



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”  
CARRERA AGRONOMÍA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA POBLACIONAL Y DAÑO  
DE LA NOVIA DEL ARROZ (*Rupela albinella Cramer*) EN  
TRES VARIEDADES DEL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa*  
L.)**

**AUTOR  
SÁENZ BAJAÑA FRANCISCO LORENZO**

**TUTOR  
ING. VIERA AGUILERA RICARDO ANDRES, MSC.**

**MILAGRO, ECUADOR  
2025**



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”**  
**CARRERA AGRONOMÍA**  
**APROBACIÓN DEL TUTOR**

El suscrito, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA POBLACIONAL Y DAÑO DE LA NOVIA DEL ARROZ (*Rupela albinella Cramer*) EN TRES VARIEDADES DEL CULTIVO DE ARROZ (*Oriza sativa* L.), realizado por el estudiante SAENZ BAJAÑA FRANCISCO LORENZO; con cédula de identidad N° 0953406923 de la carrera AGRONOMÍA, Extensión Ciudad Universitaria “Dr. Jacobo Bucaram Ortiz” Milagro, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

---

ING. VIERA AGUILERA RICARDO, M.Sc.  
Tutor

Milagro, 12 de marzo del 2025



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”**  
**CARRERA AGRONOMÍA**

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA POBLACIONAL Y DAÑO DE LA NOVIA DEL ARROZ (*Rupela albinella Cramer*) EN TRES VARIEDADES DEL CULTIVO DE ARROZ (*Oriza sativa L.*)”, realizado por el estudiante SÁENZ BAJAÑA FRANCISCO LORENZO, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

---

**ING. MORÁN CASTRO CÉSAR, M.Sc.**  
**PRESIDENTE**

---

**ING. MARTÍNEZ ALCÍVAR FERNANDO**  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

**ING. FLORES CADENA CRISTIAN**  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

Milagro, 12 de marzo del 2025

### **Dedicatoria**

Dedico este trabajo con todo mi amor y gratitud a mi abuela Esperanza Barahona, abuelo Florencio Sáenz, papá Jacinto Sáenz, a mis tíos Washington Sáenz y Oswaldo Villao y sin olvidar a todas mis hermanas. A ustedes, quienes siempre han sido mi fuente de inspiración y apoyo incondicional. Gracias por su amor, sabiduría y por enseñarme el valor de la perseverancia. Este logro es el reflejo de todo lo que me han brindado a lo largo de mi vida.

## **Agradecimiento**

Primero, quiero expresar mi gratitud a Dios, quien ha sido mi guía y fortaleza a lo largo de este camino.

Agradezco profundamente a la Universidad Agraria del Ecuador por brindarme la oportunidad de crecer como profesional. Las experiencias vividas, los conocimientos adquiridos y la formación académica en esta institución han contribuido a mi desarrollo tanto personal como estudiantil.

Mis sinceros agradecimientos también van para mis amigos Ivonne Rodríguez, Emily Toledo, Marcos Navarrete, Christopher Iñiguez y Jorge Moncayo. Su apoyo constante ha sido fundamental en cada etapa de mi vida universitaria. Gracias por transformar estos años en una experiencia inolvidable, llena de aprendizaje, alegría y momentos únicos. Su amistad ha sido invaluable.

Finalmente, quiero expresar mi gratitud al Ingeniero Rafael Pluas y a mi tutor de tesis Ingeniero Ricardo Viera, por su paciencia y orientación durante el desarrollo de este trabajo.

## **Autorización de Autoría Intelectual**

Yo SAENZ BAJAÑA FRANCISCO LORENZO, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA POBLACIONAL Y DAÑO DE LA NOVIA DEL ARROZ (*Rupela albinella Cramer*) EN TRES VARIEDADES DEL CULTIVO DE ARROZ (*Oriza sativa* L.)” para optar el título de INGENIERO AGRÓNOMO, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Milagro, marzo 12 del 2025

SAENZ BAJAÑA FRANCISCO LORENZO

**C.I.** 0953406923

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en el cantón San Jacinto de Yaguachi provincia del Guayas. Este trabajo tuvo una duración de 6 meses y se realizó desde el mes de junio del 2024 hasta diciembre del 2024. El objetivo de este ensayo es determinar los efectos del uso de biocidas orgánicos para el control de la novia del arroz (*Rupela albinella Cramer*) en tres variedades del cultivo de arroz (*Oryza sativa L.*). Los objetivos específicos son: evaluar la dinámica poblacional de la novia del arroz en el cultivo del arroz, establecer la incidencia de daño del insecto en el cultivo de arroz, determinar la incidencia de controladores biológicos que afectan a los estados de huevo, larva y adulto de la novia del arroz. El presente trabajo estuvo enfocado en determinar el efecto de la aplicación de biocidas de origen orgánico en dos variedades de arroz. Las variables de estudio son: dinámica poblacional del insecto, dinámico poblacional de larvas, incidencia de daños, presencia de insecto benéfico, huevos parasitados, peso de 1000 gramos y rendimiento. El diseño experimental es DBCA con arreglo Factorial A x B +1 constituido por tres tratamientos de biocidas orgánicos y tres variedades de arroz más un testigo con cuatro repeticiones. El método para la comparación de los tratamientos es por medio de la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error. La presencia de insectos benéficos no fue alta en los tratamientos en estudio, sin embargo, los promedios oscilaron entre 33 individuos presentes y 16.

**Palabras clave:** Arroz, *Rupela albinella*, Controladores biológicos, biocidas, insectos benéficos

## ABSTRACT

The present research was carried out in canton of San Jacinto, Yaguachi province of Guayas. This work lasted 6 months and was carried out from June 2024 to December 2024. The objective of this trial is to determine the effects of the use of organic biocides for the control of the rice briar (*Rupela albinella* Cramer) on three varieties of the rice crop (*Oryza sativa* L.). The specific objectives are: to evaluate the population dynamics of the rice bride in the rice crop, to establish the incidence of insect damage in the rice crop, to determine the incidence of biological controllers affecting egg states, larva and adult of the rice bride. The present work focused on determining the effect of applying organic biocides in two varieties of rice. The study variables are: insect population dynamics, larval population dynamics, incidence of damage, presence of beneficial insects, parasitized eggs, weight of 1000 grams and yield. The experimental design is DBCA with Factorial A x B +1 arrangement consisting of three treatments of organic biocides and three varieties of rice plus one control with four replicates. The method for comparing treatments is by means of the Tukey test at 5% probability of error. The presence of beneficial insects was not high in the treatments studied, however, the averages ranged between 33 individuals present and 16.

**Keywords:** *Rice, Rupela albinella, biological controllers, biocides, beneficial insects*

## ÍNDICE GENERAL

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
1.1 Antecedentes del problema.....	12
1.2 Planteamiento y formulación del problema.....	12
1.3 Justificación de la investigación .....	13
1.4 Delimitación de la investigación .....	13
1.5 Objetivo general .....	14
1.6 Objetivos específicos .....	14
1.7 Hipótesis.....	14
<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>15</b>
2.1 Estado del arte .....	15
2.2 Bases teóricas.....	16
2.3 Marco legal.....	22
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>24</b>
3.1 Enfoque de la investigación.....	24
3.2 Metodología.....	25
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>31</b>
<b>5. DISCUSIÓN .....</b>	<b>36</b>
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>37</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>42</b>
<b>APÉNDICES .....</b>	<b>48</b>

**ÍNDICE DE ANEXOS**

<b>Anexo N° 1:</b> Croquis del estudio .....	42
<b>Anexo N° 2:</b> Preparación del terreno para siembra .....	43
<b>Anexo N° 3:</b> Germinación del cultivo .....	43
<b>Anexo N° 4:</b> Labores del cultivo .....	44
<b>Anexo N° 5:</b> Delimitación del experimento .....	44
<b>Anexo N° 6:</b> Aplicación de productos .....	45
<b>Anexo N° 7:</b> Toma de datos .....	45
<b>Anexo N° 8:</b> Visita del docente tutor .....	46
<b>Anexo N° 9:</b> Toma de datos en campo.....	46
<b>Anexo N° 10:</b> Segunda visita del docente tutor .....	47

## ÍNDICE DE APÉNDICE

<b>Apéndice N° 1:</b> Operacionalización de las variables independientes.....	26
<b>Apéndice N° 2:</b> Descripción de los tratamientos experimentales .....	27
<b>Apéndice N° 3:</b> Esquema del análisis de varianza DBCA con arreglo factorial (3 <sup>2</sup> ) +1 .....	27
<b>Apéndice N° 4:</b> Presupuesto del estudio.....	28
<b>Apéndice N° 5:</b> Descripción de las parcelas experimentales .....	30
<b>Apéndice N° 6:</b> Promedio de la dinámica poblacional de insectos adultos .....	31
<b>Apéndice N° 7:</b> Promedio de dinámica poblacional de larvas de insectos .....	32
<b>Apéndice N° 8:</b> Promedio de incidencia de daños (%).....	32
<b>Apéndice N° 9:</b> Promedio del peso de 1000 granos (g) .....	33
<b>Apéndice N° 10:</b> Promedio del rendimiento kg/ha.....	34
<b>Apéndice N° 11:</b> Promedio de insectos benéficos .....	34
<b>Apéndice N° 12:</b> Promedio de huevos parasitados.....	35
<b>Apéndice N° 13:</b> Datos de campo de dinámica poblacional de insectos.....	48
<b>Apéndice N° 14:</b> Análisis estadístico de dinámica poblacional de insectos .....	48
<b>Apéndice N° 15:</b> Datos de campo de dinámica poblacional de larvas .....	49
<b>Apéndice N° 16:</b> Análisis estadístico de dinámica poblacional de larvas.....	49
<b>Apéndice N° 17:</b> Datos de campo de incidencia de daños .....	50
<b>Apéndice N° 18:</b> Análisis estadístico de incidencia de daños .....	50
<b>Apéndice N° 19:</b> Datos de campo de presencia de insectos benéficos .....	51
<b>Apéndice N° 20:</b> Análisis estadístico de presencia de insectos benéficos.....	51
<b>Apéndice N° 21:</b> Datos de campo de huevos parasitados .....	52
<b>Apéndice N° 22:</b> Análisis estadístico de huevos parasitados.....	52
<b>Apéndice N° 23:</b> Datos de campo de peso de 1000 gramos .....	53
<b>Apéndice N° 24:</b> Análisis estadístico de peso de 1000 gramos .....	53
<b>Apéndice N° 25:</b> Datos de campo de rendimiento kg/ha.....	54
<b>Apéndice N° 26:</b> Análisis estadístico de rendimiento kg/ha .....	54

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes del problema

El arroz es el cereal de mayor consumo a nivel global. En 2015, los principales países productores fueron China (30%), India (22%), Indonesia (8%), Bangladesh (7%), Vietnam (6%) y Tailandia (3%), mientras que el resto de la producción se distribuyó entre 72 países adicionales (CEPAL, 2015). En América Latina, destacan Argentina, Uruguay, Perú y Brasil con rendimientos de 7.5, 8.5, 7.6 y 7.89 toneladas por hectárea, respectivamente. En la región costera de Ecuador, el rendimiento promedio fue de 4.19 toneladas por hectárea (Medina et al., 2021).

