimiento de las plantas.
- **Rodenticidas y pesticidas:** Utilizados para controlar roedores y otros plaguicidas no específicos destinados a diversas plagas.
- **Bactericidas y virucidas:** Productos químicos que ayudan a controlar enfermedades bacterianas y virales en los cultivos.

Es fundamental utilizar estos productos con precaución y siguiendo las indicaciones y regulaciones locales para minimizar impactos ambientales y riesgos para la salud humana. Además, en muchos lugares, hay un aumento en la conciencia sobre la agricultura sostenible, que promueve prácticas agrícolas que minimizan el uso de productos químicos sintéticos y fomentan la salud del ecosistema en general.

Cabe mencionar, que este término no incluye a los agentes biológicos para el control de plagas. Comunidad andina (2019).

2.2.2. Definiciones usadas en el uso de productos químicos de uso agrícola (PQUA)

- **Ingrediente activo**

FAO (2014), lo define como la sustancia responsable de la actividad pesticida y es la razón principal por la cual el pesticida es eficaz contra ciertos organismos. Dicho en otras palabras; el ingrediente activo o "principio activo" es la sustancia química clave,

que confiere su acción pesticida.

- **Ingrediente inerte**

7 FAO (2014), menciona que los ingredientes inertes son sustancias que se añaden a la formulación del plaguicida para facilitar su manejo, almacenamiento y aplicación, pero no contribuyen directamente a la actividad biológica o pesticida del producto. Aunque los ingredientes inertes no contribuyen directamente a la acción biológica del plaguicida, pueden tener implicaciones en términos de seguridad ambiental y salud humana.

- **Plaga**

FAO (2014), refiere el término "plaga" como la proliferación masiva y perjudicial de organismos que causan daño a los cultivos, ganado, bosques, propiedades o que pueden ser perjudiciales para la salud humana. En la agricultura, por ejemplo, las plagas pueden incluir insectos que se alimentan de cultivos, hongos que causan enfermedades en las plantas o malezas que compiten por los recursos.

- **Agroquímico**

González, Capote, & Rodríguez (2001), indican que son sustancias químicas diseñadas para su uso en la agricultura con el propósito de proteger los cultivos de plagas, enfermedades y malezas, así como para mejorar el rendimiento y la calidad de los productos agrícolas.

- **Plaguicida**

43 Senasa (2015), señala que este término se utiliza comúnmente para referirse a sustancias químicas utilizadas en la agricultura para controlar plagas que pueden dañar cultivos y afectar la producción agrícola.

18 Cabe mencionar, que este término incluye a los agentes biológicos para el control de plagas. Comunidad andina (2019).

2.2.3. Clasificación toxicológica de agroquímicos

La OMS (2009), denomina que la clasificación toxicológica de agroquímicos, se basa en la evaluación de su toxicidad para la salud humana y el medio ambiente. Esta clasificación puede variar según el país y las agencias reguladoras específicas. A continuación, se presenta una clasificación general según la OMS (Tabla 4), la cual se basa en la toxicidad aguda para los seres humanos:

Tabla 4*Clasificación general de toxicidad aguda para los seres humanos*

| CATEGORIA | SIMBOLO DE SEGURIDAD Y LEYENDA | ORAL | | DÉRMICA | |
|-----------------------------|--------------------------------|--|---------------|---------------|---------------|
| | | Sólidos | Líquidos | Sólidos | Líquidos |
| La EXTREMADAMENTE PELIGROSO | MUY TOXICO | Menor de 5 | Menor de 20 | Menor de 10 | Menor de 40 |
| Franja Roja | | | | | |
| Lb ALTAMENTE PELIGROSO | TÓXICO | 5 a 50 | 20 a 200 | 10 a 100 | 40 a 400 |
| Franja roja | | | | | |
| II MODERADAMENTE PELIGROSO | DAÑINO | 50 a 500 | 200 a 2000 | 100 a 1000 | 400 a 4000 |
| Franja amarilla | | | | | |
| III LIGERAMENTE PELIGROSO | CUIDADO | Mayor de 500 | Mayor de 2000 | Mayor de 1000 | Mayor de 4000 |
| Franja azul | | | | | |
| PRECAUCIÓN | Franja verde | La franja verde sólo es aplicable para plaguicidas biológicos de uso agrícola. | | | |

Fuente: OMS (Organización Mundial de la Salud)

Es importante tener en cuenta que esta clasificación se enfoca en la toxicidad aguda y no aborda completamente los riesgos crónicos o los efectos a largo plazo. Además, las agencias reguladoras también evalúan otros factores, como la persistencia, la movilidad, la bioacumulación y el impacto ambiental.

Cada país puede tener su propio sistema de clasificación y etiquetado de agroquímicos, y se deben seguir las regulaciones locales para el manejo seguro y adecuado de estos productos. La información sobre la clasificación y el etiquetado; se suele proporcionar en las etiquetas de los productos agroquímicos.

2.2.4. Reguladores de crecimiento

González et al. (2001), denominan que son compuestos químicos que afectan el desarrollo y el crecimiento de las plantas al influir en procesos hormonales claves. Estos compuestos pueden tener varias aplicaciones en la agricultura.

Alcantara et al. (2019), en su artículo detallan 10 reguladores de crecimiento, de los cuales menciona las siguientes características:

A) Auxinas

Variedades Encontradas. Ácido 3-indol-acético (AIA), ácido indol-butírico (AIB), ácido 2,4-dicloro-fenoxiacético (2,4-D), ácido α -naftalenacético (NAA) (sintético).

Efecto a nivel vegetal. Formación y elongación de tallos, producción de diferentes raíces

adventicias, aumento de la dominancia apical.

Efecto a nivel celular. División y elongación celular, diferenciación celular, promoción división celular meristemática, aumenta contenido osmótico celular, aumenta permeabilidad celular, aumento de producción proteica, disminución de la presión de la pared celular.

Precursor orgánico. L-Triptofano

B) Giberelinas

Variedades Encontradas. Ácido giberélico (GA1), ácido giberélico (GA2) y ácido giberélico (GA3).

1 Efecto a nivel vegetal. Aumenta el desarrollo de tejidos de manera constante Elongación de raíces, hojas jóvenes, floración. Alargamiento de segmentos nodales. Participan en procesos de iniciación floral. Vital en fertilidad de plantas masculinas y femeninas. Induce germinación de semillas

Efecto a nivel celular. Estimula elongación celular en respuesta a condiciones de luz y oscuridad. Promociona el crecimiento embrionario producida de manera endógena durante los procesos de germinación y desarrollo apical.

Precursor orgánico. ent-Kaureno.

C) Citoquininas

1 Variedades Encontradas. Kinetina, Zeatina, Benciladenina, 4-hidroxifeniletíl alcohol

Efecto a nivel vegetal. Induce la iniciación y elongación de raíces. Activa la senescencia de las hojas. Estimulan desarrollo foto morfogénico vegetal Estimula la generación de brotes axilares a nivel vegetal.

Efecto a nivel celular. Pueden sustentar e iniciar la proliferación de tejidos vegetales madre. Permite producir una alta proliferación y división celular. Se produce con mayor abundancia en las células de los ápices radiculares.

Precursor orgánico. Adenina.

D) Ácido abscísico

Variedades Encontradas. No Presenta

1 Efecto a nivel vegetal. Regula y mantiene la dormancia de las semillas. Estimula la maduración de semillas. Puede inhibir el proceso de germinación vegetal. Regula la

traspiración celular (Estomas). Puede inducir la senescencia y floración vegetal.

Efecto a nivel celular. Promociona la producción de tejidos zigos. Tiene un fácil acceso a la membrana celular vegetal Sintetizado en tejidos jóvenes como el endodermo de plantas madre y en algunos tejidos vegetales de las semillas.

Precursor orgánico. Isopentil, Pirofosfato, Carotenoides.

E) **Ácido salicílico**

Varietades Encontradas. No Presenta

1 Efecto a nivel vegetal. Potencializa el crecimiento de la floración. Incrementa la longevidad floral. Control y protección de procesos de estrés. Mejora la tolerancia de la germinación a bajas temperaturas. Aumenta resistencia en ambientes de alta salinidad o sequía.

Efecto a nivel celular. Rol inhibitorio en la síntesis de etileno a nivel celular. Control de actividad fotosintética. Control de la conductividad de los estomas.

Precursor orgánico. Fenilalanina

F) **Poliaminas**

1 Varietades Encontradas. Cadaverina Putrecina Agmatina Espermidina Espermina

Efecto a nivel vegetal. Promueve la elongación y desarrollo de la raíz. Promueve el desarrollo del sistema radicular primario, lateral y adventicio. Disminución del contenido de poliaminas puede causar la disminución de la elongación radicular.

Efecto a nivel celular. Sintetizadas por medio de las células pertenecientes al sistema radicular. Involucradas en procesos de señalización de la transducción. Asociadas a procesos de proliferación y crecimiento de células vegetales.

Precursor orgánico. Arginina.

G) **Ácido Jasmónico y derivados**

1 Varietades Encontradas. Ester metálico de ácido jasmónico, ácido jasmónico.

Efecto a nivel vegetal. Regulación del desarrollo de órganos embrionarios. Regulación de la germinación de semillas. Regula la formación de raíces. Involucrados en la adaptación a procesos de estrés y fototropismos.

Efecto a nivel celular. Regula el crecimiento y desarrollo celular.

Importante función en la inmunidad vegetal. Su síntesis comienza en organelos vegetales como cloroplastos, mitocondrias y vacuolas. Inhibe la formación de callos involucrados en procesos de regulación de envejecimiento celular.

Precursor orgánico. ácido 12-oxo- fitodienoico (OPDA), ácidos grasos poliinsaturados.

H) **Brasinoesteroides**

9 Variedades Encontradas. Brasinolida 25HB, Catasterona, Ponasterona.

Efecto a nivel vegetal. Controla el crecimiento de raíces. Regula la fotomorfogénesis. Diferenciación de estomas y sistema vascular. Promoción del vástago vegetal. Control y adaptación a factores de estrés.

Efecto a nivel celular. Regulación del metabolismo. Señalización celular. Control de la elongación y división celular. Control de la inmunidad vegetal. Promociona la producción de etileno. Su síntesis comienza en el retículo endoplásmico.

Precursor orgánico. Campesterol.

I) **Etileno**

Variedades Encontradas. No Presenta

1 Efecto a nivel vegetal. Regula maduración y senescencia vegetal. Maduración de hojas, inicio de floración y frutos. Desarrollo de órganos sexuales. Puede mejorar las características de maduración de frutos.

Efecto a nivel celular. Capaz de ser producido por cualquier órgano vegetal. Potencializa la acción de auxinas, ácido abscísico y citoquininas. Puede inhibir la acción del ácido jasmónico y el ácido giberélico. Induce la reducción de ácidos nucleicos, la degradación de proteínas, disminución de la membrana celular.

Induce la degradación de lípidos, peroxidación y ruptura de pigmentos en las hojas.

Precursor orgánico. Metionina.

J) **Estrigolactonas**

1 Variedades Encontradas. GR24 (sintético) Estrigol.

Efecto a nivel vegetal. Involucrado en respuestas adaptativas cuando se presenta deficiencia de fósforo y nitrógeno en el medio. Potencializa el desarrollo de raíces. Puede aumentar el desarrollo radicular cuando se combina con ciertas auxinas.

Efecto a nivel celular. Controla el transporte de otras fitohormonas. Pueden inhibir la acción de las citoquininas. Control en el metabolismo de sustancias en el sistema radicular. Controla la regulación homeostática vegetal.

Precursor orgánico. Carotenoides

Cabe mencionar que los reguladores de crecimiento pueden ser utilizados de manera selectiva para manipular el desarrollo de las plantas según las necesidades específicas de los cultivos y las condiciones de crecimiento. Es crucial, seguir las recomendaciones de uso y dosificación, ya que un uso inadecuado puede tener efectos no deseados. Además, es importante destacar que algunos reguladores de crecimiento son naturales, como las hormonas vegetales, mientras que otros son productos químicos sintéticos.

2.2.5. Niveles de daños económicos y umbrales económicos de las plagas

Baca y Ríos (2006), en su manual, realizan las siguientes definiciones.

- Nivel de daño económico (NDE).

Se refiere a la densidad poblacional de una plaga en la que el valor del rendimiento salvado por la aplicación del control es igual al costo de implementar ese control. En otras palabras, es el punto en el que los beneficios económicos de reducir la población de plagas son iguales a los costos asociados con la aplicación de medidas de control, como el uso de plaguicidas.

- Umbral económico (UE).

Representa la densidad poblacional de una plaga en la que se considera que el productor debe comenzar a tomar medidas de control para evitar que la población de la plaga alcance niveles que resultarían en pérdidas económicas significativas, superando eventualmente el Nivel de Daño Económico (NDE).

- Diferencia entre el NDE y UE.

En resumen, el NDE se centra en tomar medidas de control una vez que la densidad de plagas ha alcanzado un nivel en el que los costos de control son justificados económicamente. Por otro lado, el UE se enfoca en tomar medidas preventivas antes de que la densidad de plagas alcance el NDE, evitando así pérdidas económicas considerables.

Como comentario final de este inciso; el monitoreo constante de las poblaciones de plagas y la evaluación de los factores económicos asociados ayudan a los agricultores y personal técnico a tomar decisiones informadas sobre ¿cuándo y qué? tipo de

acciones de control implementar, contribuyendo así a un manejo más eficiente y sostenible de las plagas en la agricultura.

2.2.6. Cultivos tropicales

León (1987), ya conceptualizaba a los cultivos tropicales, como aquel tipo de cultivo que se desarrolla y se adapta bien en regiones tropicales, caracterizadas por climas cálidos y húmedos a lo largo del año. Estas regiones tropicales se encuentran generalmente entre los trópicos de Cáncer y Capricornio, que están situados cerca del Ecuador.

Las condiciones climáticas en las regiones tropicales suelen incluir temperaturas elevadas durante todo el año, con pocas variaciones estacionales significativas, y una alta humedad. Estas condiciones proporcionan un entorno propicio para el crecimiento de una amplia variedad de cultivos tropicales que no prosperarían en climas más fríos o con estaciones más marcadas.

Algunos ejemplos de cultivos tropicales incluyen:

- Frutas tropicales: Mangos, plátanos, piñas, papayas, guayabas, maracuyá y coco son ejemplos de frutas tropicales que prosperan en climas cálidos y húmedos.
- Cultivos perennes: Café, cacao y caña de azúcar son cultivos perennes que se cultivan en regiones tropicales y subtropicales.
- Cultivos alimentarios: Arroz, maíz, yuca, papa son algunos de los cultivos alimentarios básicos que se cultivan en climas tropicales.
- Especies de plantas ornamentales: Muchas especies de plantas ornamentales, como orquídeas y heliconias, son originarias de regiones tropicales y se cultivan como plantas decorativas en todo el mundo.

Es importante destacar que, aunque los cultivos tropicales se asocian comúnmente con climas cálidos y húmedos, existen variaciones en las condiciones climáticas y en los tipos de suelos dentro de las regiones tropicales, lo que da lugar a una diversidad de cultivos y prácticas agrícolas.

2.2.7. Empresa Farmex S.A

Farmex (2023), se presenta como una empresa perteneciente al Grupo Fierro (Grupo IF), que se dedica a la producción y comercialización de insumos para la protección y productividad de cultivos agrícolas. Cuya misión y visión los define.

- Visión: “Ser el guía experto para el agricultor”. Refleja la aspiración de Farmex de posicionarse como líder y experto en el apoyo a los agricultores, proporcionando

conocimientos y soluciones especializadas para mejorar la producción agrícola.

- Misión: “Estar con el agricultor para el éxito de su cultivo”. La misión destaca el compromiso de Farmex de acompañar a los agricultores a lo largo del proceso, brindando apoyo y recursos necesarios para garantizar el éxito en sus cultivos.

Este enfoque integral sugiere una relación a largo plazo y una colaboración estrecha con los agricultores.

Además, menciona que Farmex cuenta con un amplio portafolio de más de 290 productos, que incluyen marcas propias y representadas a nivel mundial. Esto sugiere que la empresa busca ofrecer una gama diversificada de soluciones y productos para abordar las necesidades variadas de los agricultores.

En conclusión, Farmex se centra en ser un socio confiable y experto para los agricultores, brindando productos y servicios que contribuyan al éxito y la productividad de sus cultivos.

