

Diversidad de organismos en hojas de *Prunus persica* L. en dos agroecosistemas

Diversity of the organisms in the *Prunus persicae* L. leaves in two agroecosystems

Deilyn Moreno-Ramos¹, Elio Minel del Pozo-Núñez², Luis Enrique Rosado-Núñez³, Julio César Valhuerdi-Cabeza⁴

Artículo recibido el 1.º de junio de 2023; artículo aceptado el 25 de septiembre de 2023

Este artículo puede compartirse bajo la [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](#) y se referencia usando el siguiente formato: Moreno-Ramos, D., Del Pozo-Núñez, E. M., Rosado-Núñez, L. E. y Valhuerdi-Cabeza, J. C. (2023). Diversidad de organismos en hojas de *Prunus persica* L. en dos agroecosistemas. *I+D Revista de Investigaciones*, 19(1), pp-pp. DOI:

Resumen

La producción de melocotonero (*Prunus persica* L.) en Cuba ha sido poco estudiada. Como no es un cultivo de alta demanda por la población no se aprovecha su potencial como fruta fresca ni industrializada y los productores no priorizan este cultivo y dejan que los organismos nocivos lo ataquen. La investigación se realizó en el municipio de Alquizar, provincia Artemisa, en dos agroecosistemas agroecológicos de melocotonero (campo 1 y campo 2) con el objetivo de evaluar la diversidad de los organismos nocivos y benéficos que están presentes en las hojas. Para ello se realizaron muestreos quincenales durante un año. Para la identificación de los organismos se determinó la composición de especies y la estructura de la comunidad de estos. Se calculó los índices de diversidad alfa para dos periodos y se recuperó un campo de melocotonero perdido por la influencia de los organismos nocivos.

Palabras clave: melocotonero, campos, prospección, índices de diversidad, organismos nocivos.

Abstract

¹ Máster en Ciencias en Agroecología y Agricultura Sostenible, Universidad Agraria de La Habana (UNAH) (San José de las Lajas, Cuba). Grupo de Investigación Sanidad Vegetal, Universidad Agraria de La Habana (UNAH). Dirección: autopista Nacional km 23^{1/2}, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba. PBX: +53 47418314. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-6215-5632>. Correo electrónico institucional: deilynmoreno826@gmail.com. Rol del autor según Credit: investigación.

² Doctor en Ciencias Agrícolas, Universidad Agraria de La Habana (UNAH) (San José de las Lajas, Cuba). Grupo de Investigación Sanidad Vegetal, Universidad Agraria de La Habana (UNAH). Dirección: autopista Nacional km 23^{1/2}, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba. PBX: +53 47418314. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4373-0973>. Correo electrónico institucional: empozo@yahoo.com. Rol del autor según Credit: investigación.

³ Licenciado en Ciencias Naturales, Universidad UCP Rubén Martínez Villena (Artemisa, Cuba). Grupo de Investigación Departamento de Ciencias Naturales, Universidad Artemisa (Artemisa, Cuba). Dirección: avenida 93 D # 11003 entre 110 y 112, Alquizar. PBX: +53 47418314. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5474-6156>. Correo electrónico institucional: luisenriqueros72@gmail.com. Rol del autor según Credit: investigación.

⁴ Licenciado en Ciencias Naturales, Universidad UCP Rubén Martínez Villena (Artemisa, Cuba). Grupo de Investigación Departamento de Ciencias Naturales, Universidad Artemisa (Artemisa, Cuba). Dirección: avenida 93 D # 11003 entre 110 y 112, Alquizar. PBX: +53 47418314. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2659-8760>. Correo electrónico institucional: juliocesarvalhuerdicabeza@gmail.com. Rol del autor según Credit: investigación.

The production of peach (*Prunus persica* L.) in Cuba has been little studied, as it is not a crop in high demand by the population, its potential as fresh or industrialized fruit is not used, producers do not prioritize this crop, allowing organisms to noxious attack it. The research was carried out in the municipality of Alquizar, Artemisa province, in two agroecological agroecosystems of peach trees (field 1 and field 2) with the objective of evaluating the diversity of harmful and beneficial organisms that are present in the leaves. For this, biweekly samplings were carried out for a year, for the identification of the organisms the composition of species and the structure of the community of these were determined. Alpha diversity indices were calculated for two periods and a field of peach trees lost due to the influence of harmful organisms was recovered.

Keywords: peach tree, fields, prospecting, diversity indices, harmful organisms.

Introducción

El melocotonero o durazno es originario de China y los primeros vestigios de su cultivo datan de más de 3 000 años. De China el melocotonero pasó a Japón y desde Afganistán fue llevado a Persia (de ahí su nombre científico *Prunus persica* L.) desde donde fue trasladado por los romanos a Europa. Se reproduce en una zona bastante restringida, ya que necesita condiciones de frío invernal. Los romanos llevaron el melocotonero a las colonias, y entre ellas a España. Su paso a América por obra de los españoles fue inmediato al descubrimiento. En todo Oriente es el símbolo de la inmortalidad, porque contiene una buena cantidad de sustancias que rejuvenecen (Ramírez Castañeda *et al.*, 2021).

Se introdujo en Cuba en 1905 con la llegada de ciudadanos norteamericanos, que la importaron para consumo personal y fue plantada en los patios de sus casas o en pequeñas porciones de tierras de sus haciendas, sobre todo, en la región occidental. En los últimos años, han ido apareciendo plantaciones en esta misma región, lo cual demuestra la factibilidad de desarrollar el cultivo de forma comercial (Núñez y Torres, 2020).

En nuestras condiciones climáticas, el cultivo se ha adaptado bien, pues existen variedades rústicas, aunque en los últimos años la producción ha ido en decadencia, ya que como no es un cultivo de alta demanda, los productores no lo priorizan por lo que es atacado por disímiles organismos nocivos que afectan sus producciones.