El arroz (*Oryza sativa* L.) es una planta anual perteneciente a la familia de las Gramíneas, y dentro de las 19 especies de este grupo, el arroz común es la única relevante para el consumo humano. Diversos expertos indican que este cereal tiene su origen en el sudeste asiático y ha sido cultivado por más de 7000 años. Existen pruebas arqueológicas de su cultivo que datan de antes del año 5000 a.C. en el este de China, y de más de 6000 a.C. en una cueva del norte de Tailandia (Reyes et al., 2020).

Los biocidas son compuestos antimicrobianos incluidos en diversas formulaciones de recubrimiento que se emplean para evitar el deterioro microbiano de las pinturas. Sin embargo, su acción biocida tiene una duración limitada. Una de las mezclas más comunes es la combinación de cloro metil isotiazolinona y metil isotiazolinona (CMIT/MIT), aunque esta puede generar irritación en la piel y provocar reacciones alérgicas, además de representar posibles riesgos para el medio ambiente. La encapsulación de biocidas en matrices inorgánicas porosas permite retardar de manera efectiva su liberación, lo que ayuda a evitar la presencia de concentraciones iniciales demasiado altas de biocida (Mardones et al., 2023).

### 1.2 Planteamiento y formulación del problema

#### 1.2.1 Planteamiento del problema

El uso excesivo de fertilizantes fosfatados puede alterar el balance de nutrientes, haciendo que las plantas sean más susceptibles a plagas y enfermedades, lo que reduce su rendimiento y genera pérdidas económicas.

Además, puede perjudicar la actividad microbiana del suelo. El empleo de biocidas durante el ciclo de cultivo del arroz ayudaría a mejorar el control de plagas, lo que favorecería la producción de un producto de calidad adecuado para el consumo humano.

### **1.2.2 Formulación del problema**

¿Cómo favorece el uso de biocidas orgánicos para el control de la novia del arroz (*Rupela albinella Cramer*) en tres variedades del cultivo de arroz?

### **1.3 Justificación de la investigación**

El empleo de sustitutos biológicos contribuye a reducir el uso excesivo de plaguicidas, pero solo es eficaz si se comprende bien el rendimiento de estas alternativas. En este contexto, la aplicación de biocidas ayudará a disminuir la población de la plaga, reduciendo la necesidad de insecticidas químicos, que no solo favorecen la resistencia de las plagas, sino que también deterioran la calidad del suelo al acelerar la pérdida de su capa fértil.

Los biocidas son sustancias químicas utilizadas para el control ambiental, pero deben ser aplicados con extrema cautela para evitar daños ecológicos. En este sentido, los biocidas ecológicos, elaborados a partir de ingredientes naturales, se presentan como una alternativa viable a los químicos convencionales. Estos biocidas no solo controlan plagas, sino que también promueven la preservación del entorno natural (GALIDES, 2022).

### **1.4 Delimitación de la investigación**

La presente investigación se llevó a cabo en el cantón San Jacinto de Yaguachi provincia del Guayas, coordenadas: X: -2.111078 Y: -79.782527. Este proyecto se llevó a cabo durante un período de seis meses, comenzando en junio de 2024 y finalizando en diciembre de 2024. Los principales beneficiarios fueron los productores de arroz, especialmente los ubicados en el cantón San Jacinto de Yaguachi.

### **1.5 Objetivo general**

Determinar los efectos del uso de biocidas orgánicos para el control de la novia del arroz (*Rupela albinella Cramer*) en tres variedades del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.).

### **1.6 Objetivos específicos**

- Evaluar la dinámica poblacional de la novia del arroz (*Rupela albinella Cramer*) en el cultivo del arroz.
- Establecer la incidencia de daño del insecto (*Rupela albinella Cramer*) en el cultivo de arroz.
- Determinar la incidencia de controladores Biológicos que afectan a los estados de huevo, larva y adulto de la novia del arroz.

### **1.7 Hipótesis**

Al menos una de las dosis fijadas a partir de biocidas orgánicos, mejorará la producción en tres variedades del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.).

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Estado del arte

Dutra et al. (2024), evaluaron el efecto de los extractos acuosos de hojas de *Azadirachta indica*, conocida por su gestión repelente, sobre las poblaciones de insectos en un cultivo de arroz en su fase vegetativa. Los tratamientos consistieron en tres soluciones acuosas elaboradas con hojas de *A. indica* (T1 = 5 %, T2 = 10 %, T3 = 20 %), también de un control negativo (T4 = 0 %). Se realizaron muestreos para valorar la efectividad de los extractos en la población de insectos. Se procesaron 7418 individuos de 12 órdenes, siendo Diptera (2720) el más numeroso, seguido por Hemiptera (1854) y Coleoptera (1045). No se detectaron plagas significativas, y la familia más común fue Delphacidae (92 individuos). El tercer tratamiento (T3) mostró una efectividad del 74 %, lo que llevó a la conclusión de que *A. indica* tuvo un efecto controlador sobre los insectos en el cultivo.

Bedoya (2022) realizó una comparación de promedios con el uso de insecticidas orgánicos, donde los valores estándar de inhibición micelial con mayor efectividad contra los tres patógenos fueron los siguientes: T2 y T3 para *T. harzianum*; C1 y C4 para *Chaetomium spp.*, con valores de 23.5%, 20.8%, 33.1% y 32.5% respectivamente. Respecto al tratamiento del extracto de ajo natural, la concentración más eficaz fue del 14%, obteniendo valores del 90%. Las alternativas biológicas para el control de granos y semillas podría ser una opción sostenible, más respetuosa con el medio ambiente y ayudaría a reducir el uso excesivo de fungicidas.

Baeck (2020) se evaluó el impacto sobre la micoflora en las semillas, inoculándolas con una suspensión de esporas ( $2 \times 10^4$  esporas/ml de agua destilada estéril) y sembrándolas en cajas con APG, para luego cuantificar los porcentajes de colonización del antagonista y la germinación de las semillas. De manera similar, se aplicó el extracto acuoso con cuatro tratamientos diferentes: sumergiendo las semillas en soluciones al 20% y 30% durante 12 y 24 horas, y posteriormente sembrándolas en cajas con APG.

Pérez et al. (2020) investigaron el papel potencial que tienen las macros y microalgas en el rendimiento y protección de diferentes cultivos. Las algas y las cianobacterias fueron propuestas como agentes biocidas prometedores y seguros. Estas pueden servir como una fuente importante de inductores de

defensa de las plantas ya que contienen una serie de sustancias que permiten realizar dicha actividad.

Paz (2021) determinó el análisis econométrico utilizando el análisis de frontera estocástica para determinar si los fertilizantes, los biocidas y la extensión agrícola tienen impacto en la eficiencia técnica en la producción de arroz. Se concluyó que el extensionismo agrícola no está alcanzando a todos los productores de arroz, posiblemente debido a la limitada cantidad de asociaciones arroceras y a la falta de coherencia en cuanto a qué biocidas son realmente necesarios para obtener buenos rendimientos. Es necesario analizar los fertilizantes y herbicidas para verificar si los agricultores están usando las dosis correctas y aplicándolas en los momentos adecuados. Además, se requiere correlacionar los rendimientos e insumos a lo largo del tiempo y con otros sectores productores de arroz en Ecuador.

Baixauli et al. (2024) utilizaron plantas biocidas en la rotación del cultivo disminuyó el índice de nodulación causado por los nemátodos en las raíces de las plantas y aumentó ligeramente los niveles de materia orgánica, aunque no mostró efectos significativos sobre los demás parámetros analizados. Además, el empleo de plantas injertadas mejoró el peso promedio de los frutos y favoreció ciertos aspectos del desarrollo y características agronómicas de las plantas.

## **2.2 Bases teóricas**

### ***2.2.1 Origen***

El proceso de domesticación del arroz ha generado mucha controversia, aunque es ampliamente aceptado que su origen está en Asia. Luego de múltiples estudios y discusiones, se ha determinado que el sur de China fue el lugar donde comenzó su cultivo. Investigaciones científicas han señalado como el arroz pasó de ser recolectado de manera silvestre a ser cultivado de forma controlada en esta región de Asia (Medina, 2022).

### **2.2.2 Taxonomía del cultivo de arroz**

Reino:Plantae  
Subreino:Tracheobionta  
División:Magnoliophyta  
Clase:Liliopsida  
Subclase:Commelinidae  
Orden:Poales  
Familia:Poaceae  
Subfamilia:Ehrhartoidea  
Tribu:Oryzeae  
Género:Oryza  
Especie:sativa L.  
Fuente: (Barreto et al., 2023).

### **2.2.3 Morfología**

#### **2.2.3.1. Raíz**

Cuando un grano de arroz comienza a germinar en un suelo con buen drenaje, la primera parte en emerger es la cubierta protectora (coleóptilo). En suelos inundados, el coleóptilo aparece antes que la cubierta. Las primeras raíces primarias (radícula) emergen poco después de la cubierta, seguidas de dos o más raíces secundarias, que a su vez desarrollan raíces laterales. Las raíces primarias eventualmente mueren y son reemplazadas por nuevas raíces secundarias adventicias que se originan en los nudos subterráneos del tallo (Ruilova et al., 2022).

#### **2.2.3.2. Tallo**

El tallo de la planta de arroz es delgado, hueco y de forma cilíndrica, y su tamaño depende de la variedad y las características genéticas de la planta. Está formado por nudos y entrenudos. La vaina rodea al tallo y sostiene las hojas, actuando como un soporte que las conecta. Los macollos, que surgen de los primeros nudos como tallos secundarios, sirven como una medida visual de la producción del cultivo: cuantos más macollos, mayor es la productividad (Zambrano, 2021).

#### **2.2.3.3. Hojas**

Las hojas de la planta de arroz crecen sin pecíolo y se disponen en ángulo, organizadas en dos filas a lo largo del tallo, una en cada nudo. La base de cada hoja está conectada al nudo mediante la vaina. Aunque las hojas de arroz son

parecidas a las de trigo, se diferencian principalmente por la longitud de la lígula, que en el arroz suele ser más destacada, con un tamaño que generalmente supera el centímetro (Matamoros, 2022).

#### **2.2.3.4. Inflorescencia**

La panícula es una inflorescencia situada en el extremo superior del tallo, compuesta por espiguillas. Durante la fase de floración, la panícula se mantiene vertical, pero a medida que los granos se desarrollan, se pliega sobre su propio eje (Mosquera, 2022).

#### **2.2.3.5. Espiguilla**

La espiguilla forma la base de la inflorescencia y está conectada al tallo por medio de un pedicelo, compuesto por dos lemmas estériles, la raquilla y la flor. La flor incluye seis estambres y un pistilo. La semilla de arroz es, en realidad, un ovario maduro, seco e indehisciente (Ccapira, 2021).

