ASCE MAGAZINE ISSN: 3073–1178

Revista ASCE Magazine, Periodicidad: Trimestral, Volumen: 5, Número: 4, Año: 2026 páginas 651-673

Doi: https://doi.org/10.70577/asce.v5i4.1148

Recibido: 2026-10-20

Aceptado: 2026-11-03

Publicado: 2026-11-17

Dinámica temporal de artrópodos en arroz mediante trampas cromáticas y red entomológica en Daule, Ecuador

Temporal dynamics of rice-associated arthropods using yellow sticky traps and sweep-net sampling in Daule, Ecuador

Autor(s)

Jenny Patricia Quiñónez Bustos[1]
jenny.quinonezb@ug.edu.ec
https://orcid.org/0000-0001-9196-1306
Universidad de Guayaquil
Guayaquil - Ecuador

Cómo citar

Quiñónez Bustos, J. P. (2026). Dinámica temporal de artrópodos en arroz mediante trampas cromáticas y red entomológica en Daule, Ecuador. *ASCE MAGAZINE*, *5*(4), 651–673. https://doi.org/10.70577/asce.v5i4.1148

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Resumen

Los artrópodos asociados al arroz conforman comunidades de fitófagos, depredadores y parasitoides cuya composición varía durante el ciclo del cultivo. El objetivo fue caracterizar la dinámica temporal de la abundancia, la riqueza y la diversidad taxonómica de los artrópodos asociados al arroz (*Oryza sativa* L.) en Daule, Ecuador. Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo con componente analítico y diseño observacional, con siete evaluaciones entre abril y julio de 2024 en cuatro parcelas comerciales, cada una con ocho trampas cromáticas adhesivas amarillas y diez estaciones de red entomológica. La abundancia se analizó con modelos lineales generalizados con la parcela como bloque, y la riqueza y la diversidad de Shannon (H′) se calcularon por parcela y evaluación. Se registraron 6641 individuos con trampas y 1934 con red, pertenecientes a diez grupos taxonómicos. En las trampas, la abundancia dependió de la interacción entre grupo y evaluación ($p < 0,001$): los áfidos alcanzaron su máximo en la evaluación 2, las arañas en la 5, e *Hydrellia* sp. y los parasitoides en la 6. Con la red, sogata e *Hydrellia* sp. alcanzaron su máximo a los 40 días después del trasplante. La riqueza por parcela se mantuvo entre 5,25 y 6,00 grupos en las trampas y aumentó de 2,25 a 7,50 con la red; H′ osciló entre 0,78 y 1,47 y entre 0,72 y 1,65, respectivamente. Los grupos presentaron trayectorias temporales diferenciadas y ambas técnicas aportaron información complementaria para el monitoreo de la artropodofauna arrocera.

Palabras clave: arroz; insecto; biodiversidad; muestreo; control de plagas; ecología

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Abstract

Arthropods associated with rice form communities of herbivores, predators and parasitoids whose composition changes during the crop cycle. This study aimed to characterize the temporal dynamics of the abundance, taxonomic richness and taxonomic diversity of arthropods associated with rice (*Oryza sativa* L.) in Daule, Ecuador. A quantitative, descriptive study with an analytical component and an observational sampling design was carried out in four commercial rice fields, with seven surveys carried out between April and July 2024. Eight yellow sticky traps and ten sweep-net stations were established in each field. Abundance was analyzed with generalized linear models including field as a block, and richness and Shannon diversity (H′) were calculated per field and survey. A total of 6641 individuals were recorded with traps and 1934 with the sweep net, belonging to ten taxonomic groups. In the traps, abundance depended on the interaction between taxonomic group and survey ($p < 0.001$): aphids peaked in survey 2, spiders in survey 5, and *Hydrellia* sp. and parasitoids in survey 6. With the sweep net, Sogata and *Hydrellia* sp. peaked in survey 3, 40 days after transplanting. Richness per field ranged from 5.25 to 6.00 groups in the traps, whereas with the sweep net it increased from 2.25 to 7.50 groups; H′ ranged from 0.78 to 1.47 in the traps and from 0.72 to 1.65 with the sweep net. Taxonomic groups showed distinct temporal trajectories, and both techniques provided complementary information for monitoring the rice arthropod fauna.

Keywords: rice; insects; biodiversity; sampling; pest control; ecology

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Introducción

El arroz (*Oryza sativa* L.) es el alimento básico de más de la mitad de la población mundial y un cultivo clave para la seguridad alimentaria (Mohidem et al., 2022). En Ecuador, la provincia del Guayas concentró en 2023 el 67,3 % de la superficie cosechada y el 69,0 % de la producción nacional de arroz (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2024). Dentro de esta provincia, el cantón Daule constituye una de las principales zonas productoras de este cultivo Farah et al. (2025). En estos arrozales conviven artrópodos que afectan el desarrollo del cultivo con depredadores y parasitoides que contribuyen a regular sus poblaciones (Zhu et al., 2022). Por ello, conocer qué artrópodos están presentes y cómo varían sus poblaciones durante el ciclo del cultivo resulta importante para comprender la dinámica de estos agroecosistemas.

Para López & Pazmiño (2025) en su investigación en Daule, entomológica sobre el arroz se ha centrado en las plagas del cultivo las mismas parcelas y en el mismo proyecto de este estudio, además se registraron *Hydrellia sp., Tagosodes orizicolus, Oebalus insularis, Tibraca limbativentris* y *Rupela albinella*, y evaluaron cómo los insecticidas afectaron sus poblaciones, pero no estudiaron la comunidad de artrópodos ni a los enemigos naturales. Guananga et al. (2024) actualizaron el inventario de chinches de la espiga en fincas arroceras del cantón y encontraron *Oebalus ornatus* y *O. pugnax*, con mayor presencia de la primera; los autores relacionaron las bajas densidades con el uso de insecticidas por parte de la mayoría de los productores, aunque su trabajo solo consideró la familia Pentatomidae. Por tanto, se conocen algunas especies plaga, pero no la abundancia, la riqueza, la diversidad ni los cambios en el tiempo del conjunto de artrópodos de los arrozales de Daule. Sin estos datos no es posible saber en qué etapas del cultivo aumentan o disminuyen los fitófagos y sus enemigos naturales, ni contar con una línea base para medir el efecto de las prácticas agrícolas.