2

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. **Ámbito y condiciones de la investigación**

3.1.1. **Contexto de la investigación**

3.1.1.1. **Ubicación de área de estudio**

A) El ensayo en el control de rancharía y alternancia en el cultivo de papa se realizó en la ubicación que detallo a continuación.

- Región : Amazonas
- Provincia : Chachapoyas
- Distrito : Jalca Grande
- Agricultor : Eleudoro Albites

B) Los ensayos respecto al control de plagas y uso de estimulantes hormonales en el cultivo de arroz, se realizaron en la ubicación que detallo a continuación de forma respectiva.

- Región : San Martín
- Provincia : Moyobamba y Rioja
- Distritos : Soritor, Moyobamba y Awajun.
- Sector o Caserío : Playa azul, Valle la Conquista y Caño Hondo
- Agricultores : Juan Rodríguez, Rigoberto Guevara, Geiner Saldivar.

C) Los ensayos presentados se realizaron como parte de mis labores como practicante profesional y representante técnico en la empresa Farmex S.A, dedicada a la distribución y elaboración de productos químicos de uso agrícola, la cual presenta la siguiente dirección a la fecha que redacto.

- Región : Lima
- Provincia : Lima
- Distrito : San Isidro
- Dirección : Calle Dean Valdivia 148 Urbanización Jardín – Piso N°07

47

18

7

3.1.2. Periodo de ejecución

El trabajo de investigación se ejecutó entre Julio del 2018 a julio del 2019.

3.1.3. Autorizaciones y permisos

Todos los ensayos siempre fueron instalados previa autorización de los dueños de las parcelas; las evaluaciones previas a las aplicaciones se realizaron en presencia de sus dueños, durante la aplicación se aprovechó la presencia de los aplicadores para explicar los fundamentos técnicos del producto y de esa forma sean conscientes de lo que están aplicando.

En cuanto a los productos aplicados, fueron brindados en calidad de muestras por la empresa Farmex S.A. por lo cual se dio el respaldo en cuanto a la calidad y contenido de los productos empleados.

2

3.1.4. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

Todas las aplicaciones se rigieron mediante los protocolos de bioseguridad establecidos por la empresa Farmex S.A.; los cuales, están regulados por la Sunafil (Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral) en el uso y aplicación de productos químicos de uso agrícola (PQUA) tal como se aprecia en el Anexo 4 de este informe.

Durante las aplicaciones no hubo contacto directo con agua potable o reservorios de agua que estén dirigidos al consumo humano o animal; a su vez, tampoco hubo contacto directo con animales de consumo humano durante la realización de los ensayos. Los productos aplicados responden a la clasificación de banda amarilla, azul y verde, los cuales están catalogados como moderadamente peligrosos, ligeramente peligrosos y de precaución respectivamente; tal cual, como se detalla en la Tabla 4 de este informe; por lo cual los aplicadores no han estado expuestos a un peligro extremo o alto durante la realización de los ensayos.

En cuanto al desecho de los productos finalizadas las aplicaciones, se realizó el triple lavado y luego fueron dirigidos al almacén de Campo Limpio, para su destrucción final.

3.1.5. Aplicación de principios éticos internacionales

La información que se brinda se desarrolló bajo los principios de ética y buena conducta responsable en la investigación, asegurando un compromiso con la integridad y la transparencia en todo el proceso. Asimismo, se consideró el respeto tanto por el ecosistema como por las personas en general, garantizando que se minimice cualquier impacto negativo y se mantengan altos estándares de respeto y protección hacia todos los involucrados.

36

2

3.2. Sistema de variables

3.2.1. Variables de estudio

Las variables a estudiar fueron:

- La severidad, expresada en porcentajes de los órganos dañados para el caso de hongos.
- Presencia de insectos, en relación a sus umbrales de daños económicos

7

Para la evaluación de uso de estimulantes y abono foliar, se evaluaron las siguientes variables:

- Número de macollos por planta
- Altura de planta
- Peso promedio de raíces.

3.3. Procedimientos de la investigación

3.3.1. Recorrido

Se tomó como referencia lo estipulado por el SENASA (2003).

Se tomaron diez (10) puntos por sitio de muestreo diferentes, tratando de cubrir toda el área, siguiendo cualquiera de los gráficos propuestos líneas abajo (Figura 1).

En cada planta escogió, las partes susceptibles del cultivo a evaluar al azar (tallos, hojas, raíces, flores, frutos) y se evaluaron como mínimo 02 de estos órganos por cada punto de muestreo.

Modo de Recorrer los Campos

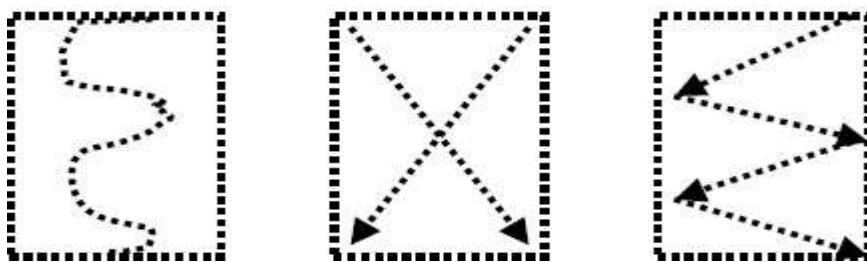


Figura 1

Ilustración de recorridos para toma de muestras en campo

3.3.2. Determinación de la severidad

Ortuño et al. (2017), en su manual, detallan que la severidad de la infección; se evalúa estimando el porcentaje de tejido afectado en relación con el área total del tejido

evaluado; como una hoja, por ejemplo. Este porcentaje se determina visualmente o mediante herramientas específicas de medición y es una forma directa de cuantificar el daño causado por la enfermedad.

Considerándolo un método útil; porque permite una evaluación continua del progreso de la enfermedad y facilita la comparación entre diferentes tratamientos o variedades. Además, los datos obtenidos en cada evaluación se pueden graficar en función del tiempo para analizar la tendencia de la enfermedad, y a partir de ahí, calcular indicadores como el **Área Bajo la Curva de Progreso de la Enfermedad (AUDPC)**.

El **AUDPC** es una medida que integra la severidad de la enfermedad en función del tiempo y proporciona una estimación global del impacto de la enfermedad durante el periodo de evaluación.

A) Evaluación de severidad de rancha (*Phytophthora infestans*) en papa (*Solanum tuberosum*).

Se tomó como referencia lo recomendado por el Centro Internacional de la Papa – CIP (2014).

El CIP utiliza una escala de evaluación estandarizada. El seguimiento semanal durante siete semanas permite obtener datos que reflejan cómo progresa la enfermedad, lo cual es fundamental para evaluar la efectividad de tratamientos o la resistencia de variedades de plantas.

El cálculo y análisis de estos datos suelen incluir medidas como el **área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC, por sus siglas en inglés)** o la tasa de incremento de la enfermedad, que proporcionan una visión cuantitativa del avance de la infección.

A continuación, se detalla la escala y porcentaje de evaluación de la severidad de rancha en follaje de papa, utilizada a nivel de campo (Tabla 5) y una ilustración (Figura 2) de la escala de severidad de tizón en hojas, para el cultivo de papa.

Tabla 5*Escala y porcentaje de evaluación de la severidad de racha en follaje de papa en campo*

| Escala | % | Descripción de daño |
|--------|---------|---|
| 1 | 0 | No se observa ninguna lesión |
| 2 | 1-3% | Muy pocas plantas con 1 lesión dentro de una parcela grande, no más de 10 lesiones por planta. |
| 3 | 3-10% | Hasta 30 lesiones pequeñas o hasta 1 lesión/cada 20 folíolos |
| 4 | 10-25% | La mayoría de las plantas están visiblemente afectadas. Pocas lesiones múltiples / folíolo. |
| 5 | 25-50% | Casi todos los folíolos con lesiones. La parcela luce verde, pero todas las plantas están afectadas. |
| 6 | 50- 75% | La parcela luce verde con manchas pardas. Las hojas de la mitad inferior de la planta están destruidas. |
| 7 | 75-90% | La parcela no está predominantemente ni verde ni parda. Solo las hojas superiores esta verdes |
| 8 | 90-97% | La parcela se ve parda. Unas cuantas hojas superiores aun presentan algunas áreas verdes. |
| 9 | 100% | Todas las hojas y tallos están muertos. |

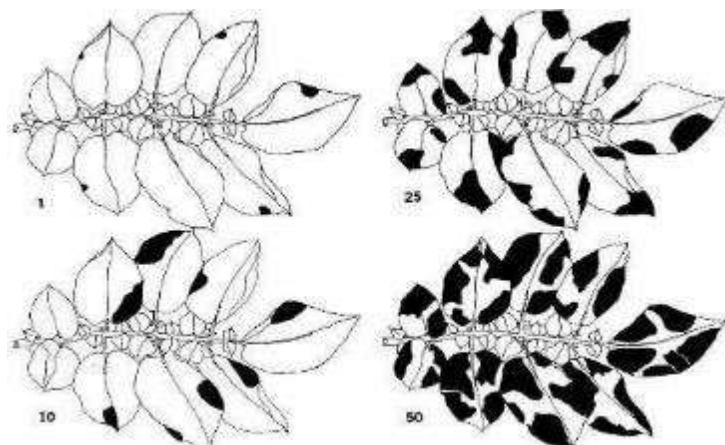
**Figura 2**

Ilustración de la escala de severidad de tizón en hojas, para el cultivo de papa

B) Evaluación de severidad del quemado del arroz (*Pyricularia grisea*) en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*)

CIAT (1983), detalla a la pyricularia como lesiones típicas en las hojas en forma romboides y que a menudo desarrollan centros grises, las cuales se unen conforme progresa la enfermedad. Las evaluaciones se realizaron hasta los 12 días después de la aplicación, debido al progreso de la enfermedad.

Para su evaluación a nivel de campo, utilizan una escala estandarizada (Tabla 6), la cual se tomó como referencia para la evaluación de los ensayos.

Tabla 6

Escala de valoración de Pyricularia grisea, en la hoja de arroz a nivel de campo, según porcentaje de área foliar afectada

| Clasificación | Categoría |
|---------------|------------------------|
| 0 | Ninguna lesión visible |
| 1 | Menos del 1% |
| 3 | 1 – 5% |
| 5 | 6 – 25% |
| 7 | 26 – 50% |
| 9 | Más del 51% |

3.3.3. Evaluación de insectos – plaga en el cultivo de arroz

Cisneros (1995), detalla que la evaluación de insectos – plaga; implica, el uso de una red entomológica, también conocida como "jamo", para la captura de insectos en un campo agrícola. Esta red tiene un diámetro de 30 cm en la apertura y una longitud de 78 cm, hecha de materiales como tocuyo y diolen, y está equipada con un mango de madera de 1 metro de largo.

El proceso de uso de la red se llama "batida" o "redada", y se realiza una doble redada cuando se acciona en ambos sentidos sobre las plantas. Recomienda, que los insectos capturados en cada muestreo se coloquen en bolsas plásticas transparentes para su posterior conteo en casa u oficina, donde se identifican tanto los insectos plagas como los controladores biológicos.

Para obtener una evaluación representativa, se deben realizar entre 10 y 20 redadas dobles por cada punto de muestreo, lo que equivale a entre 50 y 100 redadas dobles por campo de 10 a 15 hectáreas. Este método permite monitorear la población de insectos y evaluar la presencia de plagas y agentes de control biológico en el cultivo.

A) Evaluaciones para sogata (*Tagosodes orizicolus*)

Sarmiento y Sánchez (1997), La evaluación o contada se hace haciendo uso de la red entomológica, haciendo desde 4 a 20 redadas dobles por punto de muestreo, totalizando en todo el campo 20 a 100 redadas dobles por hectárea.

3.3.4. Evaluación de Azoxystrobin 50 g/kg + Mancozeb 700 g/kg (Aviate) para el control de Mancha (*Phytophthora infestans*) y Alternaria (*Alternaria solani*) en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*)

- Área de la parcela a evaluar: 5 000 m²
- **Número y momentos de aplicación:** 03 aplicaciones en total, con intervalos de 07 días de forma semanal, en la etapa de formación de brotes laterales.
- **Forma de aplicación:** Mochila pulverizadora manual dirigida al follaje, a todas

las aplicaciones se aplicó el siliconado SILWET a razón de 50 ml x 200 l de agua, para evitar el tema de lavado por lluvias, facilitar la absorción y ampliar la cobertura de la aplicación.

- **Muestreo:** Se escogió 50 plantas por tratamiento, evitando los bordes entre tratamiento. Por cada planta se evaluó 2 hojas al azar y en cada una de ellas se determinó el área foliar afectada y/o presencia del síntoma.
- **Número de muestras por tratamiento:** 100 hojas por tratamiento.
- **Evaluación:** Porcentaje de hojas afectadas por el hongo entre el total de hojas evaluadas por tratamiento (Severidad).
- **Frecuencia de evaluación:** 0 Antes de la aplicación, 7 días después de la aplicación, 14 días después de la primera aplicación.

3.3.5. Evaluación de Imidacloprid 350 g/l (Lancer) + Fipronil 200 g/l (Famos) + Chlorantraniliprole 200 g/l (Coragen) para el control de sogata (*Tagosodes orizicolus*), mosquilla (*Hydrellia wirthi*) y gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de arroz

- **Área de la parcela:** 500 m².
- **Número y momentos de aplicación:** 02 aplicaciones, primera aplicación a los 11 días de boleado la semilla, segunda aplicación 10 días después de la primera aplicación.
- **Forma de aplicación:** Mochila pulverizadora a motor dirigida al follaje, adicionándole el coadyuvante SILWET AG (50 ml x 200 l de agua), para evitar el tema de lavado por lluvias, facilitar la absorción y ampliar la cobertura de la aplicación.
- **Muestreo:** Se escogió 5 puntos no muy cercano a los bordes, y en cada punto se realizaron cinco redadas dobles con la malla (ida y vuelta) y se contabilizó el número de adultos y ninfas por redada doble de sogata, adultos y larvas de mosquilla y larvas de gusano cogollero.
- **Número de muestras por tratamiento:** Se evaluó cinco (5) redadas dobles por tratamiento, considerando que el área es un almácigo.
- **Evaluación:** Se evaluó número de adultos y ninfas de sogata, número de larvas y adultos de mosquilla y larvas de cogollero presentes en cada paso de red.
- **Frecuencia:** 0 Antes de la aplicación, 10 días después de la aplicación, 5 días después de la segunda aplicación.

3.3.6. Evaluación de Tebuconazole 225 g/l + Triadimenol 75 g/l (Héroe) + Propineb 700 g/kg (Antraneb) en el control del Quemado del arroz (*Pyricularia grisea*), en la etapa de punto de algodón en el cultivo de arroz.

- **Área de la parcela:** 10 000 m²
- **Número y momentos de aplicación:** 01 aplicación, en la etapa de punto de algodón.
- **Forma de aplicación:** Mochila pulverizadora a motor dirigida al follaje, adicionándole el coadyuvante SILWET AG (50 ml x 200 l de agua), para evitar el tema de lavado por lluvias, facilitar la absorción y ampliar la cobertura de la aplicación.
- **Muestreo:** Escoger 10 puntos, en cada punto escoger 5 matas al azar y por cada mata se evaluó 2 hojas al azar.
- **Número de muestras por tratamiento:** 100 hojas por tratamiento.
- **Evaluación:** Porcentaje de hoja afectada por el hongo: Severidad.
- **Frecuencia:** 0 Antes de la aplicación, 7 Días después de la aplicación, 12 Días después de la aplicación.

3.3.7. Evaluación de citoquininas – como kinetina 0,132 g/l + auxinas 0,050 g/l (TRIGGRR Kelp) + Nitrógeno 8% - Fósforo 32% - Potasio 5% (Powergizer 8-32-5) en el aumento de macollos, masa radicular y altura de planta en el cultivo de arroz.

- **Área de la parcela:** 10 000 m²
- **Número y momentos de aplicación:** Una sola aplicación en la etapa de inicio de macollamiento.
- **Forma de aplicación:** Mochila pulverizadora a motor dirigida al follaje, adicionándole el coadyuvante SILWET AG (50ml x 200 l)
- **Muestreo:** En cada parcela se ubicó al azar 10 puntos no muy cercano a los bordes, atravesando el campo en forma de zigzag.
- **Número de muestras por tratamiento:** Se evaluó 50 plantas en total por tratamiento. Para el caso del peso de raíz sólo se tomó 5 plantas por tratamiento a sacrificar.
- **Evaluación:** Se evaluó el número de macollos, altura de planta y tamaño de raíz. Para el caso de evaluación de masa radicular, se secaron al aire libre, pero bajo sombra todas las raíces antes de ser pesadas, por unas 05 horas aproximadamente.