### **2.2.4 Requerimientos edafoclimáticos**

#### **2.2.4.1. Clima**

Es una planta que prospera en regiones tropicales y subtropicales, siendo su mayor producción mundialmente en zonas de clima cálido y húmedo. Su cultivo se extiende desde el nivel del mar hasta los 2,500 metros sobre el nivel del mar, dependiendo de factores como la cantidad de lluvia, el sistema y las técnicas utilizadas en su cultivo. En áreas de mayor altitud, su desarrollo se ve afectado por las variaciones climáticas de estas zonas. Para la germinación, requiere temperaturas mínimas entre 10 y 13 °C, con un rango óptimo de 30 a 35 °C. Existe una relación directa entre el crecimiento de la planta y la temperatura, aunque a medida que la temperatura aumenta, los tejidos de la planta se vuelven más frágiles y susceptibles a diversas enfermedades (Rojas, 2022).

#### **2.2.4.2. Suelo**

Este cultivo necesita suelos ricos en arcilla, ya que estos tienen la capacidad de retener y mantener la humedad por periodos prolongados. Sin embargo, suelos con una mezcla equilibrada de arena y limo, adecuados para otros tipos de cultivos, también pueden producir buenas cosechas de arroz. En cuanto a la topografía, es esencial contar con terrenos planos, ya que el uso de maquinaria y la gestión del cultivo y el agua (si se dispone de sistemas de riego)

son más eficientes y económicos en estos terrenos. Al instalar infraestructuras de riego, se debe asegurar que los surcos estén bien nivelados, preferentemente a nivel cero (Gavilanes, 2021).

#### **2.2.4.3. Temperatura**

La temperatura juega un papel esencial en el almacenamiento del arroz. Cuando las condiciones son demasiado cálidas, se incrementa la tasa de respiración del grano, lo cual puede generar una pérdida significativa en la calidad y reducir la vida útil del producto almacenado. Mantener temperaturas adecuadas es fundamental para preservar tanto las características organolépticas como la durabilidad del arroz a lo largo del tiempo (Alvarado & López, 2023).

#### **2.2.5 Clasificación taxonómica de la novia del arroz (*Rupela albinella* Cramer)**

Clase: Insecta

Orden: Lepidóptera

Familia: Pyralidae

Género: *Rupela*

Especie: *albinella* Cramer

Fuente: (AgroProductores, 2021).

#### **2.2.6 Ciclo biológico de la novia del arroz (*Rupela albinella* Cramer)**

El ciclo vital de *Rupela albinella* abarca un total de 51 días, comenzando con la eclosión de los huevos en un plazo de 5 días. Las fases de larva, pupa y adulto tienen duraciones respectivas de 30, 8 y 8 días. El adulto de esta especie es una polilla nocturna de color blanco brillante, con una longitud aproximada de 3 cm. Su cuerpo está cubierto por escamas planas dispuestas en capas, y su cabeza generalmente queda oculta bajo un mechón de estas escamas, aunque los ojos, de un tono negro distintivo, son fácilmente visibles (Albán, 2024).

*Rupela albinella* es una de las plagas más dañinas para el arroz, ya que perfora el tallo de las plantas durante las primeras fases de su desarrollo, lo que ocasiona pérdidas importantes en los cultivos y disminuye los rendimientos. Durante años, el uso excesivo de pesticidas químicos fue la principal estrategia para combatir estas plagas, pero este enfoque ha generado problemas

ambientales, intoxicación de animales y riesgos para la salud humana. Por esta razón, el control biológico de plagas se ha posicionado como una alternativa eficaz para reducir el empleo de estos químicos en el cultivo de arroz (Carrera, y otros, 2024).

Este insecto perforador daña el arroz en sus primeras etapas, principalmente cuando se encuentra en su fase larval, ya que penetra el tallo de la planta causando lo que se conoce como panícula blanca, una condición en la que la circulación de nutrientes hacia la panícula se ve interrumpida. Si la infestación ocurre después de que la panícula ha comenzado a desarrollarse, no se observará el cambio de color en la panícula, ya que no se afectará la traslocación de nutrientes en esa fase (Carrera, el presente trabajo2022).

### **2.2.7 Variedades de arroz**

#### **2.2.7.1. INIAP 15**

La cepa INIAP 15 – BOLICHE fue creada por el Programa Nacional de Arroz del INIAP desde el año 2000, mediante un proceso de hibridación. Esta variedad resulta del cruce entre IR 18348-36-3-3/CT10308-27-3-1P-1-3—3P, y su linaje se remonta a IN 119-8-2-1. Fue evaluada como segregante hasta 2003, momento en el que comenzó a participar en pruebas de líneas de observación. A partir de entonces, se realizaron ensayos de rendimiento en áreas como Boliche, Taura, Daule, Santa Lucía y Samborondón, entre 2003 y 2006, bajo condiciones de riego (Semimor, 2023).

#### **2.2.7.2. SFL 09**

La variedad de arroz genética FLAR se distingue por su alto vigor, excelente rendimiento y calidad de grano extra largo. Es resistente a diversas enfermedades importantes, como la quemazón (*Pyricularia oryzae*), *Sarocladium oryzae*, la hoja blanca y *Rhizoctonia solani*. Sin embargo, presenta una susceptibilidad moderada al manchado de grano si no se implementan adecuadas prácticas de manejo fitosanitario (Agripac, 2021).

### **2.2.7.3. Variedad FL Arenillas**

La semilla de arroz INIAP Arenillas es una variedad de ciclo corto, de porte medio, con un buen inicio de crecimiento y un alto potencial de producción. Sus granos son largos, cristalinos y tienen un excelente rendimiento en la extracción de grano entero durante el proceso de pilado. En condiciones de campo, muestra resistencia a las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo. Este cultivar también tiene una excelente adaptación a diversas áreas arroceras de las provincias de Guayas, Los Ríos, Loja y El Oro (AgroShow, 2021).

En enero de 2020, la variedad INIAP FL ELITE fue oficialmente reconocida como la variedad FLAR número 77 en América Latina, siendo la cuarta liberada por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y la sexta de origen FLAR en Ecuador. INIAP FL ELITE forma parte de los logros obtenidos mediante la colaboración entre INIAP y FLAR desde 2008, trabajo que ha dado lugar a la liberación de variedades como INIAP FL 01, INIAP FL CRISTALINO e INIAP FL ARENILLAS (FLAR, 2020).

### **2.2.8 Biocidas orgánicos**

Los biocidas son sustancias derivadas de plantas y frutos con características picantes, urticantes y conservantes, que poseen propiedades repelentes y desinfectantes. Estos compuestos son eficaces para el control de plagas que se alimentan de hojas y tallos, especialmente aquellas que afectan a organismos de cuerpo blando como los pulgones, ayudando a reducir o gestionar su presencia de manera natural. En cuanto al uso de biofertilizantes, su aplicación se fundamenta en la idea de que cultivos mejor alimentados y con mayor vigor tienen una mayor resistencia y se recuperan más rápidamente de los efectos de las heladas (FAO, 2024).

#### **2.2.8.1. Azadiractina**

La azadiractina tiene propiedades que incluyen efectos antivirales, antiinflamatorios, insecticidas y larvicidas. Los biopesticidas derivados de este compuesto son efectivos para controlar plagas en cultivos como arroz, legumbres, maíz, trigo, entre otros. Este compuesto es de naturaleza polar, se disuelve fácilmente en disolventes orgánicos polares y tiene una solubilidad limitada en

agua. La azadiractina es inestable en ambientes ácidos y básicos, y también es sensible a la luz (Ibarra y Pérez, 2022).

#### **2.2.8.2. Extracto de ajo**

Este extracto contiene alicina como principio activo, que afecta las células de ciertos hongos como *Aspergillus niger* y orugas como *Spodoptera* spp. Para prepararlo, se utiliza aproximadamente 1 kg de dientes de ajo que se machacan y mezclan con aceite vegetal parafínico. Esta mezcla se deja reposar durante 24 horas. Posteriormente, se agrega un litro de agua, se filtra y se incorpora jabón, que actúa como un agente fijador. La preparación debe guardarse en un frasco de vidrio y almacenarse en un lugar fresco y seco para preservar sus propiedades (Ileer et al., 2022).

#### **2.2.8.3. Extracto de tabaco**

Este insecticida natural se elabora a partir de las hojas y tallos del tabaco negro, siendo completamente orgánico. Se utiliza para combatir diversas plagas como áfidos, pulgones, barrenadores de tallos, minadores de hojas, moscas y trips. Es totalmente biodegradable, inofensivo para los seres humanos y el entorno. Su modo de acción es por contacto, ya que tiene la capacidad de penetrar la capa externa de los insectos (AgroActivo, 2020).

### **2.3 Marco legal**

#### **Constitución Política de la República del Ecuador**

#### **Ley de Desarrollo Agrario**

#### **Capítulo I: Los Objetivos de la Ley**

#### **Artículo 3. Políticas agrarias.**

El fomento, desarrollo y protección del sector agrario se efectuará mediante el establecimiento de las siguientes políticas:

- a)** De cultivo, cosecha, comercialización, procesamiento y en general, de aprovechamiento de recursos agrícolas;
- b)** El fomento, desarrollo y protección del sector agrario se efectuará mediante el establecimiento de las siguientes políticas:
- c)** De capacitación integral al indígena, al montubio, al afroecuatoriano y al campesino en general, para que mejore sus conocimientos relativos a la aplicación de los mecanismos de preparación del suelo,
- d)** De preparación al agricultor y al empresario agrícola, para el aprendizaje de las técnicas modernas y adecuadas relativas a la eficiente y racional administración de las unidades de producción a su cargo.

## CAPÍTULO V

### **Protección y recuperación de la fertilidad de la tierra rural I de producción**

**Artículo 49.-** Protección y recuperación. El Estado desarrollará la planificación para el aprovechamiento de la capacidad de uso y su potencial productivo agrario, con la participación de la población local y ofreciendo su apoyo a las comunidades de la agricultura familiar campesina, a las organizaciones de la economía popular y solidaria y a las y los pequeños y medianos productores, con la implementación y el control de buenas prácticas agrícolas. (Asamblea Nacional De La República Del Ecuador, 2016, p. 14)

### **Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria. Investigación, Asistencia Técnica y Diálogo de saberes**

**Artículo 9.** Investigación y extensión para la soberanía alimentaria. - El Estado asegurará y desarrollará la investigación científica y tecnológica en materia agroalimentaria, que tendrá por objeto mejorar la calidad nutricional de los alimentos, la productividad, la sanidad alimentaria, así como proteger y enriquecer la agrobiodiversidad.

**Artículo 10.** Institucionalidad de la investigación y la extensión.- La ley que regule el desarrollo agropecuario creará la institucionalidad necesaria encargada de la investigación científica, tecnológica y de extensión, sobre los sistemas alimentarios, para orientar las decisiones y las políticas públicas y alcanzar los objetivos señalados en el artículo anterior; y establecerá la asignación presupuestaria progresiva anual para su financiamiento. (Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria, 2014, p. 22)

### **Código orgánico de la producción**

**Art.57** “Democratización productiva en concordancia con lo establecido con la constitución se entenderá por democratización productiva política, mecanismo e instrumento para que genere desconcentración de factores y recursos productivos, y faciliten el acceso al financiamiento capital y tecnológico para la realización de actividades productivas “Párrafo II “El estado protegerá a la agricultura familia comunitaria como garante de la soberanía alimentaria,..., y al macro, pequeño y mediana empresa implementando política que regulan sus intercambios con el sector privado.