En el campo de arroz coexisten organismos de diferentes niveles tróficos: herbívoros, depredadores, parasitoides y organismos neutros (detritívoros). Ali et al. (2022) estudiaron esta comunidad en 90 sitios en tres regiones de Bangladesh (Chattogram, Satkhira y Patuakhali) utilizando una red entomológica durante las temporadas de lluvias de 2018 y 2019 y en tres etapas de macollamiento (temprana, media y máxima). Registraron 30814 artrópodos de 24 especies de las cuales 18972 eran plagas y 11842 enemigos naturales; entre las plagas dominaron *Nilaparvata lugens*, *Nephotettix*

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

virescens, Sogatella furcifera y *Scirpophaga incertulas*; entre los enemigos naturales predominaron las arañas seguidas por *Cyrtorhinus lividipennis*, *coccinélidos* y *odonatos*. La abundancia total de enemigos naturales estuvo significativamente relacionada con la de las plagas ($R^2 = 0.668$; $p = 0.047$) y también hubo relaciones entre depredadores y presas específicas (libélulas con S. incertulas $R^2 = 0.939$; $p = 0.049$; C. lividipennis con N. lugens $R^2 = 0.761$; $p = 0.023$). Esto implica que la abundancia de plagas y sus enemigos naturales varían juntos en el cultivo.

Por otra parte para conservar a los enemigos naturales y su hábitat es uno de los pilares del manejo ecológico de plagas en el arroz. En su revisión sobre la ingeniería ecológica en China, entendida como la modificación del hábitat agrícola para favorecer a esos organismos, (Zhu et al. 2022) describen tres prácticas principales : mantener gramíneas en los bordes de los campos, sembrar plantas nectaríferas, como el sésamo, en los camellones y no aplicar insecticidas durante los primeros 30 días después del trasplante. Estas prácticas proporcionan a los enemigos naturales refugio, alimento y presas o huéspedes alternativos. La revisión también incluye resultados de trabajos de investigación en Jinhua (Zhejiang) donde las poblaciones de parasitoides del género Anagrus y depredadores invertebrados fueron más de cuatro veces superiores a las de los campos gestionados convencionalmente y el uso de insecticidas se redujo en más del 75 % sin pérdida de rendimiento.

Por otra parte Hsu et al. (2021) estudiaron siete granjas de arroz orgánico y siete convencionales en Taiwán y estimaron la dieta de arañas y otros depredadores generalistas (isótopos estables $\delta^{13}C$ y $\delta^{15}N$) durante el macollamiento, la floración y la maduración. En ambos sistemas, los depredadores cambiaron su dieta a lo largo del ciclo: los herbívoros del arroz representaron entre el 34% y el 55% de su dieta durante el macollamiento y entre el 90% y el 93% durante la maduración. Contrario a lo esperado, durante el macollamiento y la floración, los depredadores en las granjas convencionales consumieron más herbívoros del arroz que aquellos en las granjas orgánicas. "En las etapas tempranas, una gran parte de la dieta proviene de presas alternativas (sin importancia fitosanitaria directa), herbívoros transitorios o detritívoros que sostienen a los depredadores antes de que aumente la población de plagas", según los autores, por lo que estos grupos deberían incluirse al caracterizar la comunidad de artrópodos del campo de arroz.

Considerando estas interacciones cambian a lo largo del ciclo, porque la composición de la comunidad de artrópodos varía con el desarrollo del cultivo. En Bangladesh, Ali et al. (2022)

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

encontraron la mayor abundancia y diversidad de artrópodos en el máximo macollamiento y lo atribuyeron a que en esa etapa el cultivo ofrece más refugio y alimento. En Yopal-Casanare, Colombia,(Obregón et al., 2021) muestrearon cada ocho días, desde la emergencia hasta el inicio de la maduración, arrozales de riego y de secano, e identificaron 126 morfotipos de 12 órdenes. Ni las dos variedades ni las tres densidades de siembra evaluadas modificaron la abundancia o la riqueza; en cambio, el sistema de riego tuvo mayor abundancia y el de secano mayor riqueza, y la temperatura y la humedad relativa fueron las variables climáticas que más influyeron en la dinámica de las poblaciones. Los autores registraron, además, una correlación negativa entre las poblaciones de depredadores y parasitoides y las de insectos masticadores.

En Ecuador, el precedente más cercano es Farah et al. (2025) quienes utilizaron trampas cromáticas amarillas y una red entomológica para monitorear la aparición de siete especies de plagas en campos de arroz en Nobol, provincia de Guayas: *Hydrellia* sp. fue más abundante en las primeras semanas después del trasplante; *Tagosodes orizicolus* alcanzó su pico entre 25 y 55 días después; los barrenadores aumentaron hacia el final de la fase vegetativa y en la etapa reproductiva predominó *Oebalus* sp. Solo estudiaron las plagas, por lo que no sabemos qué ocurrió con los enemigos naturales ni con el resto de los artrópodos. Para entender cómo cambia la comunidad del campo de arroz, se debe muestrear varias veces durante el ciclo e incluir tanto a los insectos fitófagos como a sus enemigos naturales.

El manejo agrícola y el paisaje que rodea al cultivo también influyen en estos cambios temporales. Chen et al. (2023) muestrearon cada mes entre marzo y junio de 2019 campos de arroz con manejo sostenible y convencional en cuatro ubicaciones en el noreste de Taiwán y recolectaron 53,522 individuos de 445 morfoespecies en la etapa de plántula. Los quironómidos dominaron, seguidos por hemípteros y trips; el tipo de manejo explicó la abundancia de herbívoros, parasitoides y detritívoros, mientras que los depredadores fueron influenciados por la combinación de manejo + paisaje. En el norte de Vietnam, Sattler et al. (2020) estudiaron 19 campos de arroz y encontraron que una cobertura del suelo más heterogénea aumentó la diversidad de grupos taxonómicos y funcionales de artrópodos, especialmente al inicio del cultivo; los pesticidas redujeron ambos fuertemente. Zhu et al. (2022) señalan algo parecido: cuando los insecticidas se aplican sin criterio, en especial en las primeras semanas, disminuyen los enemigos naturales y los insectos neutrales, y más adelante aumentan plagas como los saltahojas.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

La estructura de una comunidad de artrópodos se describe generalmente por la abundancia, la riqueza y la diversidad. La abundancia es el número de individuos registrados; la riqueza es el número de taxones encontrados; la diversidad también toma en cuenta la equidad (cómo se distribuyen equitativamente los individuos entre esos taxones). Cada medida pondera los taxones comunes y raros de manera diferente: la riqueza les da a todos el mismo valor, mientras que el índice de Shannon da más peso a los más frecuentes (Roswell et al., 2021).

Los resultados de riqueza y diversidad dependen en buena medida del nivel taxonómico con que se identifican los organismos. Chatelain et al. (2023) , que estudiaron artrópodos en un mosaico urbano de Innsbruck (Austria), identificaron los individuos a nivel de familia, infraorden u orden, según el grupo, y admitieron que con esa resolución la riqueza quedó probablemente subestimada, lo que pudo ocultar diferencias entre sitios. En arrozales de Bantul, Indonesia, Lestari et al. (2020) trabajaron a nivel de familia y obtuvieron índices de Shannon-Wiener entre 1,97 y 2,82. Por eso, estos valores solo se pueden comparar entre estudios que compartan el nivel de identificación y un método de muestreo similar. En el presente trabajo se utilizaron grupos taxonómicos, una resolución más general que la de los estudios citados, lo que debe tenerse en cuenta al interpretar los resultados.

