

Evaluación de la incidencia de insectos plaga en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en el cantón Nobol en la provincia del Guayas, Ecuador

Evaluation of the incidence of insect pests in rice (*Oryza sativa* L.) cultivation in Nobol canton, Guayas Province, Ecuador

Simón Ezequiel Farah Asang^{1, 2} <https://orcid.org/0000-0003-3245-2936>,
Mirlen Selena Bajaaná Carpio¹ <https://orcid.org/0009-0001-4836-7288>, Pedro José Andrade Alvarado¹ <https://orcid.org/0000-0003-4379-9142>, Oscar Abel Macias Fernández² <https://orcid.org/0009-0002-5463-1732>, Kevin Joel Calle Rodríguez² <https://orcid.org/0009-0008-5241-8886>, Luís Enrique Sanchez Jaime³ <https://orcid.org/0000-0001-6977-1290>

¹Faculta de Ciencias Agrarias, Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil, Ecuador
sfarah@uagraria.edu.ec, mirlen.bajana.carpio@uagraria.edu.ec,
pandrade@uagraria.edu.ec

²Escuela de Posgrado "Ing. Jacobo Bucaram Ortiz PhD", Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil, Ecuador
omacias@uagraria.edu.ec, kjcalle@uagraria.edu.ec

³Consultor Independiente, Guayaquil, Ecuador
luissjaime8@gmail.com



Esta obra está bajo una licencia internacional
Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0.

Enviado: 2025/04/06
Aceptado: 2025/06/16
Publicado: 2025/06/30

Resumen

El arroz (*Oryza sativa* L.) es uno de los cereales de mayor consumo a nivel mundial, con alta relevancia socioeconómica en Ecuador, constituyéndose así en un cultivo fundamental. Los insectos plaga representan una amenaza significativa para esta plantación, por lo que su identificación es esencial para el desarrollo de estrategias de manejo más efectivas. El objetivo de la presente investigación fue identificar las especies de insectos plaga y evaluar su incidencia, riqueza y abundancia en el cultivo de arroz en el cantón Nobol, provincia del Guayas. Se reconocieron siete especies plaga: *Hydrellia* sp., *Tagosodes orizicolus*, *Spodoptera*

Sumario: Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones.

Como citar: Farah, S., Bajaaná, M., Andrade, P., Macias, O., Calle, K. & Sanchez, L. (2025). Evaluación de la incidencia de insectos plaga en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en el cantón Nobol en la provincia del Guayas, Ecuador. *Revista Tecnológica - Espol*, 37(1), 321-331.
<https://rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/1305>

frugiperda, barrenador *Rupella albinella* y *Diatraea saccharalis*, *Tibraca limbativentris* y *Oebalus* sp. La mayor incidencia se registró durante la etapa vegetativa del cultivo (40 a 70 días posterior al trasplante). El índice de diversidad de Menhinick (0,40) evidenció una baja riqueza específica, mientras que el índice de dominancia de Simpson (0,23) indicó una distribución equitativa entre las especies, sin presencia de una plaga dominante. Estos hallazgos constituyen una base para la implementación de programas de monitoreo y control fitosanitario ajustados a la dinámica fenológica del cultivo.

Palabras clave: agroecosistema arrocero, entomofauna, fenología del cultivo, manejo integrado de plagas.

Abstract

Rice (*Oryza sativa* L.) is one of the most widely consumed cereals worldwide and holds high socioeconomic importance in Ecuador, making it a key crop. Insect pests represent a significant threat to rice cultivation, and their identification is essential for developing more effective management strategies. The objective of this research was to identify insect pest species and evaluate their incidence, richness and abundance in rice crop in Nobol canton, Guayas province. Seven pest species were identified: *Hydrellia* sp., *Tagosodes orizicolus*, *Spodoptera frugiperda*, *Rupella albinella* and *Diatraea saccharalis*, *Tibraca limbativentris* and *Oebalus* sp. The highest incidence was recorded during the vegetative stage of the crop (40 to 70 days after transplanting). The Menhinick diversity index (0.40) showed low specific richness, while the Simpson dominance index (0.23) indicated an even distribution among species, with no dominant pest present. These findings provide a basis for implementing phytosanitary monitoring and control programs tailored to the phenological dynamics of the crop.

Keywords: rice agroecosystem, entomofauna, crop phenology, integrated pest management.

Introducción

El arroz (*Oryza sativa* L.) es un cereal perteneciente a la familia de las gramíneas, cultivado como una planta anual en diversas regiones del mundo bajo condiciones ambientales tropicales y templadas (Pérez et al., 2023). Es uno de los cereales más consumidos a nivel mundial por su alto valor nutricional y contenido calórico. Para muchas naciones la producción del cultivo del arroz constituye un rubro fundamental en el desarrollo socio económico de la población, al generar ingresos a través de diversas actividades ligadas al proceso productivo (Helfgott et al., 2020).