**Art. 14.-** Según la Constitución de la República sección II. Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológico equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de lo ecosistema, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. (Código Orgánico De La Producción, Comercio E Inverciones., 2010, p. 26).

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Enfoque de la investigación

El actual trabajo estuvo orientado en determinar el impacto de la aplicación de biocidas de origen orgánico, para el control de *Rupela albinella* Cramer en dos variedades de arroz (*Oryza sativa* L.).

##### 3.1.1 Tipo y alcance de investigación

La investigación fue de carácter inductivo con características aplicadas y por el movimiento de las variables de concepción experimental, mediante la recolección de datos permitirá probar la hipótesis, lo cual tendrá como resultado obtener de forma segura la relación causa efecto.

##### 3.1.1.1. Investigación experimental

Tratándose de analizar la aplicación de biocidas de origen orgánico, para el control de *Rupela albinella* Cramer en dos variedades de arroz (*Oryza sativa* L.).

##### 3.1.1.2. Investigación descriptiva

Se evaluó y analizó cada variable para documentarla descriptivamente en todos los datos encontrados en el transcurso de esta investigación.

##### 3.1.1.3. Investigación documental

Se visualizó textualmente todos los datos incluyendo resultados evaluados y analizados obtenidos al final de este estudio.

##### 3.1.1.4. Investigación de campo

Se realizó el trabajo de estudio en campo por lo que aplica a este tipo de investigación.

##### 3.1.2 Diseño de investigación

El diseño experimental del estudio es DBCA con arreglo Factorial A x B +1 constituido por tres tratamientos de biocidas orgánicos y tres variedades de arroz más un testigo con cuatro repeticiones obteniendo 40 parcelas experimentales.

## 3.2 Metodología

### 3.2.1 Variables

Según el tipo de investigación, se incluyen las variables.

#### 3.2.1.1. Variable independiente

Biocidas a base de Azadiractina, Alina, Nicotina, variedades de arroz Iniap 15, SFL09, FL Arenillas.

#### 3.2.1.2. Variable dependiente

- **Dinámica poblacional del insecto (n):** Se realizó el conteo de insectos mediante el pase de la red entomológica en cada tratamiento en estudio.
- **Dinámica poblacional de larvas (n):** Esta evaluación se realizó revisando 10 tallos de las plantas en cada tratamiento.
- **Incidencia de daños:** Se revisaron 10 tallos al azar por cada parcela en estudio.
- **Presencia de insecto benéfico:** Se realizó el conteo de insectos benéficos mediante el pase de la red entomológica en cada tratamiento en estudio.
- **Huevos parasitados:** Se recolectaron 5 oviposidores por tratamiento los cuales se colocaron en vasos plásticos tapados con tela, sujetadas con ligas, dentro se colocó una bola de algodón humedecido para los adultos se contabilizó de manera visual y fotográfica.
- **Peso de 1000 granos (g):** Se tomaron 1000 granos del área útil de cada parcela el cual se tomó en cuenta que no esté bajo daños de plagas y enfermedades y se lo pesó en una balanza en unidades de gramos.
- **Rendimiento (kg/ha):** Se determinó al cosechar el área útil de cada parcela experimental tomando en cuenta que el grano este totalmente maduro y que tenga un aproximado de 14% de humedad por unidad este peso se lo ajustó a kilogramos por hectárea el cual se empleó la siguiente formula de ajuste de pesos.

$$PA = (Pa (100-Ha))/(100-Hd)$$

Dónde:

PA = peso ajustado (kg/ha)

Pa = peso actual (kg/ha)

Ha = humedad actual (%)

Hd = humedad deseada (%)

### 3.2.2 Matriz de operacionalización de variables

**Tabla 1.**

***Operacionalización de las variables independientes***

<b>Variables</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nivel de medida</b>	<b>Descripción</b>
Dinámica poblacional del insecto:	Cuantitativo	Ordinal	Se evaluará durante 3 días.
Dinámica poblacional de larvas:	Cuantitativo	Ordinal	Se evaluarán 10 tallos de arroz.
Número de ovoposidores por m <sup>2</sup> :	Cuantitativo	Ordinal	Se evaluará tomando 1 metro de cada tratamiento.
Incidencia de daños:	Cuantitativo	Ordinal	Se evaluarán 10 tallos de arroz.
Presencia de insecto benéfico:	Cuantitativo	Ordinal	Se evaluará con la red entomológica.
Huevos parasitados:	Cuantitativo	Ordinal	Se evaluará tomando 5 huevos opositados.
Número de granos por espiga:	Cuantitativo	Ordinal	Se evaluará en la cosecha del cultivo.
Peso de 1000 granos:	Cuantitativo	Ordinal	Se evaluará en la cosecha del cultivo.
Rendimiento:	Cuantitativo	Ordinal	Se evaluará en la cosecha del cultivo.
<b>Variables</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nivel de medida</b>	<b>Descripción</b>
Análisis económico:	Cuantitativo	Ordinal	Se evaluará en la cosecha del cultivo.

**Elaborado por:** El autor, 2025

### 3.2.2 Tratamientos

Los tratamientos experimentales constaron de cuatro tratamientos y cinco repeticiones como se detallan a continuación:

**Tabla 2.**  
**Descripción de los tratamientos experimentales**

No.	Tratamientos	Dosis de aplicación	Frecuencia de aplicación por días
1	A1B1 (Azadiractina/INIAP 15)	1.5 litros/Ha	15, 30, 45
2	A1B2 (Azadiractina/SFL 09)	1.5 litros/Ha	15, 30, 45
3	A1B3 (Azadiractina/FL Arenillas)	1.5 litros/Ha	15, 30, 45
4	A2B1 (Alina/INIAP 15)	1.5 litros/Ha	15, 30, 45
5	A2B2 (Alina/SFL 09)	1.5 litros/Ha	15, 30, 45
6	A2B3 (Alina/ FL Arenillas)	1.5 litros/Ha	15, 30, 45
7	A3B1 (Nicotina/INIAP 15)	1.5 litros/Ha	15, 30, 45
8	A3B2 (Nicotina/SFL 09)	1.5 litros/Ha	15, 30, 45
9	A3B3 (Nicotina/FL Arenillas)	1.5 litros/Ha	15, 30, 45
10	Testigo absoluto		

**Elaborado por:** El autor, 2025

### 3.2.3 Diseño experimental

**Tabla 3.**  
**Esquema del análisis de varianza DBCA con arreglo factorial (3<sup>2</sup>) +1**

<b>Factor A</b>		<b>Factor B</b>	
A1: Azadiractina		B1: INIAP 15	
A2: Alina		B2: SFL 09	
A3: Nicotina		B3: FL Arenillas	
<b>Fuente de Variación</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>GL</b>
Tratamientos	t-1	10-1	9
• Factor A (Biocidas)	A -1	3 -1	2
• Factor B (Semillas)	B -1	3 -1	2
• Interacción A*B	(A -1) (B -1)	(3 -1) (3 -1)	4
• Testigo			1
<b>Fuente de Variación</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>GL</b>
Repeticiones	r - 1	4 -1	3
Error	(N-1) (r-1)	(10-1) (4-1)	27
Total	N -1	35 -1	39

**Elaborado por:** El autor, 2025

### 3.2.4 Recolección de datos

#### 3.2.4.1. Recursos

- **Materiales y herramientas:** Machete, semillas, cintas, estacas, letreros, alambre, tanque, balde, bomba, botas, guantes, productos fertilizantes, balanza, dosificadores, agua, pala. Además de computadoras, proyector, borrador, lápiz, libreta, mapas, cámaras fotográficas, etc.
- **Recurso bibliográfico:** Informes, artículos de revistas, folletos, libros, documentos de sitio web y tesis de grado.
- **Material experimental:** Cultivo de arroz, biocidas.
- **Recursos humanos:** Tesista, tutor, encargado de la finca en estudio.
- **Recursos económicos:** El presente trabajo de investigación fue financiado por recursos propios del tesista.

**Tabla 4.**  
**Presupuesto del estudio**

Descripción	Cantidad	Costo (\$)
Preparación del terreno	1	240
Herramientas	5	100
Pasajes	15	50
Alimentación	15	80
Semillas	1	200
Mano de obra	5	100
Biocidas	2	30
TOTAL		800

**Elaborado por:** El autor, 2025

#### 3.2.4.2. Métodos y técnicas

##### 3.2.5.2.1. Métodos

- **Método inductivo:** Este método permitió observar los resultados obtenidos con la finalidad de cumplir los objetivos específicos e hipótesis planteada.
- **Método deductivo:** Parte de los datos generales aceptados como valederos, para deducir por medio del razonamiento lógico, varias suposiciones, es decir; parte de verdades previamente establecidas como principios generales.

- **Método sintético:** Mediante este método se lograron establecer y relacionar los resultados para construir la discusión, conclusiones relacionadas bajo la perspectiva de totalidad de la investigación.

#### **3.2.5.2.2. Técnicas**

Las labores culturales que se realizarán son las siguientes:

- **Preparación del terreno:** El proyecto comenzó con la delimitación y preparación del terreno; luego se realizarán los respectivos semilleros.
- **Siembra:** Se realizó la siembra por trasplante con las dos variedades de semillas de arroz que se utilizaran en el estudio.
- **Riego:** Para el riego se mantuvo una lámina de agua de 5 y 10 cm con agua del río que se tomó mediante conductos secundarios distribuidos en el terreno.
- **Control de malezas:** El control respectivo se lo efectuó cuando las plantas tengan una altura aproximada de 25 cm se controlará las malezas manualmente en el cultivo.
- **Control de plagas:** Se realizó la primera aplicación de los biocidas a los 15 días, la segunda aplicación a los 30 días y una tercera aplicación a los 45 días.
- **Cosecha:** Se cosechó cuando los granos alcancen su madurez de campo, se procedió manualmente en todos los tratamientos.
- **Toma de muestra:** Las muestras se tomaron en la parte central de los tratamientos como área útil de las parcelas.

### 3.2.5 Población y muestra

**Tabla 5.**  
***Descripción de las parcelas experimentales***

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
No. de tratamiento	10
No. de repeticiones	4
No. de parcelas	40
Distancia entre repeticiones y parcelas	2 m
Área total de parcelas	25 m <sup>2</sup>
Ancho del experimento	37 m
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
Longitud total del experimento	70 m
Área total del ensayo	2590m <sup>2</sup>

**Elaborado por:** El autor, 2025

### 3.2.6 Análisis estadístico

#### 3.2.7.1. Análisis funcional

La comparación de los tratamientos se realizó utilizando la prueba de Tukey con un 5% de probabilidad de error, con el fin de determinar si hubo diferencias significativas entre los tratamientos evaluados.

