

Estudio de la flora adventicia y sus cambios en función de la tecnología

Study of the adventitious flora and its changes depending on the technology

María Belkis Gallardo-López; Ana Gladys Gallardo-López; Lisete Labadie-Pérez

Centro de Desarrollo de la Montaña, Limonar de Monte Ruz, El Salvador, Guantánamo, Cuba

Correo (s) electrónico (s)

maria@cdm.gtmo.inf.cu

anagladys@cdm.gtmo.inf.cu

sofia@cdm.gtmo.inf.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9270-0159>

<https://orcid.org/0000-0002-7568-8845>

<https://orcid.org/0000-0003-4006-8977>

Recibido: 19 de junio de 2023

Aprobado: 10 de septiembre 2023

Resumen

El trabajo tiene como objetivo determinar el estado actual del agroecosistema cafetalero de la Cooperativa de Créditos y Servicios Luis Antonio Carbó, ubicada en la comunidad de Limonar de Monte Ruz, municipio El Salvador, provincia Guantánamo. Permitirá enriquecer la actualización de bases de datos de la biodiversidad; en el periodo comprendido entre octubre de 2021 y noviembre del 2022, donde se monitorearon y se levantaron parcelas de 20x25 m², se identificaron un total de 16 especies arvenses distribuidas en nueve familias botánicas, una de las cuales es monocotiledonea y ocho son dicotiledonea. La familia con más especies encontrada fue la Poaceae, con cuatro, seguida de la familia Asteraceae con tres, la Amaranthaceae con dos. El resto de las familias están representadas con una especie cada una, y la familia Poaceae fue la más abundante dentro de los sistemas estudiados. Para el estudio se emplearon métodos del nivel teórico y empírico.

Palabras clave: Arvenses; Botánicas; Monitoreo; Monocotiledonea; Dicotiledonea.

Abstract

The objective of this work was to determine the current state of the coffee agroecosystem of the Credit and Services Cooperative Luis A. Carbó in the community of Limonar de Monte Ruz El Salvador Guantánamo. In the period from October 2021 to November 2022, 20x25 m² plots were monitored where a total of 16 weed species distributed in 9 botanical families were identified, 1 of which is monocotyledonous and 8 are dicotyledonous. The family with the most species found was the Poaceae, with 4 followed by the Asteraceae family with 3, the Amaranthaceae with 2. The rest of the families are represented with one species each and the Poaceae family was the most abundant within the systems studied.

Keywords: Weeds; Botanicals; Monocotyledonous; Monitoring; Dicotyledonous.

Introducción

En los agroecosistemas de montaña, un problema de envergadura lo constituye el manejo y la conservación de los recursos naturales, y en especial de la diversidad biológica, el cual es consecuencia de un grupo numeroso de causas, entre las cuales se encuentran la degradación de recursos fito y zoogenéticos, la carencia de sistemas de monitoreo y gestión de la biodiversidad que permitan manejar el riesgo derivado de eventos climáticos extremos, la falta de identificación de elementos de la biodiversidad.

Las plantas adventicias que crecen en los agroecosistemas cafetaleros lejos de ser una mala hierba, como se les denomina injustamente, nos muestran información acerca del estado y composición de una tierra de cultivo, algo que nos sirve para conocer el entorno sin tener que realizar ningún tipo de análisis de laboratorio. Las plantas adventicias, conocidas comúnmente como malas hierbas son aquellas plantas que se desarrollan en el suelo de cultivo sin que hayan sido plantadas por el agricultor, es decir, crecen espontáneamente. Son plantas de ciclos rápidos, anuales, ya que así pueden pasar la época más desfavorable como semilla, evitando tener que invertir materia y energía.

Esta energía y materia se destina a la producción de semillas, de manera que cuando llega la etapa más desfavorable hay infinidad de semillas con capacidad para germinar, lo que le garantiza a la planta la posibilidad de colonizar nuevos espacios. Esta capacidad de colonización es aún mayor puesto que cada una de las semillas posee un elevado porcentaje de germinación, es capaz de conservarse durante largos periodos de tiempo. Además son plantas indicadoras, es decir, indican el estado en el que se

encuentra el suelo de cultivo en función del grado de fertilidad, su estructura, el pH, e incluso pueden aportarnos información sobre el contenido de nitrógeno.