En Cuba las pocas personas que deleitan este frutal lo consumen por tradición familiar y concuerdan que hace muchos años ha desaparecido en los mercados. No existen campos de melocotoneros suficientes, los decisores no se han pronunciado para sembrar este frutal masivamente y se debe crear una conciencia, ya que es importante desarrollar una cultura y procurar un cambio de actitud en los productores en general, haciéndoles comprender que es importante disminuir las importaciones, pues el melocotón permite ser industrializado en nuestro país.

En los últimos años, son diversas las investigaciones que han contribuido al aumento del conocimiento sobre las plagas y sus relaciones con los enemigos naturales, los

cultivos y las variables ambientales (Mendoza Betancourt *et al.*, 2020; Peña Rodríguez, 2019; Primo Cabrera, 2022).

La relación entre la biodiversidad y el control de plagas es de interés para la producción sostenible de los cultivos (Crowder y Jabbour, 2014). Por su parte, Lezcano-Fleires *et al.* (2021) exponen que la biodiversidad es la base de la agricultura y su mantenimiento es esencial para la producción de alimentos.

Para lograr un enfoque agroecológico en el manejo de los agroecosistemas es necesario conocer y profundizar en el conocimiento en los distintos elementos entre los cuales se encuentran los organismos nocivos y sus enemigos naturales, lo cual justifica la realización del presente trabajo.

Problema científico

¿Cuál es la diversidad de organismos presentes en hojas del melocotonero en las condiciones del municipio Alquizar, provincia Artemisa, Cuba?

Hipótesis

En Alquizar existe diversidad de organismos asociados al cultivo del melocotonero dentro de los cuales pueden encontrarse diferentes insectos, ácaros, bacterias y hongos.

Objetivo general

Evaluar la diversidad de los organismos nocivos y benéficos asociados a hojas del melocotonero en Alquizar.

Objetivos específicos

Identificar los organismos nocivos y enemigos naturales asociados a hojas del cultivo del melocotonero en dos agroecosistemas, así como determinar la composición de especies y la estructura de la comunidad de enemigos naturales y organismos nocivos asociados al cultivo del melocotonero.

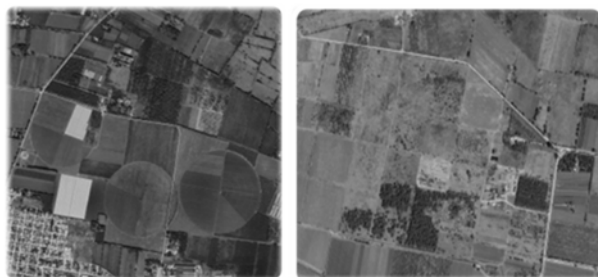
Metodología

La investigación se realizó en dos agroecosistemas agroecológicos de Alquizar: Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) “Héroes de Yaguajay”, situada a 22.81'45.1" N -82.57' 55.3" W, denominado campo 1, y la Unidad Científica Tecnológica de Base, Alquizar (UCTB, Alquizar), situada a 22.77'50.4 N -82.54' 08.4"W, denominado campo 2, que pertenece al Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical, como se muestra en la Figura 1.

La región para el año de la investigación presenta un clima variable, con modificaciones extremas entre el día y la noche, cuya temperatura media anual promedio es de aproximadamente 25,6 °C en 2018, con una mínima promedio de 21,2 °C y una máxima extrema de 30,9 °C. En 2019, la temperatura media anual promedio fue de más o menos 25,2 °C, con una mínima promedio de 20,9 °C y una máxima extrema de 30,6 °C. La precipitación pluvial promedio en la zona es de 116,9 mm en 2018 y en 2019 fue de 102,3 mm.

Figura 1

Ubicación geográfica de la CPA “Héroes de Yaguajay” y la UCTB, Alquizar



Fuente: elaboración propia. Foto tomada de GSP (2022).

Participantes

Se utilizaron variedades de melocotonero como Gonzalo 1, Gonzalo 2, Coco, Frómata, Aimé, Marité, ENF y Rojo de Sailán, y variedades de semillas, todas sembradas en un suelo ferralítico rojo típico (Hernández-Jiménez *et al.* 2019) con buen drenaje interno y externo.

Se recolectaron 50 hojas para cada muestreo y el trabajo de identificación de los organismos se efectuó en los laboratorios de Sanidad Vegetal (SAVE) de la Facultad de Agronomía de la Universidad Agraria de La Habana

(UNAH) con la colaboración del doctor Carlos González Muñoz.

Se realizaron muestreos quincenales que abarcaron los periodos lluviosos (mayo-octubre) y poco lluviosos (noviembre-abril) para garantizar todas las fases fenológicas del cultivo, pues este frutal es perenne. Se tomó una muestra del 15% de plantas del campo y se utilizó la metodología de bandera inglesa o zigzag, totalmente aleatoria.

Materiales e instrumentos

Identificación de los organismos nocivos y enemigos naturales recolectados en hojas en dos agroecosistemas de melocotonero

Para la identificación de cada especie se utilizaron claves taxonómicas correspondientes. En el caso de especímenes se recolectaron en frascos con alcohol al 70

%. En todos los casos se cuantificó el número de organismos presentes para cada evaluación.

Para el muestreo en hojas se tomaron en la parte media de la planta 10 folíolos para los cuatro puntos cardinales y en el centro de ella, para un total de 50 hojas/planta por evaluación. Las muestras se colocaron en bolsas de polietileno y se trasladaron al Laboratorio de

Investigaciones de la Facultad de Agronomía. Las hojas se revisaron por el haz y el envés bajo un microscopio estereoscópico marca Zeiss Modelo DV20 para detectar y cuantificar los organismos presentes. Para la identificación de artrópodos, se cuantificaron el número de individuos/hojas para ambos campos. Para la

Composición de especies y estructura de la comunidad de organismos nocivos y enemigos naturales

Se calculó la riqueza como el número total de especies registradas en cada agroecosistema. La abundancia relativa se calculó mediante la expresión $Ar = ni/N \cdot 100$, en la cual Ar = abundancia relativa (%), ni = número de individuos de la especie i y N = número total de individuos. Por otro lado, la frecuencia relativa se calculó mediante la expresión $Fr = Mi/Mt \cdot 100$, en la que Fr = frecuencia de aparición de la especie (%), Mi = número total de muestreos en que aparece la especie i y Mt = número total de muestreos realizados. La abundancia y la frecuencia relativas serán categorizadas según la escala de Masson y Bryssnt (1974): muy abundante si la $Ar > 30$, abundante si $10 \geq Ar \leq 30$, poco abundante si $Ar < 10$ y muy frecuente si la $Fr > 30$, frecuente si $10 \geq Fi \leq 30$ y poco frecuente si $Fr < 10$, respectivamente.