#### 3.2.7.2. Hipótesis estadística

##### **Factor A Biocidas**

**Ha:** Al menos un biocida obtuvo respuestas favorables en el control de *Rupela albinella* Cramer en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.).

**Ho:** Ningún biocida tuvo respuestas favorables en el control de *Rupela albinella* Cramer en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.).

##### **Factor B Semillas**

**Ha:** Al menos una de las variedades de arroz tuvo respuesta favorable para la producción en el cultivo.

**Ho:** Ninguna de las variedades de arroz tuvo respuesta favorable para la producción en el cultivo.

##### **Interacción**

**Ha:** Si hay interacción entre factores de estudio

**Ho:** No hay interacción entre factores de estudio

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Dinámica poblacional de la novia del arroz (*Rupela albinella Cramer*) en el cultivo del arroz

- **Dinámica poblacional de insectos**

La comparación estadística realizada a la variable dinámica poblacional de insectos adultos (novia del arroz) en el cultivo indica significancia entre los tratamientos estudiados. Donde, el promedio más alto fue dado por el Testigo que presentó mayor dinámica poblacional (187 insectos encontrados), seguido del T4 (Alina /Iniap 15) con 172 insectos. Los demás tratamientos oscilaron entre 166 insectos y 148 insectos promedio. El coeficiente de variación fue bajo con el 1,32%.

**Tabla 6.**  
**Promedio de la dinámica poblacional de insectos adultos**

Tratamientos	Promedio
T1: A1B1 (Azadiractina/INIAP 15)	161,75 bcd
T2: A1B2 (Azadiractina/SFL 09)	150,50 fg
T3: A1B3 (Azadiractina/FL Arenillas)	158,5 cde
T4: A2B1 (Alina/INIAP 15)	171,75 a
T5: A2B2 (Alina/SFL 09)	162,5 bc
T6: A2B3 (Alina/ FL Arenillas)	166,25 b
T7: A3B1 (Nicotina/INIAP 15)	156,50 de
T8: A3B2 (Nicotina/SFL 09)	147,50 g
T9: A3B3 (Nicotina/FL Arenillas)	155,25 ef
T10: Testigo absoluto	187,00 a
Cv%	1,32

**Elaborado por:** El autor, 2025

- **Dinámica poblacional de larvas**

Con respecto a la dinámica poblacional de larvas, a los tratamientos estudiados no presentaron diferencias significativas y sus promedios oscilaron entre 81 larvas encontradas y 91 larvas. Sin embargo, el testigo presentó significancia y fue el que mayor número de larvas se encontró con 105 promedio. El coeficiente de variación obtenido de la presente variable fue bajo con el 7,02%.

**Tabla 7.**  
**Promedio de dinámica poblacional de larvas de insectos**

Tratamientos	Promedio	Significancia
T1: A1B1 (Azadiractina/INIAP 15)	89	a
T2: A1B2 (Azadiractina/SFL 09)	84	a
T3: A1B3 (Azadiractina/FL Arenillas)	85	a
T4: A2B1 (Alina/INIAP 15)	89	a
T5: A2B2 (Alina/SFL 09)	91	a
T6: A2B3 (Alina/ FL Arenillas)	87	a
T7: A3B1 (Nicotina/INIAP 15)	86	a
T8: A3B2 (Nicotina/SFL 09)	82	a
T9: A3B3 (Nicotina/FL Arenillas)	81	a
T10: Testigo absoluto	105	b
Cv%	7,02	

**Elaborado por:** El autor, 2025

#### 4.2 Incidencia de daño del insecto (*Rupela albinella* Cramer) en el cultivo de arroz

- **Incidencia de daños en el cultivo**

La comparación estadística de la variable incidencia de daños muestra que existen diferencias significativas entre los tratamientos estudiados. El promedio más alto fue dado por el testigo que presentó una alta incidencia del 29,25%, seguido del tratamiento 4 (Alina/INIAP 15) con 19,50% de incidencia en las plantas. El promedio más bajo fue dado por el T8 (Nicotina/SFL 09) que disminuyó la incidencia de insectos al 7,25%, considerando el mejor tratamiento estudiado. El coeficiente de variación obtenido fue 20,36%.

**Tabla 8.**  
**Promedio de incidencia de daños (%)**

Tratamientos	Promedio	Significancia
T1: A1B1 (Azadiractina/INIAP 15)	13,25	abc
T2: A1B2 (Azadiractina/SFL 09)	10,50	c
T3: A1B3 (Azadiractina/FL Arenillas)	11,25	bc
T4: A2B1 (Alina/INIAP 15)	19,50	a
T5: A2B2 (Alina/SFL 09)	11,50	bc
T6: A2B3 (Alina/ FL Arenillas)	17,50	ab
T7: A3B1 (Nicotina/INIAP 15)	11,50	bc
T8: A3B2 (Nicotina/SFL 09)	7,25	c
T9: A3B3 (Nicotina/FL Arenillas)	8,75	c
T10: Testigo absoluto	29,25	a
Cv%	20,36	

**Elaborado por:** El autor, 2025

- **Peso de 1000 granos (g)**

El análisis de los tratamientos evaluados en la variable peso de 1000 semillas de arroz mostró diferencias significativas en la variable medida, con valores que oscilaron entre 29,85 gramos y 43,70 g. El tratamiento con la mayor respuesta fue T5 (Alina/SFL 09), con un valor de 43,70 g, seguido de T4 (Alina/INIAP 15) con 41,81 g y T9 (Nicotina/FL Arenillas) con 40,35 g, los cuales se ubicaron en los grupos estadísticos superiores. Además, el tratamiento con el menor valor registrado fue el testigo absoluto (T10), con 29,85 g, evidenciando una diferencia marcada respecto a los tratamientos con aplicaciones de bioinsecticida. Asimismo, T3 (Azadiractina/FL Arenillas) y T6 (Alina/FL Arenillas) presentaron valores de 33,75 gramos y 34,60 gramos respectivamente, posicionándose en los grupos inferiores. El coeficiente de variación obtenido fue de 6,94%, lo que indica una adecuada precisión en la medición de la variable evaluada.

**Tabla 9.**  
**Promedio del peso de 1000 granos (g)**

<b>Tratamientos</b>	<b>Promedio</b>	<b>Significancia</b>
T1: A1B1 (Azadiractina/INIAP 15)	38,27	bcd
T2: A1B2 (Azadiractina/SFL 09)	39,25	bcd
T3: A1B3 (Azadiractina/FL Arenillas)	33,75	d
T4: A2B1 (Alina/INIAP 15)	41,81	ab
T5: A2B2 (Alina/SFL 09)	43,70	bcd
T6: A2B3 (Alina/ FL Arenillas)	34,60	cd
T7: A3B1 (Nicotina/INIAP 15)	37,07	bcd
T8: A3B2 (Nicotina/SFL 09)	38,07	bcd
T9: A3B3 (Nicotina/FL Arenillas)	40,35	abc
T10: Testigo absoluto	29,85	e
Cv%	6,94	

**Elaborado por:** El autor, 2025

- **Rendimiento kg/ha**

La variable rendimiento del cultivo no indica diferencias significativas entre los tratamientos en estudio. Sin embargo, se observa que, el tratamiento con promedio más alto fue dado por T5 (Alina/SFL 09) con 3714,71 kg/ha. El tratamiento más bajo en rendimiento fue el testigo absoluto con 2537,46 kg/ha. El coeficiente de variación generado en la presente variable fue 13,39%.

**Tabla 10.**  
**Promedio del rendimiento kg/ha**

Tratamientos	Promedio	Significancia
T1: A1B1 (Azadiractina/INIAP 15)	3252,74	a
T2: A1B2 (Azadiractina/SFL 09)	3335,83	a
T3: A1B3 (Azadiractina/FL Arenillas)	2868,54	a
T4: A2B1 (Alina/INIAP 15)	3554,06	a
T5: A2B2 (Alina/SFL 09)	3714,71	a
T6: A2B3 (Alina/ FL Arenillas)	2941,00	a
T7: A3B1 (Nicotina/INIAP 15)	3150,74	a
T8: A3B2 (Nicotina/SFL 09)	3235,74	a
T9: A3B3 (Nicotina/FL Arenillas)	3429,54	a
T10: Testigo absoluto	2537,46	a
Cv%	13,39	

**Elaborado por:** El autor, 2025

### 4.3 Incidencia de controladores Biológicos que afectan a los estados de huevo, larva y adulto de la novia del arroz

- **Insectos benéficos**

El análisis de los tratamientos en la variable insectos benéficos mostró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. El mayor número de insectos benéficos se registró en T8 (Nicotina/SFL 09) con 33 individuos, seguido de T7 (Nicotina/INIAP 15) con 31 y T9 (Nicotina/FL Arenillas) con 29, los cuales se ubicaron en los grupos estadísticos superiores. Por otro lado, el menor número de insectos benéficos se observó en el testigo absoluto (T10), con 16 individuos, seguido de T6 (Alina/FL Arenillas) con 18, lo que indica un impacto negativo en la presencia de estos organismos. El coeficiente de variación fue del 20,84%, lo que indica una variabilidad moderada en los datos.

**Tabla 11.**  
**Promedio de insectos benéficos**

Tratamientos	Promedio	Significancia
T1: A1B1 (Azadiractina/INIAP 15)	24	abc
T2: A1B2 (Azadiractina/SFL 09)	28	abc
T3: A1B3 (Azadiractina/FL Arenillas)	23	abc
T4: A2B1 (Alina/INIAP 15)	20	bc
T5: A2B2 (Alina/SFL 09)	20	abc
T6: A2B3 (Alina/ FL Arenillas)	18	c
T7: A3B1 (Nicotina/INIAP 15)	31	ab
T8: A3B2 (Nicotina/SFL 09)	33	a

Tratamientos	Promedio	Significancia
T9: A3B3 (Nicotina/FL Arenillas)	29	abc
T10: Testigo absoluto	16	d
Cv%	20,84	

**Elaborado por:** El autor, 2025

- **Huevos parasitados**

La comparación estadística de la presente variable indica que existe diferencias significativas entre los promedios obtenidos. El promedio más alto fue dado por T8 (Nicotina/SFL 09) con 23 huevos parasitados por insectos benéficos, seguido del T7 (Nicotina/INIAP 15) con 20 huevos. Los demás tratamientos oscilaron entre 11 huevos parasitados y 18 huevos promedio. Cabe mencionar que, el testigo si presentó un promedio de 2 huevos parasitados considerando inferiores. El coeficiente de variación obtenido fue 8,73%.