Investigaciones precedentes han indicado la necesidad de conocer, el período crítico de competencia entre las arvenses y los cultivos económicos. Por lo que aún falta información sobre el tema con especial significación en Cuba, donde predominan especies muy agresivas como consecuencia del uso indiscriminado de herbicidas durante la década del 80 y parte del 90 y que aún persisten sus consecuencias.

Las malezas son especies vegetales que afectan el potencial productivo agronómico de la superficie ocupada o el volumen de agua manejado por el hombre. En general, se acepta que las malezas son inútiles e indeseables; su crecimiento es agresivo, vigoroso y competitivo; son persistentes o resistentes a las medidas empleadas para combatirlas, perjudiciales al hombre, a los animales y a los cultivos; tienen alta capacidad de reproducción y diseminación, y desfiguran el paisaje; son versátiles y responden con relativa facilidad a las alteraciones ecológicas. Escasas plantas asociadas a cultivos reúnen esas características y la tendencia del agricultor es considerar indeseable cualquier especie que presente alguna de las particularidades señaladas.

En las explotaciones agrícolas las malezas inciden negativamente en la cantidad y calidad de los productos debido a que dificultan y encarecen el combate de plagas y enfermedades, así como también el proceso de cosecha. Además, desvalorizan las tierras agrícolas, aumentan los costos de mantenimiento de las estructuras para riego, causan alergias o envenenamiento a humanos y animales y consumen buena parte de los nutrientes y del agua disponible.

De esta forma, antes de poner en marcha procesos para reducir el número de plantas adventicias convendría realizar una observación de las especies que se pueden encontrar.

Entre sus beneficios también habría que mencionar su función como mejorantes, ya que determinadas especies pueden, enterrarse en el suelo como abono verde, mejorando determinados aspectos del suelo para los siguientes cultivos. Una de las principales limitantes bióticas que afecta la producción en los agroecosistemas cafetaleros es la presencia de malezas, ya que reducen los rendimientos por efecto de la alelospolía y alelopatía, además de ser hospederas de ciertos insectos-plaga y enfermedades. De este modo, aumentan los costos de producción por la utilización de diferentes medidas para el control de las poblaciones. Estos efectos de interferencia sobre los rendimientos dependen de la densidad y de las especies predominantes, sobre todo durante el período del ciclo del cultivo, en el cual exista mayor interferencia de las malezas, el estudio de la flora arvense es una herramienta básica para el efectivo manejo en beneficio del cultivo.

Todo lo antes expuesto pone al descubierto la fragilidad de las formaciones vegetales de los ecosistemas y de su biota en general, cuyos valores máximos de diversidad se encuentran asociados a estas zonas geográficas. Es precisamente en estos sitios donde se desarrollan la mayoría de las áreas cafetaleras cubanas, las que colindan o se imbrican dentro de estos ecosistemas, en interacción directa con los componentes de la biodiversidad que los integran.

En Cuba, son escasos los estudios enfocados a determinar los valores de biodiversidad de los ecosistemas cafetaleros, dificultando la evaluación del papel de estos agroecosistemas en la conservación de la biodiversidad local. Este trabajo tiene como objetivo determinar el papel de los cafetales de la CCS Luis Antonio Carbó en la conservación de la biodiversidad asociada a estos.

Por lo antes expuesto, el objetivo de esta investigación está enmarcado en determinar el estado actual del agroecosistema cafetalero de la Cooperativa de Créditos y Servicios Luis Antonio Carbó, ubicada en la comunidad de Limonar de Monte Ruz en el municipio El Salvador, provincia Guantánamo lo que permitirá enriquecer la actualización de bases de datos de la biodiversidad.

Desarrollo

Para que las hierbas adventicias no supongan un problema para el correcto rendimiento del cultivo debe existir un equilibrio entre el cultivo y las hierbas. Esto se puede conseguir mediante la implementación de una serie de prácticas, las cuales pueden dividirse entre culturales preventivas y directas:

- Prácticas culturales preventivas.
- Rotación y asociación de cultivos.
- Laboreo del suelo.
- Fertilización
- Prácticas culturales directas.
- Acolchado: realizar una cubierta del suelo mediante el empleo de diversos materiales.

Empleando especies autóctonas en los cultivos, puesto que estarán mucho más adaptadas al agroecosistema en el que nos encontramos, pudiendo ser de esa manera más agresivas contra las especies competidoras.