En el caso de Ecuador, el arroz constituye uno de los alimentos básicos de la dieta nacional, siendo cultivado durante todo el año bajo dos sistemas principales: secano y riego. En el sistema de riego, se emplea infraestructura hidráulica para asegurar la disponibilidad de agua; en cambio, el sistema de secano depende de las precipitaciones estacionales, por lo que la siembra se sincroniza con el inicio de las lluvias (Cadena et al., 2021; Farah et al., 2022). En el año 2023, en el Ecuador se registraron 358.231 hectáreas cultivadas de arroz, siendo la provincia del Guayas, específicamente el cantón Daule la principal zona productora (SIFA, 2024).

El cultivo de arroz prospera en climas húmedos y cálidos, condiciones que también favorecen la proliferación de organismos plaga. Se entiende por plaga agrícola a cualquier organismo cuya presencia cause pérdidas económicas, abarcando insectos fitófagos, patógenos (virus, bacterias, hongos), nematodos, malezas y vertebrados (FAO, 2016; Moraleso y Zamora, 2023). Las pérdidas causadas por estos organismos en arroz pueden superar el 34% del

rendimiento, siendo los insectos plaga responsables de aproximadamente el 12% de las pérdidas, afectando al cultivo en diversas etapas de su desarrollo (Junaid y Gokce, 2024; Soundararajan, 2020).

En Ecuador, además de insectos, se consideran plagas importantes a los caracoles, roedores y aves debido al daño que provocan en los cultivos (Medina et al., 2021; Pérez et al., 2018). Por ello, la identificación y el manejo oportuno de estos organismos resulta necesario para asegurar la productividad y sostenibilidad del sistema agrícola (Caldas et al., 2020).

Los insectos plaga afectan diferentes partes de la planta de arroz, semillas, plántulas, raíces, tallos, hojas, flores y granos, generando daños de variada intensidad (Arias, 2021; Farah et al., 2022). En los agroecosistemas arroceros se encuentran tanto insectos dañinos como benéficos (Ghiglione et al., 2021). Entre los principales fitófagos reportados están los succionadores de savia como *Tagosodes oryzicolus* Müir, *Oebalus ornatus*, *Tibraca limbativentris* (Sánchez et al., 2023; Sánchez y Vélez 2022), los barrenadores de tallo como *Diatraea saccharalis*, *Rupella albinella* y *Spodoptera frugiperda* (Lizondo et al., 2021; Vivas y Astudillo, 2022); y la mosca minadora *Hydrellia* sp. que forma galerías en el interior de las hojas (Caldas et al., 2020).

Una vigilancia de forma continua de las amenazas que afectan los cultivos de arroz es esencial para garantizar un control fitosanitario efectivo (Obregón et al., 2021). Identificar los insectos y entender sus hábitos alimenticios, así como el tipo de daño que infligen a las plantas, su fase de ataque durante el crecimiento del cultivo y la temporada en que aparecen es esencial para gestionar y controlar de manera eficaz los insectos fitófagos (Laguna et al., 2023). Esta comprensión permite una administración óptima y eficiente de estos insectos, promoviendo una producción agrícola más efectiva y rentable (Cuevas y Pérez, 2018).

Así mismo, el monitoreo y la identificación se llevan a cabo de manera sistemática, permitiendo distinguir entre los insectos dañinos y aquellos que actúan como controladores naturales (Cruz y Garay, 2024). Esta información permite establecer estrategias de control en el momento adecuado, reduciendo así las pérdidas en las plantaciones de arroz, enfocándose en observar la presencia, distribución y el daño causado, lo que a su vez ayuda en la toma de decisiones durante el cultivo. El objetivo es implementar medidas de control efectivas y eficientes sin perjudicar el cultivo, el entorno o a otros artrópodos, lo que a su vez contribuye a reducir o evitar el uso excesivo de insecticidas (Pérez et al., 2018).

Los hábitos en el comportamiento de los insectos plaga en las plantas cultivadas son característicos de cada especie. En general pueden estar presentes en especies vegetales específicas y causar daños en estados fenológicos particulares, de igual manera, la incidencia y las poblaciones de los insectos plaga pueden variar de acuerdo con las condiciones climáticas, la época de siembra, la fase vegetativa de la planta y la variedad del vegetal. (Imarhiagbe et al., 2023; Jindo et al., 2021).

