



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ECOTEC

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y CIENCIAS DE LA NATURALEZA.

TÍTULO DEL TRABAJO:

“EVALUACIÓN DE LA ABUNDANCIA DE LAS PLAGAS Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO AGRÍCOLA EN DOS HACIENDAS ARROCERAS, CANTÓN SAMBORONDÓN, 2024”

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS AGRÍCOLAS

MODALIDAD DE TITULACIÓN:

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CARRERA:

INGENIERÍA AGRÓNOMA

TÍTULO A OBTENER:

INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR(A):

MORA BURGOS FABRICIO GUSTAVO

TUTOR

PhD. HERNÁNDEZ ROSAS JOSÉ IBRAHIM

SAMBORONDÓN

2024

Agradecimiento

En primer lugar, quiero estar eternamente agradecido del señor todo poderoso ya que ha sido parte fundamental en mí, también agradecer a mi familia que siempre estuvieron ahí apoyándome, a mi amigos que me dio esta carrera tan prestigiosa como lo es la agronomía, sé que todos vamos a salir adelante, quiero también estar agradecido con profesores que fueron parte de este proyecto y que siempre me ayudaron a salir adelante por ultimo agradecer a la Universidad Ecotec por permitirme ser parte de este sueño que no cualquiera puede tener.



ANEXO No. 9

**PROCESO DE TITULACIÓN
CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TUTOR**

Samborondón, 06 de agosto de 2024

Magíster

Erika Ascencio Jordán

Unidad Académica: Facultad de Ingenierías, Arquitectura y Ciencias de la Naturaleza
Universidad Tecnológica ECOTEC

De mis consideraciones:

Por medio de la presente comunico a usted que el trabajo de titulación TITULADO: EVALUACIÓN DE LA ABUNDANCIA DE LAS PLAGAS Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO AGRÍCOLA EN DOS HACIENDAS, CANTÓN SAMBORONDÓN, 2024, fue revisado, siendo su contenido original en su totalidad, así como el cumplimiento de los requerimientos establecidos en la guía para su elaboración, por lo que se autoriza al estudiante MORA BURGOS FABRICIO GUSTAVO, para que proceda con la presentación oral del mismo.

Atentamente,



José Hernández Rosas, PhD.

Tutor(a)



ANEXO No. 12

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TUTOR PARA LA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CON INCORPORACIÓN DE LAS OBSERVACIONES DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Samborondón, 12 de agosto de 2024

Magíster
Erika Ascencio Jordán
Unidad Académica: Facultad de Ingenierías, Arquitectura y Ciencias de la Naturaleza
Universidad Tecnológica ECOTEC

De mis consideraciones:

Por medio de la presente comunico a usted que el trabajo de titulación TITULADO: : EVALUACIÓN DE LA ABUNDANCIA DE LAS PLAGAS Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO AGRÍCOLA EN DOS HACIENDAS, CANTÓN SAMBORONDÓN, 2024; fue revisado y se deja constancia que el estudiante acogió e incorporó todas las observaciones realizadas por los miembros del tribunal de sustentación por lo que se autoriza a: **MORA BURGOS FABRICIO GUSTAVO**, para que proceda a la presentación del trabajo de titulación para la revisión de los miembros del tribunal de sustentación y posterior sustentación.

ATENTAMENTE,



José Hernández Rosas, PhD.

Tutor(a)



ANEXO No. 10

**PROCESO DE TITULACIÓN
CERTIFICADO DEL PORCENTAJE DE COINCIDENCIAS
DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Habiendo sido revisado el trabajo de titulación TITULADO: EVALUACIÓN DE LA ABUNDANCIA DE LAS PLAGAS Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO AGRÍCOLA EN DOS HACIENDAS, CANTÓN SAMBORONDÓN, 2024, elaborado por MORA BURGOS FABRICIO GUSTAVO, fue remitido al sistema de coincidencias en todo su contenido el mismo que presentó un porcentaje del (8%) mismo que cumple con el valor aceptado para su presentación que es inferior o igual al 10% sobre el total de hojas del documento. Adicional se adjunta print de pantalla de dicho resultado.



Atentamente,



link electrónico para
**JOSE IBRAHIM
HERNANDEZ ROSAS**

**José Hernández Rosas, PhD.
Tutor(a)**

Resumen

La investigación se centra en analizar cómo la abundancia de plagas influye en la producción agrícola en dos haciendas del cantón Samborondón. Con el objetivo de realizar un análisis comparativo, se llevó a cabo un monitoreo exhaustivo de las plagas que afectan los cultivos de arroz durante un período de cinco meses. Este estudio permitió registrar la abundancia de diversas especies por hectárea y, posteriormente, comparar cómo esta incidencia impacta el rendimiento agrícola en cada una de las haciendas. Los resultados obtenidos revelaron diferencias significativas en la cantidad de plagas presentes en las dos fincas. En la Finca 1, se registró una densidad de 8.19 plagas por hectárea, mientras que en la Finca 2, esta densidad fue considerablemente menor, alcanzando solo 3.28 plagas por hectárea. A pesar de enfrentar una mayor presión de plagas, la Finca 2 logró un rendimiento superior en su producción de arroz, con 40 sacas por hectárea, superando las 28 sacas por hectárea obtenidas en la Finca 1. Este hallazgo sugiere que las estrategias de manejo y las prácticas agrícolas implementadas en la Finca 2 son más efectivas, lo que le permitió mitigar mejor los efectos adversos de las plagas. En conclusión, este estudio demuestra que la mayor abundancia de plagas en la Finca 1 tuvo un impacto negativo en su rendimiento agrícola. Estos resultados subrayan la importancia de aplicar prácticas de manejo más eficientes para reducir la incidencia de plagas y optimizar la producción en ambas haciendas, promoviendo así una agricultura más sostenible y productiva.

Palabras clave: insectos, arroz, producción, control

Abstract

The research focuses on analyzing how pest abundance influences agricultural production in two farms in the Samborondón canton. To conduct a comparative analysis, an exhaustive monitoring of the pests affecting rice crops was carried out over a five-month period. This study allowed for the recording of the abundance of various species per hectare and, subsequently, a comparison of how this incidence impacts agricultural yield on each farm. The results revealed significant differences in the number of pests present on the two farms. In Farm 1, a density of 8.19 pests per hectare was recorded, while in Farm 2, this density was considerably lower, reaching only 3.28 pests per hectare. Despite facing greater pest pressure, Farm 2 achieved a higher rice yield, with 40 sacks per hectare, surpassing the 28 sacks per hectare obtained by Farm 1. This finding suggests that the management strategies and agricultural practices implemented in Farm 2 are more effective, allowing it to better mitigate the adverse effects of pests. In conclusion, this study demonstrates that the higher pest abundance in Farm 1 had a negative impact on its agricultural yield. These results highlight the importance of applying more efficient management practices to reduce pest incidence and optimize production on both farms, thereby promoting more sustainable and productive agriculture.

Key words: insects, rice, production, control

Índice

Índice

Agradecimiento	2
PROCESO DE TITULACIÓN	3
Índice	7
1. Introducción	11
1.1 Antecedentes del problema	11
1.2 Planteamiento y formulación del problema	13
1.2.1 Planteamiento del problema	13
1.2.2 Formulación del problema	14
1.2.3 Justificación de la investigación	14
1.3 Objetivo general	15
1.4 Objetivos específicos	15
2. Marco teórico	15
2.1 Estado del arte	15
2.2 Bases teóricas	20
2.2.1 Arroz	25
2.2.2 Arroz en la zona de Samborondón	27
2.2.3 Plagas y enfermedades del arroz (<i>Oryza sativa</i> L.)	28
3. Materiales y métodos	33
3.1 Delimitación de la investigación	33

	9
3.1.1 Espacio	33
3.1.2 Tiempo	34
3.1.3 Población	34
3.2 Enfoque de la investigación	34
3.2.1 Tipo de investigación	34
3.2.2 Diseño de investigación	34
3.3 Metodología	34
3.3.1 Variables	34
3.3.2 Hipótesis	35
3.3.3 Diseño experimental	35
3.3.4 Recursos	35
3.3.5 Métodos y técnicas	36
3.3.6 Análisis estadístico	37
3.4 Cronograma de actividades	38
4. Resultados	39
4.1 Determinar la abundancia de especies plagas por hectárea en las dos haciendas mediante el conteo y registro de individuos presentes.	39
4.2 Analizar el efecto de la abundancia de los individuos en el rendimiento agrícola de las haciendas.	45
4.3 Implementar un análisis comparativo de la incidencia de las plagas y su impacto en la producción agrícola entre las dos haciendas.	47
5. Discusión	48

	10
6. Conclusiones	50
7. Recomendaciones	50
Bibliografía	51
Anexos	60
Anexo 2. Listado de verbos	63

Índice de tablas

Tabla 1. Estadística descriptiva de finca 1	41
Tabla 2. Estadística descriptiva de la finca 2	42
Tabla 4. número de individuos de la finca 1	57
Tabla 5. número de individuos de la finca 2	59
Tabla 6. lista de verbo para objetivos generales y específicos	61
Tabla 7. Taxonomía de Bloom	62

Índice de figuras

Figura 1. Delimitación del área	33
Figura 2. Cronograma de actividades	38
Figura 3. Abundancia de individuos de dos haciendas	40

Figura 4. Comparación del número de insectos en Finca 1 y Finca 2 para diferentes especies. 41

Figura 5. Rendimiento de arroz en sacas por hectárea en dos fincas. El rendimiento se expresa en sacas de arroz por hectárea. 45

Figura 6. Comparación entre la producción esperada contra la obtenida 46

Figura 7. Gráfico de barras y bigotes que muestra la relación entre abundancia de insectos y producción de sacos de arroz. 48

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

El arroz (*Oryza sativa L.*) es un alimento básico y el segundo cereal más cultivado en todo el mundo. Más de 3.000 millones de personas lo consumen de forma habitual. Se caracteriza por ser una planta acuática que necesita suelos inundados para su óptimo desarrollo. (Bravo, 1970)

La producción de arroz tuvo sus comienzos en nuestro país Ecuador durante el siglo XVIII, sin embargo, fue en el siglo XIX cuando su consumo y comercialización se fortalecieron. Este cultivo se desarrolló inicialmente en las provincias del Guayas, Manabí y Esmeraldas, y con el tiempo logró extenderse y comercializarse en la región Sierra. (Cordoba, 2019) Pero a medida que pasó el tiempo, logró extenderse y comercializarse también en la región de la Sierra. La fase de industrialización del cultivo, que incluyó la implementación de piladoras en 1895, se estableció en Daule, Naranjito y Milagro en la provincia de Guayas. En términos de comercio internacional, el primer país al que exportamos arroz fue Colombia, mientras que las importaciones, inicialmente dependíamos del consumo de arroz proveniente de Perú.

Los sistemas de manejo de la producción arrocera dependen de la estación climática, zona de cultivo, disponibilidad de infraestructura de riego, ciclo vegetativo, tipo y clase de suelo, niveles de explotación y grados de tecnificación. De acuerdo a los datos de Ormazá (2011), para el año 2009 de superficie disponibles señalan aproximadamente 371 mil hectáreas sembradas de arroz en el territorio nacional. La tendencia es más bien decreciente en cuanto a esta variable, se detectan claros picos de siembra en el 2004 y 2007 con casi 433 y

410 mil hectáreas respectivamente (Perez, 2023). Las plagas más desafiantes se encuentran el *Tagosodes orizicolus*, mejor conocido como el sogata del arroz.

Como señalan Alvarado & Ruiz (2022) el ecosistema agrícola está compuesto tanto por insectos plaga, que son los principales responsables de las pérdidas en los rendimientos, como por insectos benéficos que ayudan a regular estas plagas. La fluctuación de insectos fitófagos y predadores varía en función de factores bióticos y abióticos. En este estudio, se evaluó la dinámica poblacional de los principales insectos plaga y benéficos en el cultivo de arroz en el cantón Durán, provincia de Guayas. Se realizaron colectas de insectos en lotes de una finca productora de arroz, y cada punto de colecta fue georreferenciado. Los especímenes colectados fueron identificados a nivel de género y especie.

(Altieri, 2014) señala que la agricultura contemporánea ha tenido profundos impactos ecológicos, destacando la necesidad urgente de adoptar prácticas más sostenibles. En las últimas décadas, la agricultura ha evolucionado hacia sistemas intensivos en monocultivos, que dependen en gran medida de agroquímicos, lo que ha desencadenado una crisis ambiental. Aunque los monocultivos pueden ser inicialmente productivos, han provocado la degradación del suelo, la pérdida de biodiversidad y el aumento de plagas, todo esto como resultado de la falta de diversidad y rotación de cultivos.