- **Frecuencia:** 7 Días después de la aplicación, 15 Días después de la aplicación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Evaluación de Azoxystrobin 50 g/kg + Mancozeb 700 g/kg (Aviate) para el control de Rancho (*Phytophthora infestans*) y Alternaria (*Alternaria solani*) en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*)

4.1.1. Datos generales

Fecha de instalación: 22/06/19

Cultivo / variedad: Papa / INIA 323 - Huayro Amazonense / Número de registro 001-2014-INIA. Fuente Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA.

Plaga/Objetivo: Rancho (*Phytophthora infestans*) y Alternaria (*Alternaria solani*)

Productos: Azoxystrobin 50 g/Kg + Mancozeb 700 g/kg (Aviate)

Otros datos: Etapa, inicio de desarrollo vegetativo.

4.1.2. Tratamientos

Se utilizaron dos tratamientos (Tabla 7) para evaluar el control de rancho y alternaria en el cultivo de papa. Distrito de Jalca Grande, Chachapoyas, Amazonas.

Tabla 7

Cuadro de tratamientos, indicando el nombre comercial, ingrediente activo y dosis aplicada

| Productos | Ingredientes activos | Dosis |
|--------------------------------|--|-----------------------|
| Tratamiento 1 | | |
| Aviate | Azoxystrobin 50 g/kg + Mancozeb 700 g/kg | 500 g x 200 l de agua |
| Tratamiento 2 (Testigo) | | |
| Polyram | Metiram 800 g/kg | 1 kg x 200 l de agua |
| Tank | Mancozeb 640 g/kg | 1 kg x 200 l de agua |

Como se aprecia (Figura 3) y como se observó en campo; pasada la primera aplicación se obtuvo un control muy efectivo en el control de rancho y en la última evaluación, la diferencia ya era bastante notoria, no sólo como evaluador, sino también para el agricultor; para quien, la formulación le pareció novedosa.

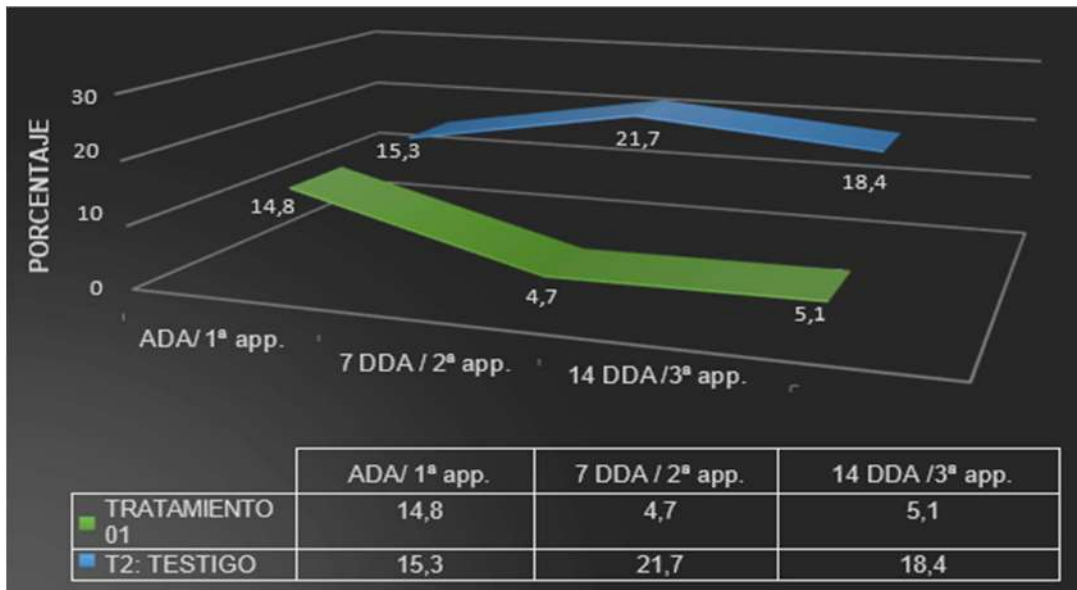


Figura 3

Porcentajes promedios de severidad de daño en hoja causado por rancha (*Phytophthora infestans*), antes y después de los tratamientos, en el cultivo de papa, variedad Huayro Amazonense, distrito de Jalca Grande, provincia de Chachapoyas, región de Amazonas

Nota: *Tratamiento 01 (Azoxystrobin 50 g/kg + Mancozeb 700 g/kg), *T2 Testigo (Metiram 800 g/kg + Cymoxanil 80 g/kg + Mancozeb 640 g/kg), *ADA (antes de la aplicación), *DDA (días después de la aplicación), *app (aplicación)

El cuadro que se presenta a continuación (Tabla 8) demuestra que; al ser F , menor que el Valor crítico para F , se considera que las medias son iguales entre los tratamientos; es decir, que el ensayo empezó bajo las mismas condiciones.

Tabla 8

Análisis de varianza (ANVA), antes de la aplicación. Daño en hoja causado por rancha (*Phytophthora infestans*)

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|---------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 1 | 10 | 148 | 14,8 | 5,26 |
| Testigo | 10 | 153 | 15,3 | 2,77 |

Tabla 9

Análisis de varianza

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 1,25 | 1 | 1,25 | 0,31 | 0,58 | 4,41 |
| Dentro de los | 72,22 | 18 | 4,01 | | | |
| Total | 73,47 | 19 | | | | |

En el caso de la (Tabla 9) se observa que F es mayor que el Valor crítico para F ; por ende, se considera que no hay igualdad entre las medias, es decir que después de 07 días de realizado la aplicación, hubo diferencias entre los tratamientos.

Tabla 10

Análisis de varianza (ANVA), 07 días después de la aplicación. Daño en hoja causado por rancho (Phytophthora infestans)

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|---------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 1 | 10 | 47 | 4,7 | 6,10 |
| Testigo | 10 | 217 | 21,7 | 14,73 |

Tabla 11

Análisis de varianza

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|--------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 1445 | 1 | 1445 | 138,71 | 6,82 | 4,41 |
| Dentro de los grupos | 187,52 | 18 | 10,42 | | | |
| Total | 1632,52 | 19 | | | | |

Pasado los 14 días después de la primera aplicación la (Tabla 11) detalla que *F* es mayor que el Valor crítico para *F*; por ende, se considera que no hay igualdad entre las medias, es decir que después de 14 días de realizado la aplicación, aún hay diferencias entre los tratamientos a causa del Azoxystrobin 50 g/kg + Mancozeb 700 g/kg aplicados a los tratamientos.

Tabla 12

Análisis de varianza (ANVA), 14 días después de la aplicación. Daño en hoja causado por rancho (Phytophthora infestans)

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|---------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 1 | 10 | 51 | 5,1 | 7,56 |
| Testigo | 10 | 184 | 18,4 | 11,47 |

Tabla 13

Análisis de varianza

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 884,45 | 1 | 884,45 | 92,96 | 1,56 | 4,41 |
| Dentro de los grupos | 171,26 | 18 | 9,51 | | | |
| Total | 1055,71 | 19 | | | | |

Entre los intervalos de la segunda a la tercera aplicación, en la zona se presentaron fuertes precipitaciones, lo cual es típico durante esa parte del año, lo cual genera que la “rancho” se presente con mayor agresividad, como se aprecia en (Ver anexos – Foto 8).

En la zona de estudio, la Alternaria también es conocida como “rancho seca”, debido a que su mayor agresividad se presenta en épocas de verano; cuando, después de las precipitaciones viene días prolongados sin lluvias.

En el gráfico (Figura 4) podemos apreciar que la mayor severidad del fitopatógeno, se

24

presentó después de los 07 días después de la primera aplicación, ello debido a que durante el intervalo de la segunda y la tercera aplicación se presentaron altas precipitaciones, seguido de temperaturas altas.

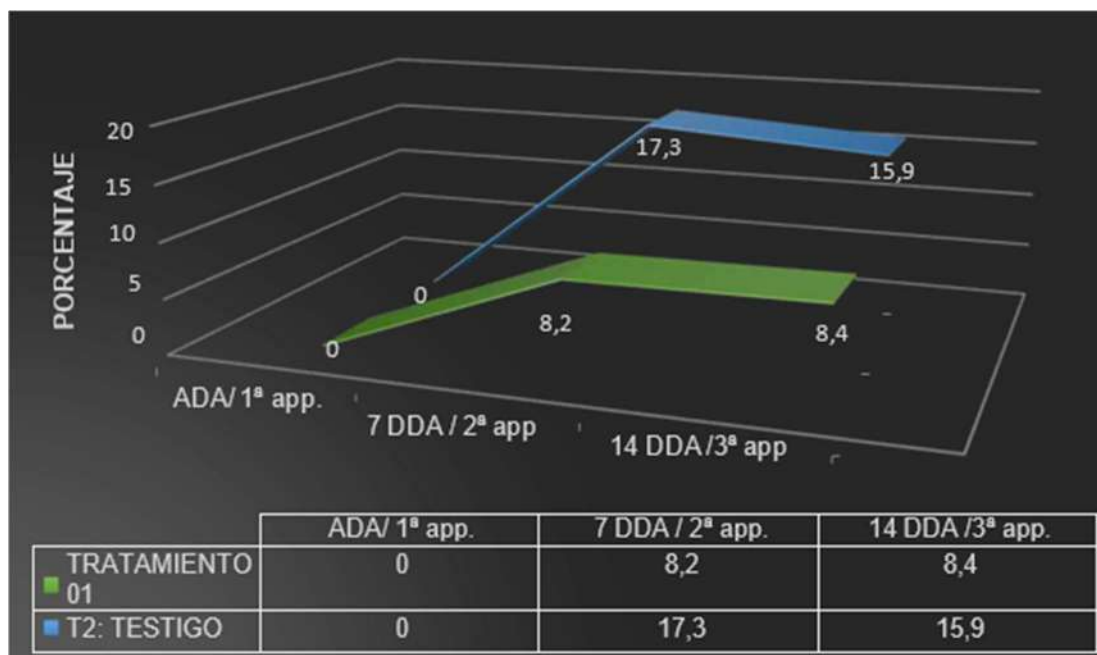


Figura 4

Porcentajes promedios de severidad de daño en hoja causado por *Alternaria (Alternaria solani)*, antes y después de los tratamientos, en el cultivo de papa, variedad Huayro Amazonense, distrito de Jalca Grande, provincia de Chachapoyas, región de Amazonas

Nota: *Tratamiento 01 (Azoxystrobin 50 g/kg + Mancozeb 700 g/kg), *T2 Testigo (Metiram 800 g/kg + Cymoxanil 80 g/kg + Mancozeb 640 g/kg), *ADA (antes de la aplicación), *DDA (días después de la aplicación), *app (aplicación)

Se aprecia en la imagen (Ver anexos – Figura 9) la mancha oscura en forma circular y formando anillos (imagen derecha) síntoma general de la enfermedad, que ataca al testigo, mientras la parcela donde se aplicó (Azoxystrobin 50 g/kg + Mancozeb 700 g/kg), no presentó daños considerables hasta el final del ensayo.

En el caso de la (Tabla 15) se observa que F es mayor que el Valor crítico para F ; por ende, se considera que no hay igualdad entre las medias, es decir que después de 07 días de realizado la aplicación, hubo diferencias significativas entre los tratamientos ante la aparición de *Alternaria*.

Tabla 14

Análisis de varianza (ANVA), 07 días después de la aplicación. Daño en hoja causado por *Alternaria (Alternaria solani)*

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|---------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 1 | 10 | 82 | 8,2 | 3,67 |
| Testigo | 10 | 173 | 17,3 | 5,50 |

Tabla 15*Análisis de varianza*

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 414,05 | 1 | 414,05 | 90,29 | 1,95 | 4,41 |
| Dentro de los grupos | 82,54 | 18 | 4,59 | | | |
| Total | 496,59 | 19 | | | | |

Pasado los 14 días después de la primera aplicación la (Tabla 12) detalla que F es mayor que el Valor crítico para F ; por ende, se considera que no hay igualdad entre las medias, es decir que después de 14 días de realizado la aplicación, hay diferencias entre los tratamientos a causa del Azoxystrobin 50 g/kg + Mancozeb 700 g/kg aplicados.

Tabla 16

Análisis de varianza (ANVA), 14 días después de la aplicación. Daño en hoja causado por Alternaria (Alternaria solani)

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|---------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 1 | 10 | 84 | 8,4 | 0,84 |
| Testigo | 10 | 159 | 15,9 | 2,87 |

Tabla 17*Análisis de varianza*

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|--------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 281,25 | 1 | 281,25 | 151,57 | 3,34 | 4,41 |
| Dentro de los grupos | 33,4 | 18 | 1,86 | | | |
| Total | 314,65 | 19 | | | | |

4.2. Evaluación de Imidacloprid 350 g/l (Lancer) + Fipronil 200 g/l (Famoss) + Chlorantraniliprole 200 g/l (Coragen) para el control de sogata (*Tagosodes orizicolus*), mosquilla (*Hydrellia wirthi*) y gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de arroz.

4.2.1. Datos generales

Fecha de instalación: 21/07/18

Cultivo/Varietad: Arroz/ HP 101-Plazas / Número de registro (002-2015-INIA). Fuente:

Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA.

Plaga/Objetivo: Sogata (*Tagosodes orizicolus*), Mosquilla (*Hydrellia wirthi*), Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*).

Productos: Imidacloprid 350 g/l, suspensión concentrada SC (Lancer) + Fipronil 200 g/l, suspensión concentrada SC (Famoss) + Chlorantraniliprole 200 g/l, suspensión

concentrada SC (Coragen).

Otros datos: Aplicación en almácigo.

4.2.2. Tratamiento

Se utilizaron dos tratamientos (Tabla 13) para evaluar el control de sogata, mosquilla y gusano cogollero, en el cultivo de arroz, a nivel de almácigo; en el caserío de Playa Azul, distrito de Soritor, provincia de Rioja, región de San Martín.

Tabla 18

Cuadro de tratamientos, indicando el nombre comercial, ingrediente activo y dosis aplicada

| Productos | Ingredientes Activos | Dosis |
|---|--|---|
| Tratamiento 01 | | |
| Lancer + Famoss (1 ^a Aplicación) | Imidacloprid 250 g/l + Fipronil 200 g/l | 250 ml + 250 ml x 200 l de agua |
| Lancer + Famoss + Coragen (2 ^a Aplicación) | Imidacloprid 250 g/l + Fipronil 200 g/l + Clorantraniliprole 200 g/l | 250 ml + 250 ml + 50 ml x 200 l de agua |
| Tratamiento 02 (Testigo) | | |
| Lovera + Shushupe (1 ^a Aplicación) | (Thiametoxan 141 g/l + Lambda-cyhalothrin 105 g/l) + Methomyl 900 g/kg | 330 ml + 100 g x 200 l de agua |
| S-kmata + Capemil (2 ^a Aplicación) | Methamidophos 600 g/l + Methomyl 900 g/kg | 500 ml + 100 g x 200 l de agua |

En la ilustración (Figura 5) se detalla el contraste de los resultados de ambos tratamientos; cabe resaltar, que las sogatas encontradas en la parcela T2: TESTIGO (Ver anexos – Figura 11), eran en su mayoría ninfas por lo que se deduce que el ciclo reproductivo aún seguía activo.