La riqueza de los organismos en un ecosistema representa de forma directa y sencilla la definición de la biodiversidad, enfocándose en la cantidad de especies que se encuentran presentes, dejando de lado la influencia relativa de cada una de ellas dentro del ecosistema en estudio (Dagatti et al., 2024). Dentro del aspecto ecológico, la abundancia de un organismo en un ecosistema se refiere a un componente esencial de la biodiversidad, ya que se manifiesta qué tan frecuente o infrecuente puede llegar a ser una especie cuando es comparada con otras dentro de una comunidad biológica o en una ubicación específica. La abundancia relativa se puede expresar como un porcentaje del total de organismos en un área determinada, siendo en

este caso el 100% el que representa la totalidad de los organismos que se encuentran en esa área (Flota et al., 2024; Loáisiga y Jiménez, 2022).

Comprender la dinámica poblacional de la entomofauna permite diseñar estrategias de manejo integrado que sean sostenibles y respetuosas con el medio ambiente (Martins et al., 2019; Hernández et al., 2022). En este contexto, el objetivo de la presente investigación fue analizar la incidencia de los insectos plaga en las diferentes etapas fenológicas del cultivo de arroz en el cantón Nobol, provincia del Guayas, Ecuador.

Materiales y Métodos

La investigación se realizó en la zona arrocerá de Petrillo, ubicada en el cantón Nobol, provincia del Guayas, Ecuador. Esta zona representa un entorno característico de producción de arroz en condiciones tropicales, con alta humedad y temperaturas favorables para el desarrollo del cultivo y la proliferación de insectos plaga. La zona se caracteriza por una temperatura media anual de alrededor de 24°C con humedad relativa de 75% o superior.

El estudio fue de carácter descriptivo, enfocado en la evaluación de la incidencia y diversidad de insectos plaga presentes durante el ciclo fenológico del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.); para ello, se recolectaron especímenes mediante métodos directos e indirectos, y se aplicaron herramientas taxonómicas y fórmulas ecológicas para estimar su riqueza y abundancia.

La obtención de los datos se realizó mediante la captura o trapeo de los especímenes durante todo el ciclo del cultivo, desde los 10 días después del trasplante (DDT) hasta la madurez fisiológica, con un total de ocho monitoreos de arroz en sus diferentes etapas fenológicas a intervalos quincenales. Se emplearon dos métodos de captura. El primero fue captura indirecta (sin operador) (Ruiz et al., 2021), para esto se utilizó trampas de tipo cromática (amarillas) colocadas en el campo, las cuales fueron revisadas de forma periódica (García, 2021; Gutiérrez et al., 2023). El segundo método de captura fue el directo (con operador), (López et al., 2022). Se aplicaron tres técnicas: red entomológica, barrido doble en áreas seleccionadas, (Castillo et al., 2021), succionador o aspirador entomológico para la captura de los insectos de pequeño tamaño mediante succión (Khanal et al., 2021), además, se realizó la captura manual directa con pinzas (Figura 1).

Los especímenes recolectados fueron depositados en frascos de vidrio o plástico con alcohol al 70% para su preservación. En el caso de adultos de lepidópteros, se utilizaron triángulos de papel para evitar daños estructurales que dificulten su identificación (Márquez et al., 2022).

En laboratorio, los especímenes fueron preparados mediante técnicas de montaje adecuadas para facilitar su observación con estereomicroscopio (Pittman, 2022; Villagrán et al., 2021). En el proceso de la identificación de los insectos se utilizaron claves taxonómicas, dicotómicas, guías entomológicas, artículos científicos, colecciones de referencia, así como la colaboración de especialista en entomología agrícola.

Para el análisis de la incidencia y poblaciones de los insectos plaga en el cultivo en la presente investigación se emplearon expresiones matemáticas con el fin de evaluar la riqueza y abundancia de insectos colectados durante el periodo previsto.

Figura 1*Trampeo y colecta de insectos plaga en el cultivo de arroz*

Con el fin de determinar la riqueza se implementó el índice de diversidad de Menhinick, el cual se obtiene del resultado de la división del número total de especies presentes para el número total de individuos encontrados en un lugar determinado. El índice determina que mientras mayor es el número de especies de insectos, mayor es la riqueza de estas especies (Manzanilla et al., 2020). Para ello, se utilizó la siguiente fórmula:

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Donde:

- D_{MH} = índice de diversidad de Menhinick
- S = número de especies
- N = número total de individuos

La abundancia de especímenes se refiere a la cantidad de individuos de una especie específica en un lugar determinado. Para establecer la abundancia se utilizó el índice de Dominancia de Simpson, que evalúa cuán dominante o diversa es la especie con mayor valor en el sitio; si el índice es alto significa que el número de especies es muy común en el área de estudio, y si es bajo las especies están distribuidas de forma equitativa (Manzanilla et al., 2020). Para determinar la abundancia se utilizó la siguiente fórmula:

$$D = \frac{\sum n(n-1)}{N(N-1)}$$

Donde:

- D = índice de Simpson
- n = número total de organismos de una especie
- N = número total de organismos de todas las especies.

