

Entomofauna dañina presente en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.), cantón El Empalme, provincia del Guayas

Damaging entomofauna present in corn crop (*Zea mays* L.), El Empalme canton, Guayas province

Simón Ezequiel Farah Asang , Laura Katherine Mejia Tuárez , Darlyn José Amaya Márquez , Antonio Álava Murillo ,
Pedro José Andrade Alvarado , Javier Ulises Mendoza Thompson

Universidad Agraria del Ecuador

Autor de correspondencia: sfarah@uagraria.edu.ec

Recibido: 16/05/2025. Aceptado: 01/10/2025.

Publicado el 9 de enero de 2026.

Resumen

La diversidad de insectos en el cultivo de maíz es variada, el reconocimiento correcto permite diferenciar aquellos que son considerados plagas de los benéficos. Asimismo, la implementación de métodos oportunos de manejo. El objetivo de la presente investigación es detallar la entomofauna dañina presente en el cultivo de maíz definiendo la riqueza y abundancia de los insectos. Nueve especies de insectos de importancia económica fueron identificadas, del orden Lepidoptera: *Agrotis ipsilon*, *Spodoptera frugiperda* y *Helicoverpa* sp., orden Coleoptera: *Diabrotica speciosa* y *Sitophilus* sp., orden Hemiptera: *Rhopalosiphum maidis*, *Dalbulus maidis* y *Leptoglossus* sp., y el orden Díptera: *Euxesta* sp. De acuerdo con los índices poblacionales los insectos con mayor ocurrencia en el cultivo fueron *D. maidis*, *R. maidis*, *S. frugiperda* y *D. speciosa*. La riqueza de acuerdo con el índice de diversidad de Menhinick, mostraron un valor de 0,44 en insectos plaga, esto se considera que la diversidad de especies fue baja, por tener los valores están alejado de dos. La abundancia de los insectos plaga en el cultivo de maíz de acuerdo con el índice de dominancia de Simpson fue determinado como baja en el agroecosistema de maíz, es decir, que no existió una especie que predomine sobre las demás. La baja riqueza y diversidad entomológica se relaciona a los sistemas productivos y manejo convencional del cultivo implementados en la zona de estudio.

Abstract

The diversity of insects in corn crops is varied; correct identification allows for differentiating between pests and beneficial insects. Likewise, the implementation of timely management methods is crucial. The objective of this research is to detail the harmful entomofauna present in corn crops, defining the richness and abundance of insects. Nine species of insects of economic importance were identified, from the order Lepidoptera: *Agrotis ypsilon*, *Spodoptera frugiperda*, and *Helicoverpa* sp.; the order Coleoptera: *Diabrotica speciosa* and *Sitophilus* sp.; the order Hemiptera: *Rhopalosiphum maidis*, *Dalbulus maidis*, and *Leptoglossus* sp.; and the order Diptera: *Euxesta* sp. According to population indices, the insects with the highest occurrence in the crop were *D. maidis*, *R. maidis*, *S. frugiperda*, and *D. speciosa*. Richness, according to Menhinick's diversity index, showed a value of 0,44 for insect pests, which is considered low species diversity, as the values are far from two. The abundance of insect pests in corn crops, according to Simpson's dominance index, was determined to be low in the corn agroecosystem, meaning that no single species predominated over the others. The low entomological richness and diversity is related to the production systems and conventional crop management practices implemented in the study area.

Keywords: insect, wealth, abundance, diversity, management.

Palabras clave: insecto, riqueza, abundancia, diversidad, manejo.

Introducción

El maíz (*Zea mays* L.) es un cultivo fundamental para la industria alimentaria, este es uno de los cereales de gran importancia mundial por su valor social, cultural y económico (Silva Barrera *et al.*, 2022). La producción de maíz está dirigida en un 80 % de alimento en balanceado, se cultiva la mayor parte en la región litoral provincias de Los Ríos, Manabí, Guayas y Loja, el cual ocupa la mayor superficie sembrada en el Ecuador (Alban *et al.*, 2024; Zambrano y Andrade, 2021).

La producción agrícola está íntimamente relacionado o influenciado por la fauna de artrópodos existente dentro de los agroecosistemas. Este grupo de pequeños animales invertebrados se denomina entomofauna (fauna de insectos) las cuales están incluidos numerosas especies que interactúan entre sí y con el ecosistema en el que se desenvuelven (Hernández-Guanche *et al.*, 2023).