Los datos meteorológicos fueron tomados en la estación experimental la Sabana, que pertenece al Instituto de

identificación de las enfermedades fungosas, se cuantificaron el número de manchas/hojas y el número de manchas/frutos y en el caso específico de *Tranzschelia discolor* (Pers.) Diet, se cuantificaron el número de soros/cm² por hojas.

Investigaciones de Tabaco y se encuentra ubicada en carretera del Tumbadero km 8 ¹/₂ para el periodo evaluado.

Se midió además la alfa diversidad teniendo en cuenta lo planteado por Moreno-Preciado y Balaguera-López (2021). Se midieron los índices siguientes con el estadístico Past versión 4.03:

- Índice de diversidad de Margalef (DMg).
- Índice de Simpson (S).
- Diversidad de Shannon-Wiever (H').

Así mismo, se analizó la composición y estructura de las poblaciones de familias en periodo lluvioso y poco lluvioso.

Se determinaron los índices para ambos campos, teniendo en cuenta dos periodos: lluvioso (mayo-octubre) y poco lluvioso (noviembre-abril). Para aplicar el paquete, toda la información obtenida en la investigación se refirió a unidades de medidas/hoja; sin embargo, para el caso específico de *T. discolor*, mediante el dato de soros/hoja, se utilizó una fórmula propuesta por Cabezas Gutiérrez *et al.* (2009) para la estimación de la superficie de la hoja a partir de su longitud y ancho. Se logra así que todos los datos analizados quedaran homogenizados en medidas/hoja para los análisis estadísticos.

Figura 2

Identificación de organismos en agroecosistemas



Fuente: elaboración propia.

Observación natural

Mediante visitas de campo, se hizo un recorrido de muestreos por las instalaciones de la CPA “Héroes de Yaguajay” y Unidad Científica Tecnológica de Base, Alquizar, denominados campo 1 y campo 2, respectivamente.

Resultados

En la Tabla 1 se muestra las especies de organismos presentes en agroecosistemas de melocotonero para ambos campos, donde se pueden apreciar insectos, ácaros y hongos de diferentes órdenes y familias, así como las diferentes partes de la planta donde se localizaron y sus hábitos.

En la Tabla 1 también se presentan diferentes especies de organismos como los taladradores, los salta hojas del orden Hemiptera y los Saltamontes del orden Orthoptera que concuerdan con lo planteado por autores como Mei *et al.* (2021); y Murray y Alston (2020a, 2020b), respectivamente.

Tabla 1

Especies de organismos presentes en dos agroecosistemas de melocotonero en CPA "Héroes de Yaguajay" y UCTB, Alquízar

Nombre común	Nombre científico	Orden	Familia	Parte de la planta donde se localiza	Hábito
Collembola	No determinado	Collembola		Hojas	Detritívoros
Araña roja	<i>Tetranychus urticae</i> C.L. Koch.	Trombidiformes	Tetranychidae	Hojas	Fitófagos
Pulgón verde	<i>Myzus persicae</i> Sulzer.	Hemiptera	Aphididae	Hojas	Fitófagos
Cotorrita	<i>Cycloneda limbifer</i> Casey.	Coleoptera	Coccinellidae	Hojas	Depredador
Saltamonte	No determinado	Orthoptera	Tettigonidae	Hojas	Fitófago
Saltahojas	No determinado	Hemiptera	Cicadellidae	Hojas	Fitófago
Taladrador	<i>Anarsia lineatella</i> Zell	Coleoptera	Scolytidae	Troncos y ramas	Fitófago
Bibijagua	<i>Atta insularis</i> Guerin-Meneville	Hymenoptera	Formicidae	Plantas	Fitófago
Minador	<i>Liriomyza trifolii</i> L.	Diptera	Agromyzidae	Hojas	Fitófago
Roya	<i>Tranzschelia discolor</i> (Pers.) Diet	Uredinales	Uropyxidaceae	Hojas	Fitopatógeno
Tiro de munición	<i>Coryneum beijerinckii</i> Out.	Capnodiales	Mycosphaerellaceae	Hojas	Fitopatógeno
Mildiu polvoso	<i>Sphaerotheca pannosa</i> (Wallr).	Erysiphales	Erysiphaceae	Hojas	Fitopatógeno
Gomosis	<i>Botryosphaeria othidea</i> (Moug. ex Fr.) Ces. & De Not.	Botryosphaeriales	Botryosphaeriaceae	Frutos	Fitopatógeno
Antracnosis	<i>Glomerella cingulate</i> Stonem.) Spauld. & Schrenk	Glomerellales	Glomerellaceae	Frutos	Fitopatógeno

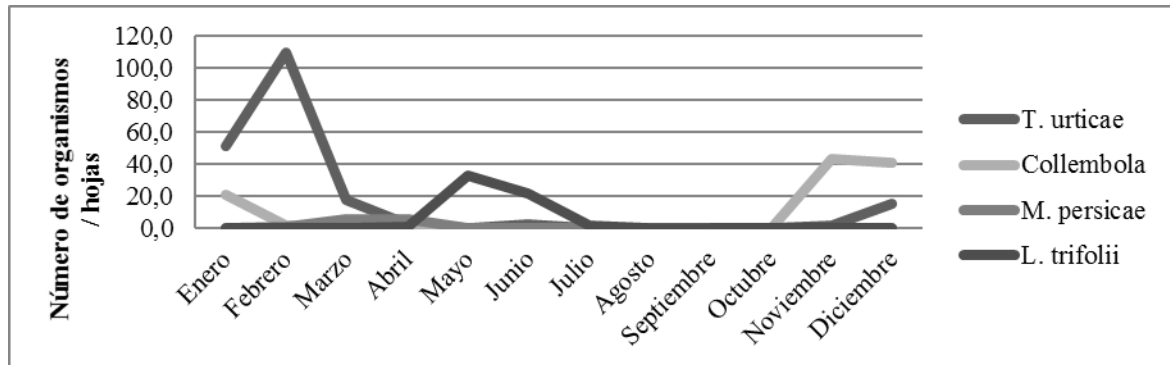
Fuente: elaboración propia.