Resultados y Discusión

Durante el monitoreo entomológico realizado en el cultivo de arroz en la zona de Petrillo, cantón Nobol provincia del Guayas, se capturaron e identificaron siete especies de insectos plaga asociadas a distintas etapas fenológicas del cultivo. Estas especies fueron *Hydrellia* sp. (minador de la hoja), *Tagosodes oryzicola* (sogata), *Rupella albinella* (novia del arroz) y *Diatraea saccharalis* (barrenador del tallo), *Tibraca limbativentris* (chinche de la pata) y *Oebalus* sp. (el chinche de la espiga), estas se presentan en diferentes etapas fisiológicas del cultivo. La mayor incidencia se observó entre los 40 y 70 días después del trasplante (DDT), coincidiendo con la fase vegetativa. La especie con mayor número de individuos fue la *Tagosodes oryzicola*, especialmente entre los 25 y 55 DDT, seguida de la *Hydrellia* sp. en etapas iniciales (10–25 DDT) y la *Rupella albinella* en la etapa vegetativa avanzada (Tabla 1).

Tabla 1

Insectos plaga en el cultivo del arroz en el cantón Nobol, Ecuador

Especies	MONITOREOS								TOTAL
	10 ¹ DDT	25 DDT	40 DDT	55 DDT	70 DDT	85 DDT	100 DDT	115 DDT	
<i>Hydrellia</i> sp.	27	20	10	2	0	0	0	0	59
<i>Tagosodes oryzicola</i>	15	22	27	35	11	1	0	0	111
<i>Spodoptera frugiperda</i>	5	4	0	0	0	0	0	0	9
<i>Rupella albinella</i>	0	0	5	10	25	18	0	0	58
<i>Diatraea saccharalis</i>	0	0	2	3	6	1	0	0	12
<i>Tibraca limbativentris</i>	0	0	3	6	5	0	0	0	14
<i>Oebalus</i> sp.	0	0	0	0	4	20	14	11	49

Nota: ¹Días después del trasplante

Estos datos muestran una clara variación en la aparición y distribución de las especies en función del desarrollo del cultivo. La etapa vegetativa (40 a 70 DDT) fue crítica por la elevada presencia de especies fitófagas de importancia económica como la *R. albinella* y *D. saccharalis*, mientras que en las fases más avanzadas prevaleció la *Oebalus* sp., afectando principalmente la espiga del arroz.

Incidencia y distribución temporal de los insectos plaga

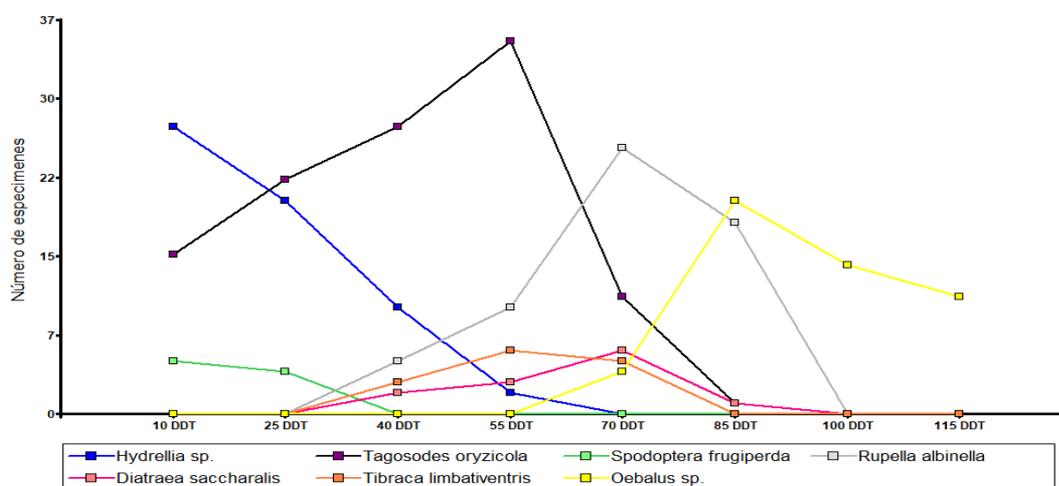
La Figura 2 muestra la distribución temporal de las especies plaga a lo largo del ciclo del cultivo. Desde los 10 hasta los 115 días después del trasplante (DDT). Se observa una distribución diferenciada por especie, reflejando patrones temporales que pueden guiar el monitoreo y control de plagas. En la etapa inicial (10–25 DDT) predominó *Hydrellia* sp., con un descenso drástico después de los 40 DDT, lo que indica su preferencia por el estado vegetativo temprano, donde las hojas tiernas son más susceptibles al minado. Durante este mismo periodo, se registraron los picos más altos de *Tagosodes oryzicola*, insecto succionador de savia que afectó principalmente entre los 25 y 55 DDT, coincidiendo con la fase de máximo desarrollo foliar.