**Tabla 12.**  
***Promedio de huevos parasitados***

Tratamientos	Promedio
T1: A1B1 (Azadiractina/INIAP 15)	14 de
T2: A1B2 (Azadiractina/SFL 09)	15 d
T3: A1B3 (Azadiractina/FL Arenillas)	12 ef
T4: A2B1 (Alina/INIAP 15)	11 f
T5: A2B2 (Alina/SFL 09)	16 cd
T6: A2B3 (Alina/ FL Arenillas)	13 ed
T7: A3B1 (Nicotina/INIAP 15)	20 b
T8: A3B2 (Nicotina/SFL 09)	23 a
T9: A3B3 (Nicotina/FL Arenillas)	18 bc
T10: Testigo absoluto	2 g
Cv%	8,73

**Elaborado por:** El autor, 2025

## 5. DISCUSIÓN

De acuerdo con el primer objetivo se evaluó la dinámica poblacional de la novia del arroz (*Rupela albinella Cramer*) en el cultivo del arroz, el promedio más alto fue dado por el Testigo que presentó mayor dinámica poblacional (187 insectos encontrados), seguido del T4 (Alina /Iniap 15) con 172 insectos. La dinámica poblacional de larvas, a los tratamientos estudiados no presentaron diferencias significativas y sus promedios oscilaron entre 81 larvas encontradas y 91 larvas.

Dutra et al., (2024) indicó que con el uso de insecticidas de origen químico y biológico redujo considerablemente la presencia de insectos en etapa adulto y larvas en el cultivo de arroz.

Además, Bedoya (2002) concuerda que en campo existe también insectos benéficos que pueden ayudar en el control de daños de insectos. Pérez et al., mencionan que el uso de insecticidas reduce la incidencia de daños del cultivo de arroz y, por ende, la productividad de este aumenta.

Luego del estudio de la incidencia de daño del insecto en el cultivo de arroz, el promedio más alto fue dado por el testigo que presentó una alta incidencia del 29,25%, seguido del tratamiento 4 (Alina/INIAP 15) con 19,50% de incidencia en las plantas. La variable rendimiento del cultivo no indica diferencias significativas entre los tratamientos en estudio. Sin embargo, se observa que, el tratamiento con promedio más alto fue dado por T5 (Alina/SFL 09) con 3714,71 kg/ha. El tratamiento más bajo en rendimiento fue el testigo absoluto con 2537,46 kg/ha.

Luego de determinar la incidencia de controladores Biológicos que afectan a los estados de huevo, larva y adulto de la novia del arroz, así, el mayor número de insectos benéficos se registró en T8 (Nicotina/SFL 09) con 33 individuos, seguido de T7 (Nicotina/INIAP 15) con 31 y T9 (Nicotina/FL Arenillas) con 29, los cuales se ubicaron en los grupos estadísticos superiores. El promedio más alto fue dado por T8 (Nicotina/SFL 09) con 23 huevos parasitados por insectos benéficos, seguido del T7 (Nicotina/INIAP 15) con 20 huevos.

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 Conclusiones**

La dinámica poblacional de insectos (novia del arroz) fue estadísticamente significativa, presentando el promedio más alto por el testigo 187 individuos y seguido por el tratamiento 4 (Alina/INIAP 15) con 172 insectos encontrados.

La combinación del bioinsecticida (Nicotina) con el uso de la variedad de arroz SFL 09, redujo significativamente los daños sobre las plantas a un 7,25%, por lo tanto, fue un método que beneficia la plantación y su producción.

La presencia de insectos benéficos no fue alta en los tratamientos en estudio, sin embargo, los promedios oscilaron entre 33 individuos presentes y 16. Además, dichos insectos parasitaron entre 2 a 16 huevos.

### **6.2 Recomendaciones**

Realizar monitoreo en campo para la presencia de insectos plaga en las plantaciones de arroz, para identificar a tiempo la presencia de individuos que afecten el desarrollo de la planta.

Realizar estudios similares sobre el uso de diferentes variedades de arroz y bioinsecticida, en vista que, su uso reduce significativamente la incidencia de daos a causa de la novia del arroz.

Elaborar un plan de manejo de insectos, sin que afecte el medio ambiente, debido que, el uso de insecticidas altamente tóxicos puede reducir la presencia de insectos benéficos en la flora.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agripac. (2021). *Arroz SFL-09*. <https://agripac.com.ec/productos/arroz-sfl-09/>
- AgroActivo. (2020). *Insecticida Hidrolato de Tabaco*. [https://agroactivocol.com/producto/sanidad-vegetal-alimentos-saludables/insecticida-hidrolato-de-tabaco-2/?srsId=AfmBOooU9hC1He513\\_TqK9Bx7Ot5NqN5sSfsAgr6XPJ06VIgNdCzUEAg](https://agroactivocol.com/producto/sanidad-vegetal-alimentos-saludables/insecticida-hidrolato-de-tabaco-2/?srsId=AfmBOooU9hC1He513_TqK9Bx7Ot5NqN5sSfsAgr6XPJ06VIgNdCzUEAg)
- AgroProductores. (2021). *Palomilla blanca del arroz (Rupela albinella Cramer)*. <https://agroproductores.com/rupela-albinella-cramer/>
- AgroShow. (2021). *Semillas de Arroz*. <https://agroshow.info/productos/cultivos/semillas/cereales/semilla-de-arroz-5/>
- Albán, G. (2024). *Manejo del insecto plaga Rupela albinella Cramer, 1960 en el cultivo del arroz (Oryza sativa L.) en el Ecuador*. Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos. <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/17242>
- Alvarado, A., y López, S. (2023). *Desarrollo de un prototipo de una máquina secadora de arroz con control de temperatura y humedad*. Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana, Guayas. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/24986>
- Baeck, C. (2020). *Efecto antagónico del hongo Epicoccum nigrum y del extracto de ajo frente a la micoflora del grano de trigo candeal asociada al manchado*. Tesis de grado, Universidad Nacional de La Plata, Argentina. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/112367>
- Baixauli, C., Giner., Mariano, J., y Burguet, R. (2024). Efecto de la introducción de plantas biocidas en un monocultivo de tomate valenciano y análisis de la técnica del injerto. *II Congreso de la Tomata Valenciana. L'Autèntica*, 17. <https://riunet.upv.es/handle/10251/206242>
- Barreto, A., Jimenez, R., Facuy, J., y Barreto, K. (2023). Efecto de Bioestimulantes Orgánicos como Complemento de la Fertilización Edáfica en (Oryza Sativa L.), Variedad SFL-11 Zona Santa Lucía – Guayas. *Journal Scientific.*, 7(2), 23. <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/347>

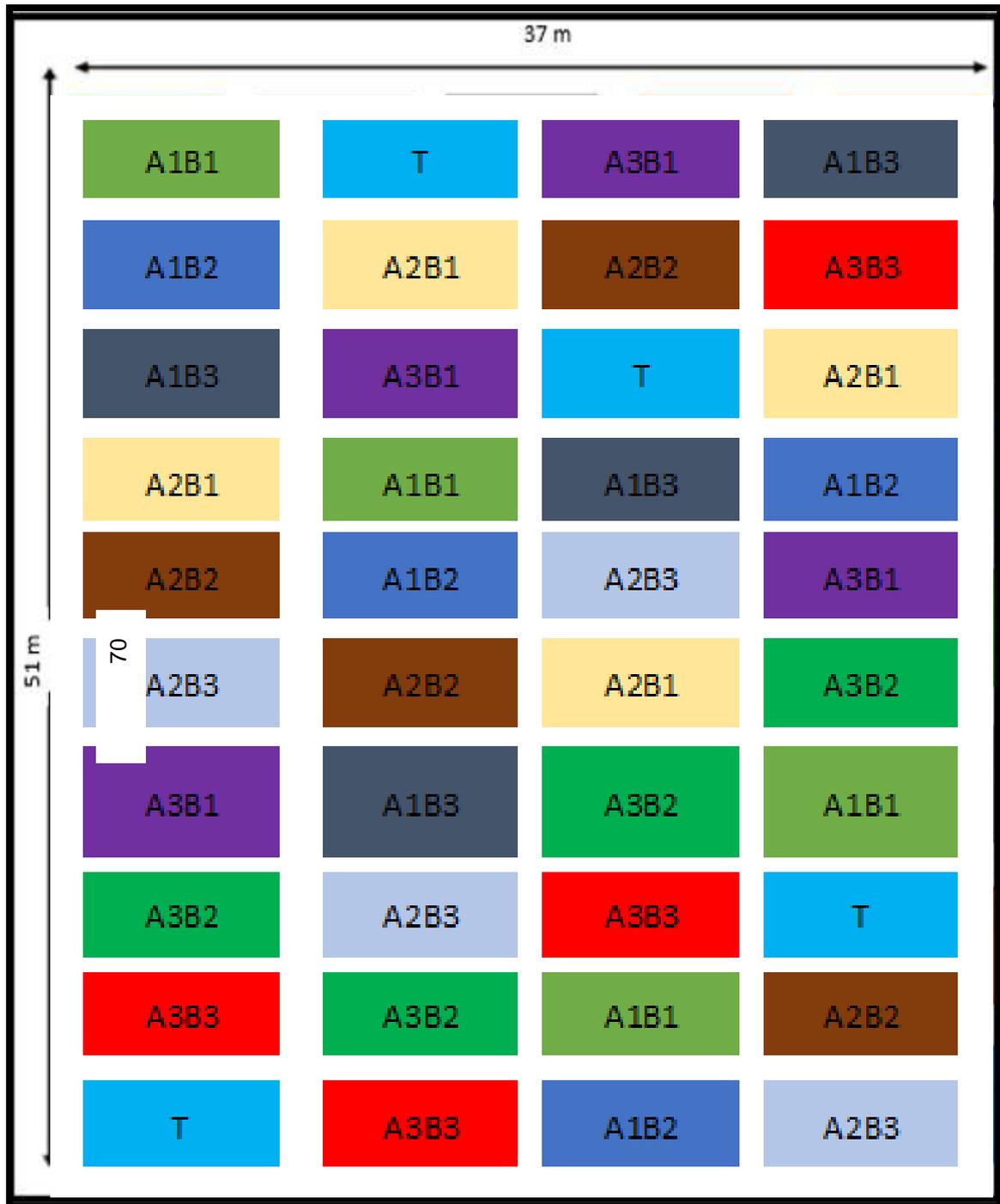
- Bedoya, D. (2022). *Hongos patógenos del grano/semilla de arroz (Oryza sativa) asociados al manchado: Alternativas sustentables de control*. Tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia, Colombia. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/154055>
- Carrera, D. (2022). *Alternativas para el control de Rupella albinella con bioplaguicidas en cultivares de arroz (Oryza sativa) en la zona de Babahoyo*. Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos. <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/12398>
- Carrera, D., Sánchez, Á., Marín, M., Campi, G., Romero, P., y Chichande, E. (2024). Estudio teórico de alternativas para el control de *Rupella albinella* en cultivares de arroz (*Oryza sativa*). *Ingeniería Química Y Desarrollo*, 5(2), 9. <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/iqd/article/view/1040>
- Ccapira, R. (2021). *Evaluación y rendimiento de nueve variedades de arroz (Oryza sativa L.) con siembra directa en el distrito de Cocachacra del Valle de Tambo - región Arequipa*. Tesis de grado, Universidad José Carlos Mariátegui, Perú. <https://repositorio.ujcm.edu.pe/handle/20.500.12819/1240>
- Dutra, G., Muñoz, M., y Tafurt, G. (2024). Impacto de *Azadirachta indica* sobre la población de insectos en un cultivo experimental de arroz. *Acta Agronómica*, 71(4). [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-28122022000400423&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-28122022000400423&script=sci_arttext)
- FAO. (2024). *Plataforma de conocimientos sobre agricultura familiar*. <https://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/1709720/#:~:text=Los%20biocidas%20son%20extractos%20y,controlar%20o%20disminuir%20de%20manera>
- FLAR. (2020). *INIAP FL Elite: Un nuevo aporte a la competitividad del sector arrocero ecuatoriano*. <https://flar.org/iniap-fl-elite-un-nuevo-aporte-a-la-competitividad-del-sector-arrocero-ecuatoriano/>
- GALIDES. (2022). *Para qué se utilizan los biocidas ecológicos*. <https://www.galides.com/blog/para-que-se-utilizan-los-biocidas-ecologicos>
- Gavilanes, L. (2021). *Elaboración de bioplásticos a partir del almidón de arroz (Oryza sativa) y arroz integral para uso como envolturas biodegradables de alimentos*. Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba. <http://dspace.espech.edu.ec/handle/123456789/14971>