En la Figura 3 se muestra el comportamiento de las poblaciones de artrópodos en hojas de melocotonero para el campo 1 durante enero y diciembre. Es de significar, en el periodo evaluado, que *T. urticae* se destacó con respecto a los demás organismos existentes, seguido por Collembola, *L. trifolii* y *M. persicae*. A través de esta

investigación se pueden apreciar los momentos en que aparece cada organismo en las diferentes fases del cultivo: *T. urticae* se manifestó de noviembre a abril; Collembola de octubre a febrero, *L. trifolii* de abril a julio y *M. persicae* de febrero a mayo.

Figura 3

Comportamiento de las poblaciones de artrópodos en hojas de melocotonero en la CPA “Héroes de Yaguajay”



Fuente: elaboración propia.

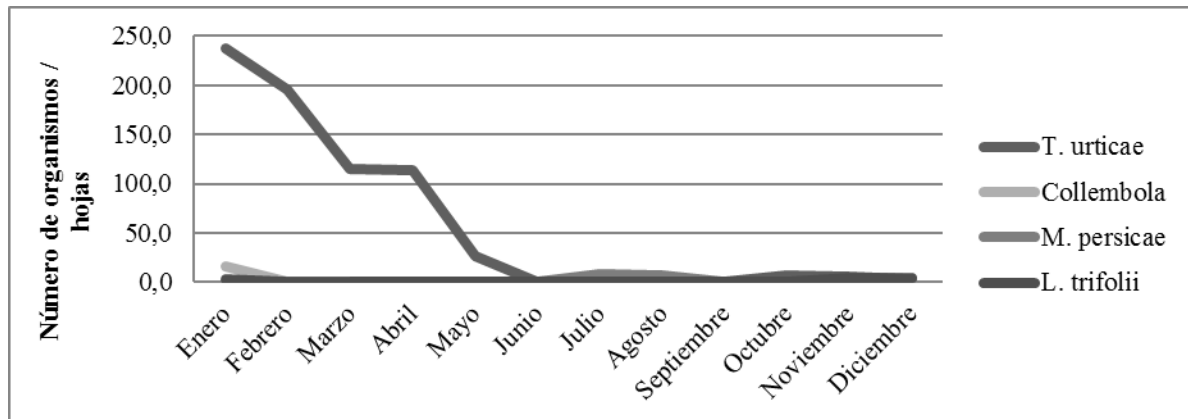
Durante el año evaluado, las especies mostraron un comportamiento variable. En el periodo lluvioso se destacaron Collembola y *M. persicae*, y para el periodo poco lluvioso *T. urticae* y *L. trifolii*.

En la Figura 4 se observa el comportamiento de artrópodos en hojas de melocotonero para el campo 2. Se puede apreciar que, durante el periodo evaluado,

T. urticae se destacó con respecto a los demás organismos seguidos por Collembola, *L. trifolii* y *M. persicae*, resultados que coinciden con los del campo 1. En la Figura 4 asimismo se aprecia el momento de aparición de distintas especies: *T. urticae*, de octubre a junio; Collembola, de diciembre a enero y en abril; *L. trifolii*, de octubre a enero, y *M. persicae* de julio a agosto y en diciembre.

Figura 4

Comportamiento de las poblaciones de artrópodos en hojas de melocotonero para la UCTB, Alquízar



Fuente: elaboración propia.

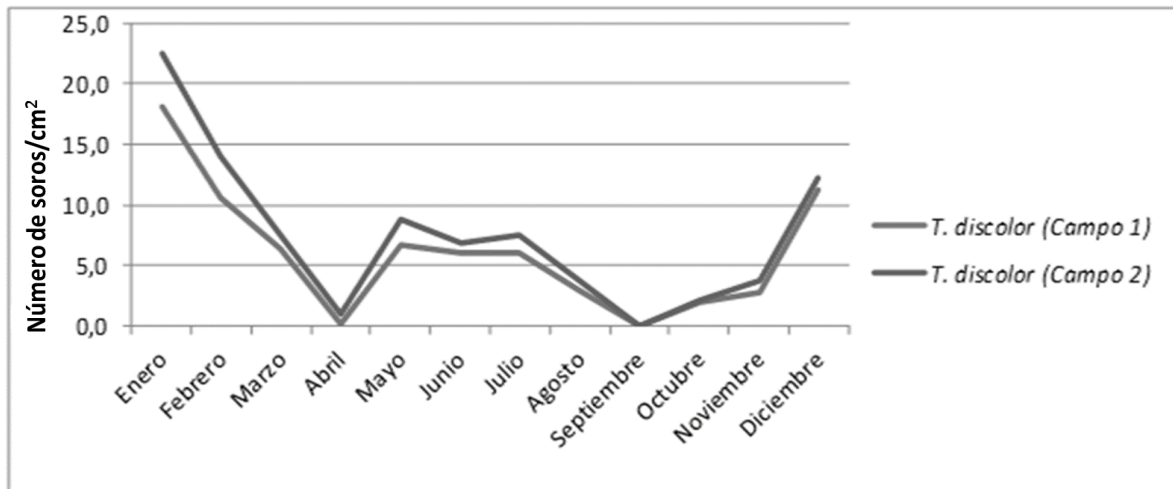
Debe resaltarse que los momentos de aparición de estos organismos no coinciden exactamente con los del campo 1. Sin embargo, la Figura 4 muestra que *T. urticae* y *M. persicae* sobresalen en el periodo lluvioso y Collembola y *L. trifolii* para el periodo poco lluvioso.