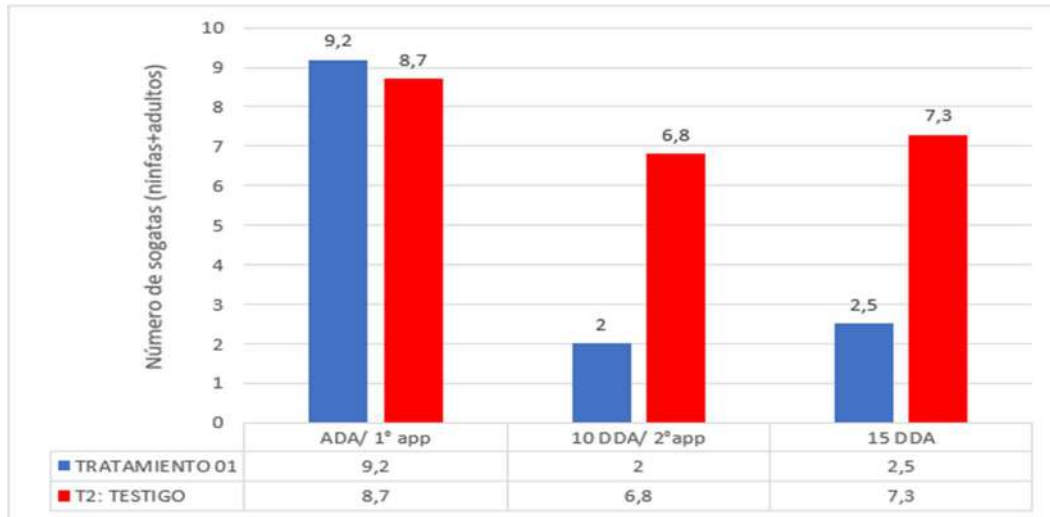


Figura 5

Promedios de sogatas (Ninfas + Adultos); contabilizadas antes y después de aplicación de los tratamientos, en 5 pasadas doble de red, en el cultivo de arroz, variedad Plazas, caserío Playa Azul, distrito de Soritor, provincia de Rioja, región de San Martín

Nota: *Tratamiento 01 1° app (Imidacloprid 350 g/l + Fipronil 200 g/l); 2° app (Imidacloprid 350 g/l + Fipronil 200 g/l + Chlorantraniliprole 200 g/l), *Tratamiento 02 1° app (Thiamethoxan 141 g/l + Lambda- cyhalothrin 105 g/l + Methomyl 900 g/kg); 2° app (Methamidophos 600 g/l + Methomyl 900 g/kg)., *ADA (antes de la aplicación), *DDA (días después de la aplicación), *app (aplicación)

El cuadro que se presenta a continuación (Tabla 14) demuestra que; al ser *F*, menor que el Valor crítico para *F*, se considera que las medias son iguales entre los tratamientos; es decir, que el ensayo empezó bajo las mismas condiciones.

Tabla 19

Análisis de varianza (ANVA), antes de la aplicación. Evaluación de sogata (Tagosodes orizicolus)

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|---------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 1 | 10 | 92 | 9,2 | 1,86 |
| Testigo | 10 | 87 | 8,7 | 0,56 |

Tabla 20

Análisis de varianza

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 1,25 | 1 | 1,25 | 1,03 | 0,32 | 4,41 |
| Dentro de los grupos | 21,76 | 18 | 1,21 | | | |
| Total | 23,01 | 19 | | | | |

En el caso de la (Tabla 20) se observa que *F* es mayor que el Valor crítico para *F*; por ende, se considera que no hay igualdad entre las medias, es decir que después de 10 días de realizado la aplicación, hubo diferencias entre los tratamientos.

Tabla 21

Análisis de varianza (ANVA), 10 días después de la aplicación. Evaluación de sogata (Tagosodes orizicolus)

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|---------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 1 | 10 | 20 | 2 | 3,28 |
| Testigo | 10 | 68 | 6,8 | 5,07 |

Tabla 22

Análisis de varianza

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 115,2 | 1 | 115,20 | 27,61 | 5,40 | 4,41 |
| Dentro de los grupos | 75,1 | 18 | 4,17 | | | |
| Total | 190,3 | 19 | | | | |

Pasado los 15 días después de la primera aplicación y 05 días después de la segunda aplicación la (Tabla 24) detalla que *F* es mayor que el Valor crítico para *F*; por ende, se considera que no hay igualdad entre las medias, es decir que después de 15 días de realizado la aplicación, aún hay diferencias entre los tratamientos a causa de la primera aplicación (Imidacloprid 350 g/l + Fipronil 200 g/l) y la segunda aplicación (Imidacloprid 350 g/l + Fipronil 200 g/l + Chlorantraniliprole 200 g/l) aplicados.

Tabla 23

Análisis de varianza (ANVA), 15 días después de la aplicación. Evaluación de sogata (Tagosodes orizicolus)

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|---------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 1 | 10 | 25 | 2,5 | 3,60 |
| Testigo | 10 | 73 | 7,3 | 3,18 |

Tabla 24

Análisis de varianza

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedios de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|-------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 115,2 | 1 | 115,20 | 33,95 | 1,61 | 4,41 |
| Dentro de los grupos | 61,08 | 18 | 3,39 | | | |
| Total | 176,28 | 19 | | | | |

Debido a las condiciones del almácigo la evaluación de larvas es menos precisa, por lo que los resultados obtenidos (Figura 6) están más referidos al número de adultos de mosquilla, aunque también se contabilizaron las larvas encontradas.

En los (Ver anexos - Figura 12), se ilustra el comparativo de adultos en campo.

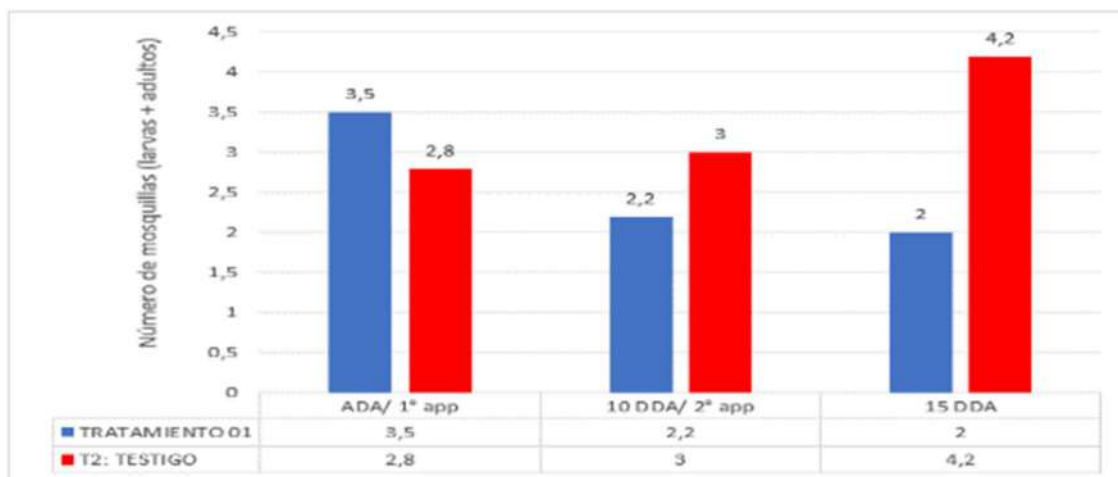


Figura 6

Promedios de Mosquilla (adultos + larvas), contabilizadas antes y después de aplicación de los tratamientos, en 5 pasadas doble de red, en el cultivo de arroz, variedad Plazas, caserío Playa Azul, distrito de Soritor, provincia de Rioja, región de San Martín

Nota: *Tratamiento 01 (Imidacloprid 350 g/l + Fipronil 200 g/l); 2° app (Imidacloprid 350 g/l + Fipronil 200 g/l + Chlorantraniliprole 200 g/l), *Tratamiento 02 1° app (Thiamethoxan 141 g/l + Lambda-cyhalothrin 105 g/l + Methomyl 900 g/kg); 2° app (Methamidophos 600 g/l + Methomyl 900 g/kg)., *ADA (antes de la aplicación), *DDA (días después de la aplicación), *app (aplicación)

El cuadro que se presenta a continuación (Tabla 26) demuestra que; al ser F , menor que el Valor crítico para F , se considera que las medias son iguales entre los tratamientos; es decir, que el ensayo empezó bajo las mismas condiciones.

Tabla 25

Análisis de varianza (ANVA), antes de la aplicación. Evaluación de mosquilla (Hydrellia wirthi)

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|---------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 1 | 10 | 35 | 3,5 | 2,56 |
| Testigo | 10 | 28 | 2,8 | 2,93 |

Tabla 26

Análisis de varianza

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 2,45 | 1 | 2,45 | 0,89 | 0,36 | 4,41 |
| Dentro de los grupos | 49,38 | 18 | 2,74 | | | |
| Total | 51,83 | 19 | | | | |

En el caso de la (Tabla 28) se observa que F es menor que el Valor crítico para F ; por ende, se considera que hay igualdad entre las medias, es decir que después de 10 días de realizado la aplicación, no hay diferencias entre los tratamientos. Ello debido a que la evaluación se enfocó en el número de adultos de “mosquilla”, etapa en la cual ya no presenta daño para el cultivo (el insecto en mención causa daño en su etapa de larva) pero se evalúa con el fin de saber el tiempo, para que el ciclo de vida del insecto vuelva a empezar; mencionar que al ser un ensayo llevado a cabo bajo condiciones de almácigo es complicado tener un acceso para evaluaciones de larvas, por ese motivo

se decidió enfocarse en la evaluación de adultos.

Tabla 27

Análisis de varianza (ANVA), 10 días después de la aplicación. Evaluación de mosquilla (Hydrellia wirthi)

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|---------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 1 | 10 | 22 | 2,2 | 2,42 |
| Testigo | 10 | 30 | 3 | 5,72 |

Tabla 28

Análisis de varianza

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 3,2 | 1 | 3,2 | 0,79 | 0,39 | 4,41 |
| Dentro de los grupos | 73,26 | 18 | 4,07 | | | |
| Total | 76,46 | 19 | | | | |

Pasado los 15 días después de la primera aplicación y 05 días después de la segunda aplicación la (Tabla 28) detalla que F es mayor que el Valor crítico para F ; por ende, se considera que no hay igualdad entre las medias, es decir que después de una segunda aplicación, hay diferencias entre los tratamientos a causa de la primera aplicación (Imidacloprid 350 g/l + Fipronil 200 g/l) y la segunda aplicación (Imidacloprid 350 g/l + Fipronil 200 g/l + Chlorantraniliprole 200 g/l) aplicado; dado que, el ciclo de vida de la “mosquilla” ha vuelta a empezar en el Testigo.

Tabla 29

Análisis de varianza (ANVA), 15 días después de la aplicación. Evaluación de mosquilla (Hydrellia wirthi)

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|---------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 1 | 10 | 20 | 2 | 2,61 |
| Testigo | 10 | 42 | 4,2 | 5,23 |

Tabla 30

Análisis de varianza

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 24,2 | 1 | 24,20 | 6,17 | 0,02 | 4,41 |
| Dentro de los grupos | 70,6 | 18 | 3,92 | | | |
| Total | 94,8 | 19 | | | | |

En el gráfico (Figura 7) se aprecia el control que tiene el (Chlorantraniliprole 200 g/l) en el control de larvas de cogollero. Resultados obtenidos 05 días después de la segunda aplicación.

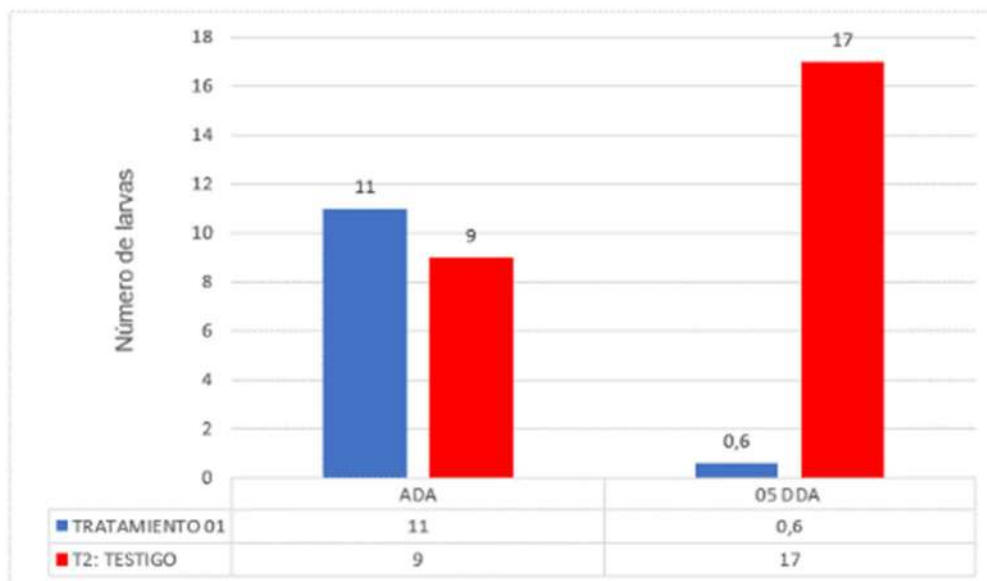


Figura 7

Promedios de larvas de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) por tratamiento, contabilizadas antes y después de aplicación de los tratamientos, en 5 pasadas doble de red, en el cultivo de arroz, variedad Plazas, caserío Playa Azul, distrito de Soritor

Nota: *Tratamiento 01 (Imidacloprid 350 g/l + Fipronil 200 g/l + Chlorantraniliprole 200 g/l), *Tratamiento 02 (Methamidophos 600 g/l + Methomyl 900 g/kg), *ADA (antes de la aplicación), *DDA (días después de la aplicación)

El cuadro que se presenta (Tabla 32) demuestra que; al ser F , menor que el Valor crítico para F , se considera que las medias son iguales entre los tratamientos; es decir, que el ensayo empezó bajo las mismas condiciones.

Tabla 31

Análisis de varianza (ANVA), antes de la aplicación. Evaluación de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*)

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|---------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 1 | 10 | 110 | 11 | 4,00 |
| Testigo | 10 | 90 | 9 | 5,74 |

Tabla 32

Análisis de varianza

| Origen de las variaciones | Suma de los cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------|------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 20 | 1 | 20 | 4,11 | 0,06 | 4,41 |
| Dentro de grupos | 87,66 | 18 | 4,87 | | | |
| Total | 107,66 | 19 | | | | |

Pasado los 05 días después de la segunda aplicación el análisis de varianza (Tabla 34) detalla que F es mayor que el Valor crítico para F ; por ende, se considera que no hay igualdad entre las medias, es decir que después de una segunda aplicación, hay diferencias entre los tratamientos a causa de la segunda aplicación (Imidacloprid 350 g/l + Fipronil 200 g/l + Chlorantraniliprole 200 g/l). Especialmente a causa del (Chlorantraniliprole 200 g/l), que es el ingrediente activo de acción larvicida y ovicida.

Tabla 33

Análisis de varianza (ANVA), 05 días después de la segunda aplicación con Chlorantraniliprole 200 g/l. Evaluación de gusano cogollero (Spodoptera frugiperda)

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|---------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 1 | 10 | 0,6 | 0,6 | 1,16 |
| Testigo | 10 | 170 | 17 | 23,83 |

Tabla 34

Análisis de varianza

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|--------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 1344,8 | 1 | 1344,80 | 107,63 | 5,06 | 4,41 |
| Dentro de los grupos | 224,9 | 18 | 12,49 | | | |
| Total | 1569,7 | 19 | | | | |

En los anexos (ver anexos - Figura 13 A) se distingue, el daño agresivo que genera el gusano cogollero incluso encontrando larvas en su último estadio, lo que indica que durante la segunda aplicación de Methomyl al 900 g/kg que se aplicó al Testigo, no debió causar muerte a todas las larvas, debido a que estas siguieron su desarrollo (ver anexos - Figura 13 B).

Las garzas (*Ardea alba*) son un indicador de la presencia de gusanos cogolleros, lo cual genera un daño colateral, pues al alimentarse de las larvas pisan el almacigo, generando que el arroz que recién está desarrollándose se maltrate y estrese, paralelo a ello el arroz se enredara, lo que generará que se dificulte sacar la semilla al trabajador, muchas veces cobrando más por cada "tarea de saca" (40 m²), pues al estar enredado, no le permitirá avanzar (ver anexos – Figura 14).

Por ello; la presencia de garzas, no sólo representa un daño directo, sino también un gasto económico que aumenta el costo de producción del cultivo (ver anexos – Figura 14).

4.3. Eficacia de Tebuconazole 225 g/l + Triadimenol 75 g/l (Héroe) + Propineb 700 g/kg (Antraneb) en el control del Quemado del arroz (Pyricularia grisea), en la etapa de punto de algodón en el cultivo de arroz.

4.3.1. Datos generales

Fecha de instalación: 28/03/18

Cultivo: Arroz / HP 101-Plazas / Número de registro (002-2015-INIA) Fuente: Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA

Plaga/Objetivo: Quemado del arroz (*Pyricularia grisea*)

28

Productos: Tebuconazol 225 g/l + triadimenol 75 g/l, concentrado emulsionable, EC (Héroo) + Propineb 700 g/Kg, polvo mojable, WP (Antraneb)

Otros datos: Etapa de punto de algodón.