La entomofauna de insectos juega un papel fundamental en aspectos relacionados con el cultivo agrícola, llegando a convertirse en un factor favorable para el agroecosistema como la mejora de las propiedades fisicoquímicas del suelo, o llegar a ser una limitante en el desarrollo de los vegetales al convertirse en plagas fitófagas y/o vectores de diferentes fitopatógenos (Fernandez Herrera *et al.*, 2018; Franco Ruiz *et al.*, 2021).

La presencia de insectos plagas y el impacto que causan en los cultivos dependes de múltiples factores, entre ellos condiciones ambientales, la fenología del cultivo y los hábitos del insecto, ya sea alimenticios e inclusive características biológicas. Por otra parte, se reporta que el maíz es afectado por más de 70 especies de insectos plaga estos poseen una gran diversidad en cuanto a coloración, forma, tamaño, modo y sitio de daño (García González *et al.*, 2022). También se pueden diferenciar y ser clasificados como insectos plagas de acuerdo con la parte de la planta que pueden afectar, como las raíces, forraje, mazorca y el grano (Hernández-Trejo *et al.*, 2019).

El principal insecto plaga que afecta al cultivo de maíz en el Ecuador es el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) el cual afecta la parte foliar de la planta y causa daños económicos para la producción, su presencia es recurrente en los cultivares durante todas las etapas de desarrollo de la planta (Munyao Mutyambai *et al.*, 2022). Otra de las plagas importantes es el barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis*), muchas veces este insecto pasa por alto por el cual su daño no es tan evidente al producirse dentro del tallo (Caviedes-Cepeda *et al.*, 2022).

A más de las lepidópteras en el cultivo de maíz se presentan insectos plaga del grupo de las hemípteras que a más de alimentarse succionando la sabia de las plantas son transmisores de fitopatógenos y son recurrentes en las diferentes etapas fenológicas del vegetal, entre ellos se encuentra la cigarrita del maíz *Dalbulus maidis* y el áfido *Rhopalosiphum maidis* (Perkovski Machado *et al.*, 2024;

Parmar *et al.*, 2022).

La entomofauna en el cultivo de maíz es de importancia significativa puesto que los insectos presentes del cultivo desempeñan diversos roles en el ecosistema agrícola, debido a sus hábitos pueden tener efectos negativos como positivos en la producción. Reconocer las especies tiene vital importancia para los procesos de manejo de las poblaciones en lo referente a las especies plaga. El objetivo de la presente investigación consiste en detallar la entomofauna dañina presente en el cultivo de maíz mediante el uso de claves taxonómicas definiendo la riqueza y abundancia de los insectos, en el cantón El Empalme provincia de Guayas.

Materiales y métodos

Manejo del experimento

La investigación se realizó en plantación comercial de maíz con un área aproximada de 2,5 hectáreas en la Clemencia cantón el Empalme, provincia de Guayas entre los meses de febrero a julio del 2024. El cultivo se manejó de forma sistema convencional con aplicaciones de insecticidas calendarizadas a los 15, 30 y 45 días posterior a la emergencia de la plántula, entre los grupos químicos utilizados para el cultivo tenemos los fosforados, piretroides, neonicotíneoideos y carbamatos (Cañarte y Navarrete, 2024; Macías, 2019). Las coordenadas de la plantación en la que se realizó el estudio son las siguientes: 1°10'10.0"S 79°45'00.0"W. El presente trabajo fue considerado de tipo descriptivo, el cual se enfocó en utilizar metodologías de colecta de insectos de tipo directa e indirecta, para posterior identificación en las diferentes etapas fenológicas del cultivo de maíz.

Captura e identificación de especímenes de insectos

La captura o trapeo de los especímenes de insectos se realizaron durante todo el ciclo del cultivo comenzando posterior al décimo día de emergencia de la planta. Se realizaron muestreos en intervalos de 15 días con una totalidad de 8 monitoreos durante las diferentes fases fenológicas del cultivo. Para el muestreo se utilizaron diferentes métodos de colecta como el uso de trampas cromáticas amarillas (25 x 25 cm) mismas que se colocaron a una altura de 1,5 metros con un número de 5 por hectárea debidamente distribuidas, las trampas se colectaron y renovaron en cada inspección o muestreo. En la captura directa de los insectos se utilizó red entomológica realizando pases dobles en 5 sitios diferentes por hectárea (Gutiérrez-Bustamante *et al.*, 2023; Franco Ruiz *et al.*, 2021).



