

Diversidad de plantas objeto de cultivo en cuatro fincas de la agricultura suburbana de Santiago de Cuba

Belyani Vargas Batis¹, Larisbel Candó González², Maiquel Ramírez Sosa³, Miriela Rizo Mustelier⁴, Yoannia Gretel Pupo Blanco⁵, Leivis González Pozo⁶, Daniel Rafael Vuelta Lorenzo⁷, Tatiana Dora Bell Mesa⁸ & Lilian Bárbara Molina Lores⁹

Fecha de recibido: 23 abril de 2017

Fecha de aceptado: 17 de agosto de 2017

RESUMEN

El trabajo se realizó con el objetivo evaluar el comportamiento de la diversidad de plantas objeto cultivo en cuatro fincas de la agricultura suburbana de Santiago de Cuba. Se levantaron parcelas con una dimensión de 100 m² para el conteo de las especies presentes en el área. Identificadas las especies se elaboró un listado florístico. Se contabilizaron aquellas que pertenecieron a una misma categoría taxonómica y se procedió a la evaluación de la composición botánica considerando número de individuos, familia, géneros y especies. Con el criterio de abundancia de grupo considerando especies para la alimentación y servicios ecosistémicos, ornamentales y medicinales, se calcularon como indicadores de diversidad Alfa Riqueza de especies (*S*), Dominancia de Berger-Parker (*d*) y Diversidad general (*Shannon H'*). En el caso de la diversidad Beta se tuvieron en cuenta los índices de Jaccard (*Ij*), Sorenson (*I_{ss}*) y Subordinación Ecológica (*SE*). Se registraron 39 269 individuos pertenecientes a 45 familias, 72 géneros y 87 especies. La composición botánica mostró variación con tendencia al aumento del número de individuos en las especies ornamentales y medicinales siendo *Asteraceae*, *Leguminosae*, *Musaceae*, *Poaceae* y *Solanaceae* las familias botánicas más representadas. La diversidad alfa evidenció un aumento de

¹Ing. Agrónomo, Master en Gestión Ambiental, Asistente. Departamento de Agronomía. Facultad de Ingeniería Química y Agronomía. Universidad de Oriente: belyani@uo.edu.cu

²Ing. Agrónomo, Especialista en Programación. Empresa Provincial Azucarera. Santiago de Cuba. Cuba. enrique.viant@easc.azcuba.cu

³Ing. Forestal, Especialista en Silvicultura. Asistente. Departamento de Agronomía. Facultad de Ingeniería Química y Agronomía. Universidad de Oriente: maiquel@uo.edu.cu

⁴ Lic. en Física, Master en Administración de Negocios. Asistente. Departamento de Agronomía. Facultad de Ingeniería Química y Agronomía. Universidad de Oriente: miriela@uo.edu.cu

⁵ Lic. en Biología, Dr. C. Agrícolas, Profesora Titular. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Granma: ypupob@udg.co.cu

⁶ Estudiante de Agronomía (4to año). Grupo Científico de Gestión ambiental de Ecosistemas Agrícolas. Facultad de Ingeniería Química y Agronomía. Universidad de Oriente: leivis.gonzalez@estudiantes.uo.edu.cu

⁷ Ing. Agrónomo. Master en Desarrollo Agrario Sostenible. Profesor Auxiliar. Departamento de Agronomía. Facultad de Ingeniería Química y Agronomía. Universidad de Oriente: dvuelta@uo.edu.cu

⁸ Lic. en Biología. Master en Ciencias de la Educación. Profesor Asistente. Departamento de Agronomía. Facultad de Ingeniería Química y Agronomía. Universidad de Oriente: tbell@uo.edu.cu

⁹Ing. Agrónomo. Master en Ciencias de la Educación. Profesor Asistente. Departamento de Agronomía. Facultad de Ingeniería Química y Agronomía. Universidad de Oriente: lbarbara@uo.edu.cu

una temporada a la otra con valores dentro del rango establecido para cada indicador excepto para el índice de Shannon H' en la finca La Caballería en ambos períodos. La similitud osciló entre baja y la disimilitud lo que evidencia la presencia de especies muy específicas adaptadas a las condiciones ambientales de cada lugar.

PALABRAS CLAVES/: agrobiodiversidad, índices de diversidad, agricultura suburbana

Plant diversity under cultivation in four farms of the suburban agriculture of Santiago de Cuba

ABSTRACT

This aim of this paper was to evaluate the diversity behavior of plants grown on four suburban farms in the province of Santiago de Cuba, Cuba. The lots were raised 100 m² for species count. After species identification, a floristic list was made. The plants within the same taxonomic category were counted, and botanical composition was evaluated, considering the number of individuals, family, genres, and species. The group abundance criterion was used to include species for consumption and ecosystem, ornamental, and medicinal services. They were calculated as diversity indicators Alpha Richness (S), Berger-Parker Dominance (d), and general diversity (Shannon H'). For the Beta diversity, the Jaccard index (J_i), Sorenson index (SSi), and Ecologic Subordination (ES) were taken into consideration. The botanical composition varied, with a tendency to increase the number of individuals of the ornamental and medicinal species; the most numerous families were Asteraceae, Leguminosae, Musaceae, Poaceae and Solanaceae. Alpha diversity underwent an increase from one season to another, with values within the set range for each indicator, except for the Shannon H' index on La Caballería Farm in both periods. The similarity moved between low and dissimilarity, which evidences the presence of very specific species adapted to the particular environmental conditions of each place.

KEY WORDS: agrobiodiversity, diversity indexes, suburban agriculture

INTRODUCCIÓN

El concepto de Agricultura Urbana según Hermi (2011) está vinculado, entre otros, a temas de desarrollo sostenible, insuficiencia alimentaria, agricultura ecológica, educación ambiental, calidad de vida y degradación ambiental. Aunque su origen es más remoto, fue a partir de la década de 1980 que ha suscitado debates cada vez más intensos.

