



Identificación de la entomofauna presente en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L) en el sector Lodana del cantón Santa Ana, Ecuador

Identification of the entomofauna present in the pepper crop (*Capsicum annuum* L) in the Lodana sector of the Santa Ana canton, Ecuador

Andrea Franco Ruiz¹; Kimberly Veliz Prado¹; Leonardo Solís Bowen^{1,*}; Adriana Celi Soto^{1,*}

1 Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Manabí, Ecuador.

*Autores correspondientes: ariolfo.solis@utm.edu.ec (L. Solís Bowen), adriana.celi@utm.edu.ec (A. Celi Soto).

ID ORCID de los autores

A. Franco Ruiz:  <https://orcid.org/0000-0001-5415-6244>

K. Veliz Prado:  <https://orcid.org/0000-0003-4935-8137>

L. Solís Bowen:  <https://orcid.org/0000-0003-0965-1697>

A. Celi Soto:  <https://orcid.org/0000-0002-5701-509X>

RESUMEN

La agricultura representa a la actividad que garantiza a la humanidad los alimentos y el sustento económico y su preservación y cuidado es esencial en todas las especies vegetales. Por ende, el objetivo de este estudio fue identificar los principales insectos que afectan el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) en el campus experimental "La Teodomira" cantón Santa Ana, permitiendo el reconocimiento de la entomofauna benéfica y perjudicial asociada al cultivo. La metodología de este estudio consistió en la captura e identificación de insectos en tres parcelas tratadas bajo diferentes métodos (Manejo convencional, Manejo Integrado de Plagas (MIP), y sin aplicación). Para tal efecto, se realizaron evaluaciones directas (pasada en red) e indirectas (trampas cromáticas), encontrando desde insectos fitófagos, predadores, parasitoides y polinizadores de 61 especies, englobadas en 32 familias y 9 órdenes, por cuanto la mayor diversidad de insectos se observó en la parcela sin aplicación (75,43%). Cabe mencionar que, en la estimación de la biodiversidad, según los índices de Margalef, Simpson y Shannon, resalta la parcela sin aplicación con un índice de 4,956, además de 4,612 y 4,267 en la parcela con aplicación y MIP, respectivamente.

Palabras claves: entomofauna; manejo; convencional; población insectil.

ABSTRACT

Agriculture represents the activity that guarantees humanity food and economic sustenance and its preservation and care is essential in all plant species. Therefore, the objective of this study was to identify the main insects that affect the cultivation of pepper (*Capsicum annuum* L.) in the experimental campus "La Teodomira" canton Santa Ana, allowing the recognition of the beneficial and harmful entomofauna associated with the crop. The methodology of this study consisted of the capture and identification of insects in three plots treated under different methods (conventional management, Integrated Pest Management (IPM), and without application). For this purpose, direct (network pass) and indirect (chromatic traps) evaluations were carried out, finding from phytophagous insects, predators, parasitoids and pollinators of 61 species, encompassed in 32 families and 9 orders, since the greatest diversity of insects is observed in the plot without application (75.43%). It is worth mentioning that, in the estimation of biodiversity, according to the Margalef, Simpson and Shannon indices, the plot without application stands out with an index of 4.956, in addition to 4.612 and 4.267 in the plot with application and IPM, respectively.

Keywords: entomofauna; management; conventional; insect population.

Recibido: 31-08-2021.

Aceptado: 15-11-2021.



Esta obra está publicada bajo la licencia [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

INTRODUCCIÓN

El pimiento (*Capsicum annuum* L.) es una de las hortalizas de mayor importancia económica, siendo una de las más consumidas a nivel mundial. En Ecuador, el pimiento, se cultiva a pequeña, mediana y gran escala, siendo un cultivo transitorio que ha favorecido al desarrollo agrícola del país (Bravo, 2019). En el Ecuador se producen 5500 t en 1700 ha sembradas; sin embargo, actualmente existe una baja en la producción del cultivo, debido al ataque indiscriminado de plagas que afectan los rendimientos y la calidad del pimiento (Reyez et al., 2017).