El método de muestreo influye tanto como el nivel taxonómico, porque cada técnica captura una parte distinta de la comunidad según su mecanismo de captura, su selectividad y el tiempo que permanece en el campo. Montgomery et al. (2021) advierten que ningún método de muestreo de insectos está libre de sesgos; en trampas de plato, por ejemplo, el color modifica la composición de la captura, y para abarcar más taxones sugieren usar platos amarillos junto con blancos y azules. Con trampas adhesivas en hortalizas, Piyasena et al. (2023) comprobaron que todos los colores evaluados atraían plagas, enemigos naturales e insectos neutros, aunque la cantidad capturada cambiaba con el color y ninguno resultó selectivo para las plagas. Las trampas adhesivas permanecen expuestas durante un periodo determinado y retienen sobre todo a los artrópodos que se desplazan por el estrato aéreo.

La red entomológica, por otro lado, recoge organismos encontrados en la vegetación y en sus alrededores inmediatos en el momento del muestreo. Rahim y Ab Hamid (2026) compararon trampas de luz, trampas adhesivas y redes entomológicas en un campo de arroz en Penang (Malasia) durante la etapa reproductiva y cada técnica registró un conjunto diferente de insectos: los

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

cicadélidos fueron dominantes en las trampas adhesivas y los quironómidos en la red. Ningún método registró toda la comunidad, por lo que muchos estudios en arroz utilizan varias técnicas (Bulawan et al., 2026 ; Lestari et al., 2020 ; Siregar et al., 2024). En Daule Guananga Demera et al. (2024) utilizaron la red entomológica para registrar insectos de la parte aérea del cultivo. Los datos de las trampas y la red se analizaron por separado y se interpretaron como información complementaria porque cada técnica representa una parte diferente de la comunidad.

El objetivo de este estudio fue caracterizar la dinámica temporal de la abundancia, la riqueza y la diversidad taxonómica de los artrópodos asociados al arroz en Daule (Ecuador) mediante trampas adhesivas amarillas y red entomológica, en siete evaluaciones realizadas entre abril y julio de 2024. La pregunta que guio la investigación fue: ¿Cómo varían la abundancia, la riqueza y la diversidad taxonómica de estos artrópodos durante el ciclo del cultivo, según los datos de cada técnica de muestreo? Los resultados aportan una referencia sobre la artropodofauna de los arrozales del cantón para los programas de monitoreo y manejo integrado de plagas. También muestran qué parte de la comunidad registra cada técnica, información que puede orientar el diseño de futuros muestreos en sistemas arroceros de la región.

Material y Métodos

Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo con componente analítico, con un diseño de muestreo observacional (siete evaluaciones en cuatro parcelas comerciales de arroz durante el ciclo de cultivo de 2024). Las parcelas fueron las unidades espaciales de estudio; los puntos con trampas cromáticas y las estaciones con red entomológica fueron unidades de muestreo; la población de interés fue la fauna de artrópodos asociada al cultivo en las parcelas evaluadas y la muestra consistió en individuos registrados con ambas técnicas durante el período de monitoreo. Los datos de campo se recopilaron dentro del proyecto "Georreferenciación de patrones espaciales de insectos plaga del cultivo de arroz en la provincia del Guayas" (FCI-025 2023) de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Guayaquil, del cual la autora es investigadora. En el marco de este proyecto, López Parra y Pazmiño Jurado (2025) desarrollaron su trabajo de titulación en las mismas parcelas

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

y participaron en la toma de datos de campo; los registros de etapas fenológicas, aplicaciones de insecticidas y condiciones climáticas del sitio proceden de dicho trabajo.

Las parcelas se ubicaron en la parroquia Santa Clara de Asís, cantón Daule, provincia del Guayas (1°52′03″ S; 79°58′17″ O; 7 m s. n. m.). La zona tiene una temperatura media anual de 26 °C, una precipitación anual de 1210 mm, una humedad relativa del 88 % y vientos de hasta 6,24 m s^{-1} (López Parra y Pazmiño Jurado, 2025). Las cuatro parcelas, georreferenciadas con GPS, estaban sembradas con la variedad SFL-11, se trasplantaron el 4 y 5 de abril de 2024 y sumaban 57 966,11 m^2 (Tabla 1). El productor se encargó del manejo agronómico y aplicó insecticidas en tres ocasiones: tiametoxam + lambda-cihalotrina y profenofós el 7 de mayo, metomilo e imidacloprid el 22 de mayo, y acefato el 3 de junio. Estas aplicaciones coincidieron con el periodo de exposición de las trampas de las evaluaciones 2, 4 y 6, y se hicieron uno, cero y dos días antes de cada una (Tabla 2).

La red entomológica se utilizó del 10 de abril al 3 de julio de 2024, de 5 a 89 días después del trasplante (DDT), y las trampas, del 1 de mayo al 3 de julio, de 26 a 89 DDT. Desde la segunda evaluación, ambas técnicas se aplicaron el mismo día (Tabla 2). Los intervalos entre evaluaciones no fueron iguales porque el productor no permitió el ingreso a las parcelas durante la floración.

Tabla 1

Diseño espacial del muestreo en las parcelas comerciales de arroz evaluadas

Parcela	Superficie (m^2)	Trampas cromáticas amarillas	Estaciones con red entomológica
1	9 514,55	8	10
2	11 599,06	8	10
3	17 799,85	8	10
4	19 052,65	8	10
Total	57 966,11	32	40

Nota. *El esfuerzo de muestreo se mantuvo constante en las siete evaluaciones.*

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Tabla 2

Calendario de evaluaciones y aplicaciones de insecticidas

Evaluación	Fecha	Días después del trasplante	Aplicación previa de insecticidas
1	10/04/2024 (red); 01/05/2024 (trampas)	5 (red); 26 (trampas)	—
2	08/05/2024	33	07/05: tiametoxam + lambda-cihalotrina; profenofós
3	15/05/2024	40	—
4	22/05/2024	47	22/05: metomilo; imidacloprid
5	28/05/2024	53	—
6	05/06/2024	61	03/06: acefato
7	03/07/2024	89	—

Nota. *Los días se calcularon desde el trasplante del 5 de abril de 2024. A partir de la evaluación 2, ambas técnicas se aplicaron en la misma fecha. Aplicaciones según López Parra y Pazmiño Jurado (2025).*

En cada parcela se instalaron ocho trampas adhesivas amarillas impregnadas con polibuteno, 32 en total, en puntos elegidos al azar. Las trampas se sujetaron a estacas de caña guadua de 2 m y se mantuvieron a 60 cm sobre el dosel a medida que crecía el cultivo. Cada trampa estuvo expuesta durante los siete días previos a la evaluación y luego se reemplazó. El muestreo con red se hizo en diez estaciones elegidas al azar por parcela, 40 en total, con un pase doble sobre el dosel en cada estación y el mismo esfuerzo en todas las evaluaciones. Los organismos capturados se guardaron en bolsas plásticas rotuladas de 30 × 30 cm y se llevaron al laboratorio.