La etapa vegetativa intermedia y avanzada (40–70 DDT) fue la etapa más crítica en términos de diversidad e incidencia. Aquí se evidenció el aumento de especies de lepidópteros barrenadores como *Rupella albinella* y *Diatraea saccharalis*, cuyos daños estructurales en tallos impactan directamente el transporte de nutrientes y la estabilidad del cultivo. En este mismo periodo se identificó *Tibraca limbativentris*, chinche de la pata, que produce lesiones mecánicas en tallos y vainas. En la etapa reproductiva y de llenado de grano (85–115 DDT), la especie predominante fue la *Oebalus* sp., también conocida como chinche de la espiga, cuya acción directa sobre el grano afecta el rendimiento y la calidad del producto cosechado.

Estos resultados coinciden con lo reportado por Sánchez y Vélez (2022), quienes identificaron a *Hydrellia* sp. y *T. oryzicola* como especies frecuentes en las fases iniciales, y a *R. albinella* y *D. saccharalis* como principales plagas en la fase vegetativa (Lizondo et al., 2021; Vivas y Astudillo, 2022). En la fase reproductiva, la *Oebalus* sp. fue destacada por Demera et al. (2023) como una plaga clave por su impacto en el grano. De acuerdo con el estudio de Sánchez et al. (2023), la distribución espacial de la población de insectos está en dependencia de las etapas fenológicas del cultivo del arroz, los resultados mostraron la preferencia de las especies fitófagos en fases fenológicas y órganos específicos del vegetal para su alimentación, a excepción de la *T. oryzicola*, la cual mostró un comportamiento diferente atacando en varias etapas fenológicas del cultivo.

Figura 2

Incidencia de insectos plaga en el cultivo de arroz



Riqueza de insectos plaga

Se identificaron siete especies con un total de 312 individuos, resultando en un índice DMH de 0,40, lo que indicó baja riqueza específica. Estos resultados difieren del estudio realizado por Ghiglione et al. (2021), este valor contrasta con lo reportado por Ghiglione et al. (2021), quienes encontraron una mayor diversidad funcional en agroecosistemas arroceros, incluyendo insectos benéficos como depredadores, parasitoides y descomponedores (Tabla 2).

Tabla 2

Riqueza de insectos plaga en el cultivo del arroz

Ordenes	Número de especies	Número de especímenes	DMH*
<i>Hydrellia</i> sp.	1	59	
<i>Tagosodes oryzicola</i>	1	111	S/√N
<i>Spodoptera frugiperda</i>	1	9	
<i>Rupella albinella</i>	1	58	7/√312
<i>Diatraea saccharalis</i>	1	12	
<i>Tibraca limbativentris</i>	1	14	
<i>Oebalus</i> sp.	1	49	
		312	0.40

Nota: *Índice de diversidad de Menhinick

Este valor se considera bajo, ya que un DMH inferior a 1 sugiere que el sistema presenta poca variedad específica en relación con la cantidad de individuos registrados. Esta baja

diversidad puede estar asociada a la homogeneidad del sistema productivo, al uso de prácticas convencionales que favorecen especies generalistas, o a condiciones ambientales que limitan la colonización por parte de otros grupos funcionales.

En contraste, estudios como el de Ghiglione et al. (2021) reportaron una mayor riqueza y diversidad funcional en agroecosistemas arroceros más complejos, con presencia simultánea de insectos fitófagos, polinizadores, depredadores y parasitoides. Esto resalta la importancia de considerar prácticas agrícolas más sostenibles que favorezcan la biodiversidad funcional.

Abundancia y dominancia de insectos plaga

La abundancia relativa y dominancia de especies se observa en la Tabla 3. El valor obtenido fue de 0,23, lo cual indica baja dominancia y una distribución relativamente equitativa entre las especies. Aunque la *T. oryzzicola* representó el 36% de los individuos recolectados, no alcanzó niveles de dominancia absoluta. En sistemas productivos manejados como monocultivos la aplicación calendarizada de insecticidas sintéticos favorece a pocas especies; al desarrollar resistencia las poblaciones prevalecen constantes en el tiempo. Esto contrasta con lo informado por Laguna et al. (2024), quienes reportaron dominancia de esta especie en sistemas arroceros intensivos.

Estos resultados reflejan una comunidad entomológica de baja especialización en cuanto a dominancia, posiblemente influenciada por factores agroecológicos locales y prácticas de manejo que limitan la proliferación excesiva de una sola especie (Hernández et al., 2022; Loáisiga y Jiménez, 2022).