Sumado a estos antecedentes, uno de los principales problemas de los productores de *C. annuum* es la presencia de insectos plaga (Cañarte-Bello et al., 2018), por tanto, la identificación de insectos en cultivos pertenecientes a la familia Solanáceas continúa siendo una preocupación para los científicos, considerando que en el mundo insectil cerca de un 3% son plagas de los cultivos y el 97% restante constituye a insectos benéficos (Biobest, 2014).

Además, el incremento de la población insectil benéfica es parte de las nuevas tecnologías y estrategias que permite obtener mayores rendimientos y a su vez cubrir la demanda de alimentos de manera efectiva y oportuna (Delvare, Pierre, Michel, & Figueroa, 2002). La población insectil benéfica podría influenciar en forma positiva en el rendimiento del cultivo de pimiento, debido a la ubicación de Ecuador en el centro de la tierra, donde el campo magnético es bastante débil, por lo que esta estrategia es de importancia para los grandes y pequeños agricultores.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en una plantación de pimiento constituida y establecida en el Campus experimental "La Teodomira" de la Universidad Técnica de Manabí (UTM), perteneciente al sector Lodana del cantón Santa Ana. El sitio se encuentra ubicado en una zona de topografía plana, con textura del suelo franco-arcilloso y drenaje natural. Esta zona se caracteriza por tener temperaturas promedio de 27,1 °C (UTM, 2018).

Se evaluaron tres parcelas con un área aproximada de 750 m²/parcela, en cuanto a la descripción de las parcelas, se utilizaron tres tratamientos (parcelas), una con manejo convencional (manejo dado por agricultores), la segunda con manejo integrado de plagas (MIP) (técnicas combinadas de control) y la tercera correspondiente a una parcela testigo, sin aplicaciones.

Con respecto a los métodos de evaluación, se evaluaron insectos, plagas y enemigos naturales de *C. annuum*, cuyos métodos de captura para la evaluación fueron directos e indirectos. El método de colecta directa consistió en la búsqueda dirigida de los insectos sobre las plantas de pimiento que se encontraban señalizadas para ser evaluadas, y el método directo mediante el uso de redes entomológicas. Además, en el método de colecta indirecta se utilizaron trampas cromáticas colocadas de forma estática en cada parcela, distribuidas en 5 puntos diferentes como lo muestra en la Figura 1.

El estudio partió con el enfoque en la identificación insectil en *C. annuum*, realizado en condiciones de campo bajo evaluación directa pasada en red. Para ello se utilizó un mango de aluminio de 70 cm con un aro en

Con base a la población insectil existente en el cultivo de *C. annuum*, la identificación de la entomofauna benéfica en el Ecuador es una decisión poca apoyada, desde el punto de vista productivo, para los agricultores la única forma de combatir las plagas es la aplicación de insecticidas, sin tener el conocimiento que aquellas aplicaciones desestabilizan el nicho ecológico (Chirinos, 2020). Además, dentro de una zona de planificación, el 71,5% de los agricultores que usa insecticidas, eligen el producto y determinan la dosis con base en a su experiencia (INEC, 2013).

No obstante, es importante mencionar que existen reportes de insectos asociados a pimiento en otras localidades, sin embargo, en Ecuador, en especial en Manabí, no está disponible un reporte general de los insectos asociados al cultivo y la abundancia de los mismos (Triplehorn & Johnson, 2005). Tanto la diversidad como la abundancia de los insectos, así como la incidencia y severidad de los insectos plaga puede variar de una localidad a otra, e incluso de un periodo climático a otro (Bernal et al., 2007).

Por esta razón identificar la población insectil en pimiento permite establecer estrategias de control para favorecer la producción, siendo trascendental el estudio de especies de insectos que por su magnitud de nocividad, incidencia y la relación entre ellos interviene en los resultados productivos de la agricultura (Méndez, 2017), por consiguiente, el objetivo de esta investigación fue identificar los principales insectos que afectan el cultivo de pimiento en el sector Lodana del cantón Santa Ana.

uno de sus extremos de 35 cm cosido al borde de la malla o bolsa de tul. Para facilitar la recolección con la red de barrido, se movió la red en un arco en frente del cuerpo mientras se caminaba por el campo. De manera general se hicieron cinco barridos, moviendo la red rápidamente por el aire para atrapar todos los insectos y llevarlos al fondo de la red. Para garantizar la captura se replicó el paso de la red por diferentes hileras de principio a fin de la misma.