Los artrópodos se contaron y se identificaron hasta el nivel taxonómico más preciso posible con un microscopio de bolsillo de 60× y registro fotográfico, tomando como referencia el trabajo de Sánchez y Vélez (2022) sobre insectos plaga y benéficos del arroz en el Guayas. La resolución varió entre organismos: algunos se determinaron hasta género y otros solo hasta familia u orden. Los delfácidos (Hemiptera: Delphacidae) se agruparon bajo el nombre común de sogata, porque no todos pudieron identificarse a nivel de especie, y los parasitoides se consideraron un grupo funcional. Debido a esta resolución desigual, el análisis se basó en grupos taxonómicos y los resultados se expresan como riqueza y diversidad taxonómicas.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

La abundancia se expresó como el número de individuos por grupo taxonómico, evaluación y técnica de captura. La riqueza taxonómica (S) correspondió al número de grupos presentes, y la diversidad se estimó con el índice de Shannon (H′) (Roswell et al., 2021), calculado de forma independiente para cada técnica según la Ecuación 1. Ambos indicadores se calcularon para cada parcela y evaluación, a partir de la abundancia total de cada grupo (suma de las trampas o de las estaciones de la parcela), y se expresaron como media ± error estándar (n = 4 parcelas).

Ecuación 1

Ecuación de Shamon

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln(p_i)$$

En la Ecuación 1, S es el número de grupos taxonómicos, p_i es la proporción de individuos del grupo i sobre el total de la parcela en esa evaluación y ln es el logaritmo natural. Con la prueba de Friedman, usando la parcela como bloque, se analizó para cada técnica si S y H′ cambiaban entre evaluaciones. Las dos técnicas no se compararon estadísticamente, por lo que sus diferencias se describen sin contraste inferencial.

La abundancia en las trampas cromáticas se analizó con un modelo lineal generalizado binomial negativo con inflación de ceros (ZINB-GLM). Se eligió frente a los modelos de Poisson y binomial negativo por tener el menor criterio de información de Akaike (AIC = 5686,8, frente a 7240,1 y 5719,6, respectivamente). Los factores del modelo fueron el grupo taxonómico, la evaluación y su interacción, y la parcela se incluyó como bloque para recoger la variación entre parcelas. La significancia de cada término se probó con pruebas de razón de verosimilitud (χ^2) entre modelos anidados. Dentro de cada grupo, las medias marginales estimadas, promediadas sobre las parcelas, se compararon entre evaluaciones con la prueba de Tukey (α = 0,05; IC 95 %). El modelo no incorporó la posible dependencia temporal entre registros de un mismo punto de muestreo, lo que constituye una limitación del análisis.

En la red entomológica, la abundancia se analizó por separado para los grupos con al menos 20 individuos: *Sogata, Hydrellia* sp., arañas, parasitoides y Rupela sp. Para cada grupo se ajustó un modelo lineal generalizado con la evaluación como factor y la parcela como bloque. La distribución

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

de cada modelo se eligió comparando el AIC entre las opciones de Poisson y binomial negativa. La binomial negativa tuvo el menor valor en *Sogata, Hydrellia* sp. y arañas, y la de Poisson, en parasitoides y *Rupela* sp. Las evaluaciones en las que un grupo no tuvo capturas se excluyeron de su análisis para evitar estimaciones inestables. La significancia se probó con pruebas de razón de verosimilitud (χ^2), y las diferencias entre evaluaciones, con la prueba de Tukey sobre las medias marginales ($\alpha = 0,05$; IC 95 %). Oebalus sp., los coccinélidos y Diatraea sp., con menos de 20 individuos, solo se describieron, aunque se incluyeron en el cálculo de S y H′. Todos los modelos se ajustaron por máxima verosimilitud en Python 3, con las bibliotecas NumPy, SciPy y pandas.

Resultados

En total se registraron 6641 individuos con trampas y 1934 con red entomológica, pertenecientes a diez grupos taxonómicos entre ambas técnicas (Tabla 3). En las trampas predominaron *Hydrellia* sp. (39,9 %) y los parasitoides (30,8 %), seguidos por arañas (10,4 %), áfidos (10,1 %), trips (6,5 %) y sogata (2,3 %). Con la red predominaron sogata (39,5 %), *Hydrellia* sp. (33,4 %) y arañas (15,4 %), seguidos por parasitoides (5,9 %), *Rupela* sp. (3,9 %) y, en menor número, *Oebalus* sp. (16 individuos), coccinélidos (11) y *Diatraea* sp. (9). Arañas, *Hydrellia* sp., parasitoides y sogata fueron comunes a ambas técnicas; los áfidos y los trips se registraron solo con las trampas, y *Rupela* sp., *Oebalus* sp., coccinélidos y *Diatraea* sp., solo con la red.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Tabla 3

Grupos taxonómicos registrados según la técnica de muestreo

Grupo taxonómico	Clasificación	Trampas cromáticas amarillas, n (%)	Red entomológica, n (%)
Áfidos	Hemiptera: Aphididae	673 (10,1)	—
Arañas	Araneae	689 (10,4)	298 (15,4)
Coccinélidos	Coleoptera: Coccinellidae	—	11 (0,6)
Diatraea sp.	Lepidoptera: Crambidae	—	9 (0,5)
Hydrellia sp.	Diptera: Ephydridae	2650 (39,9)	646 (33,4)
Oebalus sp.	Hemiptera: Pentatomidae	—	16 (0,8)
Parasitoides	Grupo funcional	2046 (30,8)	114 (5,9)
Rupela sp.	Lepidoptera: Crambidae	—	76 (3,9)
Sogata	Hemiptera: Delphacidae	151 (2,3)	764 (39,5)
Trips	Thysanoptera	432 (6,5)	—
Total (grupos)		6641 (6)	1934 (8)

Nota. *n = número de individuos; — = grupo no registrado con la técnica.*

En las trampas cromáticas, la abundancia dependió del grupo taxonómico ($\chi^2 = 532,33$; gl = 5; $p < 0,001$), de la evaluación ($\chi^2 = 183,01$; gl = 6; $p < 0,001$) y de la interacción entre ambos factores ($\chi^2 = 613,07$; gl = 30; $p < 0,001$); la parcela también tuvo un efecto significativo ($\chi^2 = 17,08$; gl = 3; $p < 0,001$). La interacción significativa indicó que cada grupo siguió una trayectoria temporal propia (Figura 1). Los áfidos alcanzaron su máximo en la evaluación 2, con 10,07 individuos trampa^{-1} (IC 95 %: 8,00–12,68), y disminuyeron hasta 0,76 (0,48–1,21) en la evaluación 6. Las arañas mantuvieron capturas bajas entre las evaluaciones 1 y 3 (1,34 a 1,62 individuos trampa^{-1}), aumentaron en la 4 y alcanzaron su máximo en la 5, con 8,24 (6,51–10,43). *Hydrellia* sp. y los parasitoides aumentaron a partir de las evaluaciones 3 y 4, respectivamente, y alcanzaron su máximo en la 6, con 26,61 (21,59–32,80) y 32,72 (25,76–41,55) individuos trampa^{-1}.