Tabla 3

Abundancia de insectos plaga en el cultivo del arroz

Insecto plaga	Número de especímenes	Abundancia relativa (pi)	pi ²
<i>Hydrellia</i> sp.	59	0.19	0.04
<i>Tagosodes oryzzicola</i>	111	0.36	0.13
<i>Spodoptera frugiperda</i>	9	0.03	0.00
<i>Rupella albinella</i>	58	0.19	0.03
<i>Diatraea saccharalis</i>	12	0.04	0.00
<i>Tibraca limbativentris</i>	14	0.04	0.00
<i>Oebalus</i> sp.	49	0.16	0.02
	312	¹ D	0.23
		² 1-D	0.77

Nota: ¹Índice de dominancia de Simpson, ²Índice de diversidad de Simpson.

Conclusiones

La incidencia y distribución de insectos plaga en el cultivo de arroz en el cantón Nobol evidencian una estructura comunitaria de baja riqueza y dominancia, con mayor presión entomológica durante la etapa vegetativa, lo que resalta la necesidad de implementar estrategias de manejo integrado enfocadas en ventanas fenológicas críticas, para optimizar la eficacia del control y reducir el uso indiscriminado de insecticidas.

Reconocimientos

El presente trabajo se basa en el proyecto de investigación desarrollado por la Srta. Mirlen Selena Bajaña Carpio, como parte de los requisitos para la obtención del título de Ingeniera Agrónoma en la Universidad Agraria del Ecuador. Los datos y contenidos utilizados

fueron empleados con la debida autorización de la autora, a quien se agradece su valiosa contribución al presente estudio.

Los autores declaran la contribución y participación equitativa de roles de autoría para esta publicación.

Referencias

- Arias, M. J. (2021). Control Biológico En Insectos Plagas De Importancia Agrícola. In Memorias del II Congreso de Control Biológico Aplicado. Archivos Académicos USFQ, 4(10), 28-30. Recuperado a partir de <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/archivosacademicos/article/view/2313>
- Cadena, D., Helfgott, S., Drouet, A., Cadena, L., y Montecé, F. (2021). Sustentabilidad de los sistemas de producción de arroz situados dentro del sistema de riego y drenaje Babahoyo, Ecuador. Revista Científica y Tecnológica UPSE (RCTU), 8(2), 84-94. <https://doi.org/10.26423/rctu.v8i2.522>
- Caldas, J., Vásquez, H., y Lizárraga, A. (2020). Guía técnica: Manejo del cultivo de arroz bajo el sistema de riego con secas intermitentes en las regiones de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad. Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA. Recuperado a partir de <https://hdl.handle.net/20.500.12955/1053>
- Castillo, C. P. S., Nole, V. I., Calle, U. P. G., & Silva, A. J. C. (2021). Parasitoides de la cigarrita marrón *Tegosodes orizicolus* Muir (Hemiptera: Delphacidae), insecto plaga del cultivo de arroz. Manglar, 18(2), 149-155. <http://dx.doi.org/10.17268/manglar.2021.020>
- Cruz, F. A. R., & Garay, M. P. L. (2024). Artropofauna asociada a un arrozal en Caucaasia–Colombia. Revista Sistemas de Producción Agroecológicos, 15(2), 1. <https://doi.org/10.22579/22484817.1124>
- Cuevas, A., y Pérez, C. (2018). Guía para el monitoreo de insectos fitófagos. AMTEC - Fedearroz. Recuperado a partir de <https://fedearroz-website.s3.amazonaws.com>
- Dagatti, C. V., Campón, F. F., González, M. F., Mazzitelli, M. E., Marcucci, B., Solís, S. E., Bonfanti, S., y Uliarte, E. M. (2024). Diversidad de insectos, colémbolos y arañas en viñedos bajo diferentes sistemas de producción, convencional y agroecológico, en Mendoza, Argentina. Ecología Austral, 34(1), 141-158. <https://doi.org/10.25260/EA.24.34.1.0.2272>
- Demera, K. S., Bósquez, J. P., y Luna, S. L. (2023). Identificación y abundancia de especies de chinches (Hemiptera: Pentatomidae) asociados al cultivo de arroz. ECOAgropecuaria. Revista Científica Ecológica Agropecuaria, 2(1), 19-24. <https://doi.org/10.53591/recoa.v2i1.366>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2016. Glosario de términos fitosanitarios NIMF 5. Roma. 41 p. Recuperado a partir de https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/faoterm/PDF/ISPM_05_2016_Es_2017-04-24_PostCPM12_InkAm_LRG.pdf
- Farah, S., Alvarado, A., Ovando, M. y Hasang, E. (2022). Insectos y enfermedades. En Manejo en el cultivo del arroz (pp. 127–147). Universidad Técnica de Babahoyo. <https://libros.utb.edu.ec/index.php/utb/catalog/book/93>
- Farah, S. A., Borja, W. R., Cobos, F. M., y Andrade, A., P. (2022). Evaluación de la sustentabilidad mediante indicadores en unidades de producción arroceras en la zona de Yaguachi, Ecuador. Journal of Science and Research, 7(CININGEC II), 177-200. Recuperado a partir de <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/2746>
- Flota, D. L. M., Sánchez, E. R., Moreno, A. G., Moreno, L. L., Jiménez, D. S., & Bañuelos, C. F. (2024). Insectos parasitoides asociados al agroecosistema de maíz criollo en Yucatán. AIA avances en investigación agropecuaria, 28(Especial), ágs-14. <https://doi.org/10.53897/RevAIA.24.28.15>

- García, A. L. V. (2021). Biocontrol de sogata (*Tagasodes orizicolus* Muir) mediante el uso de hongos entomopatógenos en arroz bajo condiciones de laboratorio. *Biocología y Sustentabilidad*, 6(2), 85-101. <https://doi.org/10.57737/biociologiasust.v6i2.1263>
- Ghiglione, C., Zumoffen, L., Dalmazzo, M. d., Strasser, R., y Attademo, A. M. (2021). Diversidad y grupos funcionales de insectos en cultivos de arroz y sus bordes bajo manejo convencional y agroecológico en Santa Fe, Argentina. *Asociación Argentina de Ecología, Ecología Austral*, 31(2), 261-276. <https://doi.org/10.25260/EA.21.31.2.0.1110>
- Gutiérrez, B. S., Salazar, S. K., Montes, I., y Dueñas, D., A. (2023). Insectos asociados a trampas cromáticas en seis cultivares de lechuga (*Lactuca sativa*) con manejo orgánico en un huerto agrícola de la costa peruana. *Biotempo*, 20(1), 11-19. <https://doi.org/10.31381/biotempo.v20i1.5605>
- Helfgott, S., Cadena, D., Espinoza, F., Valarezo, C., Sánchez, V., y Gacia, G. (2020). Control químico de malezas en fincas de arroz (*Oryza sativa* L.), en el sistema de riego y drenaje Babahoyo, Ecuador. *Zenodo*, 14. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3820767>
- Hernández, V., Jarquin, R., Lara, P., y Aguilar, G. (2022). Bioprospección de insectos benéficos en sistemas de producción agroecológicos y orgánicos en San Luis Potosí. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. <https://doi.org/10.29312/remexca.v13i3.2896>
- Imarhiagbe, O., Okafor, A. C., Ikponmwo, B. O., y Ogwu, M. C. (2023). Sustainable agricultural pest control strategies to boost food and socioecological security: the allelopathic strategy. In *One Health implications of agrochemicals and their sustainable alternatives* (pp. 637-657). Singapore: Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-3439-3_23
- Jindo, K., Evenhuis, A., Kempenaar, C., Pombo Sudré, C., Zhan, X., Goitom Teklu, M., y Kessel, G. (2021). Holistic pest management against early blight disease towards sustainable agriculture. *Pest management science*, 77(9), 3871-3880. <https://doi.org/10.1002/ps.6320>
- Junaid, M. D., y Gokce, A. F. (2024). Global agricultural losses and their causes. *Bulletin of Biological and Allied Sciences Research*, 2024(1), 66-66. <https://doi.org/10.54112/bbasr.v2024i1.66>
- Khanal, D., Neupane, S. B., Bhattarai, A., Khatri-Chhetri, S., Nakarmi, N., Sapkota, S., Mahat, B., Pandey, P. y Sharma, V. (2021). Evaluation of botanical powders for the management of rice weevil (*Sitophilus oryzae* L. Coleoptera: Curculionidae) in Rupandehi, Nepal. *Advances in Agriculture*, 2021(1), 8878525. <https://doi.org/10.1155/2021/8878525>
- Laguna, J. M. D., Centeno, J. C. M., & Jiménez-Martínez, E. Diversity of arthropods associated with rice cultivation (*Oryza sativa* L.), Sébaco, Nicaragua. *Diversidad de artrópodos asociados al cultivo de arroz (Oryza sativa L.), Sébaco, Nicaragua. Siembra*, 11(1), e5788. <https://doi.org/10.29166/siembra.v11i1.5788>
- Lizondo, M. R., Navarrete, C. E., Pérez, P. Á., Suarez, V. M., Aragoné, S. D., Jorgge, R. N., y Moran, R. A. (2021). Efeito dos níveis de nutrição edáfica e foliar na incidência de danos da broca do colmo (*Diatraea saccharalis*) no cultivo de arroz. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 4(3), 4300-4315. <https://doi.org/10.34188/bjaerv4n3-116>
- Loáisiga, F., y Jiménez, E. (2022). Abundancia, riqueza y diversidad de insectos asociados al cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis* Sims) en Matagalpa, Nicaragua. *La Calera Revista Científica*, 22(39), 110-117. <https://doi.org/10.5377/calera.v22i39.14807>
- López, G. Y., Carrascal, P. F., Díaz, J. A. P., Burbano, F. O., & Cardona, Á. A. (2022). Insectos fitófagos asociados a plantaciones de aguacate (*Persea americana* Mill.) en la región Caribe colombiana. *Revista Colombiana de Entomología*, 48(2). <http://dx.doi.org/10.25100/socolen.v48i1.11693>
- Manzanilla, Q. G. E., Mata, B. J. M., Treviño, G. E. J., Aguirre, C. O. A., Alanís, R. E., y Isrrael, Y. Y. (2020). Diversidad, estructura y composición florística de bosques templados del sur de Nuevo León. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 11(61), 95-122. <https://doi.org/10.29296/rmcf.v11i61.703>