Figura 1. Técnicas de captura de insectos: a) trampas cromáticas; b) red entomológica; c) succionador entomológico y d) captación directa

En el uso succionador entomológico y la captación directa con pinzas, se establecieron 5 puntos de inspección por hectárea abarcando un área de un 1 m² por sitio, se tomaron 4 plantas de forma aleatoria y se evaluó la totalidad de estas (Figura 1) (Gutiérrez-Bustamante *et al.*, 2023; López Gale *et al.*, 2022). Para el transportar de los especímenes se utilizó frascos de vidrio o plástico conteniendo alcohol al 70 % con su correspondiente identificación y para los insectos de los órdenes Lepidóptera y Odonata se utilizaron sobres de papel (Loáisiga Jarquín y Jiménez-Martínez, 2022; Márquez-Luna *et al.*, 2022).

La identificación morfológica de los insectos se realizó en los laboratorios de Entomología de la Universidad Agraria del Ecuador siguiendo el procesamiento correspondiente en la preparación y contabilización de los especímenes utilizando claves taxonómicas, dicotómicas, descripciones originales como guía básica de entomología, colecciones de insectos, artículos científicos y la colaboración de especialistas del área de Entomología pertenecientes a la Universidad Agraria del Ecuador.

Índices poblacionales de especies

Con la finalidad de determinar el comportamiento de los diferentes insectos plagas del cultivo de maíz se efectuó un análisis de los índices poblacionales de las especies, refiriendo a la abundancia, frecuencia relativa, constancia y la dominancia de cada grupo de estos (Ramos-Peña *et al.*, 2019).

Para definir la constancia de cada especie durante el periodo de la investigación, se aplicó el índice de constancia, donde las especies constantes (C) fueron aquellas que se

presentaron en más del 50 % de los monitoreos, comunes (c) especies que se presentaron entre el 25 y 50 % en las semanas de monitoreo y por último se consideró como raras (r) las especies que se presentaron menos del 25 % en las semanas monitoreadas (Nolasco y Iannaccone, 2008; Ramos-Peña *et al.*, 2019).

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

Considerando la riqueza al número total de especies presentes en un determinado lugar, se efectuó el índice de diversidad de Menhinick, el cual es una medida utilizada para este tipo de análisis, se calcula dividiendo el número total de especies presentes para el número total de individuos encontrados en el lugar. Cuanto mayor sea el número de especies de insectos, mayor es el cálculo de la riqueza de estas especies (Manzanilla Quijada *et al.*, 2020). (ver Ecuación 1).

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}} \quad (1)$$

Donde:

DMH = índice de diversidad de Menhinick

S= número de especies

N= número total de individuos

La abundancia de especies es la cantidad de individuos de una especie específica que se encuentran en un lugar.

Para efectuar este estudio de la abundancia de especies se determinó mediante dos parámetros. El primero es el índice de Dominancia de Simpson que sirve para evaluar cuan dominante o diversa es la especie con mayor valor en ese sitio, si el índice es alto significa que el número de especies son muy comunes en esa área y si es bajo; es decir, que las especies están de forma equitativa distribuidas (Manzanilla Quijada *et al.*, 2020) (ver Ecuación 2).

$$D = \frac{\sum n(n-1)}{N(N-1)} \quad (2)$$

Donde:

D= índice de Simpson

n= número total de organismos de una especie

N= número total de organismos de todas las especies

Resultados

Los resultados muestran una diversidad de nueve especies considerados como plaga del cultivo de maíz en las diferentes etapas fenológicas en la Clemencia, cantón El Empalme, provincia de Guayas. Entre las especies identificadas pertenecientes al orden Hemiptera como *Dalbulus maidis*, *Rhopalosiphum maidis*, *Leptoglossus* sp., para la lepidópteras se identificaron los noctuides *Agrotis ipsilon*, *Spodoptera frugiperda* y *Helicoverpa* sp. Entre los coleópteros se identificaron *Diabrotica speciosa* y *Sitophilus* sp. y en la

díptera la mosca de la espiga *Euxesta* sp. A continuación, se muestra la abundancia de los insectos en los diferentes intervalos de monitoreo (Tabla 1).

En la Figura 2 la fluctuación poblacional muestra que los insectos plaga se presentaron una mayor diversidad e incidencia en la etapa vegetativa del cultivo entre los 25 días y 70 días posterior a la emergencia de la planta, considerando que el mayor número de capturas ocurrieron durante la etapa fenológica de desarrollo del vegetal antes mencionado (Figura 2).

Los datos muestran una clara variación en la incidencia y distribución de los insectos plaga en función de los estados fenológicos del vegetal. Los resultados denotan la etapa vegetativa inicial e intermedia (25 a 70 DDE) como el periodo crítico, mostrando a este intervalo la mayor presión de especies de insectos fitófagos de importancia económica del cultivo.