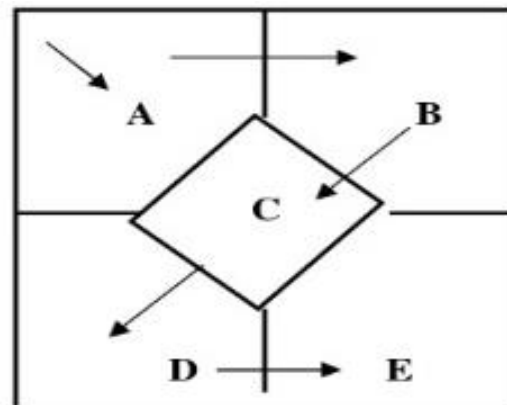


Figura 1. Croquis de campo.

Para la evaluación por planta mediante aspiradores bucales, se evaluaron un total de 25 plantas por parcela con evaluaciones semanales, aspirando insectos (plagas y benéficos) que se encontraban en las plantas definidas. Estas evaluaciones se hicieron en horas de la

mañana por la presencia de insectos, pues a medida que la temperatura aumentaba en el día, la presencia de insectos disminuía.

Las evaluaciones indirectas se realizaron con trampas cromáticas, y para su efecto se utilizaron segmentos de plástico de color amarillo y azul, colocadas entre dos estacas cubiertas con una sustancia pegajosa, ya se pegamento especial de larga duración o simplemente aceites vegetales o minerales, el tamaño del área fue de 50 cm de alto por 70 cm de ancho, colocando cuatro trampas distribuidas en cada extremo y una en el centro.

Para la recolección de insectos se utilizaron envases plásticos para colocar los insectos obtenidos de cada evaluación debidamente rotulados. Para el montaje de las diferentes especies se utilizó agujas entomológicas #0 y #1, planchas pequeñas de espuma Flex, cajas entomológicas y alcohol al 70%. Seguidamente, se procedió a la clasificación por orden, familia, género y especie (en algunos individuos)

Análisis estadístico. Los índices para la estimación de la biodiversidad se utilizaron los índices de Margalef, Simpson y Shannon, usando el programa estadístico PAST (PAleontological STatistics). La identificación taxonómica de los insectos colectados se realizó en el laboratorio de Entomología de Agrocalidad siguiendo Protocolos de Ensayos (PEE) y se lo ejecuto mediante observaciones directas en el estereomicroscopio (Olympus del modelo szx16), utilizando claves taxonómicas de acuerdo al orden. La mayoría de las especies fitófagas y enemigos naturales se identificaron mediante observación directa ya que estos individuos son de mayor tamaño y se pueden observar con la ayuda del estereoscopio sin la necesidad de hacer una preparación previa,

Los especímenes de Trips se observaron bajo un estereoscopio con un aumento de 10 a 100X implementando una solución decolorante (KOH) por dos horas y así observar mejor las partes del cuerpo del insecto. Posteriormente se realizaron tres lavados con agua destilada, Alcohol acético para desprender cualquier excedente de la cutícula, y se procedió a colocar una gota en medio de montaje Hoyer ubicando al insecto de una manera dorso ventral. Las placas se colocaban en la estufa a 50 °C por un día, sellando los

bordes del cubre objeto con esmalte. Con un marcador de tinta indeleble se rotuló la placa con el código de muestra.

Para la identificación de mosca blanca se seleccionaron especímenes en el cuarto y último instar ninfal, en KOH, luego se lavó la muestra con agua destilada y colocarlos en una solución de fucsina coloreando la muestra, sacando los excedentes de las partes esclerotizadas utilizando alcohol al 75 y 90%, se montó el espécimen en una placa utilizando HOYER, verificando la no presencia de burbujas que puedan deteriorar la placa.