El uso excesivo de pesticidas y fertilizantes ha generado contaminación en el agua y el aire, afectando tanto la salud pública como los ecosistemas. Además, la introducción de cultivos transgénicos ha añadido riesgos adicionales, como la erosión genética y el desarrollo de resistencia en las plagas.

Altieri propone alternativas agroecológicas, como la rotación de cultivos y la integración de ganado, que pueden mejorar la sostenibilidad y la resiliencia de

los agroecosistemas. Sin embargo, la implementación de estas prácticas se enfrenta a barreras económicas y políticas, incluidas las presiones de las corporaciones multinacionales y las políticas agrícolas que favorecen el monocultivo. Estas barreras deben ser superadas para lograr una transición hacia una agricultura más sostenible y equitativa.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

En la región agrícola del cantón Samborondón, la proliferación de las plagas, especialmente *Tagasodes orizocolus* ha sido identificada como una amenaza significativa para la estabilidad y productividad de los cultivos. Este insecto no solo afecta los rendimientos por su actividad alimenticia directa en las plantas, sino que también es vector de diversas enfermedades fitopatógenas. A pesar de la relevancia económica de este problema, existe una variabilidad considerable en la eficacia de las estrategias de manejo actualmente empleadas, lo que sugiere una falta de comprensión detallada sobre la dinámica poblacional de la plaga y su relación directa con las pérdidas en el rendimiento de los cultivos.

Además, la literatura existente indica que, aunque se han realizado esfuerzos para estudiar este insecto, pocos han integrado análisis comparativos entre diferentes prácticas agrícolas o evaluado el impacto económico de distintos umbrales de acción para su manejo. Esto resalta una necesidad crítica de investigación dirigida a evaluar cómo variaciones en la densidad de *T. orizocolus* pueden afectar específicamente los rendimientos y cómo las

prácticas de manejo pueden ser optimizadas en función de estos hallazgos para reducir los daños de manera efectiva y sostenible.

Por lo tanto, este estudio se propone determinar la relación precisa entre la densidad de *T. orizicolus* y el rendimiento agrícola en dos haciendas del cantón Samborondón.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cómo afecta la abundancia de insectos a la producción agrícola en el recinto la delicia?

1.2.3 Justificación de la investigación

Comprender la abundancia de las plagas por hectárea y su impacto en la producción agrícola es esencial para desarrollar estrategias efectivas de manejo integrado de plagas (MIP). Los desafíos que las plagas representa para la producción agrícola en el recinto La Delicia son complicados por lo tanto los resultados de este estudio no solo beneficiarán a los agricultores locales al proporcionarles herramientas y conocimientos para mejorar sus prácticas agrícolas, sino que también contribuirán al conocimiento científico y a la sostenibilidad agrícola en la región.

1.3 Objetivo general

Evaluar el impacto de la abundancia de insectos por hectárea en el rendimiento agrícola del cultivo de arroz en diferentes fincas del recinto la Delicia cantón Samborondón.

1.4 Objetivos específicos

- Determinar la abundancia de insectos de las plagas por hectárea en las haciendas mediante el conteo y registro de individuos presentes.
- Analizar el efecto de la abundancia de insectos en el rendimiento agrícola de las haciendas.
- Implementar un análisis comparativo de la abundancia de individuos y su impacto en la producción agrícola entre las haciendas.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

El arroz es un cultivo de gran importancia en nuestro país, ya que es una de las gramíneas más consumidas por la población. Por esta razón, es fundamental entender tanto el cultivo de arroz como las principales plagas que lo afectan, para así implementar un manejo eficiente que asegure su producción y calidad. (Mary, 2012)

El estudio analiza los principales insectos plaga y otros organismos que afectan el cultivo de arroz en Ecuador. Entre los más destacados se encuentra la sogata (*Tagosodes orizicolus*), que causa daños directos y, de manera indirecta, al transmitir el virus de la hoja blanca. Otro insecto importante es la mosca minadora, que aparece de forma inesperada y generalmente se controla con insecticidas. La chinche vaneadora es otra plaga que puede provocar pérdidas significativas en la producción, oscilando entre el 30% y el 65%. El ácaro blanco también genera daños al alimentarse del cultivo y al diseminar fitopatógenos.

Además de estos insectos, se identifican otras amenazas importantes, como el caracol manzana, la rata arrocera y las aves, que afectan al arroz en diferentes etapas de su desarrollo. El estudio también discute diversas medidas de control para mitigar el impacto de estas plagas y organismos en la producción arrocera. (Rodríguez I. , 2018)

En Filipinas, las plagas del arroz representan una amenaza considerable para la economía agrícola. La chinche marrón del arroz (Rivero, 2022) y el barrenador del tallo son particularmente devastadores, causando pérdidas significativas en los rendimientos. En años de infestación severa, estas plagas pueden reducir la producción de arroz hasta en un 30%, afectando directamente los ingresos de los agricultores y la economía rural del país.

Según Pérez *et al.*, (2023) el gobierno vietnamita ha adoptado diversas estrategias para combatir estas plagas, incluyendo el uso de variedades resistentes, prácticas de manejo integrado de plagas (MIP) y la promoción de métodos de cultivo sostenible. La implementación de estas prácticas ha demostrado ser efectiva en la reducción de la incidencia de plagas y en la mejora de los rendimientos de arroz.

Las plagas del arroz tienen un impacto significativo en la vida de los agricultores indios, especialmente los pequeños productores que dependen del arroz como su principal fuente de ingresos. Las pérdidas en los cultivos pueden llevar a la inseguridad alimentaria y a la pobreza, resaltando la necesidad de estrategias de manejo efectivas y accesibles. Olín *et al.*, (2024)

Las condiciones ambientales en China, como la variabilidad climática y la intensificación agrícola, complican aún más la gestión de plagas. Las prácticas agrícolas intensivas han alterado los ecosistemas naturales, favoreciendo la proliferación de plagas y enfermedades. Adaptarse a estos desafíos es crucial para la sostenibilidad de la producción de arroz en el país. Zhang et al., (2022)

En base a Fernández (2021) El uso excesivo e indiscriminado de pesticidas es un problema común en Filipinas. Este enfoque no solo es costoso para los agricultores, sino que también tiene consecuencias ambientales negativas, como la contaminación del suelo y del agua, y la muerte de insectos beneficiosos que actúan como controladores naturales de plagas.

En España, Gómez (2024) señala que especialmente en la región del Delta del Ebro, el aumento de la salinidad del suelo debido al cambio climático es una problemática significativa. el desarrollo de variedades de arroz tolerantes a la salinidad es crucial para mantener la productividad en estas áreas afectadas por la salinidad.

Averos (2018) señala que Las plagas del arroz en Italia tienen un impacto significativo en la economía agrícola. Las pérdidas en los cultivos pueden afectar gravemente los ingresos de los agricultores y la estabilidad económica de las regiones productoras de arroz.

León (2018) en Francia, el gorgojo acuático del arroz (*Lissorhoptrus oryzophilus*) también ha sido identificado como una plaga significativa. Este insecto invasor ha causado daños considerables en las áreas arroceras, afectando la productividad y calidad del arroz.

Sánchez (2023) señala que el manejo integrado de plagas (MIP) se ha adoptado ampliamente en Grecia. Esta práctica combina el uso de variedades resistentes, control biológico y prácticas culturales para reducir la dependencia de pesticidas y mejorar la sostenibilidad.

Rodrigues (2020) recalca que la adopción de tecnologías avanzadas, como el uso de drones para la aplicación de pesticidas y el monitoreo de cultivos, ha mejorado la eficiencia en la gestión de plagas en Portugal. Estas innovaciones permiten una aplicación más precisa y menos contaminante de productos químicos.

La adopción de tecnologías avanzadas, como el uso de drones para la aplicación de pesticidas y el monitoreo de cultivos, ha mejorado la eficiencia en la gestión de plagas en los Estados Unidos. Estas innovaciones permiten una aplicación más precisa y menos contaminante de productos químicos, protegiendo así el medio ambiente y la salud de los agricultores. Carpio (2018)

En Brasil, las plagas del arroz como el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) y el barrenador del tallo (*Scirpophaga incertulas*) son las más comunes. Estas plagas pueden causar pérdidas significativas en los rendimientos de arroz, afectando tanto la calidad como la cantidad del producto final. Rodríguez et al., (2022). Los agricultores, especialmente los pequeños productores. Las pérdidas en los cultivos pueden llevar a la inseguridad alimentaria y a la pobreza, resaltando la necesidad de estrategias de manejo efectivas y accesibles. Rodríguez et al., (2022)

La cooperación con instituciones de investigación internacionales, como el IRRI, ha sido fundamental para abordar los desafíos de las plagas del arroz en Argentina. Estos esfuerzos conjuntos han facilitado la investigación y el desarrollo

de nuevas tecnologías y prácticas de manejo, mejorando la capacidad del país para enfrentar las plagas de manera sostenible. Simonetti (2018)

Perú ha adoptado estrategias de manejo integrado de plagas (MIP) que incluyen el uso de variedades resistentes, prácticas culturales mejoradas y control biológico. Estas estrategias buscan reducir la dependencia de pesticidas y promover un manejo más sostenible de los cultivos. Ferrer (2019)

Bonilla & Singaña (2019) señala que las plagas del arroz en Ecuador tienen un impacto significativo en la economía agrícola. Las pérdidas en los cultivos pueden afectar gravemente los ingresos de los agricultores y la estabilidad económica de las regiones productoras de arroz. Las infestaciones severas pueden reducir drásticamente los rendimientos, lo que resalta la necesidad de estrategias de manejo efectivas y accesibles.

En Ecuador, las plagas que afectan los cultivos de arroz incluyen el barrenador del tallo (*Scirpophaga incertulas*), el gorgojo acuático del arroz (*Lissorhoptus oryzophilus*), y el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*). Estas plagas son responsables de significativas pérdidas en los rendimientos, afectando tanto la calidad como la cantidad del arroz producido. Cobos et al., (2020)

Según Ximena (2024) El manejo integrado de plagas (MIP) se ha adoptado ampliamente en Ecuador para combatir estas amenazas. Esta estrategia incluye el uso de variedades resistentes, prácticas culturales mejoradas y control biológico, lo que ayuda a reducir la dependencia de pesticidas y a promover un manejo más sostenible de los cultivos. las prácticas de MIP también incorporan el uso de trampas y feromonas para monitorear y controlar las poblaciones de plagas.

2.2 Bases teóricas

Arroyo et al., (2021) plantean resultados del estudio a largo plazo: Durante el estudio, se observó que el uso del hongo *Metarhizium anisopliae*, formulado en aceite, combinado con bajas dosis de buprofezin, no solo controló efectivamente las poblaciones de plagas, sino que también ayudó a mantener la productividad de los campos de arroz. Los resultados mostraron una disminución significativa en la incidencia de plagas y una mejora en la salud general de las plantas de arroz, lo que se tradujo en mayores rendimientos.

De acuerdo con Arroyo et al., (2021) Las plagas representan la principal limitante para la producción agrícola, llegando a constituir hasta una tercera parte o más del costo de producción, dependiendo de la severidad del ataque. Tradicionalmente, el control de plagas se ha basado en el uso de productos químicos sintéticos, los cuales, aunque efectivos, han provocado una serie de consecuencias negativas. Entre estas se incluyen el deterioro del medio ambiente, riesgos para la salud humana, la evolución de poblaciones de plagas más agresivas, y la disminución de polinizadores y depredadores naturales.

Mera (2023) señala que el control biológico en China ha sido una estrategia clave para manejar las plagas del arroz. Este enfoque se basa en el uso de enemigos naturales, como depredadores y parasitoides, para mantener bajo control las poblaciones de plagas. La adopción de prácticas de control biológico ha ayudado a reducir la dependencia de insecticidas químicos y ha promovido la sostenibilidad agrícola

Enemigos naturales efectivos: Entre los enemigos naturales más efectivos utilizados en China se encuentran los parasitoides de huevos y larvas de plagas como el barrenador del tallo y los planthoppers. Estos parasitoides han demostrado ser altamente eficaces en la reducción de las poblaciones de plagas, contribuyendo significativamente a la salud de los cultivos de arroz.

Estrategias sostenibles de manejo: Las estrategias sostenibles de manejo de la planthopper marrón incluyen el uso de variedades de arroz resistentes, la rotación de cultivos y la implementación de prácticas de manejo integrado de plagas (MIP). Estas estrategias no solo ayudan a reducir las poblaciones de plagas, sino que también minimizan el impacto ambiental y promueven la salud del ecosistema agrícola.