Existen dos momentos claves dentro del ciclo de desarrollo de estas plantas para la aplicación de estas técnicas de control, que son el estado de crecimiento activo, en el cual la planta tiene una posesión de parte del terreno con las raíces y el estado de floración, cuando la composición llega a la máxima riqueza, tanto referido a variedad de sustancias como a la asimilación.

Origen etimológico del nombre de la familia

El nombre del género tipo *Poa*, proviene de la palabra griega que define a los pastos o plantas de forraje (Freire, 2004). Esta familia se encontraba conformada por 6 subfamilias: Bambusoideae, Oryzoideae, Arundinoideae, Pooideae, Chloridoideae y Panicoideae; y esta clasificación es la seguida por (Rúgolo de Agrasar et al., 1998), en la Flora Chaqueña, una de las publicaciones más recientes acerca de gramíneas. Sin embargo, (Grass Phylogeny Working Group GPWG, 2012,), reconocieron 12 subfamilias dentro de Poaceae.

Metodología para la caracterización de la población de malezas en las aéreas estudiadas

Inicialmente, se realizó un inventario general de las especies de malezas presentes en la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS), Luis Antonio Carbo. Para el reconocimiento e identificación de las especies se utilizaron los manuales de reconocimiento de plantas de Pitty y Muñoz (1991). Asimismo, se consultaron las siguientes páginas web: Segovia, y Alfaro. (2008), y los conocimientos adquiridos en la identificación de las especies de malezas

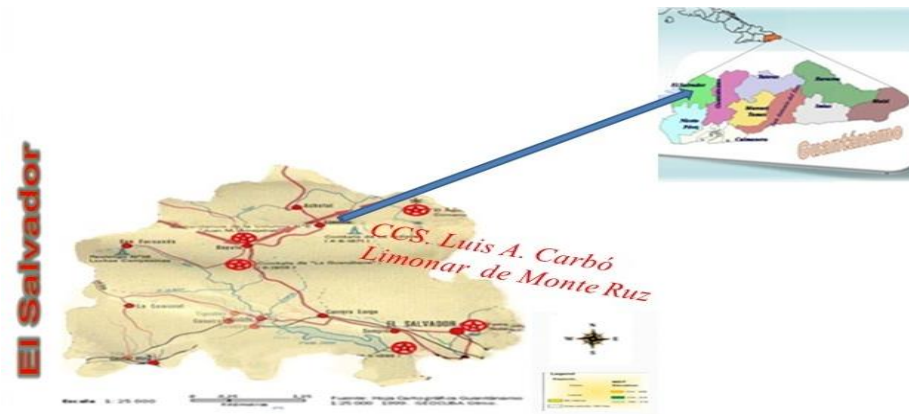
Método de muestreo

Se determinó el área mínima de muestreo; parámetro que indicó el tamaño más apropiado que se utilizó para realizar las mediciones correspondientes, basado en la metodología descrita por Fuentes (1986), que relaciona el número de especies aparecidas en la muestra con el aumento del área bajo muestreo. Aleatoriamente se lanzó un marco metálico de 0,25 m² (0,5m x 0,5m), en un sitio cafetalero de la CCS Luis Antonio Carbó, determinando el número de especies que aparecían.

Ubicación del área de estudio

El área de estudio se encuentra ubicada entre los paralelos 189 y 191 de latitud Norte y los meridianos 657 y 659 de longitud Oeste, en el Macizo Montañoso Nipe – Sagua – Baracoa, a 405 msnm. Localidad, Limonar de Monte Ruz en el municipio El Salvador, provincia Guantánamo, entre octubre del 2021 y noviembre del 2022 en un agroecosistema cafetalero (figura 1). La investigación se realizó en la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) Luis Antonio Carbo en 0.1ha de los cafetales, provincia Guantánamo, Reyes y Acosta (2011), es la parte más lluviosa de la provincia y en especial de nubes estratificadas.

Figura 1. Área de investigación



Fuente: Elaboración propia

Caracterización climática del área de estudio

El clima es uno de los fenómenos más influyentes en la diferenciación espacial del macizo. Hacia la parte Norte y Noroeste se reportan los valores más altos de precipitación del país con más de 2500 mm/año y al Sur la zona más seca con régimen de lluvias por debajo de los 600 mm/año Soto (2001).