Fernández y Morán (2012) señalaron que los espacios que se asocian a la agricultura urbana son mucho más diversos que la parcela de tierra con surcos. La pluralidad de lugares, formatos, motivaciones y grupos sociales que promueven la agricultura urbana evidencian que su rasgo más característico es la hortodiversidad. Esta variedad se manifiesta en las distintas tipologías de huertos que deberían impulsarse en el marco de un programa integral. En Cuba, Escobar (2016) refirió que entre las principales modalidades se encuentran los huertos intensivos, organopónicos, patios familiares y los cultivos protegidos y semiprotegidos. A estas modalidades se les unen las fincas suburbanas luego de que la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) propuso añadirle a partir de 1999 el término de Periurbana o Suburbana.

En Cuba, esta forma de agricultura se asumió a partir de la implementación del hoy conocido Programa Nacional de Agricultura Urbana (AU), Suburbana (ASU) y Familiar (AF) que tuvo su inicio con el surgimiento de los organopónicos en 1987. Comenzó con la producción de hortalizas y año tras año se le han ido sumando diferentes subprogramas. Entre sus principales resultados se encuentra la producción de alimentos con impactos favorables en la esfera económico-social y en la biodiversidad (Ministerio de la Agricultura [MINAG], 2015).

En el caso de la agricultura suburbana que se desarrolla en Cuba existen 142 mil fincas suburbanas, es decir, 142 mil familias que están en distintas unidades. Las fincas suburbanas cubren una dimensión de casi 2 millones de hectáreas a nivel nacional. Se focalizan normalmente en la producción de frutales, viandas tropicales, granos, ganado menor y mayor, con amplia organización de fincas integrales, huertos intensivos, cultivos protegidos y micro vaquerías (Companioni, 2013). Este tipo de agricultura promueve las mejores prácticas medio ambientales, alto grado de diversificación y conservación de los recursos naturales; de ahí que la diversificación ocupa un lugar importante en esta forma de producción. Según Hodgkin y otros (2012), la biodiversidad es la base de la cadena alimentaria y su uso es importante para lograr la seguridad alimentaria y nutricional.

Se entiende por biodiversidad agrícola o agrobiodiversidad de acuerdo con Yong (2010) a la diversidad biológica que se utiliza para la producción agrícola. En todos los ecosistemas agrícolas las lombrices y los microorganismos del suelo, los animales e insectos y las plantas (cultivadas o no) constituyen componentes claves de esta diversidad. Vargas (2011) refirió que mantener niveles adecuado de biodiversidad en los sistemas productivos contribuye al aumento de la productividad.

Sin embargo, Vargas y otros (2016) señalaron que a pesar de la importancia que se le confiere a la diversificación en la producción agrícola, los estudios que se realizan en fincas suburbanas, sobre todo de la región oriental de Cuba, son muy parcializados pues solo analizan aspectos muy específicos dentro de este componente enfocado principalmente a la parte productiva. Por tanto resulta necesario desarrollar estudios que consideren diferentes indicadores de diversificación que sirvan de base para mejorar la productividad del predio, el proceso de toma de decisiones sobre los elementos de diversificación y el diseño de los ecosistemas agrícola.

Esta investigación tiene como objetivo evaluar el comportamiento de la diversidad de plantas objeto cultivo en cuatro fincas de la agricultura suburbana de Santiago de Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en cuatro fincas de la agricultura suburbana del municipio Santiago de Cuba perteneciente a la provincia homónima en el período comprendido de diciembre de 2013 hasta julio de 2017. En esta etapa se enmarcan las dos temporadas que se consideran en el desarrollo de la agricultura en Cuba (temporada lluviosa y poco lluviosa). Los datos meteorológicos relacionados con las precipitaciones y temperatura se muestran en la Tabla 1. El procedimiento empleado en cada etapa de la investigación se describe a continuación.

Tabla 1. Valores de las precipitaciones y la temperatura.

Variables	Período poco lluvioso				Período lluvioso			
	Dic. 2013	Ene. 2014	Feb. 2014	Promedio 2014	Mar. 2014	Abr. 2014	May. 2014	Promedio 2014
Precipitaciones (mm)	23.8	72.2	78.9	59.8	9.2	78.1	127.7	71.67
Temperatura (°C)	25	25.7	25.1	25.27	25	26.7	26.9	26.2

Fuente: Reportes del Instituto Provincial de Meteorología, Santiago de Cuba

Inicialmente se inspeccionaron seis fincas según la metodología utilizada por Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG] (2008). Solamente se tuvo en cuenta el aspecto relacionado con los criterios aplicables a la finca (ubicación, representatividad de los sistemas de producción, diversidad de usos de la finca, integralidad de los diversos usos, uso conforme del suelo y logística). Finalmente resultan elegidas las fincas I (Erick Vega), IV (La República), V (La Caballería) y VI (Los Cascabeles) al ser las que mayor cantidad de requisitos positivos acumularon (Tabla 2).

Tabla 2. Proceso de selección de las fincas.

Criterios	Valor					
	Finca I	Finca II	Finca III	Finca IV	Finca V	Finca VI
Ubicación y accesibilidad	+	+	+	+	+	+
Representatividad de los sistemas de producción (vegetal y animal) considerando tamaño y uso	o	o	-	o	o	+
Diversidad de usos de la finca	+	-	o	+	+	+
Integralidad de la diversidad de usos	+	o	o	+	+	+
Uso conforme al suelo	+	+	o	-	+	o
Logística (condiciones para recibir personas)	o	+	+	+	-	+
Total de aspectos positivos	4	3	2	4	4	5

Leyenda: (+): Aspecto considerado positivo, (-): Aspecto considerado negativo, (o): Aspecto que no es ni positivo ni negativo

En los predios productivos seleccionados se realizó una caracterización general y el muestreo de las especies. Para el conteo de las especies se establecieron unidades de muestreo (parcelas) con un área de 100 m² (10 m x 10 m) de acuerdo a las dimensiones referidas por Zacarías y otros (2012). Las parcelas fueron delimitadas por estacas de madera en sus cuatro ángulos y trazadas en el sentido de las manecillas del reloj. El número de parcelas y el área muestreada (70 % del total) aparecen reflejados en la Tabla 3. Es válido destacar que en ambos períodos evaluados para la realización de los muestreos se utilizaron las mismas parcelas.