La identificación se realizó de tipo inmediata; únicamente se dejó en reposo durante 30 minutos antes de su sellado con esmalte transparente, para etiquetarla e iniciar con la identificación. Para la identificación de áfidos, se colocaron los especímenes en un tubo de ensayo con alcohol al 95%, sometiéndolos a baño María durante 15 minutos, luego se trasladaron los especímenes a un tubo de ensayo con KOH (Hidróxido de potasio) o NaOH (Hidróxido de Sodio) al 10%, y se sometieron nuevamente a baño maría por 3 a 10 minutos aproximadamente. Luego fueron lavados de 3 a 4 veces con agua destilada, retirados del agua y colocados en una caja petri pequeña o vidrio reloj con ácido acético glacial.

Luego se trasladaron a un tubo de ensayo con alcohol acético y fucsina ácido, para someterlo a baño maría de 3 a 5 minutos, se colocó una gota de Bálsamo de Canadá, en el centro de la placa porta objetos. Con la ayuda de una aguja entomológica se colocaron con mucho cuidado las placas cubre objetos evitando en lo posible que se formen burbujas en el interior. Las placas se colocaban en la estufa para secado a 50 °C por un día y allí se sellaba los bordes del cubreobjeto con esmalte. Con un marcador de tinta indeleble se rotuló la placa con el código de muestra.

Observación morfológica

Se realizó la observación de caracteres morfológicos para determinar la especie, con ayuda de un microscopio de contraste de fases con 40x y 100x de magnificación con claves taxonómicas para la identificación de áfidos, trips, entre otros (Delvare, Pierre, Michel, & Figueroa, 2002) (Triplehorn & Johnson, 2005).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Total de insectos por parcela

De un total de 12 evaluaciones, se obtuvieron 28 familias de insectos, donde la familia Chrysomelidae obtuvo el número más alto de individuos en comparación con las demás familias y parcelas (315 insectos) (Figura 2). Otras de las familias que fueron sobresalientes fueron las familias Galerucinae, Coccinellidae, Cicadellidae, Vespidae y Aleyrodidae, con alrededor de 150, 103, 92, 91, 85 insectos capturados. No obstante, el resto de familias capturadas obtuvieron un inferior número de individuos, sin embargo, son considerados de gran importancia por sus beneficios como controladores naturales (Pentatomidae, Mastispidae, Syrphidae y Braconidae) (Figura 2). Además, por cada parcela se capturaron un total 318 insectos correspondientes a la P. MIP, 310 en la P. Convencional y 370 insectos en la P. Sin Aplicación.

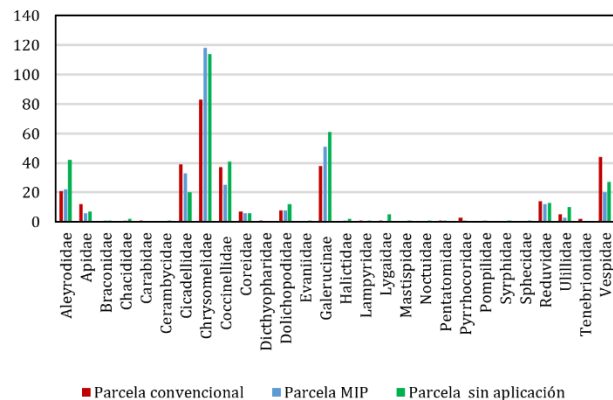


Figura 2. Agrupación en familia de los insectos capturados por el método redada.

Estos resultados difieren a los reportados por Lozano et al. (2018) quienes mencionan que los principales insectos plaga en el cultivo de *Capsicum annum* L. pertenecen a los órdenes Hemiptera, Coleóptera, Díptera y Lepidóptera, mostrando un número de individuos ligeramente mayor en cada muestreo. También, Delgado & Fernández (2019) capturaron un menor número de individuos (117), de los cuales 79 se colectaron en el tratamiento sin aplicación y 38 en el con aplicación de insecticida. Por tanto, la abundancia de todas las especies fue mayor en el tratamiento sin insecticida, destacándose *Empoasca* sp y *Lobopoda* sp.