Resultados

En el año 2020, se encontró un total de 15 especies arvenses distribuidas en nueve familias botánicas, una de las cuales es monocotiledonea y ocho son dicotiledonea. La familia con más especies encontrada fue la Poaceae con cuatro, seguida de la familia Asteraceae con tres, la Amaranthaceae con dos. El resto de las familias están representadas con una especie cada una.

En el año 2022, se encontró un total de 21 especies distribuidas en siete familias, las que aumentaron con respecto al año 2020, la familia con más especies registrada en el monitoreo fue la Poaceae con cuatro y en el 2022 esta misma familia fue registrada con siete especies en los agroecosistemas estudiados lo que se observa un incremento de esta familia y de las especies debe ser por la viabilidad de sus semillas que se encuentran lactantes en el suelo.

Discusión

Al realizar un estudio sobre el comportamiento del monitoreo de la flora arvenses en el año 2020, con respecto a los seis meses del año 2022, se pudo observar que hubo un descenso en cuanto a la cantidad de especies de arvenses reportadas en el año 2020, esto pudo estar dado por el periodo de sequia que ha existido en esta zona montañosa con respecto al año anterior y a las diferentes labores que se le realizan a los cultivos durante su ciclo vegetativo, lo que puede disminuir la abundancia de las arvenses mientras que en el periodo lluvioso puede aparecer mayor cantidad ya que muchas de estas, sus

semillas pueden estar latentes en el suelo y con la humedad pueden reproducirse con mayor facilidad que en el periodo de sequia como se representa en la (tabla 1).

En el año 2020, se encontró un total de 15 especies arvenses distribuidas en nueve familias botánicas, una de las cuales es monocotiledonea y ocho son dicotiledonea. La familia con más especies encontrada fue la Poaceae con cuatro, seguida de la familia Asteraceae con tres, la Amaranthaceae con dos. El resto de las familias están representadas con una especie cada una.

En el año 2022, se encontró un total de 21 especies distribuidas en siete familias, las que aumentaron con respecto al año 2020.

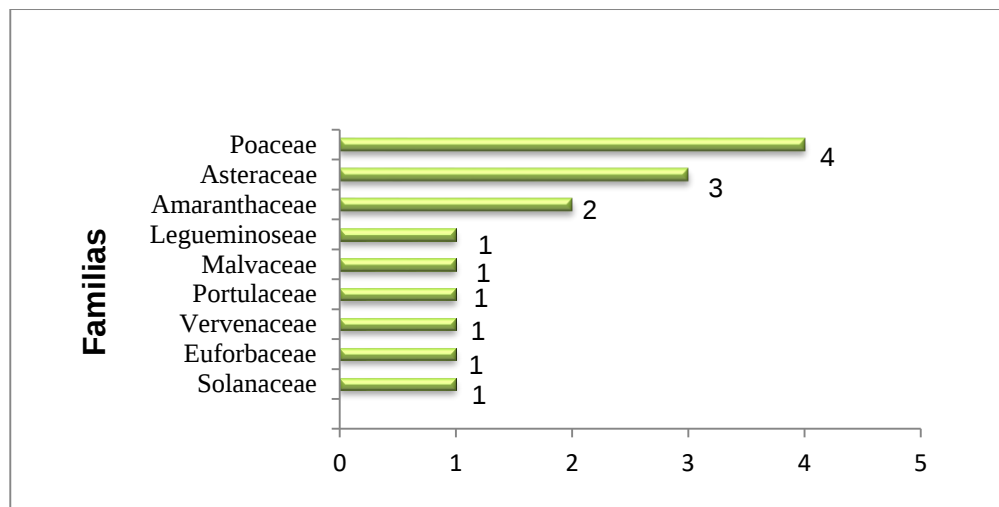
Tabla 1. Especies de flora arvenses en áreas en área cafetaleras en el año 2020

Nombre Vulgar		Nombre Científico
1	Arrocillo	Echinochloa crusgalli L.
2	Lechero	Chamaesice hirta L.
3	Hierba de Don Carlos	Sorhhum halepense L.
4	Romerillo Blanco	Bindens pilosa L.
5	Moriviví perenne	Mimosa púdica L.
6	Orozuz	Phyla dulcis
7	Bledo	Amaranthus spinosus L.
8	platanillo	Asclepias cuvossavia
9	Campanilla (Flor amarilla)	Convolvulus savaticus
10	Campanilla (Flor Blanca)	Convolvulus savaticus