Métodos de establecimiento de cultivos: Este estudio evaluó cuatro métodos de establecimiento de cultivos de arroz: siembra directa, trasplante manual, trasplante mecánico y sistema de intensificación de arroz (SRI). Cada método tiene implicaciones diferentes para la gestión de plagas y el rendimiento de los cultivos. La elección del método adecuado puede influir significativamente en la incidencia de plagas y la salud del cultivo. González et al., (2023).

Impacto en la incidencia de plagas: Los resultados mostraron que los métodos de trasplante manual y mecánico tendían a tener una menor incidencia de plagas en comparación con la siembra directa. Esto se debe a que el trasplante permite

una mayor separación de las plantas y una mejor gestión del agua, lo que reduce los hábitats favorables para las plagas. González et al., (2023)

Según Lombeida et al., (2023) comprender la percepción de los agricultores es crucial para desarrollar estrategias sostenibles y rentables de manejo integrado de plagas. Por ello, se evaluó la percepción de 112 agricultores sobre las plagas del arroz y el uso de pesticidas en las áreas de cultivo de arroz en North Cotabato, en la región de Mindanao Central, Filipinas. De estos agricultores, el 77% eran hombres y el 23% mujeres.

Lombeida et al., (2023) deducen que el 62% de los agricultores entrevistados aplican pesticidas basándose en la presencia de plagas, identificando al barrenador blanco del tallo y al enrollador de hojas del arroz como las plagas más comunes en sus cultivos. Estas plagas han limitado la producción de arroz, resultando en bajos ingresos para los agricultores. Aunque el 73% de los agricultores considera que la aplicación de pesticidas es efectiva, no la consideran eficiente en el control de insectos. Además, el 76% de los agricultores reconoció los efectos negativos que tiene el uso de pesticidas en el medio ambiente.

A pesar de los altos costos asociados con estas estrategias de control de plagas, la mayoría de los agricultores (83%) sigue optando por aplicarlas para aumentar la producción de arroz y sus ingresos. Sin embargo, muchos agricultores no están dispuestos a dejar de usar pesticidas (39%) o están indecisos (23%) sobre reducir su uso. Por lo tanto, es necesario desarrollar estrategias de control de plagas que sean más eficientes, seguras y de bajo costo para reducir la dependencia de los agricultores en los pesticidas y mejorar la

producción agrícola y la seguridad alimentaria de los pequeños agricultores en Filipinas.

Gil (2018) señala que los Investigadores filipinos han descubierto que un extracto de alga, tras someterlo a un tratamiento por irradiación, puede aumentar la resistencia de las plantas a los tifones y mejorar la producción de arroz en un 20% a 30%. Este extracto, conocido como carragenina, se obtiene de un alga muy abundante en el mar. Aunque la carragenina ya se utiliza ampliamente como agente gelificante y espesante en la elaboración de alimentos procesados, es la primera vez que investigadores, con el apoyo del OIEA, la han empleado a gran escala como promotora del crecimiento de las plantas.

“Funcionó desde el primer día en que comencé a usarla”, dice Isagani Concepción, ingeniero supervisor y agricultor a tiempo parcial en San Manuel, una localidad de la provincia de Tarlac. Las pruebas se realizaron en el arrozal de cuatro hectáreas del Sr. Concepción, quien observó un aumento del 30% en su producción tras introducir la carragenina modificada. “Solía cosechar 291 cavanés, pero ahora llegó a 378. Incluso rociando una pequeña dosis, la eficacia es la misma que con el uso de fertilizantes orgánicos”. Un caván es un saco de aproximadamente 50 kg.

Manuel et al., (2024) redactan que el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) es una fuente esencial de energía en la dieta humana y representa un componente fundamental en la alimentación de la población en Nicaragua. Este estudio, de carácter exploratorio, tuvo como objetivo evaluar la diversidad de artrópodos asociados al cultivo de arroz en el municipio de Sébaco durante el ciclo agrícola 2022-2023, una región conocida por su producción intensiva de arroz.

En Nicaragua, el arroz constituye un componente fundamental de la dieta de la población. Este estudio exploratorio tuvo como objetivo determinar la diversidad de artrópodos asociados al cultivo de arroz en el municipio de Sébaco durante el ciclo agrícola 2022-2023, una región con producción intensiva de arroz. Se seleccionaron sistemas productivos con extensiones mayores a 100 hectáreas, todos gestionados con el mismo manejo agronómico y fitosanitario.

Para el monitoreo de la entomofauna, se seleccionaron diez puntos al azar en cada sistema productivo, y en cada punto se realizaron 20 pases dobles en forma de zig-zag utilizando una red entomológica. Se cuantificó el número de individuos por orden y familia; para el análisis de la diversidad, los artrópodos se agruparon según sus hábitos alimenticios. La información sobre abundancia y riqueza se analizó mediante un estudio descriptivo, análisis de varianza y los índices de diversidad de Shannon-Weaver y Simpson.

En total, se identificaron siete órdenes, 13 familias y 16 géneros, la mayoría de los cuales son fitófagos. La especie más abundante fue *Tagosodes orizicolus* Muir (n=46,663), observada principalmente en las fases reproductiva y de maduración. *Hydrellia* sp. (n=5,229) presentó las mayores poblaciones en la fase vegetativa. Entre los organismos benéficos destacaron las arañas (n=1,523) y *Atrichopogum* sp. (n=419). Los índices de diversidad fueron bajos tanto en los sistemas productivos como en las diferentes fases fenológicas del cultivo.

Los índices de diversidad resultaron bajos tanto en los diferentes sistemas productivos como en las distintas fases fenológicas del cultivo, indicando una limitada diversidad de artrópodos en estas áreas.

De acuerdo con los autores Trigo et al., (2002) este estudio subraya lo crucial que es entender los aspectos básicos de la biotecnología de los insectos plaga para asegurar el éxito de los programas de manejo en los cultivos de arroz. Hemos examinado la bioecología de estos insectos plaga, incluyendo su relación con hospedadores alternativos, entre otros factores importantes. En la última década, varias especies de insectos plaga han logrado colonizar, establecerse y adaptarse, como es el caso de *Hydrellia* sp. (Korytkowski), *Lissorhoptus* sp. (Kuschel), *Tibraca limbativentris* (Bergoth) y, más recientemente, *Euschistus nicaraguensis*.

Otras especies, como *Tagosodes orizicolus* (Muir) y *Oebalus insularis* (Stål), que tienen una amplia distribución en América, se destacan como plagas clave en el cultivo de arroz. Los agricultores pueden implementar estrategias que ayuden a reducir la población de estos insectos, tomando en cuenta las características biológicas y reproductivas de las áreas donde se cultiva el arroz. Es fundamental que el manejo de plagas se realice de manera integral, considerando un enfoque dinámico y multidisciplinario, lo que permitirá mejorar la rentabilidad de los cultivos.

2.2.1 Arroz

El arroz (*Oryza sativa* L.), uno de los muchos cereales antiguos, es un multivitamínico con propiedades inusuales. Su origen ha sido debatido durante muchos años, pero los estudios morfológicos sugieren que es originario de China. Se cree que llegó a Latinoamérica con la llegada de los españoles. El cultivo de

arroz es un proceso agrícola que produce granos a partir de plantas cultivadas en lugar de cosechar variedades silvestres. Acevedo et al., (2006)

Entre todos los cereales cultivados, el arroz es de naturaleza semiacuática. El método más común de cultivo de arroz requiere inundar los campos. La mayor parte del arroz se cultiva en campos inundados. El éxito de la producción depende de una gestión adecuada del agua para el riego, incluida la construcción de muros y el uso de máquinas transportadoras de agua, y de garantizar que el agua penetre en el suelo más de cinco centímetros. Fernández (2009)

Los métodos de cultivo de arroz varían desde manuales hasta altamente automatizados, desde tradicionales hasta avanzados. Sin embargo, la mayoría de los países todavía dependen de métodos agrícolas que han funcionado durante generaciones. Degiovanni (2017)

El arroz (*Oryza sativa* L.) se clasifica de la siguiente manera:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Subclase: Commelinidae

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Subfamilia: Ehrhartoideae

Tribu: Oryzeae

Género: *Oryza*

Especie: *Oryza sativa* L., 1753

El género *Oryza* incluye más de 24 especies silvestres que crecen en áreas y bosques inundados, semi sombreados del sudeste asiático. Degiovanni et al., (2017)

2.2.2 Arroz en la zona de Samborondón

De acuerdo con Moreno (2021) el cantón de Samborondón es una de las regiones con mayor producción de arroz en Ecuador y las áreas de tierra cultivadas aumentan constantemente. Sin embargo, la inversión de capital no se utiliza directamente para encontrar o agregar valor a las materias primas que se extraen mientras se crea desarrollo agrícola.

Desde el punto de vista de Almeida (2017) el arroz en Samborondón se cosecha dos veces al año, en invierno y verano, con la primera cosecha de unos 600.000 quintales y la segunda de unos 800.000 quintales; el país tiene 70 pilares, la mayoría de los cuales son de alta tecnología. A pesar de esto, la industria del arroz sigue siendo la que proporciona menores ingresos económicos a la población de Samborondón.

Uno de los principales problemas de la industria arrocera de Samborondón es la baja capacidad de comercialización de los pequeños y medianos agricultores, ya que los comerciantes locales no cumplen con los precios mínimos de comercialización establecidos por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP). Calculado a partir de los costos de producción y las ganancias. Mendoza (2019)

De acuerdo con (Rodriguez A. P., 2009) rentabilidad y volatilidad en los mercados regionales. Los comerciantes pagan a los pequeños productores lo que

consideran un precio basado en la calidad del producto. Si los molineros creen que el arroz es de mala calidad, pagarán un precio bajo. Esto ha afectado gravemente la economía de los productores de arroz, ya que muchos lugareños ganan menos del salario mínimo para mejorar su calidad de vida.

Como señala Herán et al., (2023) que han desarrollado varias variedades de arroz de alto rendimiento. Algunas de las variantes mostradas son Iniap fl-elite e Iniap impacto.

Estas variedades se han desarrollado para satisfacer los requisitos de productividad de agricultores y consumidores. Además, también se han liberado otras variedades como INIAP 11, INIAP 12, INIAP 14, INIAP 15, INIAP 16, INIAP 17 e INIAP 182.

2.2.3 Plagas y enfermedades del arroz (*Oryza sativa* L.)

2.2.3.1 Quemazón, *Pyricularia oryzae*

Hernández et al., (2014) destacan que esta enfermedad es más común en zonas con alta humedad. especialmente en las regiones de Quevedo, Vainillo y La Cuca, provincias de Los Ríos, Guayas y El Oro, respectivamente. Los daños varían según las condiciones ambientales y la sensibilidad cultural. El desarrollo de las plantas infectadas tempranamente no es normal, el número de bulbos maduros disminuye, la masa y calidad del grano se deteriora debido a un alto porcentaje sanitario, por otro lado, dependiendo del período de infección temprana o tardía.

Delgado & Suárez (2019) señalan que en la región se caracteriza por un clima tropical con condiciones de alta humedad relativa, abundantes precipitaciones y elevadas temperaturas durante todo el año, factores que favorecen el desarrollo

de enfermedades. Estas características hacen de la zona un lugar ideal para la evaluación de materiales genéticos de arroz y la medición de su nivel de tolerancia o susceptibilidad. Internacionalmente, estos lugares son conocidos como 'hot spots'. En la zona se han reportado enfermedades como quemazón, mancha marrón, tizón de la vaina, hoja blanca, falso carbón, manchado y vaneamiento de la panícula, las cuales pueden causar daños que fluctúan entre el 20% y el 60%, dependiendo del agente causal, la susceptibilidad del cultivar y la etapa de desarrollo de la planta al momento de la infección.

El objetivo de este trabajo fue determinar la influencia de estas enfermedades en el rendimiento de cuatro variedades de arroz cultivadas en la zona.

2.2.3.2 Virus de la Hoja Blanca o cinta blanca

(Calvert & Reyes, 1999) señala que es una enfermedad viral transmitida únicamente por el gorgojo *Togamosa oryzicolus*, este insecto transmite el virus de una planta enferma a una sana. El virus se multiplica dentro del insecto y lo transmite a toda su descendencia.

Los síntomas dependen de la susceptibilidad de la variedad, la edad de la cosecha y la virulencia del virus. Al principio las lesiones son de color pálido en las hojas, luego pueden causar decoloración total o parcial, crecimiento normal y plantas sin fertilidad.