Índices poblacionales de especies

En la Tabla 2 los datos muestran los índices poblacionales de los insectos plaga, teniendo al grupo de los hemipteros *D. maidis* y *R. maidis* con la mayor cantidad de capturados, así como, una mayor incidencia durante los diferentes intervalos de monitoreo, por lo tanto, se consideran especies constantes (C) dentro del cultivo, al igual que la *S. frugiperda* y *D. speciosa*. Por otra parte, el gusano trozador *A. ipsilon* la especie fue considerada como rara (r) debido al porcentaje de constancia obtenido, las demás especies de insectos plaga se consideraron como especies comunes (c) de acuerdo con la frecuencia en la incidencia durante todo el periodo de desarrollo del cultivo del maíz.

Tabla 1. Abundancia de insectos plaga en el cultivo del maíz

Especie	Monitoreo / Insectos capturados								TOTAL
	10 *DDE	25 DDE	40 DDE	55 DDE	70 DDE	85 DDE	100 DDE	115 DDE	
<i>Agrotis ipsilon</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Dalbulus maidis</i>	2	22	41	47	28	20	15	0	175
<i>Diabrotica speciosa</i>	2	5	13	10	11	5	1	0	47
<i>Spodoptera frugiperda</i>	1	4	7	16	10	0	0	0	38
<i>Rhopalosiphum maidis</i>	0	0	27	39	36	18	0	0	120
<i>Euxesta</i> sp.	0	0	0	10	2	6	1	1	20
<i>Leptoglossus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	4	3	7
<i>Helicoverpa</i> sp.	0	0	0	0	0	5	1	0	6
<i>Sitophilus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	2	7	9