Fuente: Elaboración propia

En el grafico1, se muestran las familias más representadas en el año 2020. La familia con más especies fue Poaceae con cuatro, seguida de las familias Asteraseae con tres, Amaranthaceae con dos, el resto de familias con una especie, cada una. El valor de aparición de las Poaceae en este estudio corrobora las referencias existentes sobre esta familia botánica considerada como una de las más numerosas, consta de casi 700 géneros y unas 12.000 especies.“Se calcula que las gramíneas ocupan un 20 % de la superficie vegetal del mundo, y también es considerada como la cuarta familia en importancia por el número de especies, y sin duda la primera por su interés económico ” (Sánchez, Medrano, 2018).

Grafico1. Familias presentes en el área de estudio en el año 2020



Fuente: Elaboración propia

En la (tabla 2), se muestra la cantidad de arvenses monitoreada en el año 2022 con 21 especies distribuidas en siete familias, las que aumentaron con respecto al año 2020. Varias malezas de importancia económica en el cultivo del café y otros cultivos, pertenecen a la familia Poaceae; en estudios similares de siembras de maíz en seis localidades del estado Aragua, se encontró que la mayoría de las especies correspondían a esa familia, seguidas de Euphorbiaceae y Malvaceae Blanco, Leyva y Castro (2014). en estudios de siembras de maíz en seis localidades del estado Aragua, se encontró que la mayoría de las especies correspondían a esa familia, Poaceae; seguidas de Euphorbiaceae y Malvaceae Blanco, Leyva y Castro (2014).

Tabla 2. Cantidad de arvenses monitoreada en áreas cafetaleras en el año 2022

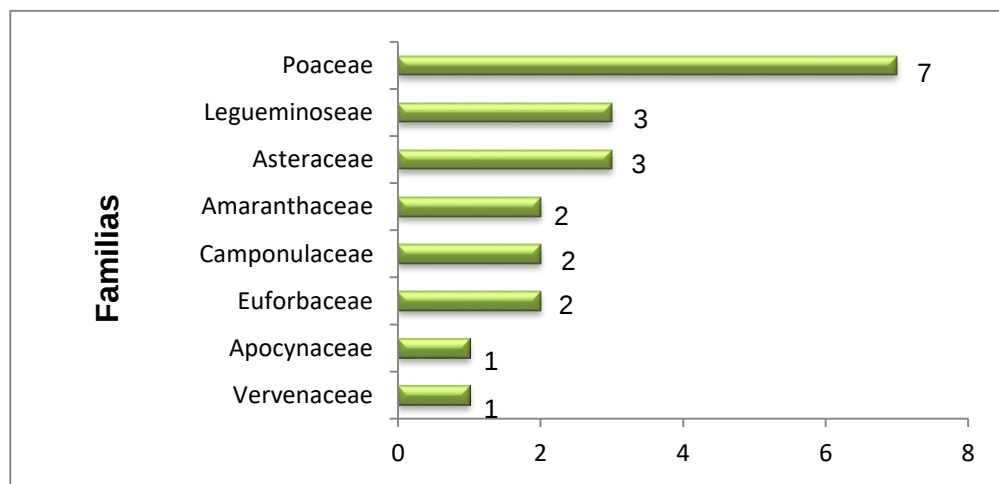
	Nombre Vulgar	Nombre Científico
1	Arrocillo	Echinochloa crusgalli L.
2	Hierba mora	Solanum modiflorum Jacp.
3	Romerillo Blanco	Bindens pilosa L.
4	Romerillo Amarillo	Bidens cynapiifolia Kunth.
5	Bledo	Amaranthus spinosus L.
6	Oro Azul	Phyla nodiflora
7	Verdolaga anual	Portulaca oleracea
8	Malva común	Melochia pyramidata L
9	Moriviví perenne	Mimosa púdica L.
10	Verbena azul	Stachytarpheta jamaicens L.
11	Guisaso de caballo	Xanthium strumarium L
12	Rabo de gato	Achyranthes indica L.
13	Canutillo	Commelinaerecta L.
14	Pata de gallina	Eleusine indica L.
15	Hierba de Don Carlos	Sorhhum halepense L.
16	Lechero	Chamaesice hirta L.
17	Zacate perfumado	Oplismenus hirtellus

18	Pata de gallina	Eleusine indica
19	Pasto ilusión	Eragrostis lugens
20	Esparto	Sporobolus indicus
21	Chloris radiata	Chloris sp

Fuente: Elaboración propia

En el (grafico 2), se muestra las familias monitoreadas en el año 2022, se encontró un total de nueve especies de arvenses distribuida en seis familias botánicas, encontrándose que la familia poaceae es la más representada con 6 especies respectivamente, seguida de la familia leguminoseae y asteraseae con tres especies, la familia Amaranthaceae, Amaranthaceae y la Euforbaceae con dos cada una y la familia Apocynaceae y la Vervenaceae con solo una familia cada una.

Grafico 2. Familias presentes en el área de estudio en el 2022



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el total de las especies encontradas en el inventario, se puede observar en la Grafico 2, que a medida que se fue extendiendo el área de muestreo, aparecían más especies de malezas pertenecientes a la familia Poaceae hasta llegar a un punto donde se incrementó tres veces más el área y no aparecieron más especies encontrándose un total de siete especies de la familia Poaceae.

Un comportamiento similar fue reportado por Gámez, et al. (2014), al señalar a la familia Poaceae como el grupo florístico más representado en diferentes sistemas de producción agrícola. Agregaron además, que en diferentes estudios esta familia es considerada como la más numerosa y que a ella pertenecen generalmente los grupos de malezas más importantes.

Blanco (2016), señaló que el 50 % de las peores especies de malezas en el mundo se encuentran en las familias Poaceae y Asteraceae. Precisamente estas familias unidas a la Euphorbiaceae, Leguminosae, Malvaceae y Convolvulaceae, son las que más aportan al comportamiento de las especies arvenses.

Muchas de estas familias fueron reportadas por Blanco (2016), cómo las que más especies de plantas consideradas sin utilidad aportan a los ecosistemas agrícolas.

El predominio de las plantas anuales sobre las perennes puede estar condicionado por el frecuente control químico. Estas especies se han mantenido en el tiempo por un proceso de adaptación y persistencia debido a la integración de factores ecológicos, climáticos y edáficos, así como también al manejo intensivo para la producción de café y a la combinación de la producción de alto número de semillas por planta, la latencia y prolongada viabilidad de las mismas; estas semillas una vez establecidas en el suelo, es prácticamente imposible controlarlas de manera eficiente.

Comportamiento similar a los aquí mostrados, tanto para las especies más abundantes como para las más frecuentes, fueron reportados por Candó et al. (2015), al evaluar el comportamiento y la funcionabilidad de la flora existente en cuatro fincas suburbanas de Santiago de Cuba.

Desde el punto de vista de estés autor, señala que al comparar la vegetación arvense en ambos períodos productivos (poco lluvioso y lluvioso), que para el indicador repetición por fincas de las especies, estas aumentaban de una temporada a la otra. Las semillas de muchas plantas consideradas arvenses presentan un largo período de latencia, lo que las mantiene viable hasta que encuentren las condiciones propicias para la germinación.

Después de aplicada la tecnología del laboreo, lo más utilizado por los productores, se evaluó el número de especies arvenses, donde se pudo observar que las mismas disminuyeron, predominando el arrozillo, romerillo blanco, amarillo, y el lechero en los sitios cafetaleros, pudiendo observar que la especie que más abunda cuando se realiza el laboreo es el arrozillo en aéreas de laboreo, no observándose esta especie en otros sitios cafetaleros donde predomina la especie Bledo y Caramana, siendo esta ultima la de mayor preocupación por parte de los productores como se muestra en la (tabla 3).