Agrupación en familia de insectos capturados por aspiradores bucales durante las evaluaciones en las tres parcelas

Las evaluaciones realizadas agruparon a 13 familias, una de las familias que mostró la mayor cantidad de individuos fue Aleyrodidae, siendo superior en la P. sin aplicación, seguida por la P. MIP, seguido de la familia Chrysomelidae en la parcela MIP y sin aplicación.

Otras familias que son consideradas de importancia dentro de la agricultura son las familias, Vespidae, Reduviidae, Coccinellidae, Cicadellidae y Pentatomidae. Además, se observó la presencia de Mastispidae, Lampyridae, Dolichopodidae, Dichthyopharidae, Curculionidae y Chalcididae, estas familias solo se presentaron en una parcela a excepción de Dichthyopharidae que se la encontró en dos parcelas (Figura 3).

Djieta et al. (2014) encontraron 28 especies y 7 órdenes predominantes en el cultivo de pimiento, siendo Hemiptera el orden más importante en pimiento amarillo y rojo. Así mismo Medina, (2020), identificó al menos 8 órdenes (Hemiptera, Díptera, Thysanoptera, Hymenoptera, Coleóptera, Lepidóptera y Odonata) como parte de la fauna artrópoda típica presente en cultivos de pimiento.

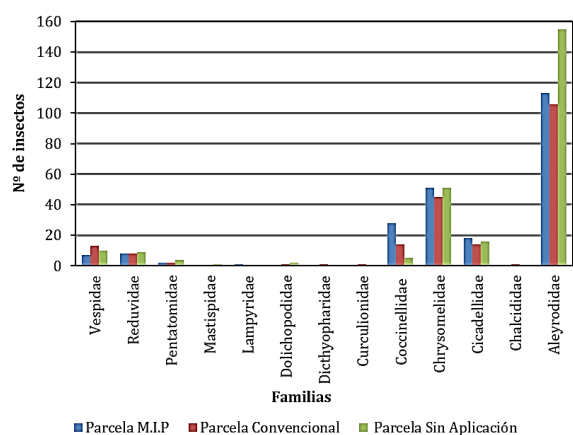


Figura 3. Agrupación en familia de los insectos capturados por aspiradores bucales.

Fluctuación de insectos Trampas cromáticas: parcela convencional

De acuerdo con la Figura 4, las mayores fluctuaciones de insectos fueron *B. tabaci*, *M. persicae*, y *F. occidentalis*. Sin embargo, *M. persicae* presentó el mayor número de individuos (520), desde el inicio de la evaluación, valor que se redujo hasta el final del ensayo.

En el caso de *B. tabaci*, presentó el mayor número de fluctuaciones en la sexta evaluación y luego mostró un decaimiento hasta el final de las evaluaciones.

F. occidentalis mostró la población más baja de individuos a diferencia de las otras especies, su población fluctuó entre un máximo de 13 y un mínimo de 6 individuos durante el periodo de las evaluaciones, manteniendo un ritmo estable en comparación a las otras especies.

Vinueza (2021) encontró una alta incidencia de un orden de insectos con mayor predominancia, refiriéndose a insectos chupadores como *Bemisia tabaci*, plagas de importancia económica en el cultivo de pimiento, en toda la etapa del cultivo, coincidiendo con los reportes encontrados en esta investigación.

En contraste, Meza (2020) reportó que el manejo convencional con el insecticida químico Imidacloprid (IMIDALAQ SC), no se encontraron diferencias en mosca blanca, puesto que la resistencia de *B. tabaci* al insecticida imidacloprid ha sido reportado anteriormente (Karunker et al., 2008).

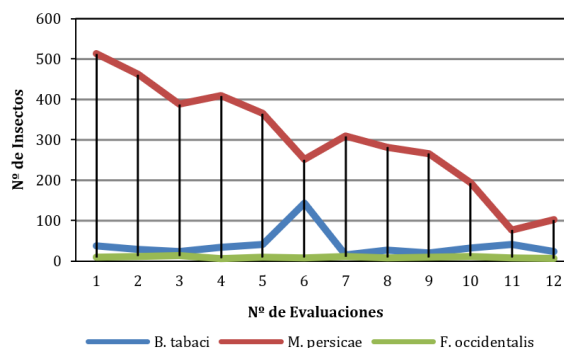


Figura 4. Fluctuación de los insectos obtenidos en trampas cromáticas: parcela convencional.

Trampas cromáticas: parcela MIP

La mayor cantidad de insectos la obtuvo *M. persicae*, con alrededor de 420 individuos, disminuyendo entre la segunda y tercera evaluación (370 y 150 insectos), cuyas fluctuaciones disminuyeron a un total de 50 individuos al final del ensayo.

B. tabaci, mostró un leve incremento entre la cuarta y quinta evaluación teniendo su máxima fluctuación en la sexta semana, sin embargo, no mantuvo esta tendencia al final del estudio.

F. occidentalis obtuvo la menor población de insectos, cuya variabilidad fue menor en comparación a las otras especies, manteniendo una población mínima de 5 y máxima de 22 individuos hasta el final de la investigación.

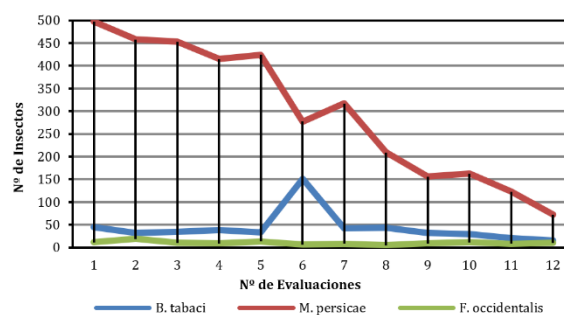


Figura 5. Fluctuación de los insectos obtenidos en trampas cromáticas: parcela MIP.

Similar a lo encontrado en este estudio, Grootaert (2010) señaló que la eficiencia de la metodología de monitoreo es dependiente del orden de los insectos, puesto que los métodos más eficientes para la captura de insectos y en especial *B. tabaci*, son las trampas de fatiga y la red entomológica complementada con otros métodos. A su vez Meza (2020) encontró que díptera es más eficientemente colectada mediante trampas de fatiga, red entomológica y trampas de luz. Además, detectó la presencia de mosca blanca (*B. tabaci*) y el pulgón verde (*M. persicae*), obteniendo los valores más altos en el tratamiento que se usó extracto de cebolla, aparentemente la cebolla no tuvo efectos insecticidas representativos o probablemente estos efectos fueron muy bajos para mosca blanca.

Trampas cromáticas: parcela sin aplicación

En la evaluación de la parcela sin aplicación, la mayor fluctuación fue para *M. persicae*, en la primera evaluación; sin embargo, redujo el número de individuos hasta el final del estudio.

B. tabaci, mostró una población aproximada de 50 individuos en su primera evaluación, mostrando su más alta fluctuación en la sexta semana y decayendo y manteniéndose debajo de los 50 individuos en las siguientes evaluaciones.

F. occidentalis obtuvo la menor población de individuos, manteniendo una tendencia más estable su población entre 5 y 19 individuos.

Delgado & Fernández (2019) encontraron varias especies de *Frankliniella occidentalis* en *C. annuum*, siendo mayor la cantidad de individuos de las especies encontradas en el tratamiento sin la aplicación de insecticida, estos resultados coinciden con los reportados por Mochiah, Baidoo & Acheampong (2012) quienes reportaron que entre sus tratamientos como cubierta con paja, plástico, sombra de árboles y aplicación de insecticida obtuvieron un efecto en la cantidad de insectos plagas, pues la abundancia fue menor en la parcela tratada con pesticida para *Aphis gossypii*, *Thrips tabaci* y *Bemisia tabaci*.

El índice de Margalef para la parcela convencional fue de 4,612, para la parcela MIP fue de 4,267 y para la parcela sin aplicación fue de 4,956 (Tabla 1), según los rangos de estimación para la interpretación de los datos obtenidos mediante este índice se considera que un índice menor a 2 es considerado de baja diversidad y superior a 5 es considerado de alta biodiversidad; de

acuerdo a estos resultados, las tres parcelas registraron valores entre 4 y 5 colocándose en diversidad media.