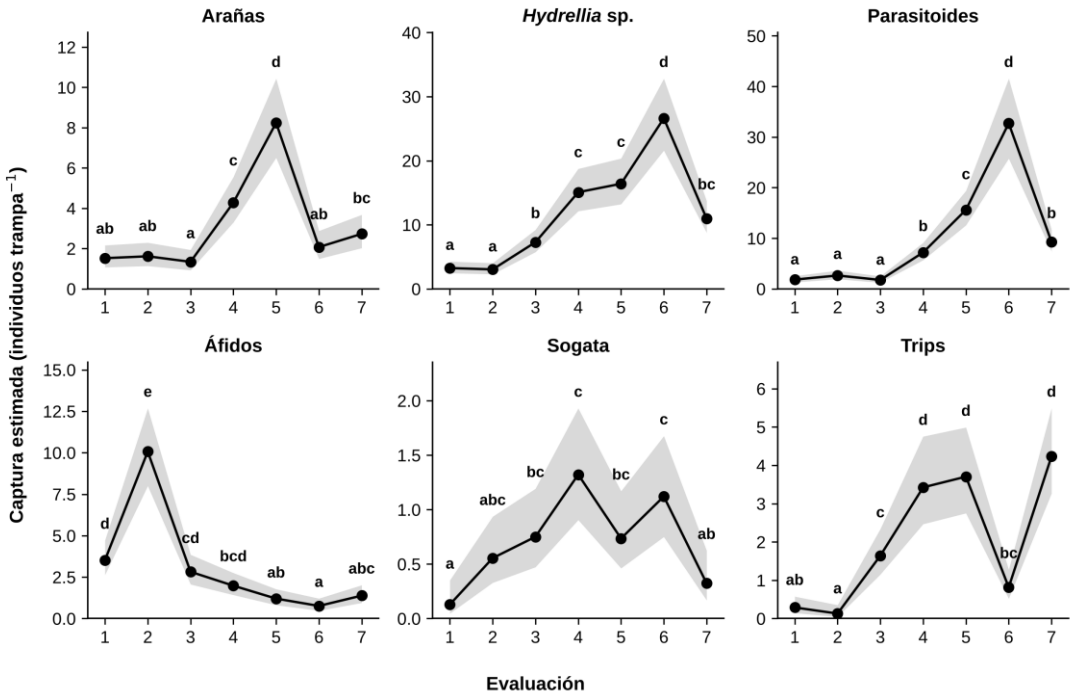
Los trips mostraron un patrón fluctuante: sus capturas aumentaron a partir de la evaluación 3, se mantuvieron elevadas en las evaluaciones 4 y 5 (3,42 y 3,70 individuos trampa^{-1}), descendieron en la 6 (0,81) y aumentaron de nuevo en la 7 (4,23). Sogata presentó las capturas más bajas de los grupos registrados con trampas, con un máximo de 1,32 individuos trampa^{-1} (0,91–1,93) en la evaluación 4; su abundancia en la evaluación 1 (0,13) fue menor que en las evaluaciones 3 a 6. En

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

conjunto, los máximos de captura se distribuyeron en tres momentos del ciclo: los áfidos a los 33 días después del trasplante (evaluación 2), las arañas a los 53 días (evaluación 5) e *Hydrellia* sp. y los parasitoides a los 61 días (evaluación 6). Los máximos de las evaluaciones 2 y 6 coincidieron con aplicaciones de insecticidas realizadas uno y dos días antes, respectivamente (Tabla 2).

Figura 1

Abundancia de artrópodos capturados con trampas cromáticas amarillas por evaluación



Nota. *Los puntos representan las medias marginales estimadas con un modelo lineal generalizado binomial negativo con inflación de ceros (ZINB-GLM), con la parcela como bloque, y las áreas sombreadas, los intervalos de confianza del 95 %. Letras distintas indican diferencias significativas entre evaluaciones dentro de cada grupo taxonómico (prueba de Tukey, α = 0,05). Las escalas del eje Y son independientes entre paneles. Fuente: elaboración propia.*

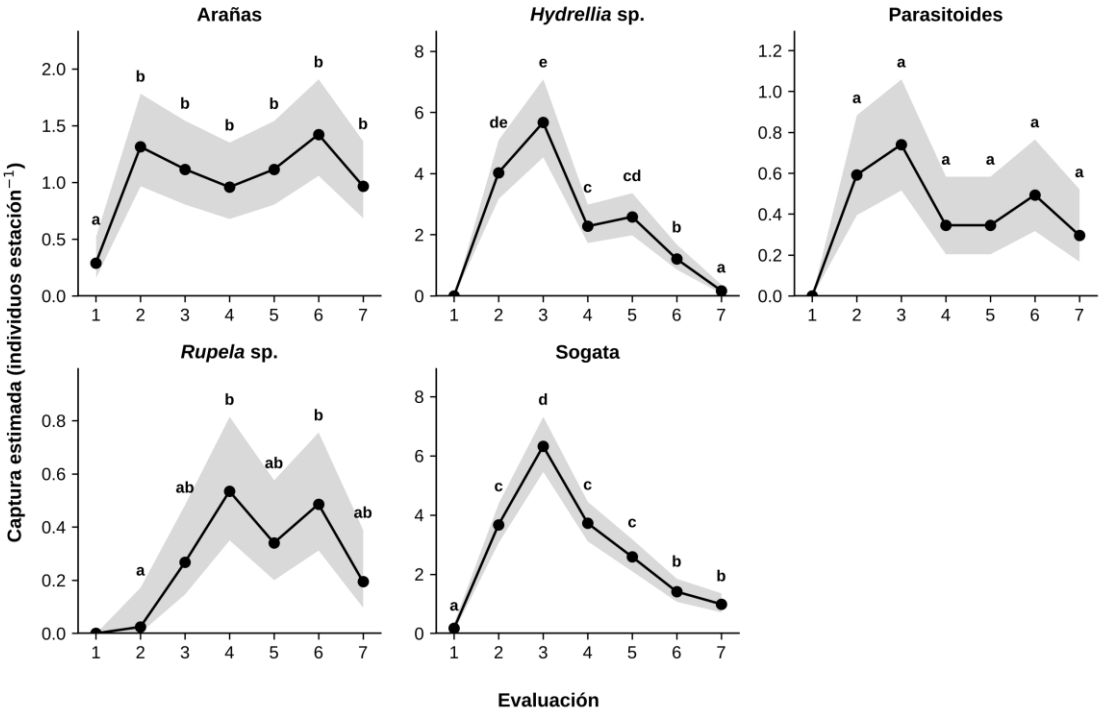
Con la red entomológica, el efecto de la evaluación fue significativo para sogata (χ^2 = 245,44; gl = 6; p < 0,001), *Hydrellia* sp. (χ^2 = 147,71; gl = 5; p < 0,001), arañas (χ^2 = 32,18; gl = 6; p < 0,001), *Rupela* sp. (χ^2 = 29,83; gl = 5; p < 0,001) y parasitoides (χ^2 = 12,54; gl = 5; p = 0,028); sin embargo, en este último grupo las comparaciones múltiples no detectaron diferencias entre pares de evaluaciones y las capturas se mantuvieron por debajo de un individuo por estación (Figura 2).