Tabla 3. Especies que predominan después de las tecnologías aplicadas

Especies Predominantes	Nombre Científico	Año 2020	Año 2022
Arrocillo	Echinochloa crusgalli L.	X	-
Lechero	Chamaesice hirta L.	X	X
Romerillo Blanco	Bindens pilosa L.	X	X
Romerillo Amarillo	Bidens cynapiifolia Kunth.	X	X
Bledo	Amaranthus spinosus L.	X	-
Caramaná	Cyperus rotundus l.	-	-
Zacate perfumado	Oplismenus hirtellus	-	X
Pata de gallina	Eleusine indica	-	X
Pasto ilusión	Eragrostis lugens	-	X
Esparto	Sporobolus indicus	-	X

Chloris radiata	Chloris sp	-	X
-----------------	------------	---	---

Fuente: Elaboración propia

Según (Blanco y Leyva, 2010) manifiestan que dentro de los agroecosistemas, las arvenses constituyen especies de plantas que al convivir en competencia con cultivos económicos, reducen sus rendimientos; sin embargo, en la concepción teórica de la agricultura sostenible, las arvenses son un elemento clave a considerar, y su manejo se encamina a mejorar o a resolver problemas de erección, cobertura, conservación y composición de la fertilidad del suelo.

Por otra parte, esta vegetación puede tener muchos usos para el hombre, como plantas medicinales, alimenticias, ornamentales, fijadoras de nitrógeno o repelentes.

Estos resultados, donde la Poaceae constituye el grupo florístico más representativo en diferentes sistemas de producción agrícola, corroboran los resultados de Candó et al. (2015), que la consideran la familia botánica más numerosa. Estos resultados coinciden con los reportados por Guerreiro (2017), al señalar durante un estudio de las potencialidades de la diversidad vegetal en fincas de la agricultura suburbanas para el control natural de plagas que las especies exóticas y las invasoras ocuparon la mayor proporción de la vegetación.

Agregó además, que este comportamiento es algo preocupante en función de desarrollar acciones que garanticen la presencia de este importante componente de la agrobiodiversidad en los ecosistemas agrícolas.

Las arvenses realizan una función positiva en cuanto a la protección de los suelos aportándole al productor beneficios como:

- Protege al suelo de la erosión, mejora su estructura y estimulan la actividad biológica del suelo.
- Pueden ser utilizados como abono verde, aportando nutrientes y materia orgánica.
- Provee de un microclima más favorable para los cultivos.
- Proveen de biodiversidad, albergando fauna benéfica (abejas enemigos naturales de las plagas, etc.)
- Sirven de plantas trampas para inceptos plagas de los cultivos.
- Son la base de la mejora fitogenética de los cultivos.
- Muchas sirven de alimento para el ganado.

Existen una serie de medidas preventivas que le permiten al agricultor tener un mejor control de estas arvenses como la utilización de variedades adaptadas a las características climáticas, edafológicas de la zona, la utilización de cultivos de capacidad alelopáticas que son capases de producir sustancias que impiden la germinación o la inivición al crecimiento de numerosas especies de adventicias.

El Manejo Integral de Nutrientes aportado por las arvenses es esencial, los desechos reciclables fertilizan el suelo aportándole nutrientes en sistemas de cultivos o de rotación de estos. También se monitorea el aporte de nutrientes de los residuos orgánicos a los nuevos cultivos que se planten, lo que incluirá el aporte de la hojarasca en sistemas cafetaleros, determinando las necesidades adicionales de nutrientes que requiere el suelo.

La agricultura tiene un alto potencial para la mitigación del cambio climático. Entre las medidas recomendadas que inciden en la mitigación se encuentran:

- La reducción de fertilizantes químicos, la retención de materia orgánica en el suelo.
- La protección y el uso racional de los bosques.
- El desarrollo de sistemas de producción que requieren de menos insumos externos, de alta productividad y producción total como los sistemas agroforestales.

Muchas de las medidas y tecnologías de adaptación forman parte del acervo de conocimientos locales y requieren complementación mediante la investigación de nuevas tecnologías y su difusión. La cultura local es fundamental para agilizar las respuestas en materia de adaptación, ya que pueden generar una combinación adaptativa de tecnologías tradicionales y científicas.

Conclusiones

En el levantamiento y monitoreo realizado en la Cooperativa de Créditos y Servicios Luis Antonio Carbó, se encontró que la familia con mayor número de especie encontrada fue la Poaceae, con cuatro, seguida de la familia Asteraceae con tres, la Amaranthaceae con dos especies respectivamente que les aportan nutrientes al sistema cafetalero para su desarrollo, destacándose la familia Leguminosae con cantidad de individuos aportándole nitrógeno al suelo. Con esta tecnología sostenible de plantar leguminosas a los sistemas cafetaleros elevó la calidad del suelo y el desarrollo integral de los sitios estudiados a través de la transferencia y la innovación tecnológica determinando las familias arvenses que le brindan nutrientes al suelo y permitió enriquecer la actualización de bases de datos de la biodiversidad en agroecosistemas montañosos.