4.3.2. Tratamientos

Se utilizaron dos tratamientos (Tabla 35) para evaluar el control del quemado del arroz, en el caserío Valle la Conquista, distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, región de San Martín.

Tabla 35

Cuadro de tratamientos, indicando el nombre comercial, ingrediente activo y dosis aplicada

| Productos | Ingredientes activos | Dosis |
|-----------------------------------|--|------------------------|
| Tratamiento 01 Héroo | (Tebuconazol 225 g/l + Triadimenol 75 g/l) | 500 ml x 200 l de agua |
| Antraneb | Propineb 700 g/kg | 1kg x 200 l de agua |
| Tratamiento 02 (Testigo) Taspa | (Propiconazol 250 g/l + Difeconazol 250 g/l) | 1 l x 200 l de agua |
| Antraneb | Propineb 700 g/kg | 1 kg x 200 l de agua |

La evaluación sólo se realizó hasta los 12 días; debido a que, pasado este tiempo, el arroz comienzan a brotar las espigas; por lo que se tiene que realizar una nueva aplicación de fungicidas, más aún porque la aplicación que se hizo con el tratamiento (Testigo), no llegó a controlar la enfermedad inicial como se tenía esperado.

Otro detalle a considerar, es que la aplicación del Tratamiento 01, se aplicó en la parte más afectada del terreno, en donde el suelo era mayormente arenoso, por lo cual el cultivo es más propenso al "quemado", la instalación se realizó de esta forma debido a la insistencia del agricultor, por motivos que Héroo era un fungicida nuevo en ese entonces, los resultados están expresados en el siguiente gráfico (Figura 8).

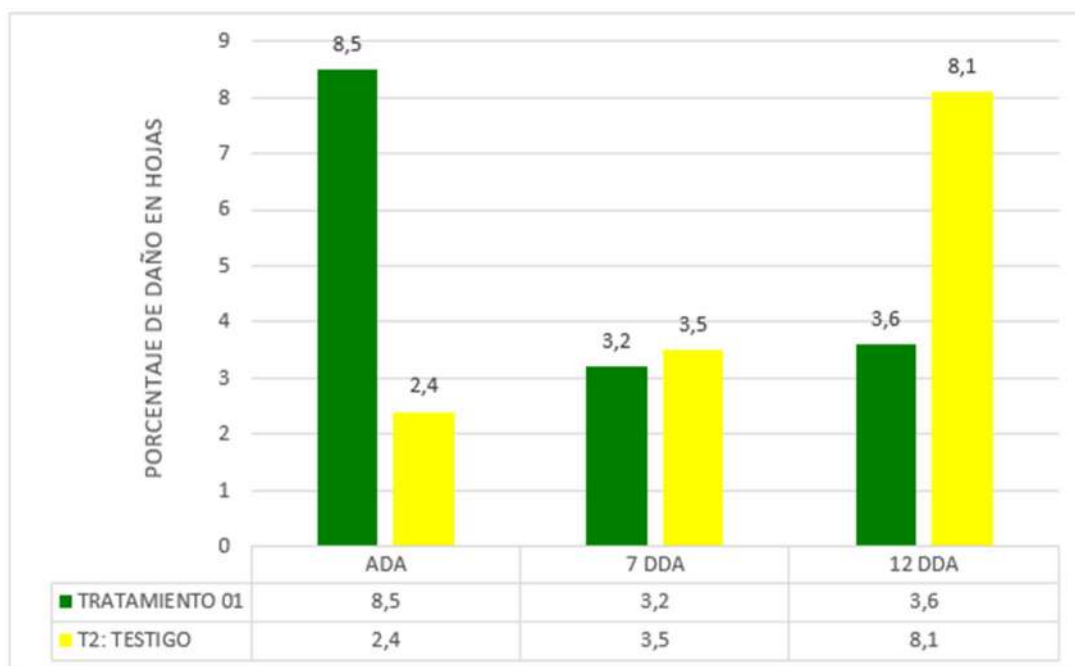


Figura 8

Porcentajes promedios, de severidad de daño en hoja, causado por *Pyricularia grisea* antes y después de la aplicación de los dos tratamientos de estudio, en el cultivo de arroz, variedad Plazas, caserío Valle la Conquista, distrito y provincia de Moyobamba

Nota: *Tratamiento 01 (Tebuconazol 225 g/l + Triadimenol 75 g/l + Propineb 700 g/kg), *Tratamiento 02 (Propiconazol 250 g/l + Difeconazol 250 g/l + Propineb 700 g/kg), *ADA (antes de la aplicación), *DDA (días después de la aplicación)

En el análisis de varianza realizado antes de la aplicación (Tabla 23) demuestra que al ser F ; mayor que el Valor crítico para F , se considera que las medias no son iguales entre los tratamientos; es decir, que el ensayo no se empezó bajo las mismas condiciones, por la índole ya mencionada al inicio del ensayo.

Tabla 36

Análisis de varianza (ANVA), antes de la aplicación. Daño en hoja, causado por *Pyricularia grisea*

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|----------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 01 | 10 | 85 | 8,5 | 3,1 |
| Testigo | 10 | 24 | 2,4 | 2,45 |

Tabla 37

Análisis de Varianza

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 186,05 | 1 | 186,05 | 67,06 | 1,75 | 4,41 |
| Dentro de los grupos | 49,94 | 18 | 2,77 | | | |
| Total | 235,99 | 19 | | | | |

Como se nota en el gráfico general del ensayo (Figura 8) a los 07 días después de la aplicación, la enfermedad no avanzó de la forma tan agresiva como lo venía haciendo, es decir que ambos tratamientos tuvieron el control esperado; ello se refuerza con el

análisis de varianza (Tabla 37) dado que; al ser F , menor que el Valor crítico para F , se considera que las medias son iguales entre los tratamientos; es decir, que ambas aplicaciones tuvieron un efecto similar.

Cabe resaltar que, al comparar el inicio del ensayo, el Tratamiento 01, empezó en desventaja dado que tuvo un mayor daño inicial a causa del patógeno; aun así, a los 07 días el efecto del (Tebuconazol 225 g/l + Triadimenol 75 g/l + Propineb 700 g/kg) fue similar al del (Propiconazol 250 g/l + Difeconazol 250 g/l + Propineb 700 g/kg).

Tabla 38

Análisis de varianza (ANVA), 07 días después de la aplicación. Daño en hoja, causado por Pyricularia grisea

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|----------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 01 | 10 | 32 | 3,2 | 5,31 |
| Testigo | 10 | 35 | 3,5 | 4,65 |

Tabla 39

Análisis de Varianza

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 0,45 | 1 | 0,45 | 0,09 | 0,77 | 4,41 |
| Dentro de los grupos | 89,68 | 18 | 4,98 | | | |
| Total | 90,13 | 19 | | | | |

A los 12 días después de la aplicación, se observó una diferencia significativa entre los tratamientos, en el Tratamiento 01, las llagas causadas por el quemado, se presentaban secas y se veía que las hojas banderas comenzaban a recuperar su verdor. Mientras que; por lo contrario, en el Testigo se tuvo que programar una nueva aplicación.

Ello se aprecia en el análisis de varianza realizado 12 días después de la aplicación (Tabla 41) al ser F ; mayor que el Valor crítico para F , se considera que las medias no son iguales entre los tratamientos; es decir hay implicancia del (Tebuconazol 225 g/l + Triadimenol 75 g/l + Propineb 700 g/kg).

Tabla 40

Análisis de varianza (ANVA), 12 días después de la aplicación. Daño en hoja, causado por Pyricularia grisea

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|----------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 01 | 10 | 36 | 3,6 | 3,97 |
| Testigo | 10 | 81 | 8,1 | 1,87 |

12

Tabla 41**Análisis de Varianza**

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 101,25 | 1 | 101,25 | 34,66 | 1,42 | 4,41 |
| Dentro de los grupos | 52,58 | 18 | 2,92 | | | |
| Total | 153,83 | 19 | | | | |

Inicialmente el ensayo estaba programado para 15 días después de la aplicación, pero se tuvo que reprogramar a los 12 días después de la aplicación, porque la enfermedad seguía avanzando en el Testigo, además de empezar la emergencia de las espigas, etapa en la cual el arroz es muy susceptible al quemado del arroz (*Pyricularia grisea*) (ver anexos – Figura 15).

4.4. Eficiencia de Citoquininas – como kinetina 0,132 g/l + auxinas 0,050 g/l (TRIGGRR Kelp) + Nitrógeno 8% -Fósforo 32%- Potasio 5% (Powergizer 8-32-5) en el aumento de macollos, masa radicular y tamaño planta en el cultivo de arroz.

4.4.1. Datos generales

Fecha de instalación: 14/07/18

Cultivo / Variedad: Arroz / HP 102 - El Valor / Número de registro 001 – 2018 – INIA.

Fuente: Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA.

Plaga/Objetivo: Aumentar el número de macollos, aumentar masa radicular y tamaño de planta.

Productos: Citoquininas – como kinetina 0,132 g/l + auxinas 0,050 g/l TRIGGRR (Kelp) + Nitrógeno 8% - Fósforo 32% - Potasio 5% (Powergizer 8-32-5)

Otros datos: Aplicación en etapa de inicio de macollamiento.

4.4.2. Tratamiento

Se utilizaron dos tratamientos (Tabla 26) para evaluar el aumento de número de macollos, masa radicular y tamaño de planta en el caserío de Caño Hondo, distrito de Awajún, provincia de Rioja, región de San Martín.

Tabla 42

Cuadro de tratamientos, indicando el nombre comercial, ingrediente activo y dosis aplicada

| Productos | Ingredientes Activos | Dosis |
|--|--|-------------------------|
| Tratamiento 01: Trigger Kelp | Citoquininas – Como kinetina 0,132 g/l + auxinas 0,050g/l | 500 ml x 200 l de agua. |
| Powergizer | Nitrogeno 8%, Fosforo 32%, Potasio 5% | 1l x 200 l de agua |
| Tratamiento 02 (Testigo): Bioradicante | Aminoácidos libres 10,5% p/p, Nitrogeno 2,7% p/p, Hierro 4,5% p/p, Manganeso 1% p/p, zinc 0,10% p/p, Boro 0,2% p/p Molibdeno 0,05% p/p | 1l x 200l de agua |
| Greenzit Phos Humic NPK | Fosforo (P2O5) 40,0 % p/v Nitrógeno (N) 2,0) % p/v Potasio (K2O) 3,0 % p/v Extracto Húmico 5,0 % p/v | 1l x 200 l de agua |

Nota: * p/p porcentaje peso de soluto/peso de una solución, * p/v es la relación en porcentaje entre el peso del soluto y el volumen de la solución

Se observa en la (Figura 9), que la aplicación del Tratamiento 01, genera mayor número de macollos en comparación con el Testigo. Cabe mencionar que el agricultor realizo una aplicación de amina (2-4 D) a los bordos, lo cual afecto en cierto porcentaje al testigo, pero no hubo un daño significativo al tratamiento 01.

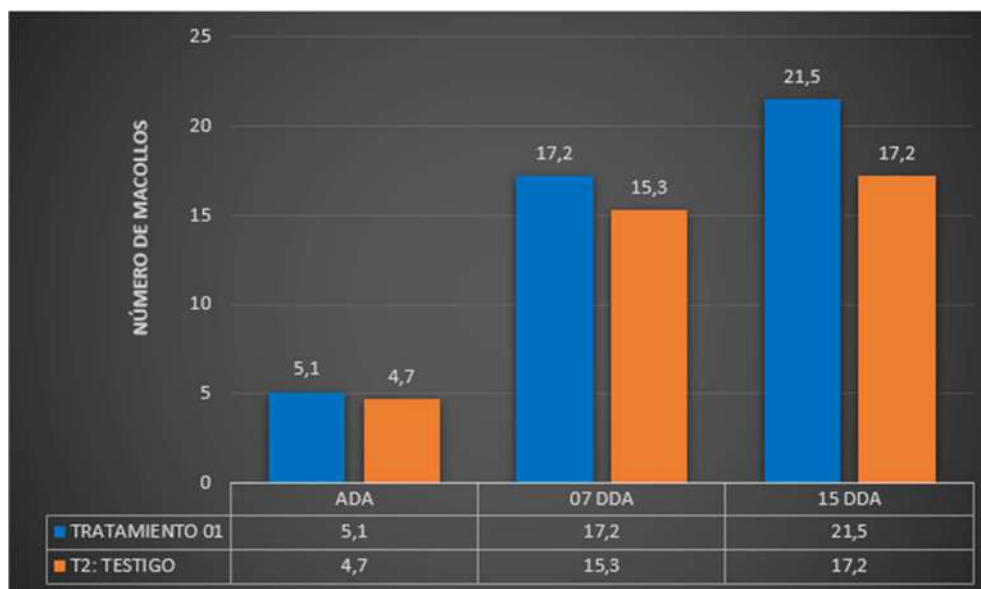


Figura 9

Promedios de número de macollos antes y después de los dos tratamientos en estudio, en el cultivo de arroz, variedad Valor, caserío Caño Hondo, distrito de Awajun, provincia de Rioja, región San Martín

Nota: *Tratamiento 01 (Citoquininas como kinetina 0,132 g/l + auxinas 0,050 g/l + Nitrógeno 8%, Fósforo 32%, Potasio 5%), *Tratamiento 02 (Aminoácidos libres 10,5 % p/p + Nitrógeno 2,7% p/p + Hierro 4,5% p/p + Manganeso 1% p/p + Zinc 0,10% p/p + Boro 0,2% p/p + Molibdeno 0,05% p/p + Fósforo (P2O5) 40,0 % p/v + Nitrógeno (N) 2,0 % p/v + Potasio (K2O) 3,0 % p/v + Extracto Húmico 5,0 % p/v), *ADA (antes de la aplicación), *DDA (días después de la aplicación), * p/p porcentaje peso de soluto/peso de una solución, * p/v es la relación en porcentaje entre el peso del soluto y el volumen de la solución

10

20

11

7

19

El cuadro que se presenta a continuación (Tabla 27) demuestra que; al ser F , menor que el Valor crítico para F , se considera que las medias son iguales entre los tratamientos; es decir, que el ensayo empezó bajo las mismas condiciones.

Tabla 27

Análisis de varianza (ANVA), antes de la aplicación. Evaluación de números de macollos

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|----------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 01 | 10 | 51 | 5,1 | 0,12 |
| Testigo | 10 | 47 | 4,7 | 0,51 |

Tabla 43

Análisis de Varianza

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 0,8 | 1 | 0,80 | 2,52 | 0,13 | 4,41 |
| Dentro de los grupos | 5,72 | 18 | 0,32 | | | |
| Total | 6,52 | 19 | | | | |

En el caso de la (Tabla 45) se observa que F es mayor que el Valor crítico para F ; por ende, se considera que no hay igualdad entre las medias, es decir que después de 07 días de realizado la aplicación, hubo diferencias entre los tratamientos.

Tabla 44

Análisis de varianza (ANVA), 07 días después de la aplicación. Evaluación de números de macollos

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|----------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 01 | 10 | 172 | 17,2 | 1,35 |
| Testigo | 10 | 153 | 15,3 | 2,12 |

Tabla 45

Análisis de Varianza

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|--------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 18,05 | 1 | 18,05 | 10,420 | 0,005 | 4,414 |
| Dentro de los grupos | 31,18 | 18 | 1,73 | | | |
| Total | 49,23 | 19 | | | | |

Pasado los 15 días después de la primera aplicación la (Tabla 47) detalla que F es mayor que el Valor crítico para F ; por ende, se considera que no hay igualdad entre las medias, es decir que después de 15 días de realizado la aplicación, hay diferencias entre los tratamientos a causa de la (Citoquininas como kinetina 0,132 g/l + auxinas 0,050 g/l + Nitrógeno 8%, Fósforo 32%, Potasio 5%) en comparación con los (Aminoácidos libres 10,5 % p/p + Nitrógeno 2,7% p/p + Hierro 4,5% p/p + Manganeso

11

1% p/p + Zinc 0,10% p/p + Boro 0,2% p/p + Molibdeno 0,05% p/p + Fósforo (P2O5) 40,0 % p/v + Nitrógeno (N) 2,0 % p/v + Potasio (K2O) 3,0 % p/v + Extracto Húmico 5,0 % p/v) aplicados en relación de los número de macollos obtenidos.