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Sogata e *Hydrellia* sp. presentaron un patrón similar, con valores mínimos o nulos en la evaluación 1, un aumento en la 2 y un máximo en la 3, a los 40 días después del trasplante (6,32 [5,46–7,32] y 5,67 [4,54–7,08] individuos estación^{-1}, respectivamente), seguido de un descenso hasta la evaluación 7. Las arañas se registraron en bajo número en la evaluación 1 (0,29 individuos estación^{-1}) y, desde la 2, mantuvieron una abundancia estable de 0,96 a 1,42 individuos estación^{-1}. *Rupela* sp. no se registró en la evaluación 1 y alcanzó sus valores más altos en las evaluaciones 4 y 6 (0,53 y 0,49 individuos estación^{-1}). *Oebalus* sp. se registró a partir de la evaluación 5 (53 días después del trasplante), *Diatraea* sp. en las evaluaciones 6 y 7, y los coccinélidos en cinco de las siete evaluaciones.

Figura 2

Abundancia de artrópodos capturados con red entomológica por evaluación



Nota. *Los puntos representan las medias marginales estimadas con modelos lineales generalizados (binomial negativo o Poisson), con la parcela como bloque, y las áreas sombreadas, los intervalos de confianza del 95 %. Letras distintas indican diferencias significativas entre evaluaciones dentro de cada grupo taxonómico (prueba de Tukey, α = 0,05). Las evaluaciones sin capturas se*

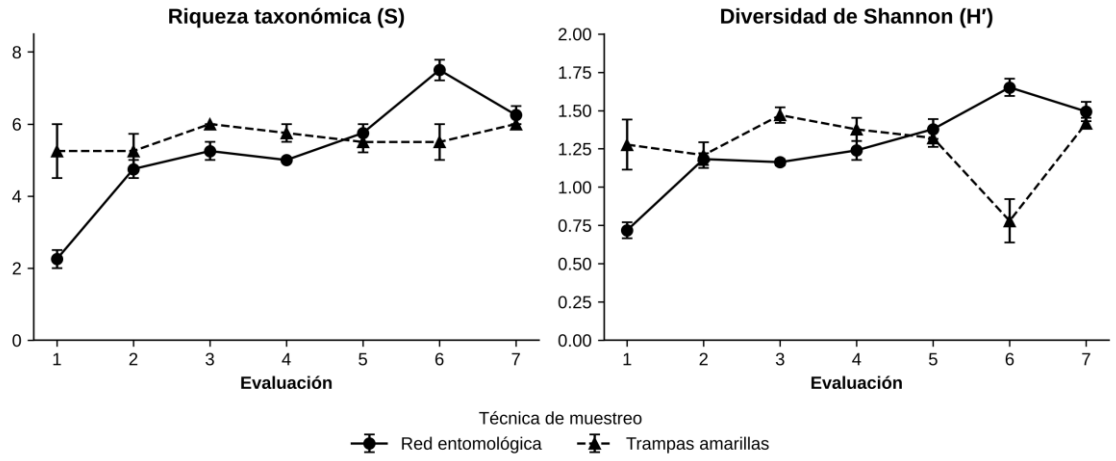
Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

representan con valor cero y se excluyeron de las comparaciones. Las escalas del eje Y son independientes entre paneles. Fuente: elaboración propia.

La riqueza taxonómica y la diversidad de Shannon presentaron patrones temporales distintos según la técnica de muestreo (Figura 3). En las trampas, la riqueza por parcela se mantuvo entre 5,25 ± 0,75 y 6,00 ± 0,00 grupos y no varió entre evaluaciones (Friedman, $\chi^2 = 4,67$; gl = 6; p = 0,587); H′ osciló entre 0,78 ± 0,14 en la evaluación 6 y 1,47 ± 0,05 en la 3, sin diferencias significativas ($\chi^2 = 11,14$; gl = 6; p = 0,084). El menor valor de H′, en la evaluación 6, coincidió con los máximos de abundancia de *Hydrellia* sp. y de los parasitoides. Con la red entomológica, la riqueza aumentó de 2,25 ± 0,25 grupos en la evaluación 1 a 7,50 ± 0,29 en la 6 ($\chi^2 = 22,61$; gl = 6; p < 0,001), y H′ aumentó de 0,72 ± 0,05 a 1,65 ± 0,06 en esas mismas evaluaciones ($\chi^2 = 21,54$; gl = 6; p = 0,001).

Figura 3

Riqueza taxonómica y diversidad de Shannon según la técnica de muestreo



Nota. *S = riqueza taxonómica; H' = índice de diversidad de Shannon. Los valores corresponden a la media ± error estándar de cuatro parcelas, calculados a partir de la abundancia total por parcela y evaluación de todos los grupos registrados con cada técnica. Fuente: elaboración propia.*

Discusión

La abundancia de los grupos taxonómicos registrados en Daule cambió a lo largo del ciclo del cultivo, y cada grupo tuvo su propia trayectoria temporal. Obregón-Corredor et al. (2021) también encontraron variaciones en la dinámica de los artrópodos del arroz en Yopal-Casanare. Ali et al.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

(2022) observaron en Bangladesh que la abundancia y la diversidad eran mayores en el máximo macollamiento. En las trampas, el máximo de los áfidos se produjo antes que el de las arañas, y este, antes que los de *Hydrellia* sp. y los parasitoides. Esta secuencia no basta para atribuir relaciones de depredación o parasitismo, porque el diseño no evaluó interacciones tróficas. Tampoco fue posible estimar el efecto de los insecticidas. Las aplicaciones se hicieron uno, cero y dos días antes de las evaluaciones 2, 4 y 6, mientras las trampas estaban expuestas (Tabla 2), pero no se incluyeron como predictores en los modelos. Las fluctuaciones descritas deben entenderse, entonces, como patrones observados bajo el manejo de estas parcelas.