Tabla 3. Total de parcelas y área muestreada por finca.

Fincas	Área muestreada (70 % del total)	Número de parcelas levantadas
Erick Vega	1.638 Ha. (16 380 m ²)	164
La República	0.896 Ha. (8 960 m ²)	90
La Caballería	1.302 Ha. (13 020m ²)	130
Los Cascabeles	7 Ha. (70 000 m ²)	700

Los datos obtenidos a partir del conteo (nombre vulgar de las plantas y cantidad de individuos) en cada una de las parcelas fue recogida en hojas de campos. La identificación (a partir del nombre vulgar) se realizó en el Departamento de Agronomía de la Universidad de Oriente con la utilización del Diccionario Botánico de nombres Vulgares Cubanos según Roig (1988). Para aquellas especies de difícil identificación fueron llevados ejemplares al Herbario del Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO) para ser identificadas por los especialistas. En todos los casos los nombres científicos fueron cotejados con la obra de Acevedo y Strong (2012).

Luego se confeccionó un listado florístico (Anexo 1) para la caracterización de la composición botánica así como, para el cálculo de los diferentes indicadores ecológicos que se evaluaron. En la evaluación de los indicadores ecológicos se tuvieron en cuenta algunos de los utilizados por Vargas y otros (2016).

Para la determinación de los índices de diversidad se tuvieron en cuenta los tres grupos de especies que se relacionan a continuación. Para la inclusión de las especies en un determinado grupo solamente se consideró su utilidad principal, independientemente de las utilidades secundarias que pudieran poseer: Especies para la alimentación (EA); Especies ornamentales (EO) y Especies medicinales (EM).

Los indicadores relacionados con la diversidad alfa (α) (Riqueza de especies (S), dominancia de Berger-Parker (d), Frecuencia según el porcentaje de representatividad y Diversidad general ($Shannon H'$)) fueron determinados en el tabulador electrónico Biodiversity Calculador de Danoff-Burg & Chen (2005). En el caso de la diversidad beta (β) se tuvieron en cuenta los índices de Jaccard (I_j), Sorenson (I_{ss}) y Subordinación Ecológica (SE). Los dos primeros se determinaron por el software estadístico SIMIL.exe de Franja (1993) según referencia de Cursach y otros (2011) y el tercero mediante la fórmula empleada por Vargas, Pupo y Puertas (2015). Para clasificar la similitud según I_{ss} se utilizó la escala de RATLIFF (1993) referida por Rodríguez y otros (2016) tal y como se muestra a continuación.

Rango	Descripción	Símbolo
0	Indica disimilitud	D
0-0,25	Baja similitud	B
0,26-0,50	Similitud moderada	M
0,51-0,75	Similitud alta	A
0,76-1	Similitud total	T

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al describir las características de los cuatro ecosistemas suburbanos objeto de estudio se pudo constatar que las mismas coinciden con las descritas por Vargas y otros (2016). Por otra parte, en los muestreos realizados se contabilizaron un total de 39 269 individuos pertenecientes a 45 familias, 72 géneros y 87 especies. El comportamiento de estas categorías taxonómicas en cada uno de los grupos de plantas estudiados según período evaluado se muestra en la Tabla 4.

El total de individuos en las especies para la alimentación disminuyó en el período lluvioso respecto al poco lluvioso al igual que el número de familias y especies mientras que el número géneros permaneció constante. Esta disminución pudiera estar influenciada por diferentes factores uno de los cuales pudiera ser el hecho de que muchos cultivos encuentran su etapa óptima en la temporada poco lluviosa y con el cambio de época desaparecen y en caso de permanecer el número de individuos es muy reducido. Por otra parte es muy probable que el número de individuos de los cultivos que aparecen en sustitución de los que salen de producción no sea muy alto.

Tabla 4. Comportamiento de la composición botánica en ambos períodos.

Grupos de plantas	Categorías taxonómicas							
	Total de individuos		Familias		Géneros		Especies	
	P. ll.	Ll.	P. ll.	Ll.	P. ll.	Ll.	P. ll.	Ll.
EA	19785	12 484	18	17	28	28	35	33
EO	2 729	3 290	34	36	31	34	25	27
EM	361	585	11	11	11	11	8	8

Leyenda: EA: Especies para la alimentación
 EO: Especies ornamentales
 EM: Especies medicinales
 P. ll: Período poco lluvioso
 Ll: Período lluvioso

En el caso de las especies ornamentales hay un aumento en todas las categorías taxonómicas siendo el número de individuos el más marcado. En las especies medicinales también hay un aumento sustancial del número de individuos, sin embargo, el resto de las categorías taxonómicas permanece constante de un período al otro. El comportamiento en el número de individuos de estas especies pudiera estar relacionado con que estos grupos reciben influencia de la mano del hombre los cuales esperan las condiciones óptimas para la reproducción vegetativa de este tipo de plantas.

Por otra parte, muchas de estas plantas tienen un comportamiento similar al de las especies arvenses y al llegar la temporada lluviosa encuentran condiciones adecuadas para su multiplicación. Sin embargo, el que todas las categorías taxonómicas en las especies medicinales permanecieran constantes está relacionado con que la mayoría de las especies que aparecieron en ambos períodos fueron las mismas. Sobre la base del comportamiento mostrado en la composición botánica de estos grupos de plantas en cada uno de los períodos, se precisa tener un acercamiento al comportamiento de este indicador en cada una de las fincas.

Tabla 5. Composición botánica de las especies para la alimentación en las fincas por períodos evaluados.

Fincas	Categorías taxonómicas							
	Total de individuos		Familias		Géneros		Especies	
	P. ll.	Ll.	P. ll.	Ll.	P. ll.	Ll.	P. ll.	Ll.
Erick Vega	3 368	3 345	9	10	10	14	11	16
La República	10 239	6 057	12	15	18	19	20	21
La Caballería	3 271	1 389	14	12	17	15	20	17
Los Cascabeles	2 907	1 693	9	11	14	15	19	19

Leyenda: P. ll: Período poco lluvioso
 Ll: Período lluvioso

Por fincas el grupo de especies para la alimentación (Tabla 5), a pesar de que en las fincas Erick Vega y La República hubo un ligero aumento del número de especies y en Los Cascabeles permanece constante, el total de individuos de forma general disminuye en todos los predios productivos de una temporada a la otra. El mayor número de individuos en ambos períodos le perteneció a la finca La República. La menor cantidad de individuos se reportó en la finca Los Cascabeles para le época poco lluviosa y en La Caballería para la lluviosa.

La disminución del número de individuos por fincas para este grupo de plantas está relacionada con las causas descritas anteriormente. En el caso de la finca Erick Vega a pesar de que todas las categorías aumentan la disminución del número de individuos se vincula a la utilidad que los productores le dan a este tipo de vegetación que se destina fundamentalmente a la alimentación. A lo anterior se le une que este sistema agrícola se dedica básicamente a los cultivos varios con una inclinación a las viandas en los cuales la recuperación de individuos en el tiempo se hace lenta. De las 11 especies reportadas en el período poco lluvioso solo el tomate (*Solanum lycopersicum* L.) no aparece en la temporada lluviosa. En esta última etapa se reportaron seis especies más que en la primera, sin embargo, esto no supone mayor incorporación de individuos que los que resultan eliminados.

Del total de especies reportadas en la finca La República (24) 17 son comunes a ambos períodos, la zanahoria (*Daucus carota* L.), cebollita multiplicadora (*Allium cepa* var. *aggregatum* Dom.) y el tomate aparecieron únicamente en la temporada poco lluviosa. En la otra temporada son introducidas en el sistema el maíz (*Zea mays* L.), culantro (*Eryngium foetidum* L.), caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) y plátano fruta (*Musa sapientum* L.). Esto explica el aumento en 1 de las especies al cambiar de período, sin embargo, las que se incorporan no supone un número de individuos mayor al que es eliminado lo cual explica la reducción de este indicador, sobre todo, si se tiene en cuenta que en esta finca dentro de los cultivos varios existe una fuerte inclinación al cultivo de las hortalizas, especies que generalmente se ven afectadas con el cambio de época.

En el caso de La Caballería la disminución de los individuos pudiera relacionarse con la disminución que experimentan las especies encontradas. De las 20 especies que se reportaron en la época de poca lluvia el tomate, habichuela (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) y ñame (*Dioscorea alata* L.) no aparecieron en la otra época y las dos primeras especies suponen una disminución

significativa de los individuos. Por otra parte, las especies que salen del sistema no encuentran sustitutos en la temporada lluviosa. Lo planteado anteriormente se refuerza si se tiene en cuenta que esta es una finca que se dedica básicamente al cultivo de plantas ornamentales.

En Los Cascabeles en ambos períodos se reportó la misma cantidad de especies (19) sin embargo, de ellas 2 no son comunes en las épocas evaluadas. La habichuela y el pimiento (*Capsicum annuum* L.) fueron especies que se encontraron solo en la temporada poco lluviosa las que fueron sustituidas en la época lluviosa por el boniato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam. y la yuca (*Manihot esculenta* Crantz.). A pesar de que este sistema se dedica principalmente al cultivo del mango (*Mangifera indica* L.) la presencia de las especies antes referidas se debe a la existencia de áreas dedicadas al autoconsumo existiendo en dicha área una fuerte tendencia al cultivo de las hortalizas.

Los resultados hasta aquí mostrados evidencian que las fincas suburbanas objeto de estudio como ecosistemas agrícolas proporcionan servicios de provisión (aprovisionamiento) de acuerdo con la definición referida por Valdés (2017). Dichos servicios tienen una permanencia en el tiempo si se considera que las diferentes categorías dentro de la composición botánica permanecen con muy poca variación. Sin embargo, la existencia de más de un 69 % de especies comunes a ambos períodos evaluados en cada una de las fincas permite plantear que su presencia dentro del sistema no responde a un diseño temporal que garantice por igual la diversidad desde el punto de vista ecológico y la diversificación del servicio ecosistémico desde la porción de alimentos.

En el caso de las especies ornamentales (Tabla 6) todas las categorías taxonómicas evaluadas aumentan de un período al otro excepto en la finca La Caballería donde el número de familias, géneros y especies disminuye con la llegada de la lluvia. De forma general el aumento más marcado ocurre para el total de individuos excepto en la finca La República que solo aumenta en 1.

Tabla 6. Composición botánica de las especies ornamentales en las fincas por períodos evaluados.

Fincas	Categorías taxonómicas							
	Total de individuos		Familias		Géneros		Especies	
	P. II.	LI.	P. II.	LI.	P. II.	LI.	P. II.	LI.
Erick Vega	43	107	11	15	11	17	11	17
La República	146	147	12	14	13	15	14	15
La Caballería	2 467	2 871	10	9	13	10	13	10
Los Cascabeles	73	159	12	12	15	16	16	17

Leyenda: P. II: Período poco lluvioso

LI: Período lluvioso

Del total de especies ornamentales reportadas en la finca Erick Vega (18) solo 10 son comunes a ambos períodos, el dominó (*Maranta leuconeura* Kerc.) apareció únicamente en la temporada poco lluviosa. En la época de lluvia aparecieron el coco macaco (*Dieffenbachia seguine* (Jacq.) Shott., helecho (*Adiantum* spp.), lloviznita (*Pilea microphylla* (L.) Lebm., espárrago espinoso (*Asparagus setaceus* (Kunth.) Jessop., mata de cera (*Hoya australis* R. Br. ex Trail), vareta de San José (*Alcea rosae* L.) y orquídea (*Cattleya* spp.). Lo antes descrito es la causa del aumento de todos los indicadores de la composición botánica evaluados. El aumento de este indicador está

influenciado por la introducción de especies que realizan los propietarios en las áreas cercanas a las viviendas que utilizan como jardín.

En La Republica se reportaron un total de 17 especies ornamentales de ellas la margarita (*Zinnia elegans* Jacq.) y cinta (*Codiaeum* sp.) fueron reportadas solo en la época poco lluviosa las que fueron sustituidas en la temporada lluviosa por el espárrago espinoso, la lloviznita y la malanguita (*Caladium bicolor* (Aintom) Vent. La poca variación en el número de individuos pude estar relacionada con que solo se aumentó en una especie a lo que se le une el hecho de que las especies que entran nuevas al sistema lo hacen con un número reducido de individuos. Es válido destacar que en esta finca este grupo de plantas se encuentra en el área dedicada al jardín.

Un hecho contradictorio para este grupo de plantas es lo ocurrido en la finca La Caballería pues al dedicarse básicamente al cultivo de plantas ornamentales, es la única donde se experimenta una disminución de las especies a pesar de que el total de individuos aumenta. La caña mejicana (*Cheilocostus speciosus* (J. Koing.) C. Specht), siempre viva (*Gomphrena globosa* L.) y el espárrago espinoso aparecieron solo en la temporada poco lluviosa mientras que el resto de las especies son comunes a ambos períodos. Este comportamiento explica la disminución del número de especies y en consecuencia del resto de las categorías taxonómicas. El aumento del total de individuos se debe a que especies como azucena (*Polianthes tuberosa* L.), rosa (*Rosa* spp.) y pensamiento (*Viola tricolor* L.) aumentan en cantidad en el período lluvioso debido a la multiplicación vegetativa que realiza el productor.

Los Cascabeles es una finca que se dedica al cultivo del mango, sin embargo, la existencia de dos viviendas dentro del predio productivo favorece la presencia de vegetación ornamental. Tulipa (*Crinum asiaticum* L.), extraña rosa (*Callistephus x sinensis* Bergamans.) y rosa fueron especies que se presentaron en la época poco lluviosa mientras que en la lluviosa se incorporan la malanguita, vareta de san José, buganvilia (*Bougainvillea spectabilis* Willd.) y el helecho. La presencia de estas especies tuvo su implicación en el aumento del total de individuos sobre todo *B. spectabilis* al aportar 65 individuos que se encontraron dispersos en toda la finca. El resto de las especies aumentaron también la cantidad de individuos, aunque en menor medida potenciado tal vez por la voluntad expresa del productor de conservar estas especies dentro de la finca en el área dedicada a la jardinería.

El grupo de especies medicinales (Tabla 7) fue el que menos variación mostró con el cambio de temporada. En la finca Erick Vega no se reportaron especies medicinales, en La Republica y Los Cascabeles permanece constante mientras que en La Caballería se disminuye en una. El que no se reportaran plantas dentro de este grupo en la finca Erick Vega puede estar relacionado con que no existen especies que su utilidad principal sea la obtención de medicamentos, aunque si hay plantas que lo tengan como utilidad secundaria.

Tabla 7. Composición botánica de las especies medicinales en las fincas por períodos evaluados.

Fincas	Categorías taxonómicas							
	Total de individuos		Familias		Géneros		Especies	
	P. ll.	Ll.	P. ll.	Ll.	P. ll.	Ll.	P. ll.	Ll.
Erick Vega	0	0	0	0	0	0	0	0
La República	119	126	5	5	6	6	6	6
La Caballería	210	412	4	3	4	3	4	3
Los Cascabeles	32	47	5	5	6	6	6	6

Leyenda: P. ll: Período poco lluvioso

Ll: Período lluvioso

En el caso de La República y Los Cascabeles esa constancia se debe a que en estos predios productivos las especies medicinales reportadas fueron las mismas en ambos períodos. La menta (*Lippia alba* (Mill.) N.E Br.) fue una especie común para todas las fincas en el período poco lluvioso mientras que la albahaca (*Ocimum basilicum* L.) fue común para todos los predios en las dos temporadas al igual que la sábila (*Aloe vera* L.) pero solo para La Caballería y Los Cascabeles.

La presencia de estos dos grupos de plantas en los ecosistemas agrícolas está relacionada con los servicios culturales de acuerdo con lo definido por Zaccagnini (2014). A partir de los resultados obtenidos se puede decir que evidencian la presencia de este grupo de servicios ecosistémicos en el tiempo y al igual que en el caso de la especie para la alimentación no responde a un diseño temporal. Ello pudiera estar relacionado con el hecho de que al ser servicios culturales estos están influenciados por los gustos y condiciones de las personas que viven y trabajan en estos sistemas productivos. Lo planteado pudiera ir en contra de la correcta diversificación ecológica y del grupo de servicio al que pertenecen dichos grupos botánicos.

De las 45 familias reportadas durante la investigación, 10 son las más representativas (Tabla 8) si se tienen en cuenta ambos períodos. *Asteraceae*, *Leguminosae*, *Musaceae*, *Poaceae* y *Solanaceae* fueron familias que contribuyeron significativamente al comportamiento de la composición botánica en las dos temporadas. En la época poco lluviosa se reportaron además *Amaranthaceae*, *Amaryllidaceae* y *Asparragaceae*, así como, *Araceae* y *Malvaceae* en el período lluvioso.

Tabla 8. Familias botánicas de mayor contribución a la diversificación en cada uno de los grupos según períodos evaluados.

Familias botánicas	Períodos								Grupos de plantas	
	P. ll.				Ll.				P. ll	Ll.
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)		
<i>Amaranthaceae</i>			2	2				2	EA, EO	EA
<i>Amaryllidaceae</i>		2		2				2	EA, EO	EA
<i>Araceae</i>				2	2	2		3	EO	EO
<i>Asparragaceae</i>			2	2				2	EO	EO
<i>Asteraceae</i>		4	2	3		2	2	3	EO, EM	EO, EM
<i>Leguminosae</i>		2	2	3	3	2		2	EA	EA
<i>Malvaceae</i>					2			2	EO	EO

<i>Musaceae</i>	2	2	3	2	3	3	3	2	EA	EA	
<i>Poaceae</i>	2		3		2	3	3		EA	EA	
<i>Solanaceae</i>		2	3	4				2	3	EA	EA

Leyenda: (1) Erick Vega, (2) La República, (3) La Caballería, (4) Los Cascabeles

EA: Especies para la alimentación

EO: Especies ornamentales

EM: Especies medicinales

P. II: Período poco lluvioso

Ll: Período lluvioso

Los grupos de plantas más influenciados por estas familias fueron el de las especies para la alimentación, así como el de las especies ornamentales. Solo la familia *Asteraceae* además de ornamentales aporta especies medicinales. Estos resultados refuerzan el comportamiento de la composición botánica donde los mayores valores en las diferentes categorías taxonómicas les correspondieron precisamente a estos grupos de plantas.

El que estas familias sean las más representativas no es un hecho contradictorio. Muchas plantas que de una u otra forma son interés para el hombre pertenecen a estas familias botánicas y debido a ello con marcada frecuencia se adjudica su presencia en los ecosistemas agrícolas. Vargas y otros (2016) al evaluar la diversidad vegetal en fincas de la agricultura suburbana reportaron dentro de las familias más representativas a *Leguminosae*, *Asteraceae*, *Poaceae* y *Malvaceae* entre tanto *Musaceae* se encontró también con cierto nivel de representatividad.

Vélez y Herrera (2015) encontraron al realizar un estudio florístico en espacios urbanos que la familia *Araceae* estaba dentro de las más representadas. Por otra parte, Mendoza y otros (2011) al desarrollar estudios sobre uso y manejo de diferentes grupos de plantas en ecosistemas urbanos encontraron que el grupo de plantas medicinales fue el menos representado desde el punto de vista botánico.

El comportamiento antes descrito guarda relación con los resultados obtenidos para la riqueza de especies (Tabla 9). De forma general este indicador tuvo una tendencia a la variabilidad para todos los grupos de plantas cuando se pasa de un período al otro. En cada uno de los grupos botánicos establecidos la riqueza de especies aumentó o se mantuvo constante con el cambio de época en las fincas Erick Vega, La República y Los Cascabeles, solo en La Caballería tuvo una inclinación a la disminución.

Tabla 9. Riqueza de especies por grupo de plantas en cada una de las fincas según períodos evaluados.

Grupo de plantas	Fincas	Riqueza de especies (S)	
		Período poco lluvioso	Período lluvioso
Especies para la alimentación	Erick Vega	11	16
	La República	20	21
	La Caballería	20	17
	Los Cascabeles	19	19
Especies ornamentales	Erick Vega	11	17
	La República	14	15
	La Caballería	13	10
	Los Cascabeles	16	17
Especies medicinales	Erick Vega	0	0
	La República	6	6
	La Caballería	4	3
	Los Cascabeles	6	6

Los mejores resultados para este indicador en ambas temporadas se reportaron en las especies destinadas a la alimentación lo que está relacionado con el tipo de ecosistema objeto de estudio. Sin embargo, resulta importante el que se han reportado especies con utilidades como ornamentales y medicinales dentro de los ecosistemas suburbanos sujetos a investigación. Ello es indicativo de la capacidad que poseen estos sistemas productivos para generar servicios ecosistémicos diferentes a la producción de alimentos y que todavía son subutilizados por no disponer de un correcto diseño espacial y temporal.

Tener en cuenta el comportamiento y la existencia de estos grupos de plantas dentro de la flora existente en estos predios productivos es de suma importancia. Brack (2014) señaló que la biodiversidad produce bienes y servicios para satisfacer las necesidades humanas entre las que destaca la alimentación, medicamentos y protección. También produce satisfacciones como recreación, inspiraciones y emoción.

Avilés y otros (2012) señalaron que el programa de agricultura urbana y suburbana debe satisfacer de manera conjunta necesidades tanto alimenticias como espirituales estas últimas relacionadas con la producción de plantas ornamentales lo cual constituye uno de sus subprogramas. Por tanto, este programa contribuye a mejorar las prestaciones ecosistémicas que pueden presentar estas áreas productivas.

En consonancia con los resultados mostrados por la riqueza de especies se encuentra el comportamiento de la dominancia (Tabla 10). De acuerdo con el indicador de dominancia evaluado este tuvo un comportamiento variable. De forma general los mayores valores se reportaron para el grupo de plantas donde hubo menor riqueza de especies. En aquellas fincas y grupos de plantas con mayor riqueza de especies y con número constantes de estas los valores de dominancia fueron más bajos a cercanos a un valor medio.

Tabla 10. Dominancia de especies por grupo de plantas en cada una de las fincas según períodos evaluados.

Grupo de plantas	Fincas	Dominancia de especies (d)	
		Período poco lluvioso	Período lluvioso
Especies para la alimentación	Erick Vega	0,3783	0,4164
	La República	0,4200	0,5405
	La Caballería	0,3634	0,2441
	Los Cascabeles	0,4334	0,6881
Especies ornamentales	Erick Vega	0,2558	0,3458
	La República	0,3767	0,3537
	La Caballería	0,3989	0,4194
	Los Cascabeles	0,2055	0,4088
Especies medicinales	Erick Vega	0	0
	La República	0,4202	0,3730
	La Caballería	0,9667	0,9927
	Los Cascabeles	0,6875	0,5532

De acuerdo con Moreno (2006) este indicador considera el comportamiento de las especies de mayor abundancia por lo que un incremento del valor del índice supone un aumento de la equidad y una disminución de la dominancia. De lo planteado se entiende que en aquellos predios y grupos donde el valor de este indicador aumentó, la equidad en la distribución de las especies dentro de la muestra es mucho mayor y por tanto hay menor influencia de las especies más dominantes. Lo contrario ocurre cuando el valor de Berger-Parker disminuye. A pesar de que el grupo de especies medicinales fue el de menor riqueza, se puede decir que los individuos de las especies que componen la muestra están mejor distribuidos seguido de las especies para la alimentación y servicios ecosistémicos. El grupo de especies ornamentales fue donde menos equitativa se presentó la distribución de la muestra.

De todo lo planteado se infiere que para el grupo de las especies destinadas para la alimentación la mejor distribución se reportó en el período lluvioso en todas las fincas excepto en La Caballería. Algo similar se puede encontrar para el caso de las especies ornamentales en igual temporada para todos los predios productivos excepto en la finca La Republica. Para el caso de las especies medicinales la mejor distribución se reportó en el período poco lluvioso en todos los ecosistemas suburbanos objeto de estudio excepto en La Caballería. Por tanto, para estos períodos las muestras presentan una composición mucho más homogénea con poca influencia de las especies más dominantes. Ello se debe a que entre menor sea el valor de las especies más dominantes menor será el valor que alcance este índice.

Las especies más dominantes (Tabla 11) mostraron un comportamiento que tuvo tendencia a la variación según el grupo botánico. Para el caso de las especies destinadas a la alimentación, así como, las ornamentales la tendencia del porcentaje de abundancia de las más dominantes fue al aumento de un período al otro, no así para el caso de las especies medicinales donde se

experimentó una disminución de este valor. Este comportamiento guarda relación con lo observado en el indicador de dominancia evaluado.

Tabla 11. Especies más abundantes en cada uno de los grupos objeto de estudio según fincas y períodos evaluados.

	Fincas	Aspectos	Período poco lluvioso	Período lluvioso
Especies para la alimentación	Erick Vega	Especie	<i>M. esculenta</i>	<i>M. esculenta</i>
		% de Abundancia	37,83 %	41,64 %
		Clasificación	Ocasional	Poco frecuente
	La República	Especie	<i>A. ampeloprasmum</i>	<i>A. ampeloprasmum</i>
		% de Abundancia	41,99 %	54,05 %
		Clasificación	Poco frecuente	Poco frecuente
	La Caballería	Especie	<i>A. ampeloprasmum</i>	<i>H. annuus</i>
		% de Abundancia	36,32 %	24,41 %
		Clasificación	Ocasional	Ocasional
	Los Cascabeles	Especie	<i>Musa sp.</i>	<i>B. pinguin</i>
		% de Abundancia	43,34 %	68,81 %
		Clasificación	Poco frecuente	Frecuente
Especies ornamentales	Erick Vega	Especie	<i>Begonia spp.</i>	<i>Rosa spp.</i>
		% de Abundancia	25,58 %	34,58 %
		Clasificación	Ocasional	Ocasional
	La República	Especie	<i>C. hyssopifolia</i>	<i>C. hyssopifolia</i>
		% de Abundancia	37,67 %	35,37 %
		Clasificación	Ocasional	Ocasional
	La Caballería	Especie	<i>P. tuberosa</i>	<i>P. tuberosa</i>
		% de Abundancia	39,89 %	41,94 %
		Clasificación	Ocasional	Poco frecuente
	Los Cascabeles	Especie	<i>P. scutellarioides</i>	<i>B. spectabilis</i>
		% de Abundancia	20,55 %	40,88 %
		Clasificación	Escasa	Poco frecuente
Especies medicinales	La República	Especie	<i>J. pectoralis</i>	<i>J. pectoralis</i>
		% de Abundancia	42,02 %	37,30 %
		Clasificación	Poco frecuente	Ocasional
	La Caballería	Especie	<i>O. basilicum</i>	<i>O. basilicum</i>
		% de Abundancia	96,67 %	99,27
		Clasificación	Abundante	Abundante
	Los Cascabeles	Especie	<i>P. major</i>	<i>P. amboinicus</i>
		% de Abundancia	68,75 %	55,32 %
		Clasificación	Frecuente	Poco frecuente

En las fincas La Caballería y Los Cascabeles las especies más dominantes varían con el cambio de temporada para el caso de aquellas que se destinan a la alimentación. Sin embargo, para el período poco lluvioso las fincas La República y La Caballería comparten la misma especie. Por otra parte, de las especies más dominantes para este grupo de plantas el 80 % se clasificaron entre ocasionales y poco frecuente solo *B. pinguin* se clasificó como una especie frecuente.

En el caso de las especies ornamentales solo hubo variación con el cambio de período de aquellas con mayor porcentaje de abundancia en las fincas Erick Vega y Los Cascabeles y ninguno de los

predios productivo comparte especies comunes dentro de las más representativas. El 83,33 % de las especies reportadas como las más dominantes fueron clasificadas como ocasional y poco frecuente, solo *P. scutellarioides* (16,77 %) fue clasificada como una especie escasa.

Para el grupo de plantas medicinales solo varió la especie más dominante de una época a la otra en la finca Los Cascabeles. En este grupo fue donde se reportaron los mayores valores de porcentaje de abundancia. Las especies encontradas dentro de este grupo se clasificaron entre ocasional y abundante. *O. basilicum* fue la única especie clasificada como abundante dentro de este grupo y de forma general.

La presencia de muchas de estas especies de plantas dentro de las más abundantes, responde a intereses propios de los productores a lo que se unen aspectos socioeconómicos de tradición y cultura. Sin embargo, muchas tienen características que facilitan su presencia en los nichos ecológicos y que, por tanto, deben ser de cuidado para impedir sus posibles efectos negativos. Dentro de los aspectos referidos por Oviedo y otros (2012) sobre algunas de estas especies se encuentran los que se refieren a continuación.

Buganvilia	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	Potencialmente invasora, transformadora e invasora fuera de Cuba, su rango nativo de distribución se encuentra en América del Sur.
Jardín alegre	<i>Cuphea hyssopifolia</i>	Invasora fuera de Cuba y transformadora de los ecosistemas. Tiene rango nativo de distribución en México y América Central.
Llantén	<i>Plantago major</i>	Especie invasora dentro y fuera de Cuba y además transformadora, su rango nativo de distribución se encuentra en Europa.
Orégano	<i>Plectranthus amboinicus</i>	Es una especie invasora dentro y fuera de Cuba con rango nativo de distribución en Asia.
Piña de ratón	<i>Bromelia pinguin</i>	Es una especie invasora fuera de Cuba y se encuentra dentro de las 100 especies más nocivas además es transformadora de los ecosistemas. Su rango nativo de distribución se encuentra en México y América Central.