El índice de Simpson para la parcela convencional fue de 0,392 teniendo una equidad superior a la biodiversidad y fue la parcela de más baja diversidad a diferencia de las otras dos, para la parcela MIP el índice fue de 0,503, lo que le permite el índice más alto entre las 3 parcelas, colocando a la dominancia y diversidad casi en igual proporción; la parcela sin aplicación se colocó intermedia entre las otras dos con un índice de 0,4332 siendo la diversidad más baja que la dominancia. En este índice los valores son inmersamente proporcionales entre 0 y 1 ósea que si la dominancia es alta la diversidad es baja y si la diversidad es alta la dominancia es baja.

Tabla 1

Estimación de índices (Margalef, Simpson y Shannon) de diversidad de insectos por cada parcela

Índices	Parcela convencional	Parcela MIP	Parcela sin aplicación
Margalef	4,612	4,267	4,956
Simpson	0,392	0,503	0,433
Shannon	1,002	1,283	1,054

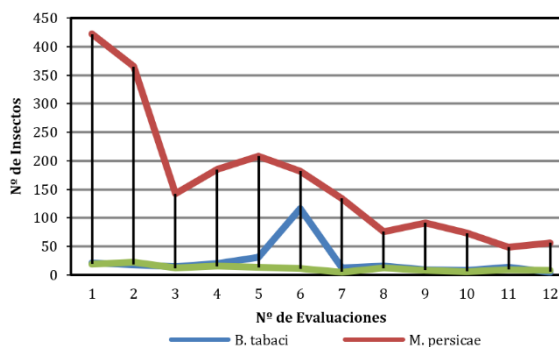


Figura 6. Fluctuación de los insectos obtenidos en trampas cromáticas: parcela sin aplicación.

En el índice de Shannon, el valor más alto fue para la parcela MIP con un índice de 1,283, seguido de la parcela sin aplicación con un índice de 1,054 de diversidad, mientras que en la parcela convencional obtuvo un índice de 1,002. Los valores de diversidad encontrados en las tres parcelas obtuvieron una diversidad baja.

CONCLUSIONES

Dado que este estudio constituye un aporte al conocimiento de la entomofauna dentro del sistema de producción agrícola del cultivo pimiento, por lo cual surgen las siguientes conclusiones:

En el estudio se registró alrededor de 61 especies, englobadas en 32 familias y 9 órdenes, entre los que se encontraron insectos fitófagos, predadores, parasitoides y polinizadores.

La fauna insectil asociada al cultivo de pimiento registró la mayor diversidad en la parcela sin aplicación con el 75,43%, seguida por la parcela convencional en un 70,17%, y la parcela MIP en un 61,40%.

En general, las poblaciones de insectos transeúntes constituyen una gran amenaza debido a que por lo

general siempre están presentes movidos generalmente por las corrientes de aire, su aceptación hacia un cultivo puede estar influenciado por un sinnúmero de características de las cuales depende su detención en un determinado cultivo.