En el caso de *Hydrellia* sp. siguió trayectorias distintas según la técnica: con la red alcanzó su máximo en la evaluación 3 y luego disminuyó, mientras que en las trampas siguió aumentando hasta la evaluación 6. El máximo obtenido con la red, a los 40 días después del trasplante, fue más tardío que el registrado por Farah et al.(2025) en Nobol, donde este díptero predominó entre los 10 y 25 días y disminuyó de forma marcada después de los 40. El máximo de sogata con la red, también a los 40 días, sí coincidió con el periodo de mayor abundancia de *Tagosodes orizicolus* en ese estudio, de 25 a 55 días. Las diferencias de diseño y de esfuerzo de muestreo entre ambos trabajos impiden, de todos modos, una comparación directa. La diferencia entre técnicas en *Hydrellia* sp. probablemente se relaciona con la forma de captura. Las trampas acumularon adultos en vuelo durante siete días, mientras que la red recogió solo los organismos que estaban sobre el dosel en el momento del muestreo. Cada método tiene sesgos propios (Montgomery et al., 2021), así que los valores de las dos técnicas representan fracciones distintas de la población y no son medidas equivalentes de abundancia.

Con la red, *Rupella* sp. tuvo sus valores más altos en las evaluaciones 4 y 6, entre los 47 y 61 días después del trasplante. Ese periodo está dentro del intervalo de 40 a 70 días en que Farah et al.(2025) observaron el aumento de los barrenadores en Nobol. En las trampas, la sogata se capturó en bajo número durante todo el periodo. En las mismas parcelas, López y Pazmiño (2025) identificaron *Tagosodes orizicolus* y *Rupela albinella*. En este estudio los especímenes no se determinaron de forma uniforme a nivel de especie, y por eso la comparación se limita al nivel de género o de grupo. Oebalus sp. apareció en la red solo desde la evaluación 5 y con 16 individuos, una cifra baja que concuerda con las densidades reducidas de chinches de la espiga descritas por Guananga et al.(2024)

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

en fincas del cantón. Hay que considerar, además, que el último muestreo se hizo a los 89 días y que el productor no permitió el ingreso durante la floración, mientras que en Nobol *Oebalus* sp. predominó entre los 85 y 115 días Farah et al.(2025). El periodo de mayor actividad de las chinches quedó, por tanto, en gran parte fuera del muestreo.

Las arañas y los parasitoides estuvieron presentes durante casi todo el periodo, lo que muestra que en las parcelas coexistieron fitófagos y enemigos naturales. En arrozales de Sébaco, Nicaragua, Laguna et al. (2024)también registraron depredadores, sobre todo arañas, junto con un parasitoide. Hsu et al. (2021) demostraron que los depredadores generalistas se alimentan de presas que no son plaga en las primeras etapas del cultivo, y la presencia de arañas desde la primera evaluación, con ambas técnicas, es compatible con esa idea. Aun así, la presencia de enemigos naturales no demuestra que haya control biológico, ya que no se midieron tasas de depredación ni de parasitismo.

La riqueza media en las trampas se mantuvo entre cinco y seis grupos por parcela desde la primera evaluación, sin cambios significativos. En la red, en cambio, aumentó de 2,25 a 7,50 grupos por parcela a medida que aparecieron *Rupella* sp., *Oebalus* sp. y *Diatraea* sp. Los valores medios de H′ en Daule (0,72–1,65) fueron menores que los obtenidos por Lestari et al. (2020) con identificación a nivel de familia (1,97–2,82), pero cercanos a los de Laguna et al. (2024) de (0,42–1,26), que trabajaron con niveles de identificación mixtos. Parte de estas diferencias puede deberse al número de grupos y a la resolución taxonómica, porque al reunir organismos en categorías amplias la riqueza se subestima (Chatelain et al., 2023) y el índice de Shannon disminuye. Por esa razón, los valores absolutos solo pueden compararse entre estudios con procedimientos y resoluciones taxonómicas equivalentes.

La combinación de las dos técnicas permitió registrar más grupos que cualquiera de ellas por separado: los áfidos y los trips solo aparecieron en las trampas, mientras que *Rupella* sp., *Oebalus* sp., *Diatraea* sp. y los coccinélidos se obtuvieron únicamente con la red. . Rahim y Ab Hamid (2026) llegaron a una conclusión similar en Malasia, donde ningún método capturó por sí solo la comunidad completa, y otros estudios en arroz también combinan varias técnicas de muestreo (Bulawan et al., 2026; Siregar et al., 2024).. Además, como los máximos de captura ocurrieron en momentos distintos según el grupo y la técnica, un muestreo único no habría representado la dinámica de la comunidad. Los resultados, sin embargo, no permiten proponer umbrales de intervención, porque

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

no se relacionaron con el daño ni con el rendimiento del cultivo, ni con las prácticas de manejo, que según Sattler et al. (2020) y Chen et al., 2023), influyen en la composición de las comunidades de artrópodos del arroz.

Conclusiones

La abundancia de artrópodos presentó variaciones durante el ciclo del cultivo de arroz en las parcelas evaluadas en Daule. Los grupos registrados mediante trampas cromáticas alcanzaron sus mayores abundancias en diferentes momentos: los áfidos a los 33 días después del trasplante, las arañas a los 53 días, y *Hydrellia* sp. y los parasitoides a los 61 días. En cambio, mediante la red entomológica, sogata y *Hydrellia* sp. registraron sus mayores abundancias a los 40 días, mientras que los parasitoides mantuvieron valores bajos. Estos resultados evidencian que la presencia de los distintos grupos no fue constante durante el ciclo del cultivo, por lo que su seguimiento requiere evaluaciones periódicas.

La riqueza y diversidad de artrópodos mostraron comportamientos diferentes según la técnica de muestreo empleada. En las trampas cromáticas, la riqueza se mantuvo entre cinco y seis grupos por parcela, mientras que el índice de diversidad de Shannon no presentó cambios significativos. Por su parte, con la red entomológica, la riqueza aumentó de 2,25 a 7,50 grupos y la diversidad se incrementó entre la primera y la sexta evaluación. Además, cada técnica permitió registrar grupos que no fueron detectados mediante la otra, lo que demuestra que ambas aportan información complementaria sobre la comunidad de artrópodos presente en el cultivo.

Los resultados constituyen una aproximación inicial al conocimiento de los grupos de artrópodos asociados al cultivo de arroz en Daule y aportan información que puede orientar futuros procesos de monitoreo. Sin embargo, el estudio se limitó a un ciclo de cultivo y cuatro parcelas, y la identificación se realizó a nivel de grupos taxonómicos generales. Por ello, los hallazgos no permiten establecer umbrales de intervención ni generalizar patrones para otros ciclos o condiciones de producción. Se considera necesario desarrollar investigaciones que abarquen varios ciclos y épocas

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

de siembra, incorporen una identificación taxonómica más específica y analicen conjuntamente la fenología del cultivo, las condiciones climáticas, las aplicaciones de insecticidas, los daños

Referencias Bibliográficas

Ali, M. P., Biswas, M., Clemente-Orta, G., Kabir, M. M. M., Datta, J., Haque, S. S., Qin, X., Landis, D., Kaur, P., Pittendrigh, B. R., & Howlader, M. T. H. (2022). Landscape diversity influences the arthropod species diversity in the rice field. *Frontiers in Environmental Science*, *10*. https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.740287