2.2.3.3 Falso Carbón *Ustilago virens*

Según Villavicencio (2019) se observa en Ecuador desde 1965. Sin embargo, en caso de daños menores, esto puede causar problemas en campos destinados a la producción de semillas certificadas, porque la Ley de Semillas no permite el uso de lotes que contengan más del 0,1% de enfermedades transmitidas por las semillas. Esta enfermedad se reconoce porque el endospermo es reemplazado por una cápsula esférica de color amarillo aterciopelado, que luego se oscurece

2.2.3.4 Barrenador del arroz

Según Ramoneda & Haro (2006) la mosca barrenadora del arroz (*Diatraea saccharalis*) perfora la superficie superior de las hojas e inicia la formación de una mina o galería longitudinal. Posteriormente, la hoja afectada se vuelve roja y es posible ver el color amarillento de toda la parte enferma de la hoja.

De acuerdo con Vacas (2011) el seguimiento de las poblaciones de este barrenador se ha generalizado, tanto para su detección como para la racionalización de los tratamientos químicos. Además, el trampeo masivo se presenta como una alternativa viable, ya que puede ofrecer el mismo nivel de control que los tratamientos químicos, pero sin los inconvenientes ecológicos asociados.

2.2.3.5 Sogata *Tagosodes orizicolus*

Tal como redactan Calvert & Reyes (1999) que los adultos y las ninfas chupan la savia de las hojas tiernas de los brotes de las plantas jóvenes, lo que frena el crecimiento y provoca dolor y ardor en las puntas de las hojas. Además, esta plaga es responsable de la propagación del virus de la hoja blanca, que es capaz de reducir la producción de arroz entre un 25 y un 50%.

Vivas et al., (2009) indica que realizaron ensayos en campos de arroz con riego ubicados en parcelas del Sistema de Riego Río Guárico (S.R.R.G.) y en la Estación Experimental del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)-Guárico, estado Guárico, Venezuela, entre los años 2003 y 2006. El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia de varias dosis del insecticida thiamethoxan y de los productos comerciales ethopphenprox 10,9% EC y monocrotophos 600 SL para el control del insecto *Tagosodes orizicolus* Muir (1926) (Homoptera: Delphacidae).

Se probó el producto thiamethoxan 25% WC en tres dosis, realizando seis tratamientos con cuatro repeticiones, utilizando un diseño de bloques al azar. Para determinar el grado de eficacia, se aplicó la fórmula corregida de Abbott. Los mejores resultados se obtuvieron con thiamethoxan a dosis de 100 y 75 g ha⁻¹, que mostraron grados de eficacia superiores al 77%. Se presentó la información de la prueba comercial del insecticida thiamethoxan 25% a una dosis de 100 g ha⁻¹ para el control de *T. orizicolus* en las parcelas 590 y Potrero 15 (INIA) del S.R.R.G. en Calabozo, municipio Francisco de Miranda, estado Guárico, Venezuela.

Las evaluaciones se realizaron a las 24 horas, y a los 7 y 14 días después de la aplicación del producto, obteniéndose un promedio de 82% de control del insecto en ambas parcelas. Además, se describe la metodología y la forma de evaluar al insecto bajo condiciones de campo en el cultivo de arroz.

2.2.3.6 Chinche de la espiga *Oebalus insularis*

Como afirma Coello (2018) este insecto daña los granos de arroz, perforan los granos blancos y lechosos, succionan sus entrañas, dejando los granos vacíos y blancos.

Rodríguez et al., (2007) mencionan que los chinches de la panícula se consideran una de las plagas más importantes en el cultivo de arroz, ya que pueden afectar directamente tanto la cantidad como la calidad de los granos cosechados al succionar la savia mientras estos están en desarrollo. Entre las especies que pertenecen a este grupo se encuentran *Alkindus atratus* Distant (Heteroptera: Corymelaenidae); *Neopamera bilobata* Say, *Paromius longulus* Dallas, *Pseudopachybrachius vinctus* Say (Heteroptera: Lygaeidae); y varias especies de *Oebalus* (incluyendo *O. insularis* Sailer, *O. pugnax* F., *O. poecilus* Dallas), así como *Mormidea pictiventris* Stål, *Mormidea ypsilon* L., *Euschistus bifibulus* Pal de Beau, *Tribaca limbativentris* Stål, *Proxys punctulatus* Pal de Beau y *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). Además, se destacan *Blissus leucopterus* Barber y *Protonellus constrictus* Stål (Heteroptera: Lygaeidae).

En América, el género *Oebalus* es considerado el más importante debido al daño significativo que causan sus especies al cultivo de arroz. En Centroamérica y Panamá, *O. insularis* se reporta como una de las especies más comunes, representando el 95% de las chinches encontradas en algunos campos de arroz. Aunque *O. insularis* se considera una plaga de importancia secundaria, bajo ciertos factores climáticos y un manejo inadecuado puede causar daños que oscilan entre el 30% y el 50% de la producción de arroz.

El presente estudio tuvo como objetivo cuantificar el daño ocasionado por *O. insularis* en las panículas de la variedad de arroz Oryzica-1 a diferentes niveles

de infestación. Además, se buscó determinar el período de susceptibilidad de las panículas al ataque de esta especie de chinche. Con este trabajo, se pretende estimar a partir de cuántos chinches por panícula se ve afectado el rendimiento final de las espigas de arroz. Se espera encontrar un mayor daño en los granos de las espigas expuestas a un mayor número de individuos y en aquellas que son atacadas durante el inicio del llenado de los granos. Estos aspectos pueden ser cruciales para el diseño y ejecución de Programas de Manejo Integrado de Plagas que mejoren los niveles de eficiencia y competitividad de la producción arrocería en Panamá.

3. Materiales y métodos

3.1 Delimitación de la investigación

3.1.1 Espacio

La ubicación de este ensayo se realizará en el recinto La Delicia, cantón Samborondón provincia de las Guayas

Norte 9789000

Este 639000

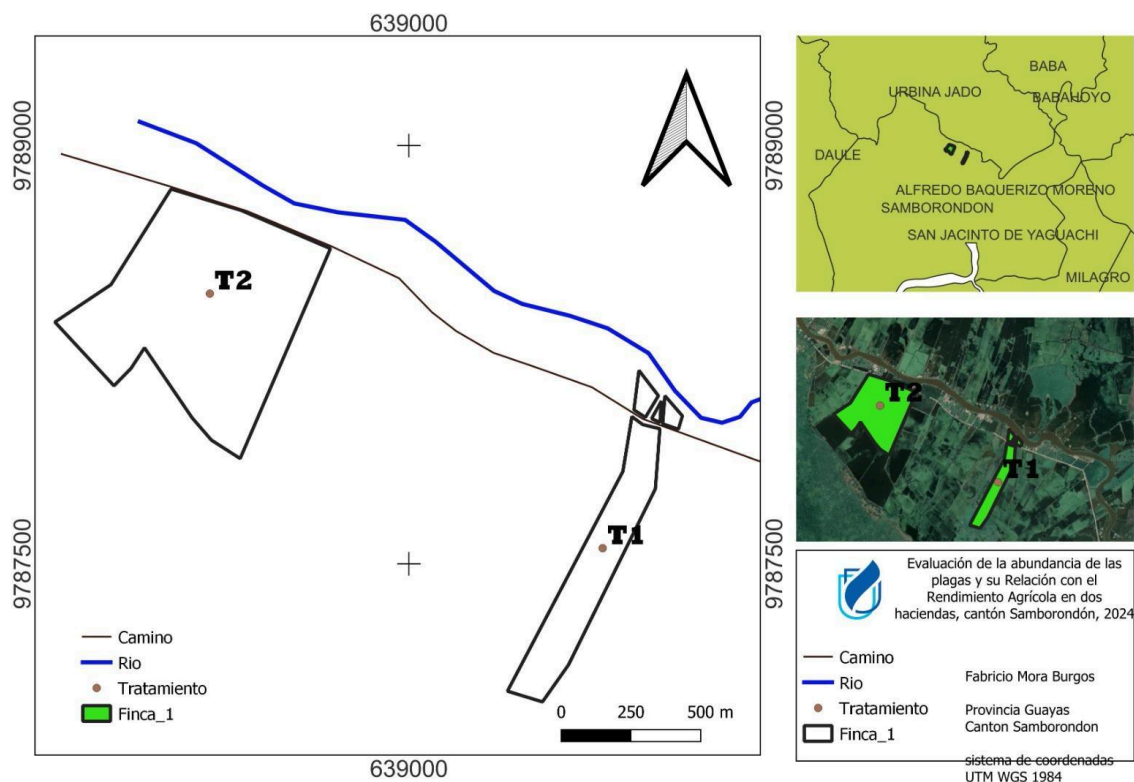


Figura 1. delimitación del área de estudio

3.1.2 Tiempo

Esta investigación se realizó durante un periodo de 5 meses, entre los meses de enero a mayo del 2024.

3.1.3 Población

La población de estudio son los cultivos de arroz (*Oryza sativa L.*) de 2 fincas de la zona rural de Samborondón

3.2 Enfoque de la investigación

3.2.1 Tipo de investigación

Esta Investigación tiene un enfoque cuantitativo

3.2.2 Diseño de investigación

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, esto es porque se busca determinar cómo se relacionan la abundancia de las plagas con el rendimiento del

cultivo de arroz, el diseño de investigación es del tipo no experimental longitudinal, debido a que esta se realizó sin manipular deliberadamente las variables independientes, los investigadores serán simples observadores. El diseño longitudinal se refiere a que se efectuaran observaciones en los mismos sitios en varios momentos del tiempo.

3.3 Metodología

3.3.1 Variables

Según el tipo de investigación, se incluyen las variables.

3.3.1.1 Variable independiente

abundancia de insectos, prácticas agrícolas

3.3.1.2 Variable dependiente

Rendimientos agrícolas e incidencia de las plagas

3.3.2 Hipótesis

La abundancia de las plagas de arroz influye significativamente en el rendimiento agrícola de las dos haciendas en el cantón Samborondón.

3.3.3 Diseño experimental

1. **Sitio de observaciones:** se seleccionaron 2 fincas arroceras en la zona rural del cantón Samborondón.
2. **Observaciones:** Se realizaron observaciones en dos fincas, con visitas programadas cada 15 días, lo que resultó en dos visitas mensuales. Durante cada visita, se efectuaron dos observaciones en cada finca. Para la recolección de datos, se empleó una red entomológica con la que se realizaron 20 barridos dobles. Este método permitió una mejor homogenización de las muestras, asegurando la representatividad de las mismas. Las muestras se tomaron en diferentes

puntos de cada cuadra, comenzando desde las esquinas y avanzando hacia el centro, con el objetivo de capturar una mayor diversidad de insectos en las áreas de estudio.

3.3.4 Recursos

RECURSOS	
equipo de protección para campo	\$10
libreta de campo	\$2
equipos de recolección de muestra	\$200
recursos tecnológicos	acceso libre
softwares estadísticos	acceso libre
	\$212

3.3.5 Métodos y técnicas

Se aplicó el modelo de Castillo (2000) de las técnicas de observación descrita Muestreo aleatorio simple. Todas las unidades de muestreo tienen la misma oportunidad de ser incluidas en la muestra. Las unidades de muestreo son homogéneas.

Captura de Insectos. La recolección de insectos se realizó utilizando una red entomológica en dos haciendas del cantón Samborondón. Este método permitió la captura directa de los insectos presentes en los cultivos de arroz.

Procedimiento de Muestreo. Se llevaron a cabo barridos sistemáticos con la red entomológica en áreas representativas de cada hacienda, cubriendo tanto zonas de alta como de baja densidad de cultivos. Los barridos se realizaron

durante las primeras horas de la mañana y al final de la tarde, momentos en que la actividad de los insectos es mayor. Cada barrido fue de la esquina hacia el centro tomando 4 muestras en cada punto.

Luego se procedió al Almacenamiento y Conservación de Muestras.

Proceso de Almacenamiento. Los insectos capturados se colocaron inmediatamente en frascos de vidrio previamente etiquetados, que contenían una solución de alcohol etílico al 70% para su conservación.

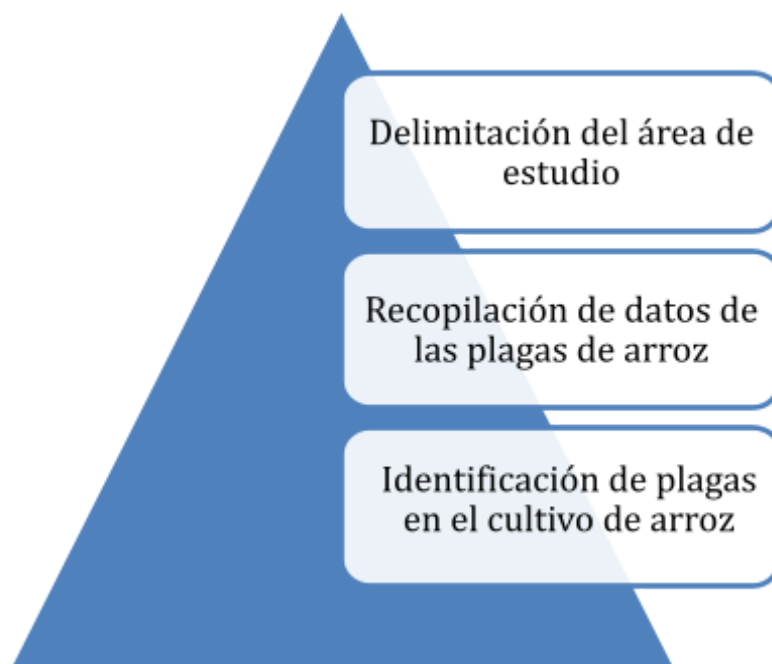
Se utilizaron un total de cuatro frascos, cada uno designado para un grupo de muestras específico (fechas y ubicaciones de muestreo).

Los frascos fueron sellados herméticamente para evitar la evaporación del alcohol y almacenados en un lugar fresco y oscuro hasta su posterior identificación y análisis.

Se realizó la Identificación de Especies

Una vez almacenados, los insectos fueron transportados al laboratorio para su identificación taxonómica. Se utilizó un microscopio estereoscópico para observar en detalle las características morfológicas de los insectos, las cuales se compararon con claves taxonómicas disponibles para lograr una identificación precisa de las especies presentes.

3.3.5.1 Diagrama de flujo de las actividades experimentales a realizar durante su trabajo de titulación



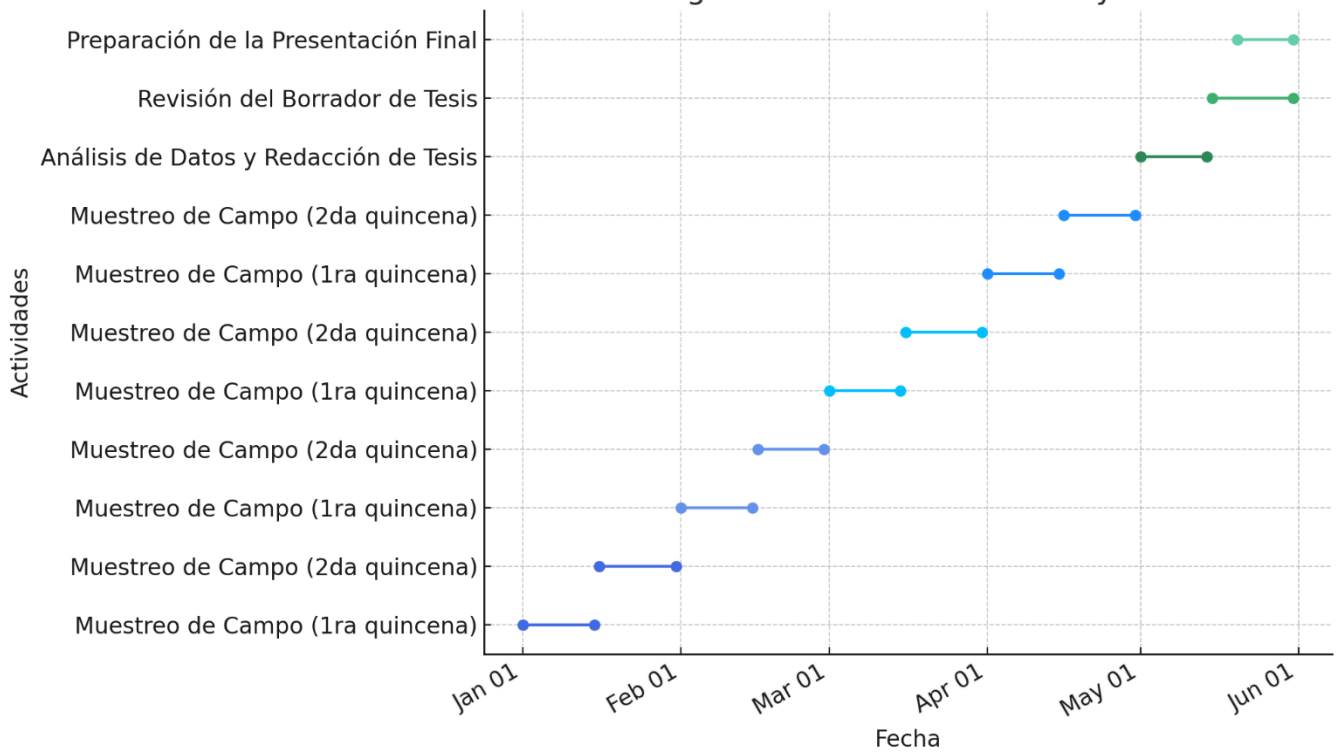
Mora, 2024

3.3.6 Análisis estadístico

Descripción de la comparativa entre las abundancias de insectos y el rendimiento del cultivo de arroz usando el análisis mediante boxplots, también conocidos como diagramas de caja y bigotes, es una técnica de análisis exploratorio de datos que permite resumir visualmente la distribución de un conjunto de datos destacando sus características principales, como la mediana, los cuartiles y los valores extremos (outliers). Este método facilita la identificación de la dispersión y la asimetría de los datos, así como la detección de posibles valores atípicos que podrían influir en el análisis estadístico.

3.4 Cronograma de actividades

Cronograma de Tesis: Enero - Mayo 2024



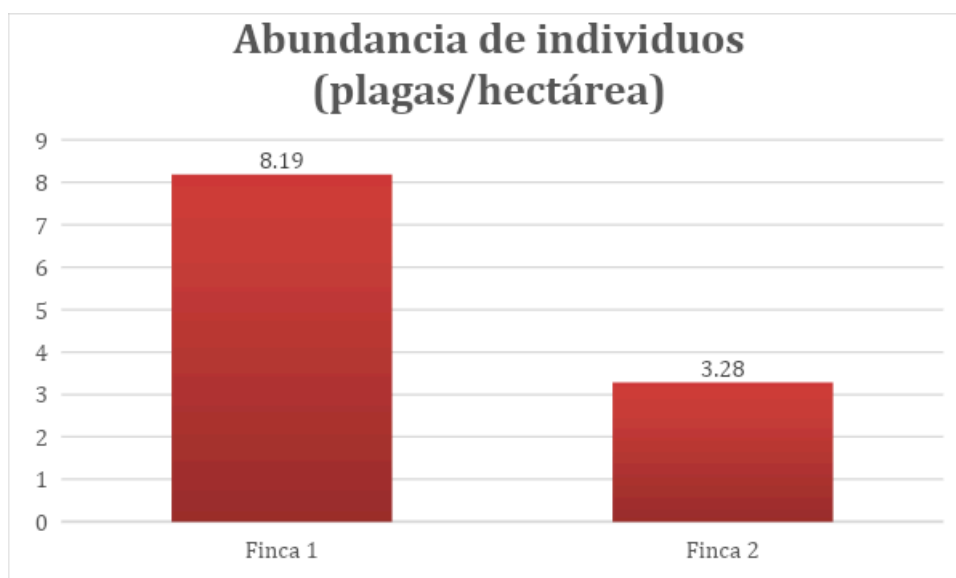
4. Resultados

4.1 Determinar la abundancia de especies plagas por hectárea en las dos haciendas mediante el conteo y registro de individuos presentes.

Los trabajos realizados permitieron obtener una visión detallada sobre la abundancia de especies plaga en los cultivos de arroz. El estudio se enfocó en muestreos sistemáticos y monitoreos intensivos realizados entre los meses de enero y abril, que coinciden con la temporada de lluvias, un periodo crítico para el desarrollo de las plagas.

Durante este lapso, se llevó a cabo un conteo exhaustivo de las especies y un registro meticuloso de los tipos de individuos presentes en los cultivos. El proceso implicó la identificación precisa de cada plaga, así como la evaluación de su densidad poblacional. Estos datos son cruciales para comprender las dinámicas de infestación y establecer estrategias de manejo integradas.

Los resultados obtenidos revelan la abundancia relativa de cada especie, información que se encuentra ilustrada en la figura 4, la cual ofrece una representación visual clara de la distribución y presencia de las plagas en las áreas de estudio.



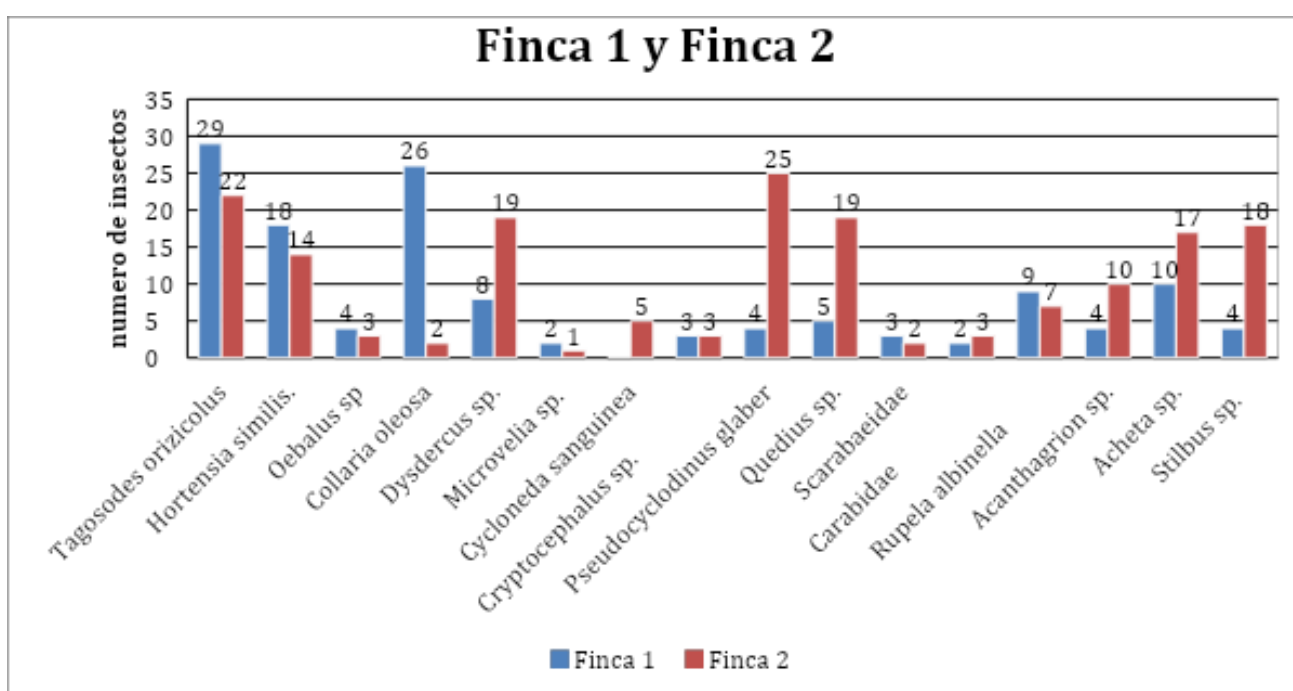
Los resultados muestran que la Finca 2 tiene un número total de insectos mayor (164 insectos) en comparación con la Finca 1 (131 insectos). Esta diferencia se debe a la variación en el área total de cada finca. En la Finca 1, la abundancia de insectos es de 8.19 insectos por hectárea, considerando que el área total es de 16 hectáreas.

Para calcular la abundancia de insectos, primero se debe determinar el número de individuos por unidad de área muestreada. En el caso de la Finca 1, con 131 individuos en 16 hectáreas, se obtiene una densidad de 8.19 insectos por hectárea. De manera similar, en la Finca 2, con 164 individuos en un área de 50 hectáreas, la densidad es de 3.28 insectos por hectárea.

La abundancia de individuos en la Finca 1 es de aproximadamente 8.19 plagas por hectárea, lo que indica que, en promedio, por cada hectárea en la Finca 1, hay alrededor de 8.19 plagas. En comparación con otros resultados, donde se encontraron 132 insectos en la Finca 2 y 92 en la Finca 1, estas abundancias podrían considerarse moderadas.

La Figura 4, presentada a continuación, ofrece una visualización detallada de la abundancia de plagas por especie y por finca. En esta figura se puede apreciar claramente cómo la distribución de ciertas especies varía significativamente entre las dos fincas estudiadas, evidenciando que algunas especies muestran una mayor densidad poblacional en la Finca 2 en comparación con la Finca 1.

Este patrón diferencial de abundancia puede estar influenciado por diversos factores, como las condiciones ambientales, las prácticas de manejo agrícola, o la susceptibilidad de las variedades de arroz cultivadas en cada finca. Comprender estas diferencias es esencial para desarrollar estrategias de control de plagas más efectivas y adaptadas a las características específicas de cada finca. La Figura 2 proporciona una representación visual que facilita la interpretación de estos datos, permitiendo identificar áreas clave para futuras



investigaciones o intervenciones.

Finca 1 (barras azules) y Finca 2 (barras rojas) presentan diferencias significativas en la incidencia de varias especies de insectos. Se observa que algunas especies tienen una mayor prevalencia en una finca en comparación con la otra, lo cual puede estar influenciado por diversos factores como las condiciones ambientales, prácticas agrícolas y presencia de depredadores naturales.

Finca 1: 29 individuos, Finca 2: 22 individuos. La especie *Tagosodes orizicolus* tiene una mayor incidencia en la Finca 1, lo cual podría implicar una mayor presión de plaga en esta finca y la necesidad de implementar estrategias de manejo más rigurosas. La plaga *Hortensia similis* en la Finca 1 tiene 18 individuos y en la Finca 2 14 individuos, La incidencia es mayor en la Finca 1, aunque la diferencia no es tan pronunciada, indicando una presión de plaga similar en ambas fincas.

Esta plaga *Collaria oleosa* muestra que en Finca 1 existen 26 individuos y en Finca 2 hay 8 individuos, esta especie muestra una incidencia significativamente mayor en la Finca 1, lo cual sugiere una condición específica de la finca que favorece la proliferación de esta especie. *Quedius sp.* Finca 1 hubo 5 individuos y en Finca 2 hubo 25 individuos, la Finca 2 presenta una incidencia mucho mayor de *Quedius sp.*

También se pudo notar que hay especies con Baja Incidencia Algunas especies como *Cryptocephalus sp.* y *Pseudocyclonus glaber* tienen una incidencia muy baja en ambas fincas, indicando que estas especies no representan una amenaza significativa para los cultivos en este momento. Especies con Incidencia Similar *Stilbus sp.* Finca 1 4 individuos Finca 2 18 individuos, Aunque la diferencia es notable, ambas fincas tienen una presencia considerable de *Stilbus sp.*, lo cual sugiere la necesidad de monitoreo y posibles medidas de control en ambas fincas.

Para entender mejor la distribución de las plagas en la finca 1, se realizó un análisis estadístico de los datos recopilados. A continuación, se presentan las estadísticas descriptivas que resumen la abundancia de plagas en esta finca. Estas estadísticas incluyen medidas de tendencia central, dispersión y otros indicadores clave que proporcionan una visión detallada de la distribución de las especies plaga.

finca 1	
Media	8,1875
	2,16836872
Error típico	2
Mediana	4
Moda	4
Desviación estándar	8,67347489
Varianza de la muestra	75,2291666 7
Rango	29
Mínimo	0
Máximo	29
Nivel de confianza (95,0%)	4,62176852 8

Mora, 2024

Tabla 1. Estadística descriptiva de finca 1

Estas estadísticas revelan información importante sobre la abundancia de plagas en la finca 1, facilitando la interpretación de los datos y la toma de decisiones para el manejo de plagas en esta área.

La alta desviación estándar y varianza indican una gran variabilidad en el número de insectos entre las diferentes especies, mientras que la media y la mediana nos señalan que la mayoría de las especies tienen un número relativamente bajo de individuos.

En el caso de la distribución de las plagas en la finca 2, se llevó a cabo un análisis estadístico detallado de los datos obtenidos. A continuación, se presentan las estadísticas descriptivas que resumen la abundancia de plagas en esta finca. Estas estadísticas proporcionan información clave sobre las características de la distribución de las especies plaga, incluyendo medidas de tendencia central, dispersión y otros parámetros relevantes.

Tabla 2. Estadística descriptiva de la finca 2

finca 2	
Media	10,625
	2,08541
Error típico	6
Mediana	8,5
Moda	3
	8,34166
Desviación estándar	3
	69,5833
Varianza de la muestra	3
Rango	24
Mínimo	1
Máximo	25
Nivel de confianza (95,0%)	4,44495
	8

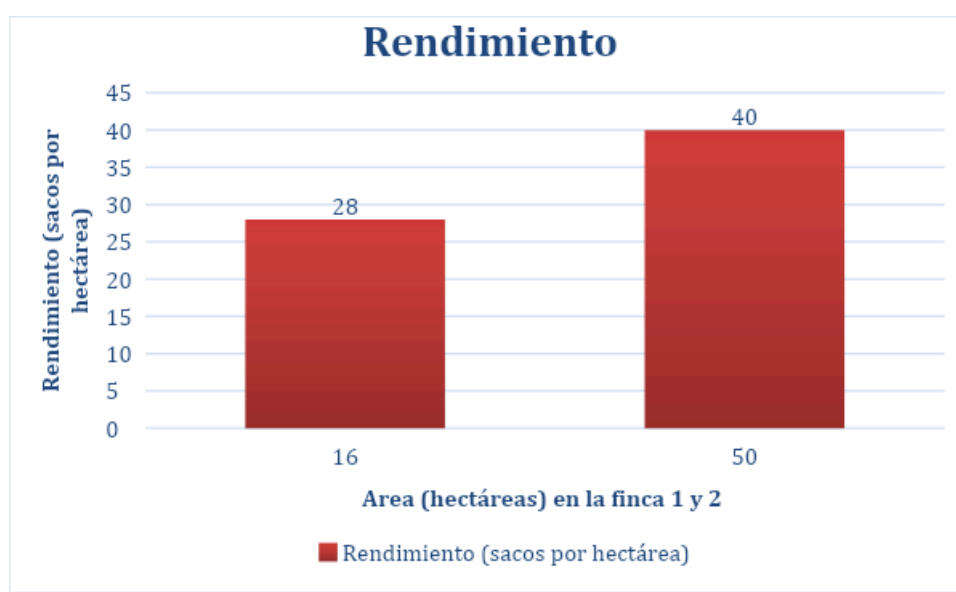
Mora, 2024

Estas estadísticas ofrecen una visión profunda de la distribución y variabilidad de las plagas en la finca 2, lo que resulta esencial para el desarrollo de estrategias de control efectivas y personalizadas para esta finca en particular.

La Finca 2 tiene un mayor número promedio de insectos por especie y un mayor total de insectos en comparación con la Finca 1. La Finca 1 presenta un rango mayor, lo que indica una mayor diferencia entre los valores mínimo y máximo de insectos por especie.

4.2 Analizar el efecto de la abundancia de los individuos en el rendimiento agrícola de las haciendas.

Para lograr el objetivo de analizar el efecto que tuvo la abundancia de individuos sobre el rendimiento en la producción de arroz de las haciendas, se llevó a cabo un análisis estadístico detallado. Para comenzar se presentan en el gráfico a continuación los rendimientos de arroz obtenidos en las fincas.



En este análisis, se evaluó el rendimiento de arroz en dos fincas diferentes. La Finca 1 produjo un total de 448 sacas de arroz en un área de 16 hectáreas, mientras que la Finca 2 produjo 2000 sacas de arroz en un área de 50 hectáreas. Finca 1 muestra una Producción total, 28 sacas de arroz/Área sembrada en este caso 16 hectáreas, su rendimiento fue 448 sacas/16 hectáreas es igual a 28 sacas/Ha. En la finca 2 la Producción total fue 2000 sacas de arroz/Área sembrada en este caso 50 hectáreas su rendimiento es 2000 sacas/50Ha esto es igual a 40 sacas/Ha.

Esta producción fue mucho menor de la esperada, a continuación, se presenta otro grafico donde se compararán las cantidades esperadas contra las cantidades obtenidas.

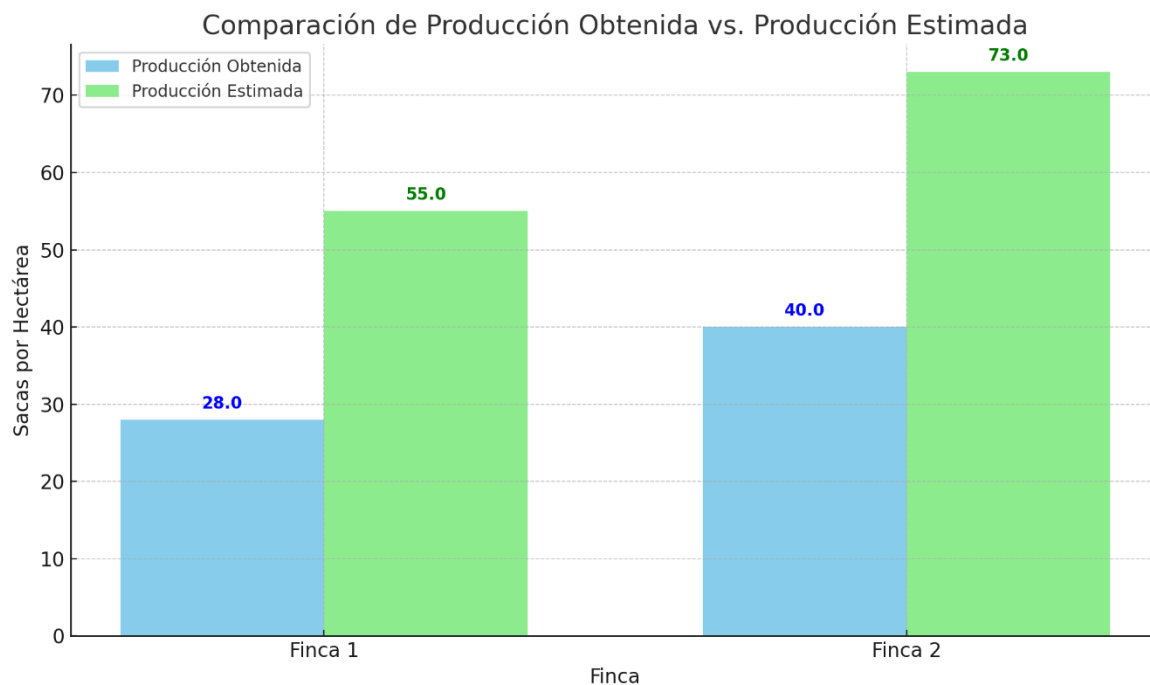


Figura 6. Comparación entre la producción esperada contra la obtenida

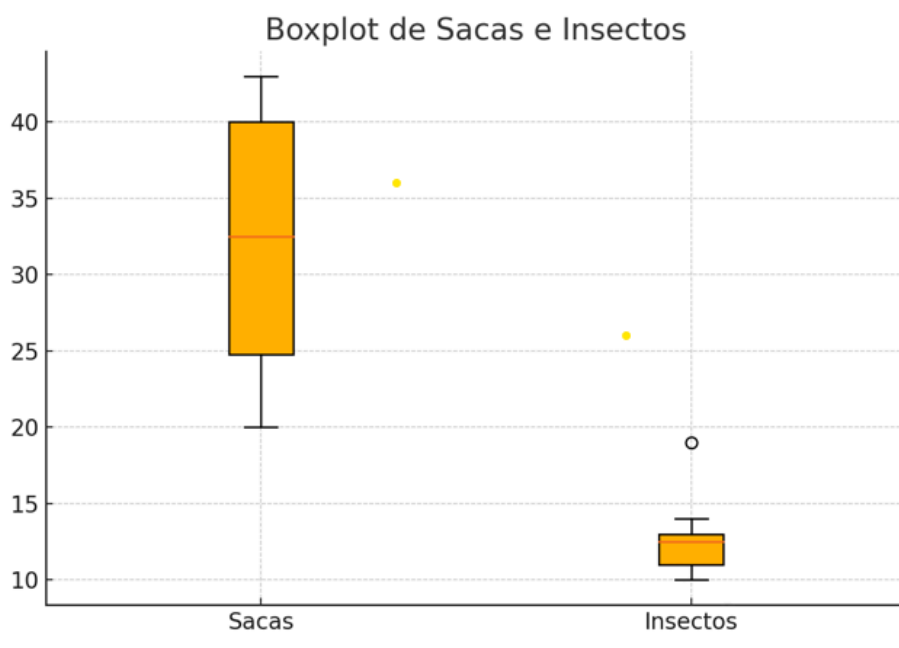
La relación entre la abundancia de insectos y la producción obtenida en ambas fincas sugiere que una alta densidad de plagas podría estar correlacionada con una reducción en la producción agrícola. En la Finca 1, que cuenta con una extensión de 16 hectáreas y presentó una mayor densidad de insectos, el rendimiento fue notablemente bajo, alcanzando solo el 50.91% de la producción estimada.

En contraste, la Finca 2, con una extensión de 50 hectáreas y una menor densidad de insectos, logró un rendimiento ligeramente superior, alcanzando el 54.79% de la producción esperada. Estos resultados destacan cómo la

presión de plagas puede afectar de manera significativa la productividad, independientemente del tamaño del área cultivada.

4.3 Implementar un análisis comparativo de la incidencia de las plagas y su impacto en la producción agrícola entre las dos haciendas.

Este estudio analiza la relación entre la abundancia de insectos y la producción agrícola, medida en la cantidad de sacas recolectadas, en una finca específica. Se llevó a cabo un análisis descriptivo y se aplicaron métodos estadísticos. Los resultados obtenidos muestran una correlación insignificante entre ambas variables, lo que sugiere que otros factores podrían estar afectando la productividad en la finca analizada como se puede ver en la figura a continuación.



Para la variable "Sacas", la caja del boxplot abarca un amplio rango intercuartílico (IQR) que va aproximadamente de 25 a 37 sacas, lo que indica una considerable variabilidad en la producción agrícola. La mediana, representada por la línea en el

interior de la caja, se sitúa alrededor de las 30 sacas, lo que sugiere que la mitad de los datos se encuentran por debajo y la otra mitad por encima de este valor. Los bigotes se extienden desde un mínimo cercano a las 20 sacas hasta un máximo de aproximadamente 40 sacas, reflejando la dispersión de los datos. Además, se identifican outliers, o valores atípicos, alrededor de 35 y 25 sacas, lo que indica la existencia de observaciones excepcionales que se desvían del patrón general de la producción.

En contraste, el boxplot para la variable "Insectos" muestra una caja mucho más comprimida, que abarca desde aproximadamente 11 hasta 13 insectos, evidenciando una menor variabilidad en comparación con la producción de sacas. La mediana para los insectos está en torno a 12, lo que sugiere una distribución de datos más concentrada y centrada en este valor. Los bigotes son cortos, extendiéndose ligeramente por debajo de 11 y hasta 14 insectos, lo que indica que la mayoría de las observaciones están agrupadas en un rango estrecho. Se observa un outlier por debajo de 10 insectos, lo que sugiere la existencia de una observación con un número significativamente bajo de insectos en comparación con el resto de los datos.

En conjunto, El análisis de datos mediante boxplots, que utilicé para examinar la relación entre la abundancia de insectos y la producción de sacas, ha revelado hallazgos importantes. En primer lugar, observé que la producción de sacas presenta una mayor variabilidad y una mayor presencia de valores atípicos, o outliers, en comparación con la abundancia de insectos. Esto indica que los datos relacionados con la producción agrícola están más dispersos y presentan algunas observaciones que se desvían significativamente de la tendencia general.

Por otro lado, la abundancia de insectos muestra un patrón más consistente, concentrándose en un rango más estrecho y exhibiendo menos variabilidad. Este hallazgo es relevante porque sugiere que, aunque existen algunas observaciones excepcionales tanto en la producción de sacas como en la abundancia de insectos, la variabilidad observada en la producción agrícola no parece estar directamente relacionada con la cantidad de insectos presentes.

Estos resultados apuntan a la posible influencia de otros factores en la producción agrícola, que podrían ser más determinantes que la simple abundancia de insectos.

5. Discusión

Como se discutió anteriormente, la Finca 2 tiene un mayor número total de insectos (164 individuos) en comparación con la Finca 1 (131 individuos). Sin embargo, la densidad de insectos por hectárea es mayor en la Finca 1, con 8.19 individuos por hectárea, en contraste con los 3.28 individuos por hectárea en la Finca 2. Este hallazgo sugiere que, aunque la Finca 2 tiene más insectos en términos absolutos, la presión de plagas en la Finca 1 es mayor cuando se ajusta por el tamaño del área cultivada. Clara et al., (2017) señala que equilibra la relación entre las poblaciones de plagas y sus enemigos naturales, todos estos procesos son clave para mantener la salud del agroecosistema, su productividad y su capacidad de auto sustentarse.

La mayor densidad de insectos en la Finca 1 podría estar relacionada con una mayor presión de plagas, lo que potencialmente afecta el rendimiento agrícola. Por otro lado, la menor densidad en la Finca 2 sugiere una presión de plagas reducida, lo que podría estar asociado con un mejor rendimiento, siempre que

otros factores agronómicos sean favorables. La Figura 2 refuerza esta observación al mostrar variaciones en la abundancia de plagas de diferentes especies entre las dos fincas, lo que podría influir en la producción de manera diferenciada. Lobo (2008)

El análisis comparativo revela que la relación entre la abundancia de insectos y la producción agrícola, medida en la cantidad de sacas recolectadas, muestra una correlación insignificante. Este hallazgo sugiere que la producción agrícola en la finca analizada no está directamente influenciada por la abundancia de insectos, sino que podría estar más afectada por otros factores. El análisis estadístico resalta que, aunque la mediana de las sacas recolectadas es ligeramente superior a la de la abundancia de insectos, la variabilidad de la producción es considerablemente mayor. Los valores de producción oscilan entre 20 y 43 sacas, mientras que la abundancia de insectos se mantiene en un rango más estrecho de 10 a 14 individuos.

Citando a Coto (2021) sostiene que la efectividad de las estrategias de manejo integrado de plagas (MIP) ha sido ampliamente documentada, demostrando que la implementación de técnicas como el uso de cultivos trampa, la rotación de cultivos y la introducción de enemigos naturales puede reducir la densidad de plagas sin afectar negativamente el rendimiento agrícola.

6. Conclusiones

La Finca 1 tiene una abundancia de individuos mucho mayor que la Finca 2. Específicamente. La mayor abundancia de individuos la Finca 1 tiene un impacto más negativo en el rendimiento agrícola de esa finca en comparación con la Finca 2.

Los resultados indican que, aunque Finca 1 tiene una mayor incidencia de plagas por hectárea, Finca 2 ha logrado una producción de arroz más alta por hectárea. Esto da que las estrategias de manejo de plagas y las prácticas agrícolas en Finca 2 son más efectivas.

La Finca 2 presenta un rendimiento de arroz por hectárea superior al de la Finca 1, La variación en el rendimiento puede atribuirse a varios factores, como la gestión de plagas y las prácticas de manejo agronómico.

En resumen, aunque los insectos no parecen tener un impacto significativo en la cantidad de sacas recolectadas, los datos sugieren la necesidad de un enfoque más global para comprender plenamente los factores que influyen en la producción agrícola.

7. Recomendaciones

Monitoreo Continuo y Regular: Es crucial implementar un sistema de monitoreo continuo para mantener un seguimiento detallado de la densidad poblacional de plagas, específicamente de *Tagosodes orizicolus*. Este monitoreo debe incluir evaluaciones periódicas para detectar cambios en las poblaciones de insectos y actuar rápidamente ante cualquier incremento significativo. Además, se recomienda el uso de trampas y conteos directos como métodos efectivos de monitoreo. Mantener registros detallados permitirá una mejor comprensión de las dinámicas poblacionales y facilitará la toma de decisiones informadas sobre las intervenciones necesarias.

Implementación de Manejo Integrado de Plagas (MIP): Para minimizar el impacto negativo de las plagas en la producción de arroz, es fundamental adoptar prácticas de Manejo Integrado de Plagas (MIP). Estas prácticas deben incluir

métodos biológicos, culturales y químicos. El uso de enemigos naturales, la rotación de cultivos, el manejo adecuado del suelo y el uso de pesticidas selectivos y sostenibles son estrategias que pueden ser efectivas. El MIP no solo ayudará a mantener la densidad de plagas en niveles aceptables, sino que también contribuirá a la sostenibilidad a largo plazo del ecosistema agrícola.

Capacitación y Educación de los Agricultores: La formación continua de los agricultores en técnicas de monitoreo y manejo de plagas es esencial. Programas de capacitación que enfoquen en el reconocimiento temprano de plagas, la implementación de prácticas de MIP y el uso seguro de pesticidas pueden mejorar significativamente la capacidad de los agricultores para gestionar las plagas de manera efectiva. Además, fomentar la colaboración entre agricultores, investigadores y extensionistas agrícolas puede facilitar la adopción de nuevas tecnologías y prácticas innovadoras, mejorando así la resiliencia y la productividad de los sistemas agrícolas.

8. Referencias

- Acevedo, M. A., Castrillo, W. A., & Belmonte, U. C. (2006). *ORIGEN, EVOLUCIÓN Y DIVERSIDAD DEL ARROZ*. Obtenido de https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2006000200001
- ALMEIDA, C. I. (2017). *PROPUESTA DE UN MODELO DE NEGOCIO DE EXPORTACION*. Obtenido de <http://201.159.223.2/bitstream/123456789/710/1/Tesina%20Carlos%20Cabrera.pdf>

- Altieri, M. (2014). *La Agricultura Moderna*. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31101128/La_agricultura_moderna-libre.pdf?1392121366=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLa_agricultura_moderna_impactos_ecologic.pdf&Expires=1722810274&Signature=TTVdfnzmtsYInC2VTiNuy~9CaQ76bzQwpNyq2f1
- Alvarado, E. R., & Ruiz, M. C. (2022). *DINÁMICA POBLACIONAL DE LOS PRINCIPALES INSECTOS*. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/5ff994d6-e5d0-44c8-9c2b-3acdb00e70a0/content>
- Arroyo, W., Tello, C., Martinez, A., Navia, D., Medina, L., Delgado, A., . . . Trevor, J. (2021). *Control Biológico: Una herramienta para una agricultura sustentable, un punto de vista de sus*. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/pdf/jsab/v8n2/v8n2_a06.pdf
- AVEROS, H. (2018). *ANÁLISIS DE LA CAÍDA EN LA PRODUCCIÓN EN LOS CULTIVOS*. Obtenido de <http://201.159.223.2/bitstream/123456789/2444/1/AVEROS%20JIM%c3%89NEZ%20H%c3%89CTOR%20-%20AN%c3%81LISIS%20DE%20LA%20CA%c3%8dDA%20EN%20LA%20PRODUCTIVIDAD%20EN%20LOS%20CULTIVOS%20DE%20ARROZ%20EN%20EL%20CANT%c3%93N%20BABAHOYO%20ENTRE%202012%20Y%202017.pdf>
- Bonilla, A., & singaña, D. (Agosto de 2019). *AGRICULTURAL PRODUCTIVITY BEYOND THE YIELD PER HECTARE: ANALYSIS OF ECUADORIAN RICE AND HARD CORN CROPS*. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S1390-85962019000100070&script=sci_arttext

- Bravo, S. (1970). *Efecto del Silicio sobre la incidencia de enfermedades en el cultivo de Arroz (Oryza sativa L.)*. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/14897/E-UTB-FACIAG-%20AGROP-000071.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Calvert, L., & Reyes, L. (1999). *Manejo del complejo "Sogata-Virus de la hoja blanca"*. Obtenido de <https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/0e64716d-046e-4743-bd57-60eed7749727/content>
- Carpio, L. (2018). *The use of technology in agriculture*. Obtenido de https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:DltwIFaK--kJ:scholar.google.com/+agricultura+de+precision+en+estados+unidos&hl=es&as_sdt=0,5&as_ylo=2018
- CASTILLO, L. (19 de Mayo de 2000). BASES ESTADISTICAS PARA EL MUESTREO DE PLAGAS. 62.
- Clara, N., Altieri, M., & Vázquez, L. (2017). *PRINCIPIOS PARA LA CONVERSIÓN Y EL REDISEÑO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS*. Obtenido de <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/300741/216161>
- Cobos, F., Gomez, J., Moran, E., & Medeira, R. (30 de Mayo de 2020). *SOSTENIBILIDAD DEL CULTIVO DEL ARROZ (Oryza)*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7634595>
- Coello, E. L. (27 de Julio de 2018). *Alternativas en el manejo del chinche del arroz (Oebalus insularis)*. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/b0af2fa2-a784-4a34-a27d-9100daa8d51b/content>

- Cordoba. (2019). Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/16191/ESTADO-DEL-PAIS-MAYO-09.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Coto, A. J. (20 de Julio de 2021). *Identificación de un grupo de gramíneas con potencial de cultivo trampa para spodoptera frugiperda*. Obtenido de https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/20683/Tesis%20Alejandro%20Vargas_Con_formato_final%20%28Revision%20y%20correcc.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Degiovanni, V., Berrío, L., & Charry, R. (2017). *Origen, taxonomía, anatomía*. Obtenido de <https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/2ada1d4f-1b9e-4c3a-8950-43088993491d/content>
- Delgado, A., & Suárez, C. (2019). *Influencia de enfermedades en el rendimiento de cultivos de arroz*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Christopher-Suarez-5/publication/331211899_Influencia_de_enfermedades_en_el_rendimiento_de_cultivos_de_arroz_la_Provincia_del_Oro/links/5c6c6e5f4585156b570a935d/Influencia-de-enfermedades-en-el-rendimiento-de-cultivos-de-arroz-la-Provincia-del-Oro.pdf
- Diaz, S., Morejon, R., & Perez, N. (27 de Enero de 2022). *Nuevo cultivar de arroz (Oryza sativa L.) de ciclo medio*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v42n4s1/1819-4087-ctr-42-04-s1-e03.pdf>
- Fernandez, C. (2021). *Revista San Gregorio*. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2528-79072021000100032

- FERNANDEZ, C. A., & RODRIGUEZ, J. D. (16 de Marzo de 2009). *ANALISIS DE LOS COSTOS DE PRODUCCION DE ARROZ, Oriza sativa L.,*. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1093&context=administracion_agronegocios
- Ferrer, F. (2019). *CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS DEL MAIZ, SORGO, PAPA,*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Francisco-Ferrer-2/publication/335681550_PROYECTO_CONICIT-BID_BTA_061_CONTROL_INTEGRADO_DE_PLAGAS_DEL_MAIZ_SORGO_PAPA_HORTALIZAS_Y_DE_LAS_MOSCAS_COMUNES/links/5d73f86c299bf1cb80903faf/PROYECTO-CONICIT-BID-BTA-061-CONTR
- Gil, L. (2018). *Filipinas: las algas tratadas por irradiacion* . Obtenido de https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/magazines/bulletin/bull59-3/5931819_es.pdf
- Gomez, S. (2024). *Estudio de los beneficios socioeconómicos de los*. Obtenido de <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/83305/TFG-Gomez%20Lorenzo%2c%20Sara.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González, D., Socorro, M., López, T., & Galban, J. (2023). *Efectividad agronómica y socioeconómica del manejo dearvenses por métodos mecánicos en el arroz de riego.* Obtenido de <https://ediciones.inca.edu.cu/index.php/ediciones/article/view/1736/3581>
- Herán, C., Mosquera, R., Hurtado, E., Ampuño, J., & Leonidas, I. (2023). *Variedad de arroz de alto rendimiento,*. Obtenido de

<https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5764/6/VARIEDAD%20ELITE.pdf>

Hernández, A., Rives, N., Acebo, Y., Díaz, A., Heydrich, M., & Vera, L. (2014).

Potencialidades de las bacterias. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rpv/v29n1/rpv01114.pdf>

Leon, M., & Centurion, J. (2018). *EFEECTO BIOCIDA DE UNA MEZCLA DE*

POLVOS VEGETALES. Obtenido de

[https://www.researchgate.net/profile/Maria-Leon-Marrou/publication/326258108_EFEECTO_BIOCIDA_DE_UNA_MEZCLA_DE_POLVOS_VEGETALES](https://www.researchgate.net/profile/Maria-Leon-Marrou/publication/326258108_EFEECTO_BIOCIDA_DE_UNA_MEZCLA_DE_POLVOS_VEGETALES_DE_BOLDO_Peumus_boldus_Y_CRISANTEMO_AMARILLO_Chrysanthemum_morifolium_PARA_EL_CONTROL_DEL_GORGOJO_DEL_ARROZ_Sitophilus_oryzae_L_EN)

[_DE_BOLDO_Peumus_boldus_Y_CRISANTEMO_AMARILLO_Chrysante](https://www.researchgate.net/profile/Maria-Leon-Marrou/publication/326258108_EFEECTO_BIOCIDA_DE_UNA_MEZCLA_DE_POLVOS_VEGETALES_DE_BOLDO_Peumus_boldus_Y_CRISANTEMO_AMARILLO_Chrysanthemum_morifolium_PARA_EL_CONTROL_DEL_GORGOJO_DEL_ARROZ_Sitophilus_oryzae_L_EN)

[mun_morifolium_PARA_EL_CONTROL_DEL_GORGOJO_DEL_ARROZ_S](https://www.researchgate.net/profile/Maria-Leon-Marrou/publication/326258108_EFEECTO_BIOCIDA_DE_UNA_MEZCLA_DE_POLVOS_VEGETALES_DE_BOLDO_Peumus_boldus_Y_CRISANTEMO_AMARILLO_Chrysanthemum_morifolium_PARA_EL_CONTROL_DEL_GORGOJO_DEL_ARROZ_Sitophilus_oryzae_L_EN)

[itophilus_oryzae_L_EN](https://www.researchgate.net/profile/Maria-Leon-Marrou/publication/326258108_EFEECTO_BIOCIDA_DE_UNA_MEZCLA_DE_POLVOS_VEGETALES_DE_BOLDO_Peumus_boldus_Y_CRISANTEMO_AMARILLO_Chrysanthemum_morifolium_PARA_EL_CONTROL_DEL_GORGOJO_DEL_ARROZ_Sitophilus_oryzae_L_EN)

[itophilus_oryzae_L_EN](https://www.researchgate.net/profile/Maria-Leon-Marrou/publication/326258108_EFEECTO_BIOCIDA_DE_UNA_MEZCLA_DE_POLVOS_VEGETALES_DE_BOLDO_Peumus_boldus_Y_CRISANTEMO_AMARILLO_Chrysanthemum_morifolium_PARA_EL_CONTROL_DEL_GORGOJO_DEL_ARROZ_Sitophilus_oryzae_L_EN)

Lobo, M. (diciembre de 2008).

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5624739>. Obtenido de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5624739>

Lombeida, E., Medina, R., Uvidia, M., & Pazmiño, Á. (Abril de 2023).

Caracterización de un sistema de producción de arroz. Obtenido de

<http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rctu/v9n2/1390-7697-rctu-9-02-00039.pdf>

Manuel, J., Moran, J., & Jiménez, E. (27 de Marzo de 2024). *Diversidad de*

artrópodos asociados al cultivo de arroz (Oryza sativa L.), Sébaco,

Nicaragua. Obtenido de

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA/article/view/5788/8036>

Mary. (2012). Obtenido de

<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/2195/TEISIS%20DE%20M>

AESTRIA%20ING.%20MARIBEL%20VERA%20S..pdf?sequence=1&isAllowed=y

Mendoza, H., Loor, A., & Vilema, S. (2019). *RICE AND ITS IMPORTANCE IN RURAL ENTREPRENEURSHIPS OF AGRICULTURAL BUSSINESS AS A LOCAL DEVELOPMENT MECHANISM OF SAMBORONDÓN*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v11n1/2218-3620-rus-11-01-324.pdf>

Mera, B. (2023). *Daño y control biológico de Tibraca limbativentris Stal, 1860*. Obtenido de <http://190.15.129.146/bitstream/handle/49000/14859/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000502.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MORENO, G. G. (2021). *ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL SEGURO AGRÍCOLA EN SAMBORONDON*. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/SALVADOR%20MORENO%20GERALDINE.pdf>

Olín, L., Carreño, F., & Torres, F. (2024). *Agroecología y sustentabilidad*. Obtenido de <https://comunicacion-cientifica.com/wp-content/uploads/2024/06/182.-PDF-Agroecologia-y-sustentabilidad-INTERIORES.pdf>

ORMAZA, F. D. (23 de Mayo de 2011). *PANORAMA NACIONAL*. Obtenido de https://ecuanoticias.com.ec/info_tecnica_arroz.pdf

Pascual, B. (2004). *Toxicidad y repelencia de aceites esenciales en plagas de almacén*.

Pérez León, N. d. (2023). *Evaluación de cultivares de arroz (Oryza sativa L.) de Vietnam*. Obtenido de

http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-34752023000100015&script=sci_arttext

Perez, E. G. (4 de Mayo de 2023). Obtenido de <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/5217>

Ramonedá, J., & Haro, A. d. (2006). *Desarrollo larvario del barrenador del arroz*. Obtenido de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_plagas/BSVP-14-01-107-118.pdf

Rivero, D. e. (2022). *Caracterización de la variabilidad genética de cepas de Pseudomonas spp. patógenas en arroz*. Obtenido de <https://censa.edicionescervantes.com/index.php/RPV/article/view/1240/2146>

Rodrigues, M. (2020). *Agenda para a inovação na agricultura: uma opinião*. Obtenido de <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/26927/3/34%20Trinta%20e%20quatro%20rt.pdf>

Rodriguez, A. P. (2009). *Pérdida de alternativas*. Obtenido de <https://cedetrabajo.org/wp-content/uploads/2012/08/44-4.pdf>

Rodriguez, D., Gervozani, P., & Franceschini, C. (2022). *"La ciencia y la tecnología en la producción de innovación y transformación social"*. Obtenido de https://repositorio.unne.edu.ar/bitstream/handle/123456789/50658/RIUNNE_FACENA_AC_Fuentes_Rodriguez-Gervazoni-Franceschini.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Rodriguez, I. (18 de Abril de 2018). *PRINCIPALES INSECTOS PLAGA, INVERTEBRADOS Y VERTEBRADOS QUE ATACAN EL CULTIVO DEL ARROZ EN ECUADOR*. Obtenido de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/169/204>
- RODRÍGUEZ, P., NAVAS, D., MEDIANERO, E., & R. C. (24 de Enero de 2007). *Cuantificación del daño ocasionado por Oebalus insularis*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v32n2/v32n2a04.pdf>
- Sánchez, D. (2023). *Caelíferos (Orthoptera) asociados a cultivos de maíz (Zea mays) y sus*. Obtenido de <https://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/4399/1/RI007124.pdf>
- Simonetti, E. (2018). *Las cooperativas agrarias en la provincia de Misiones (Argentina)*. Obtenido de <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/ae59b52b-5a7d-4fa1-9fa4-61e3a0bfa360/content>
- Trigo, E., Traxler, G., Pray, C. E., & Echeverría, R. (10 de Octubre de 2002). *Biotecnología agrícola*. Obtenido de <https://webimages.iadb.org/publications/spanish/document/Biotecnolog%C3%ADa-agr%C3%ADcola-y-desarrollo-rural-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-Implicaciones-para-el-financiamiento-del-BID.pdf>
- Vacas, S. (2011). *Uso de semioquímicos en el control de plagas*. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/12499/tesisUPV3667.pdf?sequence=1#page=53>
- Villavicencio., P. V. (2019). *“Manejo integrado del carbón común*. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6151/E-UTB-FACIAG.ING%20AGRON-000151.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Vivas, L., Astudillo, D., & Campo, L. (2009). *Evaluación del insecticida thiamethoxam 25% para el manejo del insecto sogata en el cultivo de arroz en calabozo.* Obtenido de https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0002-192X2009000100009&script=sci_arttext
- Ximena, M. (2024). *Evolución de la agricultura en Ecuador desde las prácticas.* Obtenido de <http://190.15.129.146/bitstream/handle/49000/16039/E-UTB-FACIAG-AGRON-000126.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zhang, K., Ruiz, B., Garcia, J., & Amerigo, M. (Mayo de 2022). *Pro-environmental behaviour in China: analysing the impact of attitudinal and contextual factors.* Obtenido de <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1080/21711976.2022.2040829>

9. Anexos

Tabla 4. número de individuos de la finca 1

Finca 1	
Tagosodes orizicolus	2 9
Hortensia similis.	1 8
Oebalus sp	4
Collaria oleosa	2 6
Dysdercus sp.	8
Microvelia sp.	2
Cycloneda sanguinea	0
Cryptocephalus sp.	3
Pseudocyclodinus glaber	4
Quedius sp.	5
Scarabaeidae	3
Carabidae	2
Rupela albinella	9
Acanthagrion sp.	4
Acheta sp.	1 0
Stilbus sp.	4

Tabla 5. número de

individuos de la finca 2

finca 2	
Tagosodes orizicolus	22
Hortensia similis.	14
Oebalus sp	3
Collaria oleosa	2
Dysdercus sp.	19
Microvelia sp.	1
Cycloneda sanguinea	5
Cryptocephalus sp.	3
Pseudocyclodinus glaber	25
Quedius sp.	13
Scarabaeidae	2
Carabidae	3
Rupela albinella	7
Acanthagrion sp.	10
Acheta sp.	17
Stilbus sp.	18



Imagen 1. Recolección de insectos con la red entomológica



Imagen 2. Observación de las muestras



Imagen 3. Almacenar las muestras recogidas