En la figura 5 se observa la incidencia de la enfermedad en las hojas existentes durante el periodo de

evaluaciones. Se muestra la aparición de *T. discolor* para ambos campos, y se destaca una mayor incidencia de *T. discolor* del campo 2 con respecto al campo 1. Esta enfermedad en los dos campos estuvo presente en todas las fases del cultivo, tanto en época lluviosa como en la poco lluviosa, con mayor incidencia en enero para ambos campos.

Figura 5

Comportamiento de la roya en hojas de melocotonero para la CPA "Héroes de Yaguajay" (campo 1) y la UCTB, Alquízar (campo 2)



Fuente: elaboración propia.

Composición y estructura de especies de la comunidad de organismos nocivos y enemigos naturales

En la Tabla 2 se muestra la abundancia relativa y la frecuencia de aparición para los organismos presentes en el campo 1 y el campo 2. Los resultados obtenidos en el campo 1 para *T. urticae*, Collembola, *M. persicae*, *L. trifolii*, Orthoptera, *C. limbifer*, *C. beijerinckii* y *S. pannosa* fueron poco abundante, pues la $Ar < 10$; sin embargo, no fue así para *T. discolor*, pues se destacó con una abundancia relativa muy abundante porque su $Ar > 30$. Para el campo 2, los resultados coinciden con los del campo 1, excepto para *T. urticae*, que tiene una abundancia relativa abundante porque $10 \geq Ar \leq 30$.

Otro aspecto que se analizó en la Tabla 2 fue la frecuencia relativa para ambos campos. Para el campo 1 fue frecuente en

T. urticae, Collembola, *M. persicae*, *L. trifolii*, Orthoptera y *C. limbifer*, pues los resultados son $10 \geq Fi \leq 30$; para *C. beijerinckii* y *S. pannosa* son poco frecuentes, ya que $Fr < 10$ y para *T. discolor* muy frecuente, pues su $Fr > 30$. Para el campo 2 los resultados fueron: *T. urticae* y *T. discolor* tuvieron frecuencia muy frecuente porque $Fr > 30$, coincidiendo esta última con los resultados del campo 1. Para *M. persicae*, *C. beijerinckii* y *S. pannosa* son poco frecuentes, ya que $Fr < 10$, dos últimas que coinciden con los resultados del campo 1.

Tabla 2

Abundancia relativa (%) y frecuencia relativa (%) para las especies presentes en el melocotonero

Especies	Campo 1				Campo 2			
	Ar (%)		Fr (%)		Ar		Fr	
<i>T. urticae</i>	8,12	Poco Abundante	29,17	Frecuente	21,29	Abundante	33,33	Muy Frecuente
<i>Collembola</i>	4,34	Poco Abundante	16,67	Frecuente	1,71	Poco abundante	12,50	Frecuente
<i>M. persicae</i>	0,45	Poco Abundante	12,50	Frecuente	0,43	Poco abundante	8,33	Poco Frecuente
<i>L. trifolii</i>	2,28	Poco Abundante	16,67	Frecuente	0,24	Poco abundante	12,50	Frecuente
<i>Orthoptera</i>	1	Poco Abundante	12,50	Frecuente	0,42	Poco abundante	16,67	Frecuente
<i>C. limbifer</i>	0,84	Poco Abundante	16,67	Frecuente	0,24	Poco abundante	8,33	Poco Frecuente
<i>C. beijerinckii</i>	0,07	Poco Abundante	8,33	Poco frecuente	0,08	Poco abundante	8,33	Poco Frecuente
<i>S. pannosa</i>	0,01	Poco Abundante	8,33	Poco frecuente	0,01	Poco abundante	8,33	Poco Frecuente
<i>T. discolor</i>	83,30	Muy Abundante	45,83	Muy frecuente	75,57	Muy Abundante	45,83	Muy Frecuente

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 3 se muestra la composición y estructura de especies para dos épocas del año, periodo lluvioso (mayo-octubre) y poco lluvioso (noviembre-abril) en agroecosistemas de melocotonero en la CPA “Héroes de Yaguajay” y UCTB, Alquízar. De modo general, el cálculo de los índices de alfa diversidad realizado para cada uno de los meses de estudio evidenció algunas variaciones en sus valores.

Para los Taxa-S encontrados, en ambos casos fue de 9 y varió de un periodo a otro. En el poco lluvioso se evidenció, en ambos campos, que tuvo un mayor número que para el periodo lluvioso. Aunque realmente si se consideran los individuos que no se analizaron por su ínfima presencia, realmente fue superior.

El número total de individuos para el campo 1 fue de 2455 anual, y fue el periodo poco lluvioso el que mayor incidencia de individuos representó. Para el campo 2, el total de individuos que se encontró fue de 3354, superior al campo 1, lo cual coincide con que en el periodo poco lluvioso se evidenció un mayor número de individuos que en el lluvioso.

Para el campo 1, en el índice de dominace_D se evidenció que los valores del periodo lluvioso fueron más elevados que en el poco lluvioso, con 0,84 y 0,65, respectivamente; lo mismo ocurrió en el campo 2 con 0,88 y 0,56, respectivamente, y los valores de este índice

del campo 2 fueron mayores en el periodo lluvioso y menores en el poco lluvioso, lo que significa que hay menor homogeneidad en el periodo lluvioso.

En el caso del Simpson_1-D, para el campo 1 y el campo 2, el periodo poco lluvioso, con 0,35 y 0,44, respectivamente, presentó más altos valores que en el lluvioso, con 0,16 y 0,12 respectivamente, lo que significa que existe una alta dominancia.

Para ambos campos, el índice de Shannon_H tuvo mayores valores en el periodo poco lluvioso que en el lluvioso, lo que significa que hay baja diversidad en los dos campos.

El índice de Margalef, en ambos casos, se comportó mayor en el periodo poco lluvioso, pero siempre con valores menores de 2. Esto quiere decir que en estos agroecosistemas hay poca biodiversidad.

Los resultados de los índices indican que hubo variaciones en el periodo lluvioso y en el poco lluvioso para ambos campos. Además, todos los índices se mostraron con mayor diversidad en el periodo poco lluvioso para los dos campos. El campo 2 se comportó con mayor número de individuos y mayor dominancia que el campo 1, y lo mismo sucedió con los índices de Simpson_1-D, Shannon_H y Margalef. Estos resultados mostraron altos valores en el periodo poco lluvioso, lo cual resalta la baja diversidad en ambos campos.

En el periodo poco lluvioso se muestran los valores de individuos superiores al lluvioso, e igual sucede con los índices de diversidad. Estos valores muestran que existe,

en ambos campos, mayor diversidad y dominancia para el periodo poco lluvioso que para el lluvioso.

Tabla 3

Composición y estructura de especies para dos épocas del año en agroecosistemas de melocotonero en la CPA "Héroes de Yaguajay" y UCTB, Alquízar

<i>Índices</i>	<i>Campo 1</i>			<i>Campo 2</i>		
	<i>Periodo lluvioso</i>	<i>Periodo poco lluvioso</i>	<i>Año completo</i>	<i>Periodo lluvioso</i>	<i>Periodo poco lluvioso</i>	<i>Año completo</i>
<i>Taxa_S</i>	4	9	9	5	7	9
<i>Individuals</i>	727	1728	2455	872	2482	3354
<i>Dominance_D</i>	0.84	0.65	0.70	0.88	0.56	0.62
<i>Simpson_1-D</i>	0.16	0.35	0.30	0.12	0.44	0.38
<i>Shannon_H</i>	0.32	0.73	0.68	0.30	0.75	0.69
<i>Margalef</i>	0.46	1.07	1.03	0.59	0.77	0.99

Fuente: elaboración propia.

Discusión

Según Ichiparra Zorrilla (2022), las plagas que afectan al melocotón en Cuba son escama nevada, *Pseudolacaps pentagona* (homoptera: *Diaspididae*), moscas de las frutas *Anastrepha* sp. (díptera: *Tephritidae*), ácaros, arañas rojas, *Tretanychus neocaledonicurs* (acarina: *Tetranychidae*), nematodos del género *Meloidogyne*, enrollamiento de las hojas (*Taphrina deformans*), pudrición del fruto por *Monillia* spp., mildiu polvoso (*Sphaerotheca pannosa*) y pudrición bacteriana (*Xanthomonas pruni*). Esto coincide con las plagas encontradas en la investigación, pero en realidad las cifras fueron superiores a los del instructivo.

Esto no coincide con lo argumentado por Rojas Rojas (2019), quien plantea que en Chile el duraznero presenta menos problemas de plagas que en otros países. Plagas importantes como la mosca mediterránea de la fruta *Ceratits capitata* (Wiedemann), el perforador del brote *Anarsia lineatella* (Zeller) y diversas especies del género *Anastrepha* no existen en el país. Sin embargo, este autor hace una relación con los organismos presentes de este cultivo, lo cual coincide con la aparición de *M. persicae* y *T. urticae*.

Hernández-Cumplido *et al.* (2023) indican que, como todo vegetal, el duraznero presenta una serie de organismos asociados a él, cuyo reconocimiento es importante para adoptar las medidas sanitarias correctas. La primera asociación es con insectos o ácaros que constituyen plagas primarias, es decir, que frecuentemente aparecen en el huerto, necesitándose, en consecuencia, medidas de control como las arañas. Las denominadas plagas secundarias son aquellas endémicas al hospedero, es decir, se encuentran siempre en asociación con, pero no siempre en niveles de altas poblaciones, como los de orden Orthoptera, Hemiptera y Coleoptera, entre otras. Otros organismos nocivos que pueden aparecer son los pulgones (*Brachycaudus persicae*, *Myzus persicae* y *Appeliatra gopogonis*).

Esto concuerda con lo señalado por Maldonado-Carrizales *et al.* (2021), quienes indican que *T. urticae* se encuentra a gusto en climas cálidos, y por ello empieza a aparecer en primavera/verano, pero esta es una plaga resistente, capaz de soportar el invierno en otras plantas y hierbas.

Romeu Santacreu (2015) explica que en climas templados, en época de floración del melocotonero, eclosionan los huevos de *M. persicae*, y que al finalizar la primavera aparecen las hembras aladas y emigran a otros hospederos, mientras en invierno vuelven al melocotonero para la reproducción sexual.

Por su parte, Moreno-Preciado y Balaguera-López (2021) exponen que la época de inicio de la caída de hojas se presenta en octubre, y que el inicio de la dormancia es

en noviembre y de la dormancia en diciembre, lo que puede influir con la incidencia o no de organismos.

Burguet Carrio (2022) manifiesta que la población de *M. persicae* pasa el invierno en forma de huevos, luego se eclosionan las larvas a mediados de febrero, y a finales de la primavera las colonias emigran y regresan en formas aladas para la puesta de huevos en otoño, por lo que parte de la población pasa como hembras adultas en invierno.

Los *Liriomyza trifolii* aparecen en los cultivos, pero en niveles bajos en México. Entre las familias botánicas preferidas por el complejo *Liriomyza* spp. se encuentran: *Acanthaceae*, *Asteraceae*, *Asclepiadaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae*, *Cucurbitaceae*, *Laminaceae*, *Liliaceae*, *Saxifragaceae* y *Solanaceae* (Mani, 2022); no obstante, este díptero tuvo incidencia en *Prunus persica*, que pertenece a la familia Rosaceae.

Todas las royas son las que más pérdidas han causado a la agricultura, sobre todo a los cereales, aunque también afectan seriamente a espárragos, algodón, soja, ornamentales, cafetales, pinos y frutales como ciruelo, albaricoque y melocotonero (Pérez Lamas, 2021).

La riqueza moderada de enemigos naturales pudiera deberse al manejo de la diversidad florística. Autores como Blanco-Valdes (2016); López de La Cruz *et al.* (2018), y Tooker *et al.* (2020) señalan que existe una estrecha relación de la complejidad estructural y florística con la riqueza, distribución y abundancia de insectos en los agroecosistemas. Sin embargo, estos resultados no concuerdan con los resultados de la presente investigación, pues en las flores del melocotonero no se encontraron incidencias de ataques de plagas, por lo que no se tomaron estos resultados para los análisis.

Según Rodolfo Acuña *et al.* (2022), la abundancia relativa para *T. urticae* en otros frutales oscila 3,7 entre el 24,1%, lo que concuerda con los resultados obtenidos en ambos campos.

Córdova-Aguilar (2022) argumentan que el cambio climático es un factor que impulsa la propagación de plagas y enfermedades, junto con el aumento del comercio mundial. En las regiones templadas no están actualmente a temperaturas óptimas para las plagas, y en áreas de climas tropicales se evidencia más el aumento de las poblaciones de plagas debido a que las temperaturas y la humedad impulsan su desarrollo.

Además, las temperaturas afectan la tasa de desarrollo de la planta a través de sus distintas fases del cultivo, lo cual concuerda con lo que dicen Agustí *et al.* (2022) y con lo expuesto en esta investigación. Esto ya que es en el periodo lluvioso, cuando se encuentran las altas

temperaturas, que la tasa de los individuos es menor que en el periodo poco lluvioso.

La precipitación es una de las variables ambientales más estudiada en la fenología tropical al ser el evento biológico que mejor explica la floración y fructificación de las plantas. Las plagas y enfermedades del melocotonero se adaptan a diferentes tipos de ambientes y minimizan los efectos negativos de estas plagas por las altas temperaturas. En áreas de climas tropicales se evidencia más el aumento de las poblaciones de plagas debido a que las temperaturas y la humedad impulsan su desarrollo.

Un aspecto muy importante para el manejo agroecológico de plagas es conocer la relación entre la densidad poblacional de los insectos que conviven en los sistemas de cultivo, pues esto permitiría predecir y evitar infestaciones de plagas (Kizito *et al.*, 2017).

Conclusiones

Se identificaron 15 especies de organismos asociados al cultivo, que incluyeron insectos, ácaros y hongos, cuyas poblaciones variaron durante el año evaluado. En el caso de las hojas resaltaron, con mayor incidencia, *T. urticae*

en el campo 1 y el campo 2, mientras *T. discolor* tuvo mayor incidencia en el campo 2. En el caso de los frutos, los resultados de las enfermedades fungosas del campo 2 superaron a los del campo 1.

Los valores de abundancia y frecuencia relativa resultaron mayores para la especie *T. discolor* en el periodo poco lluvioso para ambos campos. Finalmente, los índices evaluados mostraron una baja diversidad de especies de organismos en ambos campos, en los dos periodos analizados.

Agradecimientos

Al tutor, doctor Elio Minel del Pozo Núñez y a su esposa Irma García, por su disposición y paciencia desde el primer instante, y por las horas dedicadas de su preciado tiempo para la realización de este trabajo.

A los trabajadores de la UCTB, Alquízar, Instituto de Fruticultura Tropical.

A la CPA “Héroes de Yaguajay”, en especial a Alfredo Acosta Rodríguez y Augusto Quesada.

Conflicto de interés

Los autores no declaran conflictos de intereses.

Referencias

- Agusti, M., Mesejo, C. y Reig, C. (2022). *Fruticultura*. 3.^a ed. Ediciones Mundi-Prensa.
- Blanco-Valdes, Y. (2016). El rol de las arvenses como componente en la biodiversidad de los agroecosistemas. *Cultivos Tropicales*, 37(4), 34-56. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10964.19844>
- Burguet Carrio, R. M. (2022). *Ensayo de alternativas propuestas para la sustitución de Productos de Protección de Plantas en fruta de hueso, frutos rojos y uva de mesa* [Trabajo de grado, Universitat Politècnica de València, España]. <https://riunet.upv.es/handle/10251/183967>
- Cabezas Gutiérrez, M., Peña, F., Duarte, H. W., Colorado, J. F. y Lora Silva, R. (2009). Un modelo para la estimación del área foliar en tres especies forestales de forma no destructiva. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 12(1), 121-130. <https://doi.org/10.31910/rudca.v12.n1.2009.648>
- Córdova-Aguilar, H. (2022). Agricultura y cambio climático. Impactos en los subsistemas de subsistencia en los Andes centrales del Perú. *Anuario Latinoamericano. Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales*, 12. <https://doi.org/10.17951/al.2021.12.121-140>
- Crowder, D. W. y Jabbour, R. (2014). Relationships between biodiversity and biological control in agroecosystems: current status and future challenges. *Biological Control*, 75, 8-17. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2013.10.010>
- Hernández-Cumplido, J., Cruz-Caballero, M., Reyes-Hernández, L. y Castellanos-Vargas, I. (2023). Diversidad de artrópodos asociados a traspatios con dominancia de árboles de durazno *Prunus persica* (Rosales: Rosaceae) en el Estado de México. *Acta Zoológica Mexicana (N. S.)*, 39(1), 1-17. <https://doi.org/10.21829/azm.2023.3912571>
- Hernández-Jiménez, A. Pérez-Jiménez, J. M., Bosch-Infante, D. y Speck, N. C. (2019). La clasificación de suelos de Cuba: énfasis en la versión de 2015. *Cultivos Tropicales*, 40(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_artt_ext&pid=S0258-59362019000100015

- Ichiparra Zorrilla, J. (2022). *Influencia de tres frecuencias de riego por goteo en el rendimiento del cultivo de durazno (Prunus Pérsica L.) variedad huayco rojo, fundo "Zorrilla" caserío Chihuan - distrito Masin* [trabajo de grado, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Perú]. <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/5295>
- Kizito, E. B., Masika, F. B., Masanza, M., Aluana, G. y Barrigossi, J. A. F. (2017). Abundance, distribution and effects of temperature and humidity on arthropod fauna in different rice ecosystems in Uganda. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(5), 964-973. <https://www.entomoljournal.com/archives/2017/vol5issue5/PartM/5-4-120-357.pdf>
- Lezcano-Fleires, J. C., Miranda-Tortoló, T., Oropesa-Casanova, K., Alonso-Amaro, O., Mendoza-Beretervide, I. y León-Hidalgo, R. (2021). Caracterización de la situación agroproductiva de una finca campesina en Matanzas, Cuba. *Pastos y Forrajes*, 44, 1-9. <http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v44/2078-8452-pyf-44-e29.pdf>
- López de La Cruz, E., Ruiz Montoya, L., Gómez y Gómez, B., Castro Ramírez, A. E. y Sánchez Cortés, M. S. (2018). Conocimiento y percepción tsotsil sobre los insectos perjudiciales para la milpa en la reserva de la selva El Ocote (Chiapas, México). *Estudios de Cultura Maya*, 52, 255-290. <https://doi.org/10.19130/iifl.ecm.2018.52.882>
- Maldonado-Carrizales, J., Ponce-Saavedra, J. y Valdez-Mondragón, A. (2021). Riqueza y abundancia de arañas (Arachnida: Araneae) en ambientes urbanos y su vegetación aleadaña al poniente de la ciudad de Morelia, Michoacán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 92, 1-18. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2021.92.3650>
- Mani, M. (2022). Pest management in horticultural crops under protected cultivation. En *Trends in Horticultural Entomology* (pp. 387-417). Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-0343-4_12
- Mei, M., Nardi, G. y Cerreti, P. (2021). First record of *Tettigonia viridissima* Linnaeus, 1758 (Orthoptera: Tettigoniidae) as host of the ormiine *Therobia leonidei* Mesnil, 1964 (Diptera: Tachinidae). *Fragmenta Entomologica*, 53(1), 65-66. <https://doi.org/10.13133/2284-4880/484>
- Mendoza Betancourt, E. O., Vargas Batis, B., Cobas Magdariaga, M., Plana Quiala, A., Vuelta Lorenzo, D. R. y Parra de la Paz, A. (2020). Comportamiento de la entomofauna asociada a la flora existente en cuatro fincas suburbanas de Santiago de Cuba. *Revista Científica Agroecosistemas*, 8(3), 93-102. https://www.researchgate.net/publication/350451760_Comportamiento_de_la_entomofauna_asociada_a_la_flora_existente_en_cuatro_fincas_suburbanas_de_Santiago_de_Cuba
- Moreno-Preciado, O. E. y Balaguera-López, H. E. (2021). Caracterización de la comunidad de malezas y su diversidad en una modelación estadística en un cultivo de duraznero (*Prunus persica* (L.) Batsch.). *Revista U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica*, 24(1), 1-10. <https://doi.org/10.31910/rudca.v24.n1.2021.1734>
- Murray, M. y Alston, D. G. (2020a). *Plagas frutales: albaricoque*. https://digitalcommons.usu.edu/extension_curation/938
- Murray, M. y Alston, D. G. (2020b). *Plagas frutales: durazno y nectarine*. https://digitalcommons.usu.edu/extension_curation/941
- Núñez, E. S. y Torres, K. N. (2020). La evolución sociocultural de la gastronomía culinaria cubana en la neocolonia y en la revolución en el poder. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 9(3), 1-8. <https://ojs.southfloridapublishing.com/ojs/index.php/rccs/article/view/2182>
- Peña Rodríguez, M. (2019). *Entomofauna benéfica asociada a cultivos en sistemas de producción de agricultura urbana y suburbana en el municipio de Las Tunas* [trabajo de grado, Universidad de Las Tunas, Cuba]. <http://10.22.1.21:8080/jspui/handle/123456789/4142>
- Pérez Lamas, M. (2021, enero). *Plantación de 5,02 ha de melocotoneros en Villanueva de la Serena (Badajoz)* [Trabajo de grado, Universidad Politécnica de Madrid, España]. <https://oa.upm.es/68868/>
- Primo Cabrera, G. G. (2022). *Rendimiento del cultivo de durazno (Prunus pérsica. L) bajo*

- condiciones de defoliación forzada en el CIFO - UNHEVAL - Huánuco 2018* [tesis de grado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Huánuco, Perú] <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/7872>
- Ramírez Castañeda, L. N., Cristancho Cruz, S. L. y Cleves-Leguízamo, J.-A. (2021). Modelos de fluctuaciones de precios agrícolas: estudio comparativo de frutas tropicales frescas en Colombia. *Revista de Ciencias Sociales*, 27(4), 197-212. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i.37002>
- Rodolfo Acuña, P., Nienstaedt Arreaza, B., Mejías Herrera, R., Terrero Yopez, P. y Peñaherrera Villafuerte, S. (2022). Biología del ácaro *Tetranychus urticae* y su control utilizando canela, en plantas de *Rosa* spp. *Revista ESPAMCIENCIA*, 13(2), 34-39. https://doi.org/10.51260/revista_espamciencia.v13i2.344
- Rojas Rojas, F. (2019, 15 de marzo). *Manual de buenas prácticas agrícolas en la producción de durazno *Prunus Pérsica* (L.) Batsch. en el valle alto de Cochabamba* [trabajo de grado, Universidad Mayor de San Simón, Bolivia]. <http://ddigital.umss.edu.bo/handle/123456789/13938>
- Romeu Santacreu, J. F. (2015). *Estudio de factores implicados en la adaptación del melocotonero (*Prunus persica* L. Batsch) a las condiciones ambientales del sureste español* [tesis de grado, Universidad Politécnica de Cartagena, España]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=109351>
- Tooker, J. F., O'Neal, M. E. y Rodríguez-Saona, C. (2020, 10 de enero). Balancing disturbance and conservation in agroecosystems to improve biological control. *Annual Review of Entomology*, 65, 81-101. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011019-025143>