- Márquez, L. J., Manríquez, M. N. L., Castillo, C. J. M., & Goyenechea, I. (2022). Colecciones entomológicas: importancia y problemática. Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, (86). <https://doi.org/10.33064/iycuaa2022863624>
- Martins, L., Coelho, J., Uchoa, M., y Gislotti, L. (2019). Diversity of fruit flies (Diptera: Tephritoidea) and their host plants in a conservation unit from midwestern Brazil. *The Florida Entomologist*, 120(3), 562 - 570. <https://doi.org/10.1653/024.102.0333>
- Medina, Y., Alonso, C., y Reinoso, I. (2021). Sistema inteligente para el diagnóstico de plagas y enfermedades en el cultivo del arroz. *Revista Dialnet*, 12(4), 141-155. Recuperado a partir de <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/1210>
- Morales, A. S. I., y Zamora, A., N. (2023). Importancia de los insectos entomófagos y microorganismos entomopatógenos para el manejo agroecológico de plagas y enfermedades agrícolas. *Revista CienciaUANL*, 26(120), 31–39. <https://doi.org/10.29105/cienciauanl26.120-4>
- Obregón, C. D., Hernández, G. F. J., & Rios, M. D. K. (2021). Efecto de los factores climáticos, variedades y densidades de siembra en la dinámica de artrópodos en cultivos de arroz en Yopal-Casanare, Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 47(1). <https://doi.org/10.25100/socolen.v47i1.9364>
- Pérez, H. I., Rodríguez, I., y García, R. (2018). Principales enfermedades que afectan al cultivo del arroz en Ecuador y alternativas para su control. *Revista Científica Agroecosistemas*, 11(2), 12. Recuperado a partir de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/160>
- Pérez, N., Díaz, G., Rodríguez, L., y Hernández, T. (2023). Evaluación de cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) de Vietnam, para su introducción en Cuba. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 25(1), 15-25. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v25n1.107284>
- Pittman, R. A. G. (2022). Metodologías de conservación de Lepidópteros en colecciones científicas. *Sagasteguiana*, 10(1), 81-96. Recuperado a partir de <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/REVSAGAS/article/view/4747>
- Sánchez, E., Herrera, S., Suárez, C., Gavilánez, F., Valarezo, N., y España, P. (2023). Monitoreo de insectos plaga mediante SIG aplicados al cultivo de *Oryza sativa* L. en Naranjal, Ecuador. *Manglar*, 20(1), 59-67. <https://doi.org/10.57188/manglar.2023.007>
- Sánchez, E., y Vélez, M. (2022). Dinámica poblacional de los principales insectos plaga y benéficos en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) [Tesis de Postgrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Recuperado a partir de <https://repositorio.uteq.edu.ec/items/089d004c-198f-4c43-8c78-e364bdf9e548>
- Soundararajan. (2020). Integrated Pest Management of Rice Leaf folder and Their Bio-Control Agent. *Biotica Research Today*, 2(10), 1095-1097. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-16988-0_4
- SIFA. (2024). Cifras Agroproductivas. Sistema de Información Pública Agropecuaria. Recuperado a partir de <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/cifras-agroproductivas>
- Ruiz, A. F., Prado, K. V., Bowen, L. S., & Soto, A. C. (2021). Identificación de la entomofauna presente en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L) en el sector Lodana del cantón Santa Ana, Ecuador. *Manglar*, 18(4), 397-402. <https://dx.doi.org/10.17268/manglar.2021.051>
- Villagrán, M., Fernández, D. W., Kun, M., & Garcia, R. D. (2021). El uso de colecciones entomológicas como herramienta para el desarrollo de prácticas técnico-científicas. In *Memorias de las Jornadas Nacionales y Congreso Internacional en Enseñanza de la Biología*. Revista de Educación en Biología. Vol. 3, No. Extraordinario, pp. 357-359. Recuperado a partir de <https://congresos.adbia.org.ar/index.php/congresos/article/view/509>
- Vivas, C. L., y Astudillo, G. D. (2022). Fluctuación poblacional de la novia del arroz (*Rupela albinella*) en Calabozo Estado Guárico, Venezuela. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 10, 7-20. <https://doi.org/10.36610/j.jsab.2022.100100007>