Bulawan, J. A., Handayani, F., Ramadhan, A. G., & Tarigan, S. I. (2026). Arthropod Diversity in Organic and Non-Organic Rice Cultivation Systems. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, *31*(3), 507–512. https://doi.org/10.18343/jipi.31.3.507

Chatelain, M., Rüdisser, J., & Traugott, M. (2023). Urban-driven decrease in arthropod richness and diversity associated with group-specific changes in arthropod abundance. *Frontiers in Ecology and Evolution*, *11*. https://doi.org/10.3389/fevo.2023.980387

Chen, J. H., Liao, Y. C., Chiu, M. C., & Yang, M. M. (2023). Arthropod communities of rice agroecosystems can be shaped both by local agricultural practices and the surrounding landscape. *Frontiers in Environmental Science*, *11*. https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1221247

Farah Asang, S. E., Carpio, M. S. B., Alvarado, P. J. A., Fernández, O. A. M., Rodriguez, K. J. C., & Jaime, L. E. S. (2025). Evaluation of the incidence of insect pests in rice (Oryza sativa L.) cultivation in Nobol canton, Guayas Province, Ecuador. *Revista Tecnologica Espol*, *37*(1), 321–331. https://doi.org/10.37815/rte.v37n1.1305

Guananga Demera, K. S., Zambrano Bosquez, J. P., & Recalde Luna, S. L. (2024a). Identificación y abundancia de especies de chinches (Hemíptera: Pentatomidae) asociados al cultivo de arroz. *ECOAgropecuaria. Revista Científica Ecológica Agropecuaria*, *2*(1). https://doi.org/10.53591/recoa.v2i1.366

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Guananga Demera, K. S., Zambrano Bosquez, J. P., & Recalde Luna, S. L. (2024b). Identificación y abundancia de especies de chinches (Hemíptera: Pentatomidae) asociados al cultivo de arroz. *ECOAgropecuaria. Revista Científica Ecológica Agropecuaria*, *2*(1). https://doi.org/10.53591/recoa.v2i1.366

Hsu, G. C., Ou, J. A., & Ho, C. K. (2021). Pest consumption by generalist arthropod predators increases with crop stage in both organic and conventional farms. *Ecosphere*, *12*(7). https://doi.org/10.1002/ecs2.3625

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2024). *Boletín técnico*.

Laguna Dávila, J. M., Morán Centeno, J. C., & Jiménez-Martínez, E. (2024). 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

Lestari, I. S., Martono, E., & Wijonarko, A. (2020). Diversity of Arthropods in Different Rice Varieties in Bantul Regency. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, *24*(2), 188. https://doi.org/10.22146/jpti.58587

López Parra , C. I., & Pazmiño Jurado , v. A. (2025). *Impacto de los pesticidas sobre poblaciones de insectos plagas en el cultivo de arroz (oryza sativa l.) En los cantones santa lucía y daule.* Tesis de grado, Guayaquil. Recuperado el 5 de 2026

Mohidem, N. A., Hashim, N., Shamsudin, R., & Man, H. C. (2022). Rice for Food Security: Revisiting Its Production, Diversity, Rice Milling Process and Nutrient Content. In *Agriculture (Switzerland)* (Vol. 12, Number 6). MDPI. https://doi.org/10.3390/agriculture12060741

Montgomery, G. A., Belitz, M. W., Guralnick, R. P., & Tingley, M. W. (2021). Standards and Best Practices for Monitoring and Benchmarking Insects. In *Frontiers in Ecology and Evolution* (Vol. 8). Frontiers Media S.A. https://doi.org/10.3389/fevo.2020.579193

Obregón-Corredor, D., Hernández-Guzmán, F. J., & Rios-Moyano, D. K. (2021). Effect of climatic factors, plant varieties, and planting densities on arthropod dynamics in rice crops in yopal-

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

casanare, colombia. *Revista Colombiana de Entomologia*, *47*(1). https://doi.org/10.25100/SOCOLEN.V47I1.9364

Piyasena, M. A. R., Weligamage, S. S., Warnasooriya, P. G. A. S., & Hemachandra, K. S. (2023). Attraction of Pest Insects, Neutral Insects and Natural Enemies to Coloured Sticky Traps in Vegetable Eco-Systems. *Journal of Agricultural Sciences - Sri Lanka*, *18*(2), 261–272. https://doi.org/10.4038/jas.v18i2.10258

Rahim, A. M., & Ab Hamid, S. (2026). Comparative Evaluation of Sampling Methods for Insect Diversity and Guild Composition during Rice Reproductive Stage. *Journal of Tropical Resources and Sustainable Science*, *14*(1), 130–137. https://doi.org/10.47253/kwfkan06

Roswell, M., Dushoff, J., & Winfree, R. (2021). A conceptual guide to measuring species diversity. *Oikos*, *130*(3), 321–338. https://doi.org/10.1111/oik.07202

Sanchéz Alvarado Eder Rolando, & Vélez Ruiz Mayra Caarolina. (2022). *Dinámica poblaciones de los principales insectos plaga y benéficos en el cultivo de arroz (Oryza sativa L.)Durán-Guayas*.

Sattler, C., Gianuca, A. T., Schweiger, O., Franzén, M., & Settele, J. (2020). Pesticides and land cover heterogeneity affect functional group and taxonomic diversity of arthropods in rice agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, *297*. https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.106927

Siregar, A. Z., Herwina, H., & Trisnawati, I. (2024). Monitoring Insect Diversity with a Variety of Traps in Rice Plantations Supports Food Security. *Universal Journal of Agricultural Research*, *12*(1), 1–12. https://doi.org/10.13189/ujar.2024.120101

Zhu, P., Zheng, X., Johnson, A. C., Chen, G., Xu, H., Zhang, F., Yao, X., Heong, K., Lu, Z., & Gurr, G. M. (2022). Ecological engineering for rice pest suppression in China. A review. In *Agronomy for Sustainable Development* (Vol. 42, Number 4). Springer-Verlag Italia s.r.l. https://doi.org/10.1007/s13593-022-00800-9

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Conflicto de intereses:

La autora declara que no existe conflicto de interés.

Financiamiento:

El estudio se desarrolló en el marco del proyecto de investigación «Georreferenciación de patrones espaciales de insectos plaga del cultivo de arroz en la provincia del Guayas» (FCI-025-2023), de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Guayaquil, vigente desde septiembre de 2023 hasta septiembre de 2025 (Certificado N.° JPPI-0182-2025). No existió asistencia financiera de partes externas a la universidad.

Agradecimiento:

Al Ing. Agr. Rolando Alvarado, por facilitar el acceso a las parcelas de estudio, y a Camila López Parra y Viviana Pazmiño Jurado, quienes participaron en la toma de datos de campo como parte de su trabajo de titulación dentro del proyecto FCI-025-2023.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior. Es un resultado del proyecto de investigación FCI-025-2023 de la Universidad de Guayaquil.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional