

Caracterización del diseño y manejo de la biodiversidad auxiliar en fincas suburbanas

Design and management characterization of the auxiliary biodiversity in suburban farms

Yaril Matienzo¹, Luis L. Vázquez², Janet Alfonso-Simonetti¹, Ana Ibis Elizondo¹, Ángela Porras¹, Idania del Jesús Escobar³ y Janelim Montaigne¹

¹ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5ta. B y 5ta. F, Playa, La Habana, C.P. 11600, ymatienzo@inisav.cu.

² Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales. Calle 98 no. 702 esq. a 7ma., Playa, La Habana

³ Dirección Municipal de la Agricultura de Artemisa. Calle 52 e/ 11 y 13, Consejo Polular Toledo, Artemisa

RESUMEN

Con el objetivo de caracterizar el diseño y manejo de la biodiversidad auxiliar (BAux), se realizó un estudio en 13 fincas suburbanas de la provincia de Artemisa, Cuba, durante el período 2017-2018. Para facilitar el diagnóstico de los elementos de la BAux se utilizó una metodología que propone el uso de indicadores, evaluados mediante una escala de grados, donde el último valor representa la mayor aproximación a la sostenibilidad del sistema de producción. Como resultado se obtuvo que las fincas que se sustentan en un modelo de agricultura tradicional (CCS) presentaron una mayor contribución al manejo de la BAux. Esto las convierte en fincas con mayor capacidad de autorregulación y resiliencia ecológica ante plagas agrícolas y otros eventos extremos, en contraste con las fincas sustentadas en un modelo convencional (UBPC), que presentaron un nivel de contribución inferior. Se evidenció, además, que los diseños y manejos con mayor nivel de adopción fueron las cercas vivas perimetrales y los ambientes seminaturales. En tanto, las barreras vivas, las plantas reservorios, las cercas vivas internas y la tolerancia de áreas naturales se caracterizaron por un menor nivel de adopción.

Palabras claves: Biodiversidad, auxiliar, capacidad, autorregulación, fincas.

ABSTRACT

With the objective to characterize the design and management of auxiliary biodiversity (BAux), a study was carried out in thirteen suburban farms in the Artemisa province, Cuba, during the period 2017-2018. To facilitate the diagnosis of the elements of the (BAux), a methodology was used that proposes the use of indicators, evaluated using a degree scale, where the last value represents the closest approximation to the sustainability of the production system. As a result, it was obtained that the farms that are sustained in a traditional agriculture model (CCS), presented a greater contribution to the management of (BAux). This makes them farms with a greater capacity for self-regulation and ecological resilience against agricultural pests and other extreme events, in contrast to farms supported by a conventional model (UBPC), which presented a lower level of contribution. It was also evidenced that the designs and management with the highest level of adoption, were perimeter living fences and seminatural environments. Meanwhile, live barriers, reservoir plants, internal living fences and tolerance of natural areas were characterized by a lower level of adoption.

Key words: Biodiversity, auxiliary, capacity, self-regulation, farms.

INTRODUCCIÓN

La biodiversidad en los agroecosistemas proporciona bienes y servicios necesarios para el funcionamiento de los sistemas de producción agrícola (Jarvis *et al.*, 2011). Dentro de sus componentes, en los últimos años se ha prestado mayor atención a las funciones que brinda la biodiversidad auxiliar, integrada por especies de plantas secundarias (Parolin *et al.*, 2012) o arreglos de la vegetación que se fomentan o manejan en las fincas para favorecer diversos servicios ecosistémicos (Vázquez *et al.*, 2017; Paleologos *et al.*, 2017).

Entre estos servicios se ha demostrado que la biodiversidad auxiliar brinda funciones de apoyo a la biota productiva, toda vez que contribuye a reducir la ocurrencia de plagas y a incrementar las poblaciones de sus enemigos naturales. De esta forma las especies que la integran contribuyen a regular el microclima, funcionan como barrera física, mejoran las propiedades del suelo, incrementan la conectividad biológica entre parches de vegetación y proveen numerosos recursos a las especies que integran la biodiversidad asociada

a estos sistemas agrícolas (Vicente y Sarandón, 2013; Altieri y Nicholls, 2019).

Con el desarrollo de la agricultura suburbana en Cuba, son diversas las fincas que tienen como propósito producir alimentos sobre bases agroecológicas (Companioni *et al.*, 2016). Sin embargo, la aplicación de estos principios demanda del diagnóstico de los diseños y manejos de la biodiversidad auxiliar, que han sido adoptados por los agricultores (Vázquez, 2013), lo cual constituye una base, para generar cambios que aumenten su capacidad de autorregulación ecológica ante orga-

nismos nocivos y eventos climáticos, entre otros. Precisamente, esta investigación se ha desarrollado con el objetivo de caracterizar el diseño y manejo de la biodiversidad auxiliar en diferentes fincas integradas a la agricultura suburbana.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en trece fincas suburbanas del municipio de Artemisa durante el período 2017-2018, las que se agrupan en cinco Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS) y una Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) (Tabla 1).

Tabla 1. Formas productivas y fincas suburbanas en que se realizó el diagnóstico de los elementos de la biodiversidad auxiliar (BAux)

Table 1. Productive forms and suburban farms in which the diagnosis of the elements of auxiliary biodiversity (BAux) was carried out

Forma productiva	Nombre de la finca	Origen de la finca	Agricultor	Superficie de la finca (ha)
CCS Rigoberto Corcho	La Constancia	Tradicional	Wilfredo Carrillo	19,24
	Según el tiempo	Tradicional	Nadir Pérez	7,0
	La Excelencia	Tradicional	Mario Cordero	1,87
CCS Antero Regalado	San Juan Bautista	Tradicional	María A. Cordero	20,74
CCS Tomás A. Breto	Minerva-1	Tradicional	Yoendris Figueroa	12,44
CCS Camilo Cienfuegos	Nueva Empresa	Tradicional	Ana E. Andorcios	2,54
CCS Sierra Maestra	El Frontil	Tradicional	Yuniet Matilla	2,9
	Pluma	Tradicional	Jarry Monzón	8,64
	La Ernestina	Tradicional	Jorge L. Martínez	3,32
UBPC Gregorio Careaga	Módulo Pecuario	Convencional	Ormedis Ramos	2,0
	Monsserate-1	Convencional	Ricardo Larduet	16,0
	Monsserate-2	Convencional	Yoel Rivera	32,0
	Nena-2	Convencional	Carlos Capote	53,7

Las CCS y UBPC constituyen formas de producción del sector agropecuario no estatal. Las CCS la integran agricultores que se caracterizan por ser propietarios individuales de sus tierras y bienes de producción, los que sustentan su actividad agropecuaria en el modelo de agricultura tradicional. De esta manera se fomenta la cooperación entre sus miembros en función de aportar alimentos a la sociedad, más allá de intereses personales o familiares (Álvarez, 2001).

En cambio, la UBPC constituye una forma de producción cooperativa sobre la base de la propiedad estatal de la tierra entregada en usufructo gratuito a agricultores, donde los medios de producción pertenecen a la

UBPC. En su mayoría la integran obreros estatales que provienen de grandes empresas que sustentaban su actividad agropecuaria en el modelo de agricultura convencional. Esta forma de producción, aporta a la sociedad los mayores volúmenes de producción agrícola (Martin, 2001).

Para caracterizar el diseño y manejo de la biodiversidad auxiliar y evaluar el grado de contribución de las fincas, se tuvo como base la propuesta metodológica de Vázquez (2013), la que propone el uso de indicadores que se evalúan mediante una escala de cuatro grados, donde el último valor representa la mayor complejidad y aproximación a la sostenibilidad del sistema de producción agrícola (Tabla 2).

Tabla 2. Indicadores y escala para evaluar los diseños y manejos de los elementos de la biodiversidad auxiliar (BAux)
Table 2. Indicators and scale to evaluate the designs and management of the elements of auxiliary biodiversity (BAux)

<i>Indicadores</i>	<i>Complejidad</i>
Fomento de arboledas (Aux ₁)	0: ninguna, 1: 1-2 sitios con arboledas, 2: 3-4 sitios, 3: 4-5 sitios, 4: más de 6 sitios
Especies de árboles que predominan en la arboleda (Aux ₂)	0: ninguna, 1: 1-2 especies, 2: 3-4 especies, 3: 5-6 especies, 4: más de 7 especies
Tolerancia de ambientes seminaturales (Aux ₃)	0: no se toleran, 1: se toleran entre 1-2 parches de vegetación seminatural, 2: 3-4 parches, 3: 5-6 parches, 4: más de 7 parches
Tolerancia de áreas naturales (Aux ₄)	0: no se toleran, 1: se toleran entre 1-2 parches de vegetación natural, 2: 3-4 parches, 3: 5-6 parches, 4: más de 7 parches
Fomento de cercas vivas perimetrales (Aux ₅)	0: no se fomentan, 1: menos del 26 % de la periferia de la finca, 2: entre 27-50 % de la periferia, 3: entre 51-75 % de la periferia, 4: más de 75 %
Especies de plantas integradas a la cerca viva perimetral (Aux ₆)	0: ninguna, 1: 1-2 especies, 2: 3-4 especies, 3: 5-6 especies, 4: más de 7 especies
Fomento de cercas vivas internas (Aux ₇)	0: no se fomentan, 1: 1-2 tramos, 2: 3-4 tramos, 3: 5-6 tramos, 4: más de 7 tramos
Especies de plantas integradas a la cerca viva interna (Aux ₈)	0: ninguna, 1: 1-2 especies, 2: 3-4 especies, 3: 5-6 especies, 4: más de 7 especies
Barreras vivas laterales en campos de cultivos anuales y temporales (Aux ₉)	0: no se fomentan, 1: menos del 26 % de los campos cultivados, 2: entre 27-50 %, 3: entre 51-75 %, 4: más de 75 %
Especies de plantas integradas a las barreras vivas laterales (Aux ₁₀)	0: ninguna, 1: 1-2 especies, 2: 3-4 especies, 3: 5-6 especies, 4: más de 7 especies
Barreras vivas intercaladas en campos de cultivos anuales y temporales (Aux ₁₁)	0: no se fomentan, 1: menos del 26 % de los campos cultivados, 2: entre 27-50 %, 3: entre 51-75 %, 4: más de 75 %
Especies de plantas integradas a las barreras vivas intercaladas (Aux ₁₂)	0: ninguna, 1: 1-2 especies, 2: 3-4 especies, 3: 5-6 especies, 4: más de 7 especies
Fomento de plantas reservorios de enemigos naturales (Aux ₁₃)	0: no se fomentan, 1: 1-2 especies, 2: 3-4 especies, 3: 5-6 especies, 4: más de 7 especies

Para determinar el coeficiente de manejo de la biodiversidad auxiliar se utilizó la siguiente expresión:

$$DMBAux = \frac{\sum Aux_1 + Aux_2 + Aux_3 + Aux_4 + Aux_5 + Aux_6 + Aux_7 + Aux_8 + Aux_9 + Aux_{10} + Aux_{11} + Aux_{12} + Aux_{13}}{\text{Total de indicadores}}$$

Donde:

DMBAux: Diseños y manejos de los elementos de la biodiversidad auxiliar

Aux: Indicadores evaluados

A partir de la adopción de los diferentes diseños y manejos de la biodiversidad, en cada una de las fincas se realizó un análisis de conglomerados para agruparlas de acuerdo al grado de similitud de las mismas.

Para ello se utilizó la distancia euclidiana al cuadrado binaria mediante el programa SPSS 15 para Windows.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El diagnóstico realizado permitió conocer los diferentes diseños y manejos de la biodiversidad auxiliar que han sido adoptadas por los agricultores en las fincas suburbanas.

En este sentido se obtuvo que las fincas de origen tradicional agrupadas en CCS presentaron niveles superiores de biodiversidad auxiliar respecto a las fincas de origen convencional integradas a la UBPC (Figs. 1 y 2).

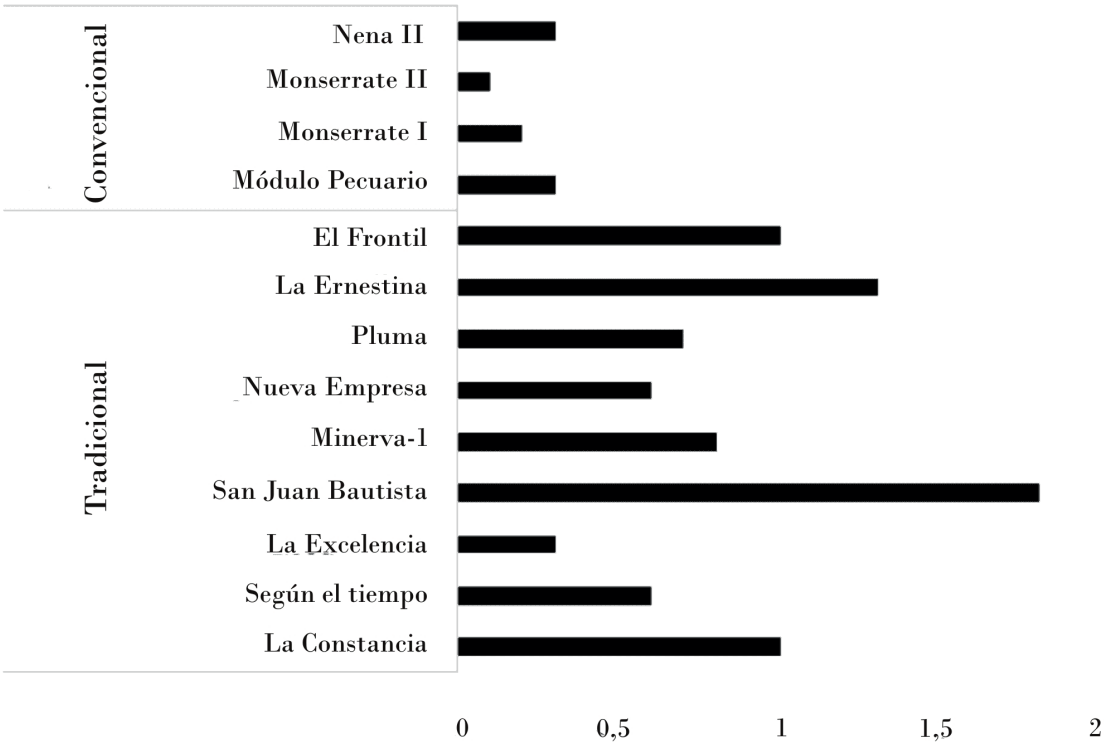


Figura 1. Contribución al manejo de la biodiversidad auxiliar en las fincas suburbanas.
Figure 1. Contribution to the management of auxiliary biodiversity in suburban farms.



Figura 2. Diseños y manejos de la biodiversidad auxiliar en fincas tradicionales. a: Cerca viva perimetral, b: Barrera viva lateral, c: Ambientes seminaturales, d: Arboleda.
Figure 2. Designs and management of auxiliary biodiversity in traditional farms. a: perimeter living fence, b: lateral living barrier, c: semi-natural environments, d: trees.

Estos resultados demuestran las diferencias entre ambos tipos de fincas respecto al diseño y manejo de los elementos de la biodiversidad auxiliar, lo que ratifica lo expresado por Altieri y Nicholls (2019) al resaltar el rol de los agricultores tradicionales en el diseño y manejo de fincas que transitan hacia la diversificación con especies de plantas y arreglos de la vegetación, proveedores de múltiples servicios ecosistémicos.

Desde luego, esta tendencia aumenta las interacciones multitróficas entre las especies, convirtiéndolos en sistemas agrícolas más complejos y funcionales (Philpott, 2013). Esto es particularmente importante, si se valora que las especies que se fomentan contribuyen no solo a la alimentación, sino también a la productividad en términos de fijación de energía, conversión en biomasa, reciclaje de nutrientes, estabilidad y resiliencia (Funes-Monzote, 2000).

Considerando lo anteriormente expuesto, se infiere que las fincas de origen convencional evaluadas en esta investigación, proporcionarían entonces una menor diversidad de servicios ecosistémicos. Así, de acuerdo con lo expresado por Milián-García *et al.* (2018) y Altieri y Nicholls (2020), se estaría limitando la multifuncionalidad de estos sistemas de producción.

De acuerdo al nivel de adopción de los diseños y manejos de los elementos de la biodiversidad auxiliar, se identificaron tres tipos de fincas. En el primer tipo se agrupan fincas que han desarrollado experiencias en el fomento de cercas vivas perimetrales y en la tolerancia de ambientes seminaturales. Entre estas fincas se encuentran La Constancia, Según el tiempo,

La Ernestina, Minerva 1 y Módulo pecuario, de las cuales cuatro de ellas se caracterizan por ser de origen tradicional (*Fig. 3*).

En cambio, en el segundo se agrupan fincas con una menor expresión de la biodiversidad auxiliar, las que han fomentado principalmente cercas vivas perimetrales. Aquí se agrupan fincas como La Excelencia, Monserrate 1, Monserrate 2 y Nena 2, de las cuales tres son de origen convencional (*Fig. 3*). Mientras tanto, el tercero lo conforman fincas con una mayor expresión de la biodiversidad auxiliar, al fomentar arboledas, ambientes seminaturales, áreas naturales y cercas vivas internas. Tal es el caso de las fincas San Juan Bautista, El Frontil, Nueva Empresa y Pluma (*Fig. 3*).

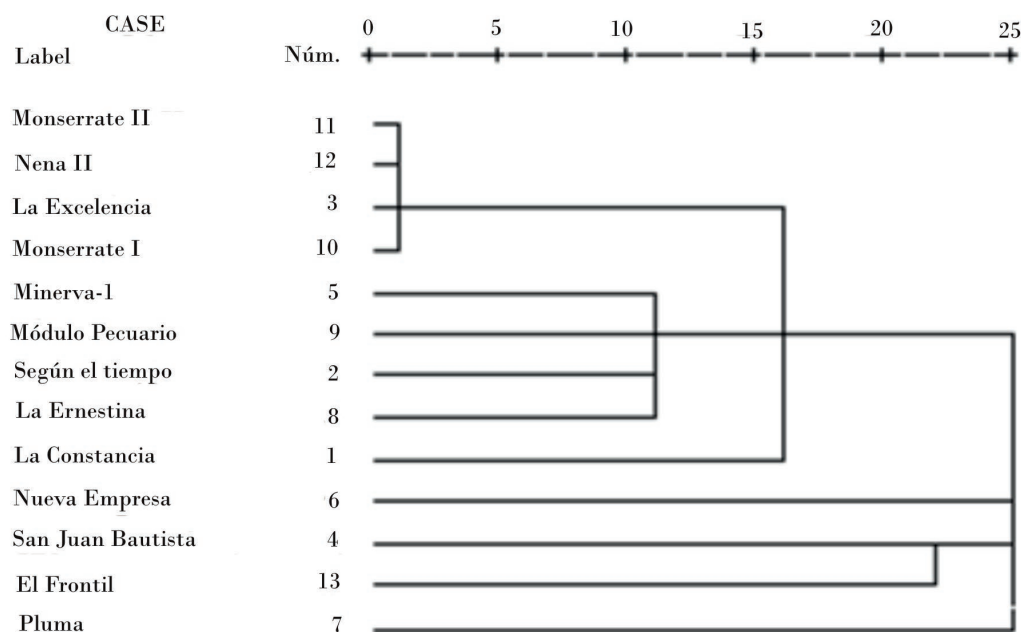


Figura 3. Dendrograma de similitud de las fincas suburbanas de acuerdo al nivel de contribución al manejo de la biodiversidad auxiliar (BAux). Tipo I: Fincas que han desarrollado experiencias en el fomento de cercas vivas perimetrales y ambientes seminaturales. Tipo II: Fincas con una menor expresión de la biodiversidad auxiliar, las que se han limitado al fomento de cercas vivas perimetrales. Tipo III: Fincas que fomentan arboledas, ambientes seminaturales, áreas naturales y cercas vivas internas.

Figure 3. Similarity dendrogram of suburban farms according to the level of contribution to the management of auxiliary biodiversity (BAux). Type I: Farms that have developed experiences in promoting perimeter living fences and semi-natural environments. Type II: Farms with less expression of auxiliary biodiversity, which have been limited to the promotion of perimeter living fences. Type III: Farms that promote groves, semi-natural environments, natural areas and internal living fences.

De acuerdo a los diseños y manejos de la biodiversidad auxiliar, las cercas vivas perimetrales fueron adoptadas en el 100 % de las fincas (*Fig. 4*). Esto representa una importante contribución al incremento de la capacidad de autorregulación ecológica, si se considera

que las cercas vivas funcionan como barreras físicas ante el arribo de plagas inmigrantes, corredores ecológicos, reservorios y fuente de alimentación a los enemigos naturales de las plagas, polinizadores, entre otros grupos (Vázquez, 2011, Veitía, 2011).

Como parte del diagnóstico, se evidenció que en el 61,5 % de las fincas se toleran ambientes seminaturales, cuyo valor para la optimización del control biológico de plagas ha sido bien documentado (Paleologos *et al.*, 2017). De esta manera la presencia de plantas silvestres proveedoras de alimento alternativo, sombra, humedad y otros recursos mejora la calidad del hábitat para los enemigos naturales de las plagas en ambientes circundantes a los cultivos (Matienzo *et al.*, 2019; Venzon, 2019).

De igual forma resultó interesante el fomento de arboledas en diversas fincas en las que se producen diferentes especies de frutales. Como es conocido, esta constituye una práctica agroecológica que se realiza tradicionalmente por los agricultores en Cuba, precisamente por la diversidad de servicios ecosistémicos que generan las arboledas. Así lo confirman estudios realizados en fincas tradicionales del occidente cubano, donde se fomentan múltiples especies arbóreas y se diseñan arreglos que integran árboles con cultivos anuales y perennes (Yong *et al.*, 2016). Entre estos servicios es importante destacar el aporte de sombra y hojarasca a los diversos grupos funcionales que ha-

bitan en el suelo, que intervienen en la regulación de plagas, fragmentación y descomposición de la materia orgánica (Cabrera-Dávila, 2018).

Se pudo constatar, además, que algunos agricultores mantienen parches de vegetación seminatural, cuyo valor para la conservación de la biodiversidad ha sido bien documentado en Cuba (Borges *et al.*, 2015) y otros países como Argentina (Pérez y Marasas, 2013; Paleologos *et al.*, 2015). Estos parches de vegetación mejoran la calidad del hábitat al proporcionar recursos como polen y néctar a enemigos naturales de plagas y polinizadores, además de facilitar su dispersión hacia las especies de interés productivo (Dubrovsky *et al.*, 2017, Venzon, 2019).

En contraste se evidenció que las barreras vivas intercaladas o laterales, el fomento de plantas reservorios de enemigos naturales de plagas, las cercas vivas internas y la tolerancia de áreas naturales, presentaron un nivel de adopción inferior, principalmente en las fincas integradas a la UBPC, lo que sugiere la necesidad de incrementar la adopción de estos diseños y manejos para mejorar su capacidad de autorregulación ecológica (Fig. 4).

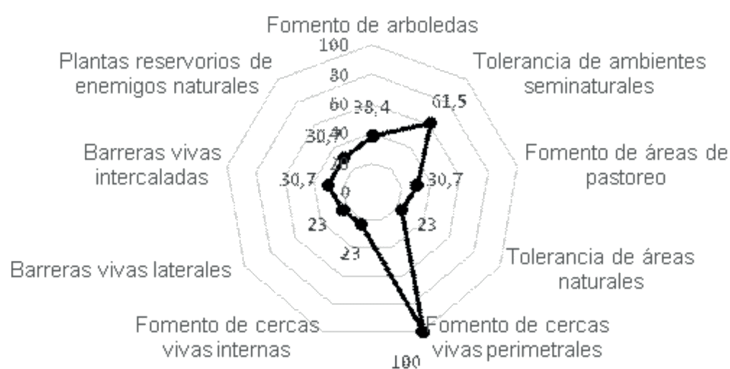


Figura 4. Nivel de adopción de los diseños y manejos de la biodiversidad auxiliar en las fincas suburbanas evaluadas.

Figure 4. Level of adoption of the designs and management of auxiliary biodiversity in the suburban farms evaluated.

Lo anteriormente expuesto sugiere que las funciones generadas por la vegetación auxiliar incrementan el potencial de autorregulación ecológica de una finca. Así lo ilustran exitosas experiencias en el mantenimiento de diversos estratos florísticos, bandas florales y ambientes seminaturales en diversas fincas de Argentina (Iermanó *et al.*, 2015) y Chile (Muñoz *et al.*,

2018). De igual forma se ha demostrado en Europa, mediante la integración de plantas en floración entre hileras de frutales (Pfiffner *et al.*, 2018). Estos autores agregan además, el valor de estos arreglos de la vegetación a escala paisajística al mejorar la conectividad biológica entre fincas colindantes y la calidad visual del paisaje que las circunda.

CONCLUSIONES

- Las fincas agrupadas en CCS, caracterizadas por un modelo de agricultura tradicional, presentaron una mayor contribución al manejo de la biodiversidad auxiliar, lo que las convierte en sistemas de producción agrícola, con mayor capacidad de autorregulación y resiliencia ecológica ante plagas agrícolas, en contraste con las agrupadas en UBPC sustentadas en un modelo convencional.
- Las fincas con mayor contribución al manejo de la biodiversidad auxiliar, fueron San Juan Bautista, La Ernestina, El Frontil y La Constancia.
- Los diseños y manejos de la biodiversidad auxiliar con mayor grado de adopción por los agricultores, fueron el fomento de las cercas vivas perimetrales y la tolerancia de ambientes seminaturales.
- Presentaron un menor nivel de adopción por los agricultores el fomento de barreras vivas laterales e intercaladas, las plantas reservorios, las cercas vivas internas y la tolerancia de áreas naturales.

REFERENCIAS

- Altieri M. y Nicholls C., 2020. La Agroecología en tiempos del COVID-19. Observatorio Plurinacional de Aguas (OPLAS). Disponible en: <https://oplas.org/sitio/2020/03/24/miguel-a-altieri-y-clara-ines-nicholls-la-agroecologia-en-tiempos-del-covid-19/> marzo, 2020.
- Altieri M. and Nicholls C., 2019. Vegetational Designs to Enhance Biological Control of Insect Pests in Agroecosystems. In: Souza B, Vázquez L, Marucci, R. (eds.) *Natural Enemies of Insect Pests in Neotropical Agroecosystems*. Springer Nature.
- Álvarez M., 2001. Estructuras de producción y sostenibilidad en la agricultura campesina cubana. Avances de la agricultura sostenible. Eds: Funes, F, García, L, Bourque, M, Pérez, N y Rosset, P.
- Borges M., Hernández D., Rodríguez J. y Martínez J., 2015. Intercepción de artrópodos plagas y enemigos naturales en plantas arvenses asociadas en áreas de *Citrus sinensis* L. Osbeck (naranja Valencia) en Contramaestre, Santiago de Cuba. VII Seminario Científico Internacional de Sanidad Vegetal. *Fitosanidad* Vol. 19 (2):169.
- Cabrera-Dávila, G. y López- Ibarra, G. M. (2018). Caracterización ecológica de la macrofauna edáfica en dos sitios de bosque siempreverde en El Salón, Sierra del Rosario, Cuba. *Bosque (Valdivia)*. Vol. 39, no. 3, versión On-line.
- Companioni N., Rodríguez A. y Sardiñas J., 2016. Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar. En: *Avances de la Agroecología en Cuba*. pp. 233-246.
- Dubrovsky N., Ricci M., Polack L., Marasas M., 2017. Control biológico por conservación: evaluación de los enemigos naturales de *Brevicoryne brassicae* (Homoptera: Aphididae) en un manejo agroecológico de producción al aire libre de repollo (*Brassica oleracea*) del Cinturón Hortícola de La Plata, Buenos Aires, Argentina. *Rev. Fac. Agron.* Vol 116 (1): 141-154.
- Funes F., 2000. Integración ganadería-agricultura con bases agroecológicas. Plantas y animales en armonía con la naturaleza y el hombre. Consejo de Iglesias de Cuba. La Habana, 105 p.
- Iermanó M., Sarandón S., Tamagno S., Maggiol., 2015. Evaluación de la agrobiodiversidad funcional como indicador del "potencial de regulación biótica" en agroecosistemas del sudeste bonaerense. *Revista de la Facultad de Agronomía La Plata*. Agricultura Familiar, Agroecología y Territorio. Vol. 114 (1):1-14.
- Jarvis D., Padoch C. y Cooper H., 2011. Manejo de la agrobiodiversidad en los ecosistemas agrícolas. *Bioversity International*. 522 p.
- Martín L., 2011. Reordenamiento agropecuario y estructura social. Transformando el campo cubano. Avances de la agricultura sostenible. Eds: Funes, F, García, L, Bourque, M, Pérez, N y Rosset, P. p.57-69.
- Matienzo Y., Vázquez L. y Alfonso J., 2019. Quality agroecosystems as habitat to natural enemies and biological control agents. In: *Natural enemies of insect pests in neotropical agroecosystems*. Biological control and functional biodiversity. Springer Nature, pp. 27-34.
- Milián I., Sánchez S., Wencomo H., Ramírez W., M y Navarro M., 2018. Estudio de los componentes de la biodiversidad en la finca agroecológica La Paulina del municipio de Perico, Cuba. *Pastos y Forrajes*. Vol. 41 (1): 50-55.
- Muñoz A., Zaviezot, y Vázquez D., 2018. Guía de campo. Diseño y establecimiento de biodiversidad funcional Región Metropolitana. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile, 76 p.
- Paleologos M., Iermanó M., Blandi M., y Sarandón S., 2017. Las relaciones ecológicas: un aspecto central en el rediseño de agroecosistemas sustentables a partir de la Agroecología. *Redes*. Vol. 22 (2): 92-115.
- Paleologos M., Pereyra P, Sarandón S., y Conrado A., 2015. El rol de los ambientes seminaturales en la abundancia y diversidad de coleópteros edáficos en los viñedos de la Costa de Berisso, Argentina. *Rev. Fac. Agron. La Plata*. Agricultura Familiar, Agroecología y Territorio. Vol. 114 (Núm. Esp. 1): 74-84.
- Parolin P., Desneux N., Brun R., Bout A., Boll R. and Poncet C., 2012. Secondary plants used in biological control: A review. *International Journal of Pest Management*. Vol. 58 (2):91-100.
- Pérez M. y Marasas M., 2013. Servicios de regulación y prácticas de manejo: aportes para una horticultura de base agroecológica. Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar de la región pampeana (INTA), La Plata, Argentina, 8 p.
- Piffner L., Jamar L., Cahezli F., Kørsgaard M., Swiergiel W., Sigsgaard L., 2018. Agrobiodiversidad funcional. Franjas de flores perennes. Una herramienta para mejorar el control de plagas en frutales. Guía técnica No. 1130.
- Philpott S., 2013. Biodiversity and pest control services. In: Levin S. A (ed.) *Encyclopedia of Biodiversity*. Vol. 1: 373-385.
- Vázquez L., 2011. La cerca viva perimetral de la finca como práctica agroecológica en el manejo de plagas. En: *Manual para la adopción del manejo agroecológico de plagas en fincas de la agricultura suburbana*. Vol I. La Habana: Inisav-Inifat, 69-83 pp.
- Vázquez L., 2013. Diagnóstico de la complejidad de los diseños y manejos de la biodiversidad en sistemas de producción agropecuaria en transición hacia la sostenibilidad y la resiliencia. *Revista Agroecología*. Vol. 8 (1):33-42.
- Vázquez L., Suzor H., Phiton M., Sánchez J., Sierra H., 2017. Augmenter la capacité d'autorégulation écologique des exploitations agricoles. Rapport d'une semaine d'échanges et de formations entre Cuba et l'Hérault. Montpellier, Francia. 71 p.
- Veitia M., 2007. La diversificación florística como componente del manejo de plagas. Curso-Taller Internacional Manejo Agroecológico de Plagas en el Sistema de Producción. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (Inisav), La Habana, Cuba. 21-25 de mayo, pp. 81-109.
- Venzon M., Amaral D., Togni, P., Chiguachi, J., 2019. Interactions of Natural Enemies with Non-cultivated Plants. In: Souza, B, Vázquez, L., Marucci, R (eds.) *Natural Enemies of Insect Pests in Neotropical Agroecosystems*. Springer Nature, pp. 15-26.

Vicente L. y Sarandon S., 2013. Conocimiento y valorización de la vegetación espontánea por agricultores hortícolas de La Plata, Argentina. Su importancia para la conservación de la agrobiodiversidad. *Revista Brasileira de Agroecología* 8 (3): 57-71.

Yong A., Crespo A., Benítez B., Pavón M., Almenares G., 2016. Uso y manejo de prácticas agroecológicas en fincas de la localidad de San Andrés, municipio de La Palma. *Cultivos Tropicales*. Vol. 37 (3): 15-21.



El **Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (Inisav)**, con más de 40 años aportando resultados a la agricultura cubana, es el soporte científico-técnico y metodológico del Servicio Estatal de Sanidad Vegetal, principalmente en el diagnóstico fitosanitario, la introducción y producción de medios biológicos, la implantación de programas de manejo integrado de plagas y el monitoreo de la calidad y los residuos de plaguicidas. Se benefician con sus resultados los agricultores asociados a las diferentes formas y tipos de producción agraria.

MISIÓN: Contribuir a la prevención y disminución de las pérdidas por plagas con el menor riesgo posible al ambiente y sobre una base sostenible.

Contacte con nuestra Institución para cualquier información o solicitud de servicio

Calle 110 no. 514 e/ 5^{ta} B y 5^{ta} F, Playa, La Habana, Cuba. CP 11600

www.inisav.cu

e-mail: fitosanidad@inisav.cu