*Días después de la emergencia del maíz

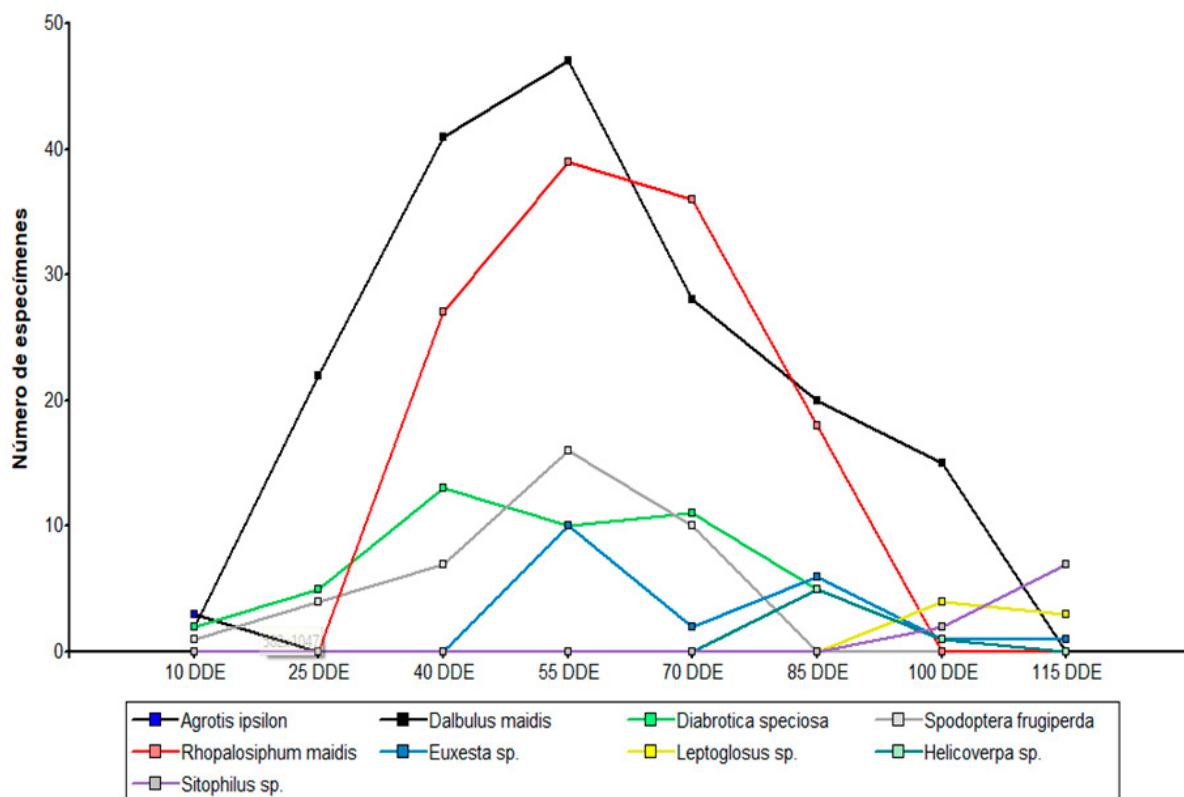


Figura 2. Incidencia de insectos plaga en el cultivo de maíz

Tabla 2. Índice poblacional de insectos plaga en el cultivo de maíz

Especie	Abundancia (n)	Frecuencia relativa (%)	Constancia (%)
<i>Agrotis ipsilon</i>	3	0,71	12,50 (r)
<i>Dalbulus maidis</i>	175	41,18	87,50 (C)
<i>Diabrotica speciosa</i>	47	11,06	87,50 (C)
<i>Spodoptera frugiperda</i>	38	8,94	62,50 (C)
<i>Rhopalosiphum maidis</i>	120	28,24	50,00 (c)
<i>Euxesta</i> sp.	20	4,71	62,50 (C)
<i>Leptoglossus</i> sp.	7	1,65	25,00 (c)
<i>Helicoverpa</i> sp.	6	1,41	25,00 (c)
<i>Sitophilus</i> sp.	9	2,18	25,00 (c)
Total	425	100	-

Riqueza de insectos plaga

El resultado en el índice de diversidad de Menhinick ($S/\sqrt{N}$) para la diversidad de especies muestran un valor de 0,44 definiendo una diversidad baja, esto porque el valor DMH está por debajo de dos, por tanto, la zona de estudio tiene una baja

riqueza respecto a las especies de insectos plaga o dañinas que se presentaron en el cultivo de maíz (Tabla 3).

Tabla 3. Riqueza de insectos plaga en el cultivo de maíz

Especie	Número de especies	Número de especímenes
<i>Agrotis ipsilon</i>	1	3
<i>Dalbulus maidis</i>	1	175
<i>Diabrotica speciosa</i>	1	47
<i>Spodoptera frugiperda</i>	1	38
<i>Rhopalosiphum maidis</i>	1	120
<i>Euxesta</i> sp.	1	20
<i>Leptoglossus</i> sp.	1	7
<i>Helicoverpa</i> sp.	1	6
<i>Sitophilus</i> sp.	1	9
Total	9	425
DMH*		0,44

Índice de diversidad de Menhinick*

Tabla 4. Abundancia de insectos plaga en el cultivo de maíz

Especie	Número de especímenes	Abundancia relativa (pi)	pi²
<i>Agrotis ipsilon</i>	3	0,01	0,00
<i>Dalbulus maidis</i>	175	0,41	0,17
<i>Diabrotica speciosa</i>	47	0,11	0,01
<i>Spodoptera frugiperda</i>	38	0,09	0,01
<i>Rhopalosiphum maidis</i>	120	0,28	0,08
<i>Euxesta</i> sp.	20	0,05	0,00
<i>Leptoglossus</i> sp.	7	0,02	0,00
<i>Helicoverpa</i> sp.	6	0,01	0,00
<i>Sitophilus</i> sp.	9	0,02	0,00
	425	*D	0,27
		**1-D	0,73

*Índice de dominancia de Simpson

**Índice de diversidad de Simpson

Abundancia y dominancia de insectos plaga

Los resultados respecto a la abundancia de acuerdo con el análisis del índice de Dominancia de Simpson muestran que entre las especies de plaga en el cultivo no existe una que predomine sobre las demás. El resultado obtenido fue de 0,27 en el índice de dominancia de Simpson al estar lejano de 1, esto indica que no existe dominancia de especies (Tabla 4). Por otra

parte, existe una diversidad alta de especies de acuerdo con el índice de diversidad de Simpson. Los resultados muestran a las especies *Dalbulus maidis* y *Rhopalosiphum maidis* con mayor número de capturas con 175 y 120 especímenes.

Discusión

En la presente investigación se realizó evaluación entomológica en el cultivo de maíz en la localidad de la Clemencia en el cantón El Empalme - Guayas, donde se capturaron e identificaron nueve especies de insectos dañinos en diferentes etapas fenológicas del cultivo. Las especies del grupo de las lepidópteras fueron *Agrotis ipsilon* (gusano trozador), *Spodoptera frugiperda* (gusano cogollero del maíz) y *Helicoverpa* sp. (gusano de la mazorca). Esto concuerda con trabajo realizado por Guzmán Prada et al. (2016), donde se identifica los diferentes estadios larvales y adultos de lepidópteras de la familia de los noctuideos, de igual manera Cruz-Esteban et al. (2021) mencionan la presencia de *S. frugiperda*, mientras que Rodingpua y Lalthanzara (2021) la presencia de *A. ipsilon* en las etapas iniciales de desarrollo del cultivo.

Para la orden Coleoptera se identifican a *Diabrotica speciosa* y *Sitophilus* sp., para la orden Díptera *Euxesta* sp. Esto concuerda con Cabrera Walsh et al. (2020) y Stuhl y Romero (2021) quienes describe a *D. speciosa* y al gorgojo *Sitophilus zeamais* como plaga del cultivo. Entre los hemípteros tenemos a *Rhopalosiphum maidis*, *Dalbulus maidis* y *Leptoglossus* sp. Tepole-García et al. (2016), menciona que, el chinche *Leptoglossus* sp. afecta a varios cultivos incluyendo el maíz, por otra parte, en trabajo realizado por Guo et al. (2023), se describen mediante análisis genéticos diversas especies *Rhopalosiphum* presentes como plaga en el cultivo de maíz en China y Europa.

Los índices poblacionales mostraron a los insectos *D. maidis*, *R. maidis*, *S. frugiperda* y *D. speciosa* como especies constantes y las demás especies como comunes a excepción del gusano trozador *A. ipsilon* que se mostró como una especie rara al no ser frecuente su presencia en los diferentes intervalos de monitoreo realizados. En concordancia con Chirinos et al. (2024) la presencia de insectos dañinos como *D. maidis*, *R. maidis*, *S. frugiperda* y *D. speciosa* es constante en diferentes etapas de desarrollo del cultivo de maíz.

S. frugiperda es una de las especies de mayor relevancia en el cultivo de maíz, la cual se presentó durante la mayoría de los monitoreos entre los 10 a 70 DDE teniendo una presencia representativa en la fase vegetativa del cultivo. Este concuerda con Omeregje et al. (2023) y Supartha et al. (2021), donde se estudió la dinámica de *S. frugiperda* y se mostró la ocurrencia del insecto en diferentes estadios de desarrollo durante los monitoreos semanales desde el establecimiento del cultivo hasta la décima semana en el desarrollo del vegetal.

Para el presente trabajo la riqueza de insectos plaga de acuerdo con el índice de diversidad de Menhinick se considera baja, teniendo la mayor incidencia de especies en la fase vegetativa del cultivo, lo que comprende entre los 25 a 70 días después de la emergencia del vegetal. Esta baja diversidad entomológica se relaciona a los sistemas monocultivo de producción que se implementan en la zona de estudio, lo que favorece solo a ciertos grupos de insectos. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por García González *et al.* (2022), donde se evaluó la biodiversidad de insectos en sistemas de policultivo de maíz, el análisis de la diversidad con el índice de Shannon – Wiener determinando que existió una baja biodiversidad de insectos, mostrando para el sistema de monocultivo la menor diversidad de especies.

El valor en el índice de dominancia de Simpson no mostró una especie dominante, considerando que los hemípteros mostraron mayor número de capturas sobre las demás especies. Esto se relaciona al manejo convencional de plagas con la aplicación calendarizada de insecticidas que se implementa en la localidad de estudio, lo que implicó una baja población y diversidad de especies de insectos. En contraste, en trabajo realizado por Otieno *et al.*, (2022), donde los sistemas convencionales de producción de maíz tipo monocultivo a gran escala mostraron riqueza y diversidad baja de insectos en relación con sistemas agrícolas tradicionales con menor uso de insumos resultó en una mayor riqueza, uniformidad y abundancia de especies herbívoras y depredadores.

Conclusiones

La variación en la aparición de las especies de insectos plaga en el cultivo de maíz dependió de su etapa fenológica. La incidencia y distribución de las especies mostró una comunidad baja en cuanto a la riqueza y dominancia, teniendo una mayor presión entomológica durante la etapa vegetativa del cultivo, por lo que hace prescindible implementar estrategias de manejo durante esta etapa de desarrollo del vegetal. Los resultados constatan una comunidad de insectos plaga reducida que se ve influenciada por factores agroecológicos, sistema productivo y las prácticas convencionales en el manejo del cultivo de maíz del sector de estudio.