- Ibarra, V., y Pérez, J. (2022). *Determinación de la presencia de azadirachta indica a. juss en hojas y frutos de neem*. Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral., Guayaquil. <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/56656>
- Ileer, V., Peralta, J., Palacios, C., y Burgos, A. (2022). Bioinseticidas elaborados com extratos botânicos usados contra Spodoptera spp. no cultivo de melancia (Citrullus lanatus T.) em Los Ríos-Ecuador. *Uniciencia.*, 36(1), 11. [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2215-34702022000100659&lng=en&nrm=iso&tlng=es](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-34702022000100659&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
- Mardones, L., Legnoverde, M., Barberia, L., Bellotti, N., y Basaldella, E. (2023). Síntesis de materiales micro y mesoporosos para la encapsulación de biocidas orgánicos: Aplicación en formulaciones de pintura de base acuosa. *Resúmenes de Jornadas – Tecnología de recubrimientos - Investigación Joven*, 10(1), 2. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/235321>
- Matamoros, A. (2022). *Evaluación fitosanitaria y del rendimiento de tres variedades de arroz (Oryza sativa L.) en El Jicaral, León, 2020*. Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria, Nicaragua. <https://repositorio.una.edu.ni/4528/>
- Medina, J. (2022). *Calidad molinera de las principales variedades de arroz (Oryza sativa L.) que se comercializan en nuestro país*. Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos. <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11315>
- Medina, R., García, S., Carrillo, M., Cobos, F., y Parismoreno, L. (2021). Sistema de producción del cultivo de arroz en zonas con alta salinidad en suelos y agua. *AGROSAVIA*, 24(2), 21. <https://revistacta.agrosavia.co/index.php/revista/article/view/2812>
- Mosquera, O. (2022). *Efecto del ácido nítrico, para inhibir la dormancia en semilla de arroz de las variedades comerciales INIAP FL Elite e INIAP Impacto*. Tesis de grado, Universidad de Guayaquil, Guayas. <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5920>
- Paz, M. (2021). *Análisis económico del consumo de fertilizantes y herbicidas sobre la productividad en el cultivo de arroz en la provincia del Guayas*. Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil. <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/53347>

- Pérez, Y., López, I., y Reyes, Y. (2020). Las algas como alternativa natural para la producción de diferentes cultivos. *Cultivos Tropicales*, 41(2). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0258-59362020000200009&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0258-59362020000200009&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Reyes, W., Zamora, B., Ruilova, M., Cobos, F., y Espinoza, F. (2020). Calidad molinera de 40 líneas avanzadas f6 de arroz (*Oryza sp.*) cultivadas en dos zonas arroceras del Ecuador. *Journal of Science and Research*, 5, 22. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/1012>
- Rojas, L. (2022). *Respuesta del cultivo de Oryza sativa L. variedad HP 101 – plazas a las aplicaciones de diferentes dosis de fertilizantes nitrogenados bajo un sistema de riego en Rioja*. Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú. <https://repositorio.unas.edu.pe/items/ef3439b8-3c6f-4f88-8ab5-3da18369d04b>
- Ruilova, M., Cobos, F., y Gómez, J. (2022). *Manejo en el cultivo de arroz*. Revista, Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos. <https://libros.utb.edu.ec/index.php/utb/catalog/book/93>
- Semimor. (2023). *Semillas*. <https://www.semimor.com.ec/semillas.html>
- Zambrano, A. (2021). *Influencia de las sustancias húmicas en el desarrollo inicial de dos variedades de arroz, sometidas a estrés salino*. Tesis de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena, La Libertad. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5693>

## ANEXOS

Figura 1.  
Croquis del estudio



Elaborado por: El Autor, 2025

**Figura 2.**  
***Preparación del terreno para siembra***



**Nota:** Preparación del terreno de forma adecuada para la siembra  
**Elaborado por:** El autor, 2025

**Figura 3.**  
***Germinación del cultivo***



**Nota:** Germinación óptima de semillas de arroz  
**Elaborado por:** El autor, 2025

**Figura 4.**  
***Labores dentro del cultivo***



**Nota:** Labores para el mantenimiento del cultivo  
**Elaborado por:** El autor, 2025

**Figura 5.**  
***Delimitación del experimento***



**Nota:** Correcta delimitación del área a utilizar en el ensayo  
**Elaborado por:** El autor, 2025

**Figura 6.**  
**Aplicación de productos**



**Nota:** preparación y aplicación de los productos evaluados en el ensayo  
**Elaborado por:** El autor, 2025

**Figura 7.**  
**Toma de datos**



**Nota:** Toma de datos en campo sobre incidencia de daños  
**Elaborado por:** El autor, 2025

**Figura 8.**  
**Visita del docente tutor**



**Nota:** visita del docente tutor en campo  
**Elaborado por:** El autor, 2025

**Figura 9.**  
**Toma de datos en campo**



**Nota:** Toma de datos en campo sobre número de granos por espiga  
**Elaborado por:** El autor, 2025

**Figura 10.**  
***Segunda visita del docente tutor***



**Nota:** Visita del docente para evaluación de toma de datos  
**Elaborado por:** El autor, 2025

## APÉNDICES

**Tabla 13.**

**Datos de campo de dinámica poblacional de insectos**

Tratamientos	I	II	III	IV	Promedio
T1: A1B1 (Azadiractina/INIAP 15)	158	163	161	165	161,75
T2: A1B2 (Azadiractina/SFL 09)	144	153	150	155	150,50
T3: A1B3 (Azadiractina/FL Arenillas)	156	160	158	160	158,50
T4: A2B1 (Alina/INIAP 15)	168	173	171	175	171,75
T5: A2B2 (Alina/SFL 09)	155	165	163	167	162,50
T6: A2B3 (Alina/ FL Arenillas)	164	168	166	167	166,25
T7: A3B1 (Nicotina/INIAP 15)	153	158	155	160	156,50
T8: A3B2 (Nicotina/SFL 09)	148	151	139	152	147,50
T9: A3B3 (Nicotina/FL Arenillas)	152	156	154	159	155,25
T10: Testigo absoluto	183	188	186	191	187,00

**Elaborado por: El Autor, 2025**

**Tabla 14.**

**Análisis estadístico de dinámica poblacional de insectos**

**Dinámica poblacional de insectos**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Dinámica poblacional de in..	40	0,98	0,97	1,32

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2104,44	11	191,31	37,81	<0,0001
FactorA	1208,39	2	604,19	119,40	<0,0001
FactorB	600,22	2	300,11	59,31	<0,0001
Repeticiones	264,56	3	88,19	17,43	<0,0001
FactorA*FactorB	31,28	4	7,82	1,55	0,2210
Factores vs Testigo	751,89	1	751,89	165,41	<0,0001
Error	121,44	24	5,06		
Total	2225,89	35			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,40652**

Error: 5,0602 gl: 24

FactorA	FactorB	Medias	n	E.E.	
A2	B1	171,75	4	1,12	A
A2	B3	166,25	4	1,12	B
A2	B2	162,50	4	1,12	B C
A1	B1	161,75	4	1,12	B C D
A1	B3	158,50	4	1,12	C D E
A3	B1	156,50	4	1,12	D E
A3	B3	155,25	4	1,12	E F
A1	B2	150,50	4	1,12	F G
A3	B2	147,50	4	1,12	G

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

**Elaborado por: El Autor, 2025**

**Tabla 15.**  
**Datos de campo de dinámica poblacional de larvas**

Tratamientos	I	II	III	IV	Promedio
T1: A1B1 (Azadiractina/INIAP 15)	86	89	88	91	89
T2: A1B2 (Azadiractina/SFL 09)	82	84	83	86	84
T3: A1B3 (Azadiractina/FL Arenillas)	85	87	86	81	85
T4: A2B1 (Alina/INIAP 15)	93	96	70	98	89
T5: A2B2 (Alina/SFL 09)	88	91	90	93	91
T6: A2B3 (Alina/ FL Arenillas)	90	70	92	95	87
T7: A3B1 (Nicotina/INIAP 15)	83	86	85	88	86
T8: A3B2 (Nicotina/SFL 09)	80	82	81	84	82
T9: A3B3 (Nicotina/FL Arenillas)	69	85	84	87	81
T10: Testigo absoluto	103	106	104	108	105

**Elaborado por: El Autor, 2025.**

**Tabla 16.**  
**Análisis estadístico de dinámica poblacional de larvas**  
**Dinámica poblacional de larvas**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Dinámica poblacional de la..	40	0,65	0,49	7,02

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	493,17	11	44,83	1,05	0,4345
FactorA	216,22	2	108,11	2,54	0,0998
FactorB	77,06	2	38,53	0,91	0,4177
Repeticiones	154,44	3	51,48	1,21	0,3274
FactorA*FactorB	45,44	4	11,36	0,27	0,8962
Factores vs Testigo	29,32	1	29,32	04,49	<0,0001
Error	1021,06	24	42,54		
Total	1514,22	35			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=15,67666**

Error: 42,5440 gl: 24

FactorA	FactorB	Medias	n	E.E.
A2	B2	90,50	4	3,26 A
A2	B1	89,25	4	3,26 A
A1	B1	88,50	4	3,26 A
A2	B3	86,75	4	3,26 A
A3	B1	85,50	4	3,26 A
A1	B3	84,75	4	3,26 A
A1	B2	83,75	4	3,26 A
A3	B2	81,75	4	3,26 A
A3	B3	81,25	4	3,26 A

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

**Elaborado por: El Autor, 2025.**

**Tabla 17.**  
**Datos de campo de incidencia de daños**

Tratamientos	I	II	III	IV	Promedio
T1: A1B1 (Azadiractina/INIAP 15)	86	89	88	91	89
T2: A1B2 (Azadiractina/SFL 09)	82	84	83	86	84
T3: A1B3 (Azadiractina/FL Arenillas)	85	87	86	81	85
T4: A2B1 (Alina/INIAP 15)	93	96	70	98	89
T5: A2B2 (Alina/SFL 09)	88	91	90	93	91
T6: A2B3 (Alina/ FL Arenillas)	90	70	92	95	87
T7: A3B1 (Nicotina/INIAP 15)	83	86	85	88	86
T8: A3B2 (Nicotina/SFL 09)	80	82	81	84	82
T9: A3B3 (Nicotina/FL Arenillas)	69	85	84	87	81
T10: Testigo absoluto	103	106	104	108	105

Elaborado por: El Autor, 2025.