Tabla 46

Análisis de varianza (ANVA), 15 días después de la aplicación. Evaluación de números de macollos

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|----------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 01 | 10 | 215 | 21,5 | 6,38 |
| Testigo | 10 | 172 | 17,2 | 3 |

Tabla 47

Análisis de Varianza

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 92,45 | 1 | 92,45 | 19,71 | 0,00032 | 4,41 |
| Dentro de los grupos | 84,42 | 18 | 4,69 | | | |
| Total | 176,87 | 19 | | | | |

Se observó que la aplicación de (Citoquininas como kinetina 0,132 g/l + auxinas 0,050 g/l + Nitrógeno 8%, Fósforo 32%, Potasio 5%) no sólo aumenta el desarrollo y número de macollos; sino; que también genera una mayor uniformidad y aumento de tamaño. Como se detalla en el gráfico general de tamaño de planta (Figura 10).

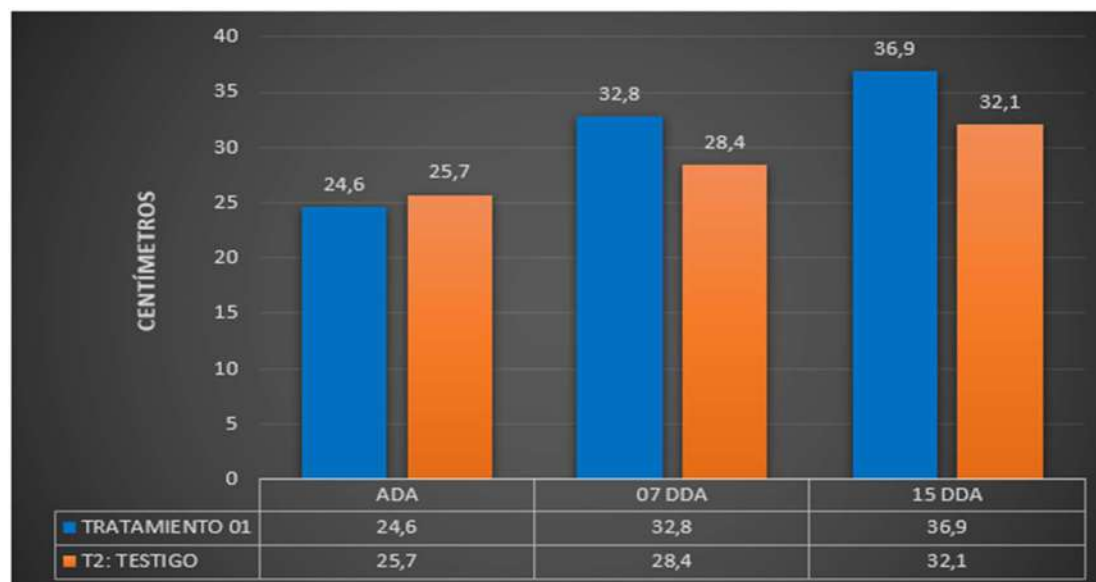


Figura 10

Comparación de altura de planta antes y después de la aplicación de los dos tratamientos, expresada en centímetros (cm), en el cultivo de arroz, variedad Valor, caserío Caño Hondo, distrito de Awajun, provincia de Rioja, región San Martín.

Nota: *Tratamiento 01 (Citoquininas como kinetina 0,132 g/l + auxinas 0,050 g/l + Nitrógeno 8%, Fósforo 32%, Potasio 5%), *Tratamiento 02 (Aminoácidos libres 10,5 % p/p + Nitrógeno 2,7% p/p + Hierro 4,5% p/p + Manganeso 1% p/p + Zinc 0,10% p/p + Boro 0,2% p/p + Molibdeno 0,05% p/p + Fósforo (P2O5) 40,0 % p/v + Nitrógeno (N) 2,0 % p/v + Potasio (K2O) 3,0 % p/v + Extracto Húmico 5,0 % p/v), *ADA (antes de la aplicación), *DDA (días después de la aplicación), * p/p porcentaje peso de soluto/peso de una solución, * p/v es la relación en porcentaje entre el peso del soluto y el volumen de la solución

7
10

El cuadro que se presenta a continuación (Tabla 49) demuestra que; al ser F , menor que el Valor crítico para F , se considera que las medias son iguales entre los tratamientos; es decir, que el ensayo empezó bajo las mismas condiciones.

Tabla 48

Análisis de varianza (ANVA), antes de la aplicación. Evaluación de altura de planta expresada en centímetros

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|----------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 01 | 10 | 246 | 24,6 | 5,00 |
| Testigo | 10 | 257 | 25,7 | 3,85 |

Tabla 49

Análisis de Varianza

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 6,05 | 1 | 6,05 | 1,37 | 0,26 | 4,41 |
| Dentro de los grupos | 79,58 | 18 | 4,42 | | | |
| Total | 85,63 | 19 | | | | |

En el caso de la (Tabla 51) se observa que F es mayor que el Valor crítico para F ; por ende, se considera que no hay igualdad entre las medias, es decir que después de 07 días de realizado la aplicación, hubo diferencias entre los tratamientos.

Tabla 50

Análisis de varianza (ANVA), 07 días después de la aplicación. Evaluación de altura de planta expresada en centímetros

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|----------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 01 | 10 | 328 | 32,8 | 7,71 |
| Testigo | 10 | 284 | 28,4 | 3,21 |

Tabla 51

Análisis de Varianza

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 96,8 | 1 | 96,8 | 17,73 | 0,00053 | 4,41 |
| Dentro de los grupos | 98,28 | 18 | 5,46 | | | |
| Total | 195,08 | 19 | | | | |

Pasado los 15 días después de la primera aplicación la (Tabla 53) detalla que F es mayor que el Valor crítico para F ; por ende, se considera que no hay igualdad entre las medias, es decir que después de 15 días de realizado la aplicación, hay diferencias entre los tratamientos a causa de la (Citoquininas como kinetina 0,132 g/l + auxinas 0,050 g/l + Nitrógeno 8%, Fósforo 32%, Potasio 5%).

Tabla 52

Análisis de varianza (ANVA), 15 días después de la aplicación. Evaluación de altura de planta expresada en centímetros

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|----------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 01 | 10 | 369 | 36,9 | 1,64 |
| Testigo | 10 | 321 | 32,1 | 4,18 |

Tabla 53

Análisis de Varianza

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 115,2 | 1 | 115,2 | 39,59 | 6,23 | 4,41 |
| Dentro de los grupos | 52,38 | 18 | 2,91 | | | |
| Total | 167,58 | 19 | | | | |

En el caso de la evaluación de masa radicular, se observó que entre la aplicación del Tratamiento 01 y el Testigo, aparentemente no había una diferencia significativa en cuanto a la longitud de las raíces, es por ello que procedió a pesar las masas radiculares en donde se presentó una diferencia significativa (Figura 11).

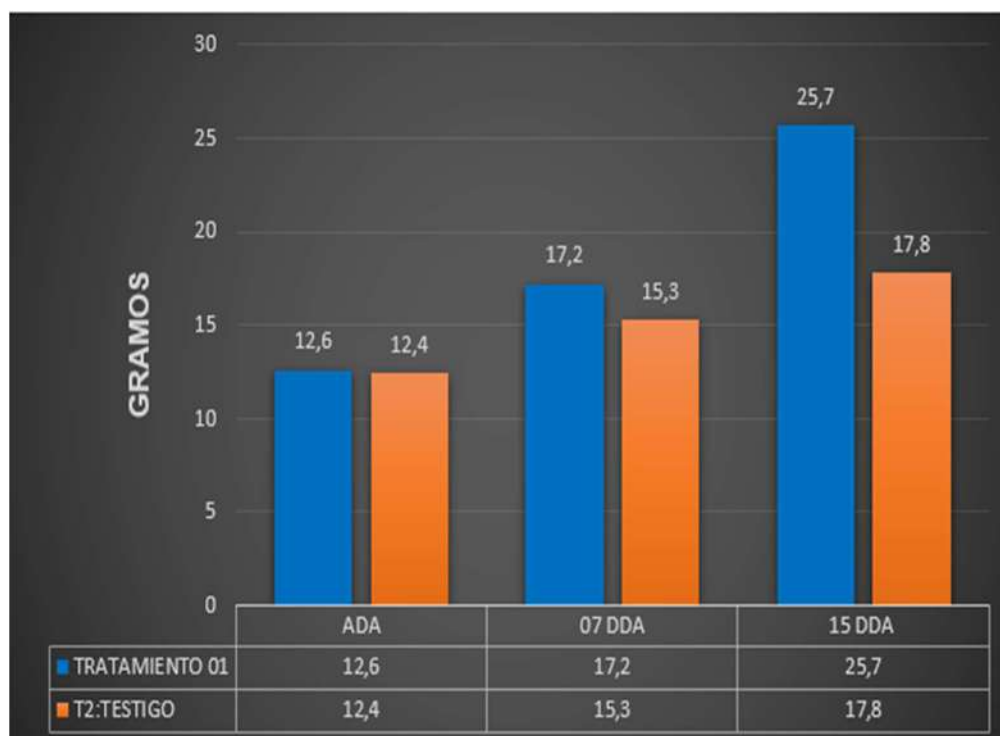


Figura 11

Masa promedio de las raíces evaluadas antes y después de la aplicación de los dos tratamientos, expresada en gramos (g) en el cultivo de arroz, variedad Valor, caserío Caño Hondo, distrito de Awajun, provincia de Rioja, región San Martín

Nota: *Tratamiento 01 (Citoquininas como kinetina 0,132 g/l + auxinas 0,050 g/l + Nitrógeno 8%, Fósforo 32%, Potasio 5%). *Tratamiento 02 (Aminoácidos libres 10,5 % p/p + Nitrógeno 2,7% p/p + Hierro 4,5% p/p + Manganeso 1% p/p + Zinc 0,10% p/p + Boro 0,2% p/p + Molibdeno 0,05% p/p + Fósforo (P2O5) 40,0 % p/v + Nitrógeno (N) 2,0 % p/v + Potasio (K2O) 3,0 % p/v + Extracto Húmico 5,0 % p/v). *ADA (antes de la aplicación). *DDA (días después de la aplicación). * p/p porcentaje peso de soluto/peso de una solución. * p/v es la relación en porcentaje entre el peso del soluto y el volumen de la solución

10

20
11

19

El cuadro que se presenta a continuación (Tabla 56) demuestra que; al ser F , menor que el Valor crítico para F , se considera que las medias son iguales entre los tratamientos; es decir, que el ensayo empezó bajo las mismas condiciones.

Tabla 54

Análisis de varianza (ANVA), antes de la aplicación. Peso de raíces expresada en gramos

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|----------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 01 | 10 | 126 | 12,6 | 0,79 |
| Testigo | 10 | 124 | 12,4 | 1,09 |

Tabla 55

Análisis de Varianza

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 0,2 | 1 | 0,2 | 0,21 | 0,65 | 4,41 |
| Dentro de los grupos | 16,92 | 18 | 0,94 | | | |
| Total | 17,12 | 19 | | | | |

En el caso de la (Tabla 57) se observa que F es mayor que el Valor crítico para F ; por ende, se considera que no hay igualdad entre las medias, es decir que después de 07 días de realizado la aplicación, hubo diferencias entre los tratamientos.

Tabla 56

Análisis de varianza (ANVA), 07 días después de la aplicación. Peso de raíces expresada en gramos

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|----------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 01 | 10 | 172 | 17,2 | 2,66 |
| Testigo | 10 | 153 | 15,3 | 2,29 |

Tabla 57

Análisis de Varianza

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 18,05 | 1 | 18,05 | 7,28 | 0,015 | 4,41 |
| Dentro de los grupos | 44,6 | 18 | 2,48 | | | |
| Total | 62,65 | 19 | | | | |

Pasado los 15 días después de la primera aplicación la (Tabla 35) detalla que F es mayor que el Valor crítico para F ; por ende, se considera que no hay igualdad entre las medias, es decir que después de 15 días de realizado la aplicación, hay diferencias entre los tratamientos a causa de la (Citoquininas como kinetina 0,132 g/l + auxinas 0,050 g/l + Nitrógeno 8%, Fósforo 32%, Potasio 5%).

Tabla 58

Análisis de varianza (ANVA), 15 días después de la aplicación. Peso de raíces expresada en gramos

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|----------------|--------|------|----------|----------|
| Tratamiento 01 | 10 | 257 | 25,7 | 2,09 |
| Testigo | 10 | 178 | 17,8 | 2,96 |

Tabla 59

Análisis de Varianza

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|--------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 312,05 | 1 | 312,05 | 123,50 | 1,72 | 4,41 |
| Dentro de los grupos | 45,48 | 18 | 2,53 | | | |
| Total | 357,53 | 19 | | | | |

Al final del ensayo se logró observar, que la aplicación del Tratamiento 01, no sólo genero un mejor desarrollo del cultivo, si no que colateralmente al generar más macollos, permite un cerrado del campo mucho más rápido; generando que menos malezas se desarrollen, por ende; ello se debería traducir en un mayor rendimiento pues el cultivo está expuesto a menos competidores (ver anexos – Figura 22).

4.5. Discusiones

- Agro Banco (2013), menciona que el Mancozeb, como fungicida para el control preventivo contra la rancha y Almandoz, et al. (2010) refiere al Pyraclostrobin al 6,8% en mezcla para el control de la alternaria, ambos ingredientes son los que reúnen Azoxystrobin 50 g/Kg + Mancozeb 700 g/kg (Aviate) considerando que el Pyraclostrobin, pertenece al mismo grupo químico que el Azoxystrobin, por ello tienden a tener un efecto parecido dentro de los cultivos, la diferencia radica en la formulación del producto debido a que le Mancozeb, puro se vende como polvo mojable (WP) y el Pyraclostrobin viene por lo general en Suspoemulsión (SE) o gránulos dispersables (WG) de segunda generación, mientras que Aviate presenta una formulación de gránulos dispersables (WG) de tercera generación y con una tecnología patentada única lo que genera que no se genere sedimentaciones y brinde uniformidad al momento de la aplicación.
- González et al., (2001), denomina que los reguladores de crecimiento compuestos por auxina, estimulan el alargamiento celular, la formación de raíces, la diferenciación de tejidos y la citoquinina, estimulan la división celular además de la formación de yemas laterales; ambas hormonas están presentes en la composición de TRIGGR Kelp, ello explicaría porque el aumento tan diferenciado de nuevos macollos y más masa radicular, si bien los reguladores de crecimientos en el momento adecuado,

23

generan estas diferencias; tener un balance nutricional adecuado es complementario para obtener estos resultados es por ello que se complementó la aplicación con Nitrógeno 8%, Fósforo 32%, Potasio 5% (Powergizer 8-32-5).

- La aplicación de Héroe coincide con lo mencionado por INTA (2006), que resalta a la fase reproductiva, donde la frecuencia de ataques puede aumentar, y los daños causados en este momento pueden ser más perjudiciales, coincidiendo así con la etapa de “punto de algodón”, o inicio de diferenciación floral, donde se empezó las aplicaciones contra el quemado del arroz, pues después de finalizado el ensayo, se realizaron dos aplicaciones más hasta la cosecha.

CONCLUSIONES

22 • Se comprobó la efectividad del Azoxystrobin 50 g/Kg + Mancozeb 700 g/kg en el control de *Rancho* y *Alternaria* en el cultivo de papa a razón de 500 gramos x 200 l de agua. Además, se logró comprobar su buena residualidad debido a que después de la segunda aplicación, en esa semana hubo precipitaciones de moderada intensidad, lo cual afectó la parcela testigo, más no hubo daño considerable al tratamiento 01.

• El control de sogata y mosquilla por parte del Imidacloprid 350 g/l + Fipronil 200 g/l tuvo un mejor control, en comparación con el testigo.

En cuanto al control de larvas de cogollero, la acción del Chlorantraniliprole 200 g/l fue superior, teniendo un mayor control, incluso llegando la presencia a ser menor a uno en los puntos de evaluación.

En relación al costo; a pesar que el Tratamiento 01 es mayor, a ello hay que sumar una nueva aplicación con Metomyl 900 g/kg al Testigo, debido a que la aplicación no tuvo el control esperado, agregar a ello la mano de obra que ello implica, por lo que el Tratamiento 01 sumando esas condiciones termina siendo menor y con mayor beneficio.