Referencias bibliográficas

- Blanco, Y. y Leyva, A. (2010). Abundancia y diversidad de especies de arvenses en cultivo de maíz (*Zea mays* L.) Presedido de UMN Barvecho transitorio después de la papa (*Solanum tuberosum* L.) *Cultivos Tropicales* 31(2):12-16.
<http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sciarttext&pid=S0258-59362016000400003>

- Blanco, Y. (2016). El rol de las arvenses como componente de la biodiversidad en los agroecosistemas. *Cultivos Tropicales*, 37(4), 34-56. <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sciarttext&pid=S0258-59362016000400003>
- Candó, L., Vargas, B., Escobar, Y., Del Toro, J. O., y Molina, L. B. (2015). *Composición y utilidad potencial de las plantas no objeto de cultivo en cuatro fincas suburbanas de Santiago de Cuba*. *Ciencia en su PC*, (4), 88-105. http://www.redalyc.org/pdf/1813/Resumenes/Resumen_181349354009_1.pdf
- Freire, A. (2004). Botánica Sistemática Ecuatoriana; Missouri Botanical Garden: St Louis, MO, USA. *Revista Horticulturae* 2022, 8, 956. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8100956>.
- Fuentes, C. (1986). Metodologías y técnicas para evaluar las poblaciones de malezas y su efecto en los cultivos. *Revista COMALFI* 13, 29-50. *Revista Agronomía Trop. vol.61 no.2 Maracay jun. 2011*
- Gámez, A., De Gouveia, M., Álvarez., W., y Pérez, H. (2014). Flora arvense asociada a un agroecosistema tipo conuco en la comunidad de Santa Rosa de Ceiba Mocha en el estado de Guárico. *Revista Bioagro, volumen 26(3)*, 177- 182. 2014. <http://www.redalyc.org/service/redalyc/downloadPdf/857/85732357007/6>
- Grass Phylogeny Working Group. (2012). New grass phylogeny resolves deep evolutionary relationships and discovers C₄ origins. *New Phytologist* 193: 304-312. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201566205>
- Guerrero, D. (2017). *Diversidad vegetal en fincas de la agricultura suburbana en Santiago de Cuba: sus potencialidades para el control natural de plagas*. [Tesis de pregrado, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba]. <https://doi.org/10.34069/RA/2021.7.02>
- Leyva, M. y Castro, I. (2014). Determinación del período crítico de competencia de arvenses en el cultivo del maíz (*Zea mays*, L.). *Cultivos Tropicales*, vol. 35, no 3, (p. 62-69).
- Pitty, A. y Muñoz, R. (1991). Guía práctica para el manejo de malezas. El Zamorano, Escuela Agrícola Panamericana. Tegucigalpa p. 223. *Revista Agronomía Trop. vol.61 no.2 Maracay jun. 2011*.
- Reyes, O. J. y Fornaris, E. (2011). *Características funcionales de los principales bosques de Cuba oriental*. *Polibotánica* 32: 89-105. Archivo digital. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201768203>

- Rúgolo de Agrasar, Z. E. y Villavicencio, X. (1998). Deyeuxia, en S. A. Renvoize (ed.), *Gramíneas de Bolivia*: Royal Botanic Gardens, Kew. (pp. 181-235)
- Sánchez, F. Z. (2018). *Distribución de especies de plantas nativas y exóticas al lado de caminos a lo largo de un gradiente altitudinal en el noreste de México*. [Tesis de pregrado, Universidad autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Forestales]. NeoBiota 65: 71–91. <https://doi.org/10.3897/neobiota.65.67192>
- Soto, F. et al. (2001). La zonificación agroecológica del Coffea arabica L. en Cuba. Macizo montañoso Sagua-Nipe -Baracoa. *Cultivos Tropicales*, vol. 22, no. 3, pp. 27-51. ISSN 1819-4089.
- Segovia, V. y Y. Alfaro. (2008). *Maíz: Rubro prioritario en la alimentación de los venezolanos*. INÍA. (Documento en línea). En: <http://www.inia.gob.ve/index.php>