Referencias bibliográficas

- Alban, G., Velásquez, J., Carvajal, F. y Caviedes, M. (2024). Estudio de la eficiencia productiva del maíz amiláceo y duro (*Zea mays* L.) en Ecuador. *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías*, 16(2). <https://doi.org/10.18272/aci.v16i2.3401>
- Cabrera Walsh, G., Ávila, C., Cabrera, N., Dori, N., Pinto, A. y Weber, D. (2020). Biology and Management of Pest Diabrotica Species in South America. *Insects*, 11(7), 421. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/insects11070421>
- Cañarte, E. y Navarrete, B. (2024). Insectos-plaga del maíz duro y alternativas para su manejo integrado en el Litoral ecuatoriano. 1era. Ed. Manual N° 137. <https://repositorio.iniap.gob.ec/items/5116644a-33e6-443d-81d2-042a2028e2be>
- Caviedes-Cepeda, M., Carvajal-Larenas, F. y Zambrano-Mendoza, J. (2022). Generación de tecnologías para el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en el Ecuador. *Avances en Ciencias e Ingenierías*, 14(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.18272/aci.v14i1.2588>
- Chirinos, D. T., Sánchez-Mora, F., Zambrano, F., Castro-Olaya, J., Vasconez, G., Cedeño, G., Pin, K., Zambrano, J., Suarez-Navarrete, V., Proaño, V., Mera-Macías, J. y Vasquez, C. (2024). Entomofauna associated with corn cultivation and damage caused by some pests according to the planting season on the Ecuadorian coast. *Agronomy*, 14(4), 748. <https://doi.org/10.3390/agronomy14040748>
- Cruz-Esteban, S., Hernández-Ledesma, P., Malo, E. y Rojas, J. (2021). Cebos feromonaes para la captura de *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH) (Lepidoptera: Noctuidae) en cultivos de maíz adyacentes a cultivos de fresas. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 36(1), 1-15. <https://doi.org/https://doi.org/10.21829/azm.2020.3612255>
- Fernandez Herrera, C. R., Pérez García, K. D. y Bedoya Cano, A. (2018). Diversidad de la entomofauna asociada a vegetación alemana a cultivos de arroz, maíz y algodón. *Temas Agrarios*, 23(2), 107-120. <https://doi.org/10.21897/rta.v23i2.1295>
- Franco Ruiz, A., Veliz Prado, K., Solís Bowen, L. y Celi Soto, A. (2021). Identificación de la entomofauna presente en el cultivo de pimienta en el sector Lodana del cantón Santa Ana, Ecuador. *Manglar*, 18(4), 397-402. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8181197>
- García González, M. T., Rodríguez Coca, L. I., Fernández Cancio, Y., Rodríguez Jáuregui, M. M. y Gil Unday, Z. (2022). Insect biodiversity in maize polyculture systems (*Zea mays* L.). *Ecosistemas*, 31(3), 2400. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2400>
- Guo, J., Lin, J., Massart, S., He, K., Francis, F. y Wang, Z. (2023). Analysis of the Genetic Diversity of Two *Rhopalosiphum* Species from China and Europe Based on Nuclear and Mitochondrial Genes. *Insects*, 14(1), 57. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/insects14010057>
- Gutiérrez-Bustamante, S., Salazar-Salinas, K., Montes, I. y Dueñas-Davila, 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>