• Mediante la aplicación de Tebuconazol 225 g/l + Triadimenol 75 g/l + Propineb 700 g/kg (Héroe + Antraneb) en la etapa de inicio de reproducción “punto de algodón” en arroz, se ha obtenido un buen control de *Pyricularia grisea*., teniendo en cuenta que parte de la parcela ha tenido un porcentaje de quemado entre 15-25% de daño inicial y si bien, ambos productos han tenido un control similar hasta los 7 días después de la aplicación, la capacidad de control de Propiconazol 250 g/l + Difeconazol 250 g/l, ha comenzado a declinar pasado los 12 días.

En relación al costo beneficio de la aplicación, ambos productos han tenido un control parecido, siendo ligeramente superior la mezcla de Propiconazol 250 g/l + Difeconazol 250 g/l + Propineb 700 g/kg, por lo que en cuestiones de ahorro económico la aplicación de Tebuconazol 225 g/l + Triadimenol 75 g/l + Propineb 700 g/kg resultaría más económico para los agricultores.

• Se ha comprobado que la aplicación Citoquininas – como kinetina 0,132 g/l + auxinas 0,050 g/l + Nitrógeno 8% - Fósforo 32% - Potasio 5%, aumenta el número de macollos respecto al testigo, lo que significa que se obtendrá mayor número de macollos productivos, lo cual se traduce en tener mayor número de espigas y por consiguiente mayor rendimiento.

Con la aplicación de Citoquininas – como kinetina 0,132 g/l + auxinas 0,050 g/l + Nitrógeno 8% - Fósforo 32% - Potasio 5%, conseguimos uniformidad en los macollos, mejorando así el desarrollo del cultivo, se aumentó la masa y el tamaño radicular, por ende, la planta tendrá mayor facilidad para asimilar los nutrientes (fertilizantes) y agua.

Debido al crecimiento y al mayor número de macollos que se consiguen con esta aplicación, permite un cierre un más rápido del campo, por lo tanto, favorece a la planta en relación a sus competidores (malezas).

RECOMENDACIONES

A. Se recomienda realizar la réplica de los ensayos presentados bajo condiciones ambientales de diferentes valles de arroz y papa, con la finalidad de observar y analizar la efectividad y días control que estos puedan tener bajo condiciones ambientales distintas a la presentadas en este trabajo.

B. Para mejorar las aplicaciones se recomienda usar Trixiloxano 100% a dosis de 50 ml x 200 l de agua; con el fin de tener aplicaciones más uniformes, dado que durante los ensayos el producto mejoro la absorción de agroquímicos en los cultivos evitando ser lavados por factores externos, por ende, mejora la integridad de la aplicación. No obstante, se recomienda hacer una pre mezcla para observar la compatibilidad con otros ingredientes activos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcantara-Cortes, J. S., Acero Godoy, J., Alcántara Cortés, J. D., y Sánchez Mora, R. M. (2019). *Principales reguladores hormonales y sus interacciones en el crecimiento vegetal*. Nova, 17(32), 109-129.
- Agro Banco (2013). *Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de papa*. Guía técnica. Universidad Nacional Agraria La Molina - Oficina Académica de Extensión y Proyección Social. Jornada de capacitación UNALM.
- Baca, P., y Ríos, F. (2006). *Niveles y umbrales de daños económicos de las plagas. Manual para el estudiante*. Primer año de Bachillerato técnico. Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central – PROMIPAC. Comisión Nacional de Enseñanza.
- Becerra E, Y Tosquy, O. (2011). “*Efectividad biológica del Azoxystrobin para el control de Pyricularia oryzae Cav y Cercospora oryzae Miyake. En arroz*”, Universidad de Costa Rica, Vol. 12, Número 001, 105 – 110 Páginas.
- Benalcazar, D. (2007). *Control químico de tizón tardío (Phytophthora infestans), en el cultivo de papa (Solanum tuberosum)*.
- CIAT (1983). *Centro Internacional de Agricultura Tropical*. Sistema de evaluación estándar para arroz. 2° Edición Manuel Rosero (Traductor y adaptador). Cali – Colombia.
- Cisneros, F. (1995). *Control de plagas Agrícolas*. Auspiciados por AGCIS Electronics Lima -Perú. 313 pp.
- Comunidad Andina (2019). *Resolución N°2075*. Manual Técnico Andino para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de uso Agrícola. Editada por la secretaria general de la Comunidad Andina 196 pp.
- FAO (2014). *Código internacional de conducta para la gestión de plaguicidas*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 6-6.
- FAO (1996). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura- Eliminación de Grandes Cantidades de Plaguicidas en Desuso en los Países en Desarrollo - Colección FAO: Eliminación de Plaguicidas – 4*. Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia.

- Farmex S.A. (2023). *Búsqueda realizada en su portal web*. Disponible en línea <https://www.farmex.com.pe/nosotros/>.
- Fernández-Northcote, E.; Navia, O.; Gmdarillas, A. (1999). *Bases de las estrategias de control químico del tizón tardío de la papa desarrolladas por PROINPA en Bolivia*. Revista Latinoamericana de la papa 11: 1-25.
- Forbes, G.; Pérez., W.; Andrade, J. (2014). *Procedimiento para Evaluación Estándar y Manejo de Datos de Clones Avanzados de Papa*. Modulo 3: Evaluación de la resistencia en genotipos de papa a *Phytophthora infestans* bajo condiciones de campo. Guía para Colaboradores Internacionales. Lima (Perú). Centro Internacional de la Papa (CIP). 50 p.
- Gabriel J., Ortuño N., Vera M., Castro C., Narváez, W., Manobanda M. (2017). *Manual para evaluación de daños de enfermedades en cultivos agrícolas*. Grupo COMPAS, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador. 53 p.
- González, M. L., Capote, B., y Rodríguez, E. (2001). *Mortalidad por intoxicaciones agudas causadas por plaguicidas*. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 39(2).
- INTA (2006). *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. El quemado del Arroz Control Químico y Estrategia de Mejoramiento Genético – Uruguay, 1 -7 Págs.*
- León, J. (1987). *Botánica de los cultivos tropicales (No. 84)*. Bib. Orton IICA/CATIE
- Mansilla, M. y Arribillaga, D. (2013). *Antecedentes técnicos para el cultivo de la papa (Solanum tuberosum L.) en la Región de Aysén*. 88 pág.
- Montilla, L. (2011). *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*.
- OMS. (2009). *The who recommended classification of pesticides by hazard*. Alemania: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. Recuperado de https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44271/9789241547963_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Búsqueda realizada el 16-12-2023.
- Quinatoa, E. (2010). *Manejo del tizón tardío (Phytophthora infestans) con productos a base de fosfitos en el cultivo de papa (Solanum tuberosum)* pág. 22-26.
- Sarmiento, J Y Sánchez G. (1997). *Evaluación de Insectos*. UNA – La Molina – Lima – Perú. 116 pp.

SENASA (2015). *Servicio Nacional de Sanidad Agraria*. Reglamento del Sistema Nacional de Plaguicidas de Uso Agrícola, aprobado mediante Decreto Supremo N° 001- 2015-MINAGRI. Lima, Perú. Recuperado de. <https://www.gob.pe/institucion/senasa/normas-legales/1050594-001-2015-minagri>.
Búsqueda realizada el 17-12-2023

SENASA (2025). *Servicio Nacional de Sanidad Agraria*. Registro de cultivos comerciales sistematizados. Dirección de insumos agropecuarios e inocuidad agroalimentaria.

ANEXOS

Anexo 1: Actividades realizadas en campo



Figura 12

Demotur. Triggrr Kelp + Powergizer, Caserío de Monterrey, Distrito Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja, Región San Martín.



Figura 13

Demotur. Maíz Dekalb 399, Comunidad Nativa Alto Mayo, Distrito Naranjos, Provincia de Rioja, Región San Martín.



Figura 14

Evaluación de plagas en almácigo, Distrito Tarapoto, Provincia San Martín, Región San Martín.



Figura 15

Demotur, lanzamiento de semilla Virgen de la Puerta F1, Caserío La Guayaba, Distrito Bellavista, Provincia Jaén, Región Cajamarca.

Anexo 2: Actividades realizadas en auditorio



Figura 16

Charla técnica. Distrito La Habana, Provincia Moyobamba, Región San Martín (Imagen izquierda). Charla técnica Caserío Valle la Conquista, Distrito Moyobamba, Provincia Moyobamba, Región San Martín.

Anexo 3: Fotos de los resultados de los ensayos



Figura 17

Eficacia de Aviate (Azoxystrobin 50 g/Kg + Mancozeb 700 g/kg) en el control de Rancho (*Phytophthora infestans*) en el cultivo de papa, variedad Huayro Amazonense. Evaluación 14 días después de la aplicación. Distrito de Jalca Grande, provincia de Chachapoyas, región de Amazonas.

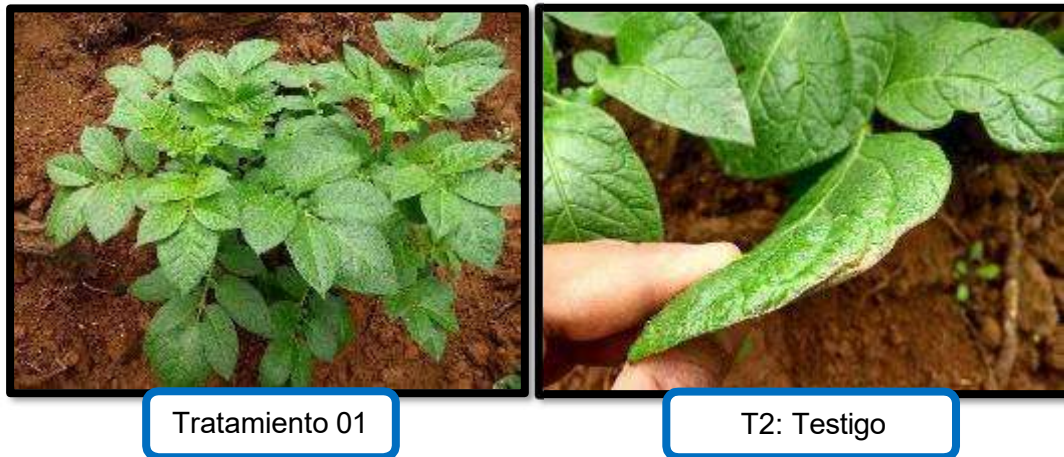


Figura 18

Comparación de lesiones causadas por *Phytophthora infestans* en hojas de papa, a los 7 días después de la aplicación (DDA) de Azoxystrobin 50 g/kg + Mancozeb 700 g/kg (Tratamiento 01); Metiram 800 g/kg, Cymoxanil 80 g/kg + Mancozeb 640 g/kg (T2: Testigo).

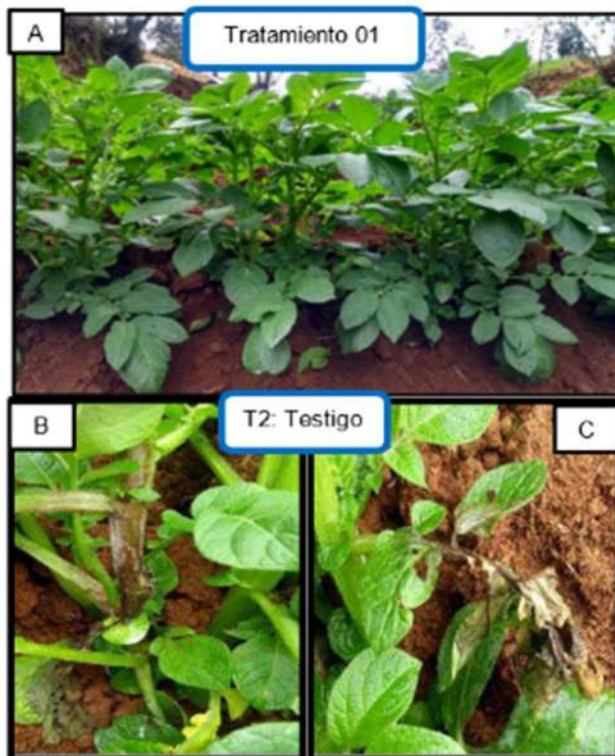


Figura 19

A. Tratamiento 01. Hojas libres de afectaciones causadas por *Phytophthora infestans* en hojas y tallos de papa B. T2: Testigo. Lesiones causadas por *Phytophthora infestans* en tallo. C. Lesiones causadas por *Phytophthora infestans* en hojas.

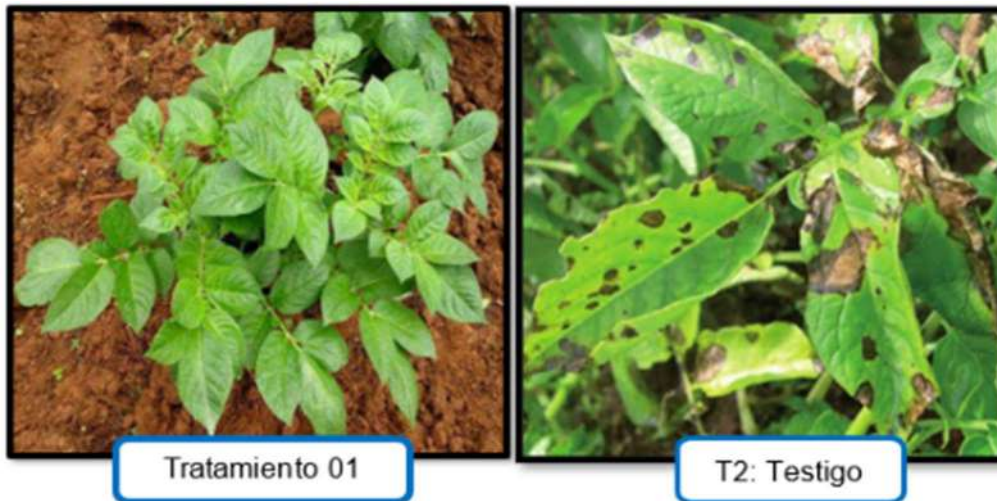


Figura 20

Comparación de daño de *Alternaria solani* en hojas de papa a los 14 días después de la aplicación (DDA) de Azoxystrobin 50 g/kg + Mancozeb 700 g/kg (Tratamiento 01); Metiram 800 g/kg, Cymoxanil 80 g/kg + Mancozeb 640 g/kg (T2: Testigo) Variedad: Huayro Amazonense. Distrito de Lonya Grande, provincia de Chachapoyas, región de Amazonas.



Figura 21

Daño de Rancho (*Phytophthora infestans*) en el Testigo (Metiram 800 g/kg + Cymoxanil 80 g/kg + Mancozeb 640 g/kg) en el cultivo de papa, variedad Huayro Amazonense. Evaluación 07 días después de la aplicación. Distrito de Jalca Grande, provincia de Chachapoyas, región de Amazonas.

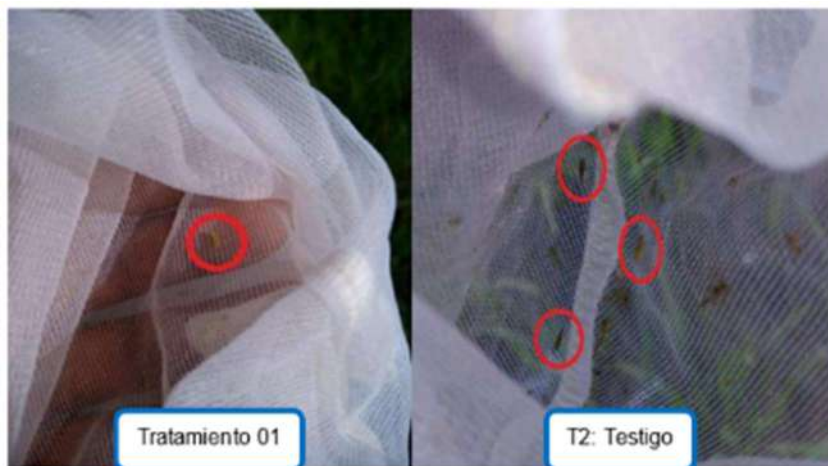


Figura 22

Comparación de tratamientos en evaluación, en cuanto a la presencia de sogata (*Tagosodes orizicolus*). Imagen tomada 10 días después de la aplicación (DDA) de Imidacloprid 350 g/l + Fipronil 200 g/l (Tratamiento 01) Thiamethoxan 141 g/l+ Lambda- cyhalothrin 105 g/l + Methomyl 900 g/kg (T2: Testigo). Variedad: Arroz - Plazas. Caserío de Playa Azul, distrito de Soritor, provincia de Moyobamba, región de San Martín.