**Tabla 18.**  
**Análisis estadístico de incidencia de daños**  
**Incidencia de daños**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Incidencia de daños	40	0,88	0,82	20,36

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	523,11	11	47,56	6,92	<0,0001
FactorA	302,00	2	151,00	21,98	<0,0001
FactorB	150,50	2	75,25	10,95	0,0004
Repeticiones	29,11	3	9,70	1,41	0,2635
FactorA*FactorB	41,50	4	10,38	1,51	0,2308
Factores vs Testigo	63,04	1	63,04	776,60	<0,0001
Error	164,89	24	6,87		
Total	688,00	35			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=6,29977**

Error: 6,8704 gl: 24

FactorA	FactorB	Medias	n	E.E.
A2	B1	19,50	4	1,31
A2	B3	17,50	4	1,31
A1	B1	13,25	4	1,31
A3	B1	11,50	4	1,31
A2	B2	11,50	4	1,31
A1	B3	11,25	4	1,31
A1	B2	10,50	4	1,31
A3	B3	8,75	4	1,31
A3	B2	7,25	4	1,31

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

Elaborado por: El Autor, 2025.

**Tabla 19.**  
**Datos de campo de presencia de insectos benéficos**

Tratamientos	I	II	III	IV	Promedio
T1: A1B1 (Azadiractina/INIAP 15)	21	25	24	27	24
T2: A1B2 (Azadiractina/SFL 09)	26	28	27	30	28
T3: A1B3 (Azadiractina/FL Arenillas)	20	23	22	25	23
T4: A2B1 (Alina/INIAP 15)	18	21	19	22	20
T5: A2B2 (Alina/SFL 09)	2	26	25	28	20
T6: A2B3 (Alina/ FL Arenillas)	21	2	22	25	18
T7: A3B1 (Nicotina/INIAP 15)	28	31	30	33	31
T8: A3B2 (Nicotina/SFL 09)	30	33	32	35	33
T9: A3B3 (Nicotina/FL Arenillas)	27	29	28	31	29
T10: Testigo absoluto	15	18	17	14	16

**Elaborado por: El Autor, 2025.**

**Tabla 20.**  
**Análisis estadístico de presencia de insectos benéficos**  
**Presencia de insectos benéficos**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Presencia de insectos bené..	40	0,67	0,52	20,84

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1101,89	11	100,17	3,78	0,0031
FactorA	770,72	2	385,36	14,55	0,0001
FactorB	92,06	2	46,03	1,74	0,1973
Repeticiones	227,33	3	75,78	2,86	0,0580
FactorA*FactorB	11,78	4	2,94	0,11	0,9774
Factores vs Testigo	15,57	1	15,57	625,69	<0,0001
Error	635,67	24	26,49		
Total	1737,56	35			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=12,36926**

Error: 26,4861 gl: 24

FactorA	FactorB	Medias	n	E.E.
A3	B2	32,50	4	2,57 A
A3	B1	30,50	4	2,57 A B
A3	B3	28,75	4	2,57 A B C
A1	B2	27,75	4	2,57 A B C
A1	B1	24,25	4	2,57 A B C
A1	B3	22,50	4	2,57 A B C
A2	B2	20,25	4	2,57 A B C
A2	B1	20,00	4	2,57 B C
A2	B3	17,50	4	2,57 C

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

**Elaborado por: El Autor, 2025.**

**Tabla 21.**  
**Datos de campo de huevos parasitados**

Tratamientos	I	II	III	IV	Promedio
T1: A1B1 (Azadiractina/INIAP 15)	12	14	13	15	14
T2: A1B2 (Azadiractina/SFL 09)	9	17	16	18	15
T3: A1B3 (Azadiractina/FL Arenillas)	10	12	11	13	12
T4: A2B1 (Alina/INIAP 15)	9	11	10	12	11
T5: A2B2 (Alina/SFL 09)	14	16	15	17	16
T6: A2B3 (Alina/ FL Arenillas)	11	13	12	14	13
T7: A3B1 (Nicotina/INIAP 15)	18	20	19	21	20
T8: A3B2 (Nicotina/SFL 09)	20	23	22	25	23
T9: A3B3 (Nicotina/FL Arenillas)	16	18	17	19	18
T10: Testigo absoluto	2	2	4	1	2

**Elaborado por: El Autor, 2025.**

**Tabla 22.**  
**Análisis estadístico de huevos parasitados**  
**Huevos parasitados**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Huevos parasitados	40	0,97	0,95	8,73

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	565,56	11	51,41	50,48	<0,0001
FactorA	366,00	2	183,00	179,67	<0,0001
FactorB	100,67	2	50,33	49,42	<0,0001
Repeticiones	73,56	3	24,52	24,07	<0,0001
FactorA*FactorB	25,33	4	6,33	6,22	0,0014
Factores vs Testigo	57,89	1	57,89	3830,96	<0,0001
Error	24,44	24	1,02		
Total	590,00	35			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,42560**

Error: 1,0185 gl: 24

FactorA	FactorB	Medias	n	E.E.	
A3	B2	22,50	4	0,50	A
A3	B1	19,50	4	0,50	B
A3	B3	17,50	4	0,50	B C
A2	B2	15,50	4	0,50	C D
A1	B2	15,00	4	0,50	D
A1	B1	13,50	4	0,50	D E
A2	B3	12,50	4	0,50	E F
A1	B3	11,50	4	0,50	E F
A2	B1	10,50	4	0,50	F

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

**Elaborado por: El Autor, 2025.**

**Tabla 23.**  
**Datos de campo de peso de 1000 gramos**

Tratamientos	I	II	III	IV	Promedio
T1: A1B1 (Azadiractina/INIAP 15)	39.83	34.14	37.15	41.95	38.27
T2: A1B2 (Azadiractina/SFL 09)	39.15	35.29	39.26	43.28	39.25
T3: A1B3 (Azadiractina/FL Arenillas)	35.06	33.83	30.06	36.04	33.75
T4: A2B1 (Alina/INIAP 15)	42.86	46.16	39.06	39.17	41.81
T5: A2B2 (Alina/SFL 09)	44.19	44.86	38.38	47.38	43.70
T6: A2B3 (Alina/ FL Arenillas)	36.95	33.08	33.28	35.09	34.60
T7: A3B1 (Nicotina/INIAP 15)	38.63	32.94	35.95	40.75	37.07
T8: A3B2 (Nicotina/SFL 09)	39.38	38.15	34.38	40.36	38.07
T9: A3B3 (Nicotina/FL Arenillas)	37.18	41.34	41.38	41.49	40.35
T10: Testigo absoluto	27.45	28.64	32.16	31.16	29.85

**Elaborado por: El Autor, 2025.**

**Tabla 24.**  
**Análisis estadístico de peso de 1000 gramos**  
**Peso de 1000 granos (g)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso de 1000 granos (g)	40	0,78	0,69	6,94

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	412,88	11	37,53	5,69	0,0002
FactorA	52,31	2	26,16	3,97	0,0325
FactorB	105,86	2	52,93	8,02	0,0021
Repeticiones	84,55	3	28,18	4,27	0,0149
FactorA*FactorB	170,16	4	42,54	6,45	0,0011
Factores vs Testigo	402,97	1	404,97	58,37	<0,0001
Error	158,32	24	6,60		
Total	571,19	35			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=6,17292**

Error: 6,5965 gl: 24

FactorA	FactorB	Medias	n	E.E.
A2	B2	43,70	4	1,28 A
A2	B1	41,81	4	1,28 A B
A3	B3	40,35	4	1,28 A B C
A1	B2	39,25	4	1,28 B C D
A1	B1	38,27	4	1,28 B C D
A3	B2	38,07	4	1,28 B C D
A3	B1	37,07	4	1,28 B C D
A2	B3	34,60	4	1,28 C D
A1	B3	33,75	4	1,28 D

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

**Elaborado por: El Autor, 2025.**

**Tabla 25.**  
**Datos de campo de rendimiento kg/ha**

Tratamientos	I	II	III	IV	Promedio
T1: A1B1 (Azadiractina/INIAP 15)	3385.55	2901.90	3157.75	3565.75	3252.74
T2: A1B2 (Azadiractina/SFL 09)	3327.75	2999.65	3337.10	3678.80	3335.83
T3: A1B3 (Azadiractina/FL Arenillas)	2980.10	2875.55	2555.10	3063.40	2868.54
T4: A2B1 (Alina/INIAP 15)	3643.10	3923.60	3320.10	3329.45	3554.06
T5: A2B2 (Alina/SFL 09)	3756.15	3813.10	3262.30	4027.30	3714.71
T6: A2B3 (Alina/ FL Arenillas)	3140.75	2811.80	2828.80	2982.65	2941.00
T7: A3B1 (Nicotina/INIAP 15)	3283.55	2799.90	3055.75	3463.75	3150.74
T8: A3B2 (Nicotina/SFL 09)	3347.30	3242.75	2922.30	3430.60	3235.74
T9: A3B3 (Nicotina/FL Arenillas)	3160.30	3513.90	3517.30	3526.65	3429.54
T10: Testigo absoluto	2333.25	2434.40	2733.60	2648.60	2537.46

**Elaborado por: El Autor, 2025.**

**Tabla 26.**  
**Análisis estadístico de rendimiento kg/ha**  
**Rendimiento kg/ha**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Rendimiento kg/ha	40	0,22	0,00	13,19

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1552281,05	11	141116,46	0,82	0,6178
FactorA	835969,15	2	417984,57	2,44	0,1082
FactorB	88089,29	2	44044,64	0,26	0,7751
Repeticiones	613398,17	3	204466,06	1,20	0,3328
FactorA*FactorB	14824,46	4	3706,11	0,02	0,9990
Factores vs Testigo	301,16	1	301,16	1690,50	<0,0001
Error	4106355,48	24	171098,15		
Total	5658636,54	35			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=994,16205**

Error: 171098,1451 gl: 24

FactorA	FactorB	Medias	n	E.E.
A2	B2	3478,41	4	206,82 A
A2	B1	3355,38	4	206,82 A
A2	B3	3334,34	4	206,82 A
A3	B2	3250,83	4	206,82 A
A3	B1	3171,78	4	206,82 A
A3	B3	3110,36	4	206,82 A
A1	B2	3045,34	4	206,82 A
A1	B1	3038,75	4	206,82 A
A1	B3	2967,78	4	206,82 A

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

**Elaborado por: El Autor, 2025.**