- Guzmán Prada, D. A., Rodríguez Chalarca, J. y Valencia Cataño, S. J. (2016). Identificación de estadios larvales de lepidópteros: Plaga de Maíz. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). <https://hdl.handle.net/10568/76340>
- Hernández-Trejo, A., Estrada Drouaillet, B., Rodríguez-Herrera, R., García Giron, J. M., Patiño-Arellano, S. A. A. y Osorio-Hernández, E. (2019). Importancia del control biológico de plagas en maíz (*Zea mays* L.). *Revista Mexicana De Ciencias Agrícolas*, 10(4), 803-813. <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i4.1665>
- Hernández-Guanche, L., Santana-Baños, Y., Dago-Dueñas, Y., Hernández Carballo, R. y Busto-Concepción, A. D. (2023). Entomofauna benéfica en la diversidad arbórea de la agricultura urbana en Pinar del Río, Cuba. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 14(5), 120-125. <https://doi.org/10.29312/remexca.v14i5.3404>
- Loáisiga Jarquín, F. L. y Jiménez-Martínez, E. (2022). Abundancia, riqueza y diversidad de insectos asociados al cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis* Sims) en Matagalpa, Nicaragua. *La Calera*, 22(39), 110-117. <https://doi.org/10.5377/calera.v22i39.14807>
- López Gale., Y., Carrascal-Pérez, F., Pulgarín Díaz, J. A., Burbano-Figueroa, O. y Arcila Cardona, Á. (2022). Insectos fitófagos asociados a plantaciones de aguacate (*Persea americana* Mill.) en la región Caribe colombiana. *Revista Colombiana de Entomología*, 48(2). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-04882022000200002
- Macías Ferrín, E. V. (2019). Efectos del control químico para el manejo de insectos plagas en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en el Cantón Buena Fe. [Tesis Pregrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/4340>
- Manzanilla Quijada, G. E., Mata Balderas, J. M., Treviño Garza, E. J., Aguirre Calderón, Ó. A., Alanís Rodríguez, E., y Yarena Yamallel, J. I. (2020). Diversidad, estructura y composición florística de bosques templados del sur de Nuevo León. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 11(61), 103-105. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322020000500094
- Márquez-Luna, J., Manríquez-Morán, N. L., Castillo-Cerón, J. M., y Goyenechea, I. (2022). Colecciones entomológicas: importancia y problemática. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 30(86). <https://doi.org/10.33064/iycuaa2022863624>
- Mutyambai, D. M., Niassy, S., Calatayud, P.-A. y Subramanian, S. (2022). Agronomic factors influencing fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) infestation and damage and its co-occurrence with stemborers in maize cropping systems in Kenya. *Insects*, 13(3), 266. <https://doi.org/10.3390/insects13030266>
- Nolasco, N. y Iannacone, J. (2008). Fluctuación estacional de moscas de la fruta *Anastrepha* spp. y *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae) en trampas McPhail en Piura y en Ica, Perú. *Acta zoológica mexicana*, 24(3), 33-44. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0065-17372008000300003&script=sci_abstract
- Omoregie, M. E., Enobakhare, D. A. y Omoregie, A. O. (2023). Population dynamics of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* JE Smith (Lepidoptera: Noctuidae) on early and late season maize. *Animal Research International*, 20(1), 4734-4740. <https://www.ajol.info/index.php/ari/article/view/246971>
- Otieno, N. E., Jacobs, S. M. y Pryke, J. S. (2022). Small-scale traditional maize farming fosters greater arthropod diversity value than conventional maize farming. *Journal of Insect Conservation*, 20(1), 477-489. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.12345788>
- Parmar, R. H., Dabhi, M. R. y Patel, N. B. (2022). Biology of corn leaf aphid, *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) infesting maize. *Food and Nutrition Science-An International Journal*, 6. 11-15. <https://www.iasos.org/home/cafnsij/biology-of-corn-leaf-aphid-rhopalosiphum-maidis-fitch-infesting-maize>
- Perkovski Machado, E., Vieira Souza, E., Silva Dias, G., Gerage Sacilotto, M. y Omoto, C. (2024). Is insecticide resistance a factor contributing to the increasing problems with *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) in Brazil?. *Pest Management Science*, 80(10), 5120-5130. <https://doi.org/10.1002/ps.8237>
- Ramos-Peña, Á. M., Yábar-Landa, E. y Ramos-Peña, J. C. (2019). Diversidad, fluctuación poblacional y hospedantes de moscas de la fruta *Anastrepha* spp. y *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) en el valle de Abancay, Apurímac, Perú. *Acta zoológica mexicana*, 35. <https://doi.org/10.21829/azm.2019.3501208>
- Rodinguipa, C. y Lalthanzara, H. (2021). An insight into black cutworm (*Agrotis ipsilon*): A glimpse on globally important crop pest. *Science Vision*, 21(2), 36-42. <https://doi.org/https://doi.org/10.33493/scivis.21.02.02>
- Silva Barrera, C. L., Cote Daza, S. P. y Barón Chivara, J. A. (2022). Importancia del maíz en el turismo gastronómico en cuatro municipios de Cundinamarca, Colombia. *Equidad Y Desarrollo*, 40, e1510. <https://doi.org/10.19052/eq.voll.iss40.8>
- Stuhl, C. J., y Romero, M. (2021). Attraction of *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) to four host plants. *Florida Entomologist*, 104(3), 158-161. <https://journals.flvc.org/flaent/article/view/124517>

- Supartha, I. W., Sunari, A. A. A. S., Krisna, I. G. P. B., Yudha, I. K. W., Mahaputra, I. G. F. y Wiradana, P. A. (2021). Invasion, population development, and attack intensity of the fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) on two varieties corn in Serongga village, Gianyar Regency, Bali-Indonesia. *Technology Report of Kansai University*, 63(1), 645-654. <https://www.researchgate.net/profile/I-Wayan-Supartha/publication/348945653>
- Tepole-García, R. E., Ramírez-Rojas, S., Bartolo-Reyes, J. C. y Castrejón-Gómez, V. R. (2016). Ciclo de vida y análisis de riesgo climático de *Leptoglossus zonatus* dallAa (Hemiptera: Coreidae) para las zonas productoras de sorgo en el estado Morelos, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 32(3), 300-309. <https://doi.org/10.21829/azm.2016.323965>
- Zambrano, C. E., y Andrade Arias, M. S. (2021). Productividad y precios de maíz duro pre y post Covid-19 en el Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(4), 143-150. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202021000400143&script=sci_arttext