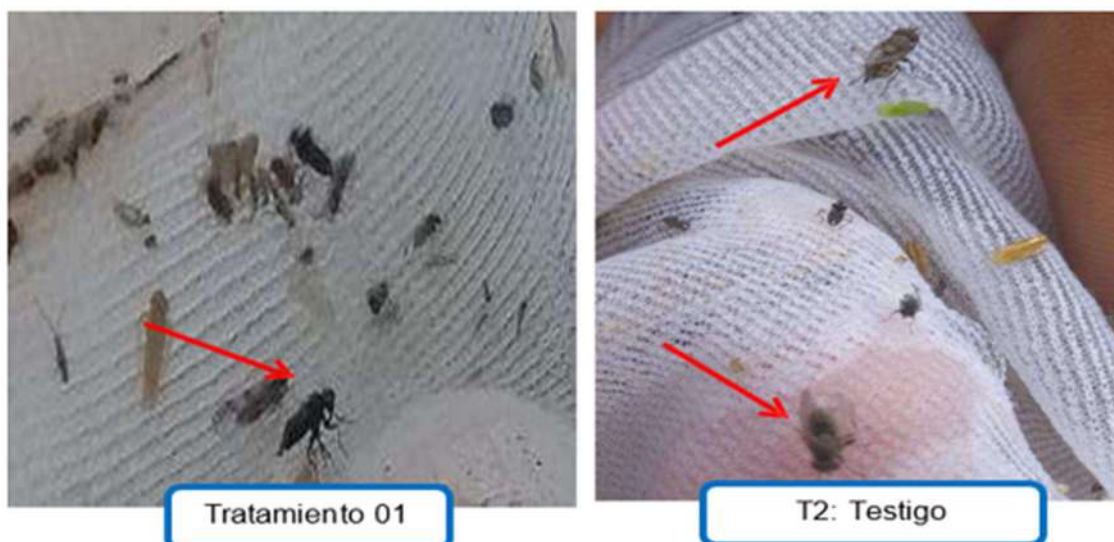


Figura 23

Adultos de *Hydrellia wirthi* a 10 días después de la primera aplicación (DDA) de Imidacloprid 350 g/l + Fipronil 200 g/l (Tratamiento 01) Thiamethoxan 141 g/l+ Lambda- cyhalothrin 105 g/l + Methomyl 900 g/kg (T2: Testigo). Variedad: Arroz - Plazas. Caserío de Playa Azul, distrito de Soritor, provincia de Moyobamba, región de San Martín.

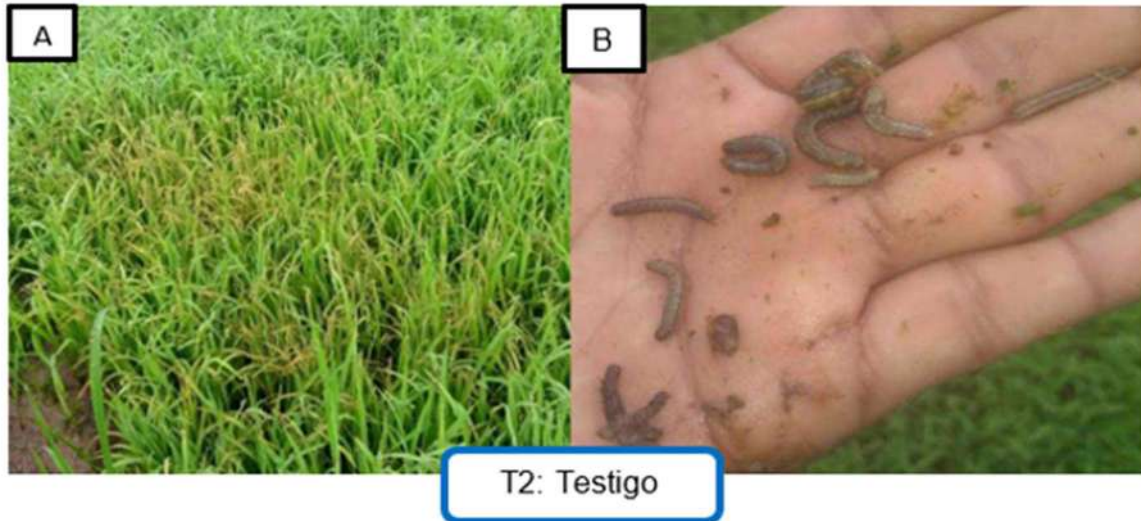


Figura 24

A. Daño causado por gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en almácigo de arroz. **B.** Presencia de larvas vivas de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) encontradas en el T2: Testigo. Imagen tomada 5 días después de la segunda aplicación (DDA) a base de Methamidophos 600 g/l + Methomyl 900 g/kg Variedad: Arroz - Plazas. Caserío de Playa Azul, distrito de Soritor, provincia de Moyobamba, región de San Martín.

6

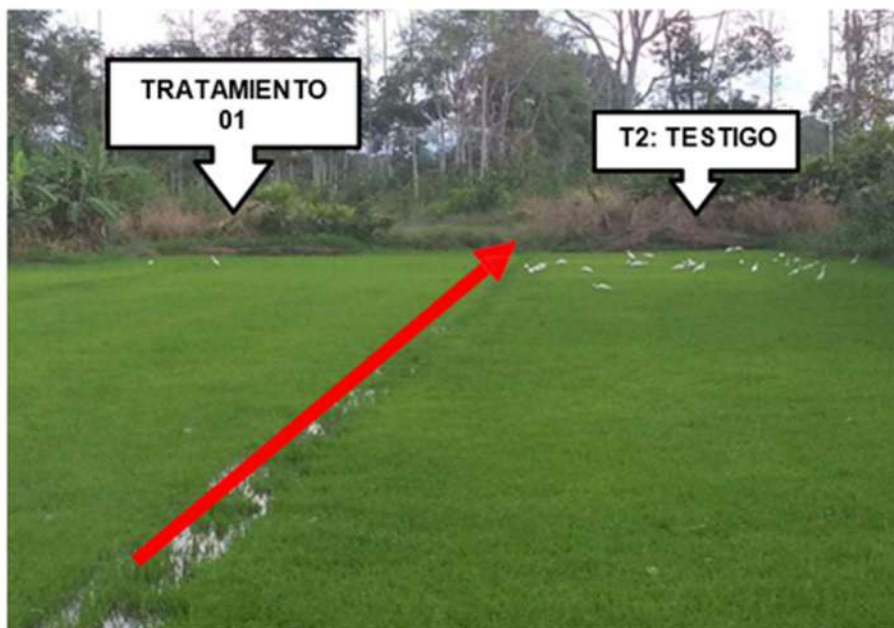


Figura 25

Imagen que contrasta los dos tratamientos en evaluación. Se aprecia como el testigo se infesta de garzas (*Ardea alba*); por la invasión de larvas de gusano cogollero; mientras que el Tratamiento 01 no evidencia presencia de garzas, debido a la escasa presencia de larvas de gusano cogollero; por ello, casi todas las garzas pasan al testigo, a pesar de que ambos tratamientos no presentan una distancia pronunciada, resaltando la efectividad del Chlorantraniliprole 200 g/l. Imagen tomada 05 días después de la aplicación (DDA).



Figura 26

Evaluación final del ensayo eficacia de Héroe (Tebuconazole 225 g/l + Triadimenol 75 g/l) + Antraneb (Propineb 700 g/kg) en el control del Quemado del arroz, en la etapa de punto de algodón en el cultivo de arroz variedad Plazas, caserío Valle la Conquista, distrito y provincia de Moyobamba, región San Martín

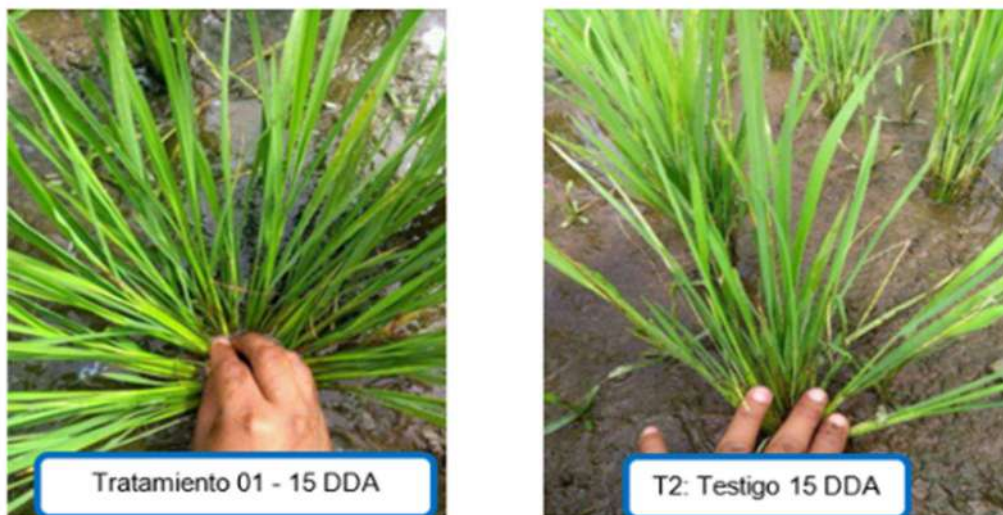


Figura 27

Evaluación final de números de macollos. El Tratamiento 01 presenta un mayor número de macollo en comparación con el Testigo. Imagen tomada 15 días después de la aplicación (DDA). Variedad: Arroz-Valor, en el caserío de Caño Hondo, distrito de Awajún, provincia de Rioja, región de San Martín.

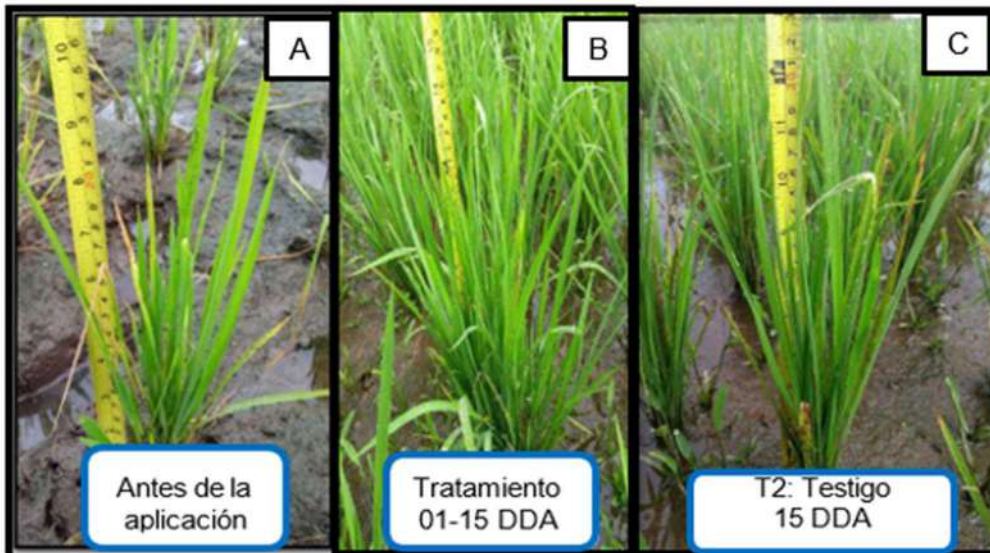


Figura 28

Medición de la altura de planta previo a la aplicación. **B.** Tratamiento 01. Evaluación de altura de planta 15 Días Después de la Aplicación DDA. **C.** T2: Testigo. Evaluación de altura de planta 15 Días Después de la Aplicación DDA. Variedad: Arroz-Valor, en el caserío de Caño Hondo, distrito de Awajún, provincia de Rioja, región de San Martín.

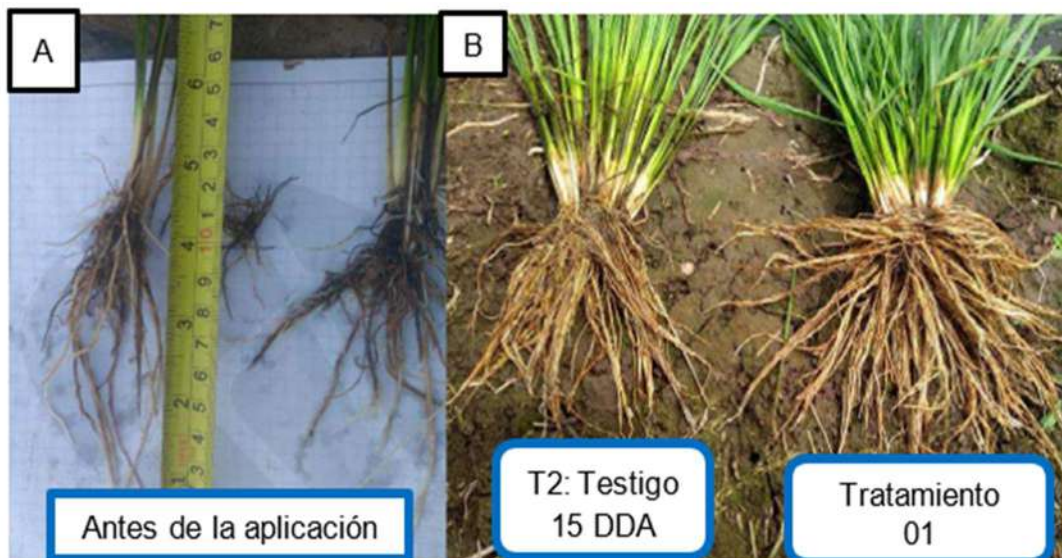


Figura 29

Medición de longitud de raíces previo a la aplicación. **B.** Imagen comparativa de raíces entre el T2: Testigo y Tratamiento 01, 15 días después de la aplicación (DDA). Variedad: Arroz-Valor, en el caserío de Caño Hondo, distrito de Awajún, provincia de Rioja, región de San Martín

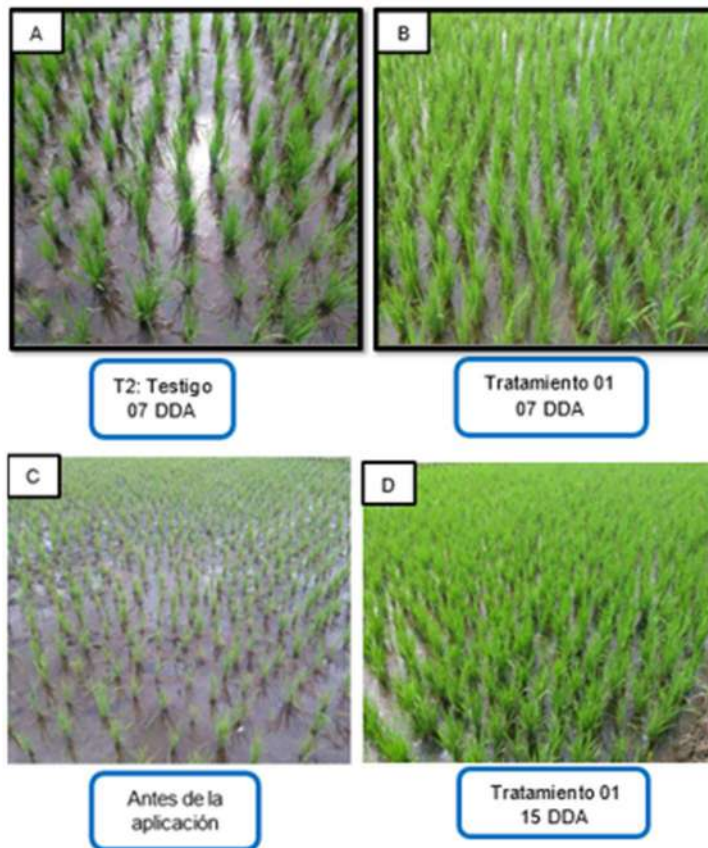


Figura 30

A. Efecto de la aplicación en el T2: Testigo 7 Días Después de la Aplicación (DDA) **B.** Efecto de la aplicación en el Tratamiento 01, 7 Días Después de la Aplicación (DDA) **C.** Imagen general de la parcela antes de la aplicación. **D.** Efecto de la aplicación en el Tratamiento 01, 15 Días Después de la Aplicación. Variedad: Arroz-Valor, en el caserío de Caño Hondo, distrito de Awajún, provincia de Rioja, región de San Martín.