El presente trabajo es el punto de partida para la realización de investigaciones como biología de insectos, crianza y evaluación de enemigos naturales y plagas de importancia, eficacia de productos químicos u orgánicos, es importante realizar investigaciones de este tipo en los distintos cultivos debido a que gracias a ello se puede tener una visión de la realidad en el agroecosistema, a investigar, como en nuestro caso el Pimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bernal, B., Padrón, E. C., Milán, O., Cueto, N., Matamoros, M., & Hernández, I. (2007). Presencia de la entomofauna beneficiosa en cultivos de hortalizas en dos sistemas agroecológicos de la provincia de la Habana. In *Fitosanidad*. (No. 3194).
- Biobest. (2014). Manual de monitoreo de plagas en Pimiento. *Biología Sistemática*. 13 p.
- Bravo, F. (2019). "Evaluación del rendimiento de tres híbridos de pimiento (*Capsicum annum* L.) a las condiciones agroclimáticas. Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ingeniería Agronómica.
- Cañarte-Bello, C., Fuentes-Figueroa, T., Vera-Tumbaco, B., & Ayón-Villao, N. F. A. (2018). Producción y comercialización del pimiento e incidencia socioeconómica. *Pol. Con.* 3(7), 238-252.
- Chirinos, D. T., Castro, R., Cun, J., Castro, J., Peñarrieta Bravo, S., Solis, L., & Geraud-Pouey, F. (2020). Los insecticidas y el control de plagas agrícolas: la magnitud de su uso en cultivos de algunas provincias de Ecuador. *Cienc Tecnol Agropecuaria, Mosquera (Colombia)*, 21(1): e1276.
- Delgado, J., & Fernández, J. (2019). Entomofauna asociada al cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.) bajo dos sistemas de manejo de plagas. Manabí.
- Delvare, G., Pierre, H., Michel, B., & Figueroa, A. (2002). Los Insectos de África y de América Tropical, Claves para la Identificación de las Principales Familias. Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique Pour Le Développement (CIRAD).
- Djieta, C., Heumou, C., Elono, P., Alene, C., Ngueng, A., & Ngassam, P. (2014). Assessment of pest insects of *Capsicum annum* L.1753 (Solanaceae) in a cultivation cycle in Yaoundé. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8(2), 621.
- Grootaert, P. (2010). Sampling insects: general techniques, strategies and remarks. Manual on Field Recording Techniques and Protocols for All Taxa Biodiversity Inventories and Monitoring. (pp. 377-399). Belgium: ABC Taxa.
- INEC. (2013). Encuesta sobre uso de agroquímicos y su destino final en la agricultura zona de planificación 1 - Año 2013. Carchi, Esmeraldas, Imbabura.
- Karunker, I., Benting, J., Lueke, B., Ponge, T., Nauen, R., Roditakis, E., & Morin, S. (2008). Over-expression of cytochrome P450 CYP6CM1 is associated with high resistance to imidacloprid in the B and Q biotypes of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 38(6), 634-644.
- Méndez, A. (2017). Entomofauna principal asociada a plantas de interés agrícola. *Revista digital de Medio Ambiente Ojeando la Agenda*, 50, 50-61.
- Meza, R. (2020). Actividad insecticida de extractos vegetales para el control de insectos plaga en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.). Quevedo. UTEQ: 88 p.
- Mochiah, M., Baidoo, P., & Acheampong, G. (2012). Effects of mulching materials on agronomic characteristics, pests of pepper (*Capsicum annum* L.) and their natural enemies population. *Agric. Biol. J. N. Am.* 3(6), 253-261.
- Moreno, A. (2020). Los insecticidas y el control de plagas agrícolas. *Cienc. Tecnol. Agropecuaria, Mosquera*, 21(1), e1276.
- Mortiz, G., Mound, L., Morris, D., & Goldarazena, A. (2004). Pest Thrips of the World, visual and molecular identification of pest thrips. Ed Lucid. (clave iconográfica digital CD-ROM).
- Reyez, J., Luna, R., Reyes, M., Zambrano, D., & Vázquez, V. (2017). Fertilización con abonos orgánicos en el pimiento (*Capsicum annum* L.) y su impacto en el rendimiento y sus componentes. *Centro Agrícola*, 44(4), 88-94.
- Triplehorn, C., & Johnson, N. (2005). Borror and Delong's. Introduction to the Study of Insects. 7th Edition. 864p. Clave Ilustrada para la Identificación de las Familias de Pentatomomorpha (Hemiptera-Heteroptera) de Distribución Neotropical.
- UTM. (2018). Promedios climáticos de los 10 últimos años. Estación meteorológica de la UTM, Granja La Teodomira, Facultad de Ingeniería Agronómica, Parroquia Lodana del Cantón Santa. Ecuador.
- Vinueza, S. (2021). Evaluación de la dinámica poblacional de bactericera *Cockerelli* šulc. en plantaciones de pimiento (*Capsicum annum* L.) en el Valle del Chota. Ibarra, Ecuador.