El comportamiento de todos los aspectos relacionados con la dominancia de las especies demuestra que los patrones que hoy se siguen en estos predios productivos están asociados por un lado a la disponibilidad de recursos y por otro al gusto de las personas que viven y trabajan en el predio que determinan lo que debe permanecer dentro del sistema. Muchas veces estos criterios se contraponen con el fin productivo de cada finca al no contar con diseños agroecológicos que potencien el cumplimiento del objeto social de cada uno estos ecosistemas agrícolas. El comportamiento ecológico de las especies más dominantes debe ser tenido en cuenta a la hora de

tomar decisiones sobre la dinámica del ecosistema manteniendo su capacidad productiva a partir de diseños espaciales y temporales de manera que se potencien sus beneficios y se minimicen sus riesgos.

En relación con la diversidad general para los tres grupos de plantas objeto de estudio (Tabla 12) se puede decir que el comportamiento del mismo estuvo en correspondencia con el grupo botánico. Los mayores valores para este indicador se reportaron para el grupo de las especies ornamentales seguido de las destinadas para la alimentación y las medicinales por ese orden.

Tabla 12. Diversidad de especies por grupo de plantas en cada una de las fincas según períodos evaluados.

Grupo de plantas	Fincas	Diversidad de especies (Shannon H')	
		Período poco lluvioso	Período lluvioso
Especies para la alimentación	Erick Vega	1,6207	1,8013
	La República	1,6670	1,5263
	La Caballería	2,0625	2,0670
	Los Cascabeles	1,4561	1,2751
Especies ornamentales	Erick Vega	2,1076	2,1682
	La República	2,1220	2,1791
	La Caballería	1,4173	1,2674
	Los Cascabeles	2,3462	2,0990
Especies medicinales	Erick Vega	0	0
	La República	1,4012	1,5091
	La Caballería	0,1727	0,0477
	Los Cascabeles	1,0644	1,0744

En el caso de las especies ornamentales los mayores valores se reportaron en las fincas Los Cascabeles (período poco lluvioso) y La República (período lluvioso). Los menores valores se encontraron en La Caballería. El que los valores más altos se encontraran en estos predios productivos se debe a que en los mismos las áreas dedicadas al mantenimiento de vegetación ornamental son mayores que en el resto. En el caso de La Caballería los bajos valores, a pesar de ser una finca que se dedica básicamente al cultivo de plantas ornamentales, se deben a la constante modificación de esta vegetación debido a los procesos productivos que se desarrollan en el mismo.

Para las plantas destinadas a la alimentación los mayores valores en las dos temporadas le correspondieron a la finca La Caballería y los menores se encontraron en Los Cascabeles. El que los mayores valores le correspondan a este predio productivo a pesar de dedicarse al cultivo de plantas ornamentales está relacionado con la existencia de parcelas para el autoconsumo dentro de la finca y que en algunas ocasiones las áreas dedicadas al cultivo de plantas ornamentales, cuando estas salen de producción, se establecen plantas que se destinan a la producción de alimentos.

Las plantas medicinales fueron las que menos valores de diversidad mostraron perteneciéndole en ambas épocas los mayores valores a la finca La República y los menores a La Caballería. Estos bajos valores se deben por una parte a que las áreas que se dedican a la conservación de especies

con este fin, al igual que en las plantas ornamentales, son reducidas y por otra parte para esta investigación solo se tuvieron en cuenta aquellas que tienen el uso medicinal como principal utilidad. A lo planteado anteriormente, se debe el hecho de que en la finca Erick Vega no existió reporte de plantas dentro de este grupo pues las que se encuentran se le atribuye este uso de manera secundaria.

Independientemente de todo lo planteado hasta aquí en relación al indicador de diversidad utilizado se puede decir que, excepto en la finca La Caballería para las dos temporadas en el grupo de plantas medicinales, los valores alcanzados se encuentran dentro del rango establecido para una correcta diversidad y abundancia. Gardner y otros (2011) señalaron que cuando se utilizan muestras heterogéneas con variación en el total de especies y en la cantidad de individuos dentro de cada especie el valor que alcance este indicador debe estar entre 1 y 5.

De forma general los resultados obtenidos en la investigación estuvieron en el rango de 0,04 y 2,35 coincidiendo la mayoría con el autor citado anteriormente. Sin embargo, los valores obtenidos a partir de 2 están acordes a los reportados por Pauro y otros (2011) utilizando igualmente muestras heterogéneas en dos localidades en diferentes condiciones. A pesar de lo planteado, Yong y Leyva (2010) consideraron que para que un ecosistema agrícola sea evaluado como de buena diversidad debe tener una riqueza de al menos 150 especies. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la riqueza de especies (sobre todo si se considera solo el número S) no siempre está relacionada con la existencia de niveles acordes a los establecidos para una correcta diversidad y abundancia.

Lo planteado indica que aunque existe diversidad desde el punto de vista ecológico de un período al otro y por tanto, un mantenimiento de los servicios de aprovisionamiento y culturales que representa la presencia de estos grupos de plantas, ello no se traduce en una diversificación hacia el interior de los de servicios ecosistémicos antes referidos. Sin embargo, es importante considerar que estos resultados pueden constituir el punto de partida para el desarrollo de diseños agroecológicos (tanto espaciales como temporales) en función de lograr la verdadera sostenibilidad de los predios productivos objeto de estudio y con ello la diversificación tanto ecológica como de provisiones y cultura en los ecosistemas suburbanos estudiados.

Respecto a la similitud (Tabla 10) de estos predios productivos de acuerdo a su diversidad, tomando en consideración los diferentes grupos botánicos, se puede decir que la tendencia es a encontrarse entre cercano o por debajo del valor medio. Si se tienen en cuenta las especies destinadas para la alimentación, es posible notar que los indicadores de similitud tienen una tendencia al aumento excepto el *Ij* para las comparaciones La República-Los Cascabeles y La Caballería-Los Cascabeles, así como, Erick Vega-La Caballería y La Caballería-Los Cascabeles donde hubo una ligera disminución. De acuerdo con el *Iss* se puede decir que la similitud es baja solo en las comparaciones La República-La Caballería (período poco lluvioso) y La Caballería-Los Cascabeles (período lluvioso) de acuerdo con los valores alcanzados existe una ligera tendencia a una similitud moderada. En la *SE* predominan los valores por debajo de una subordinación efectiva solo en las comparaciones Erick Vega-La Caballería (período poco lluvioso), Erick Vega-La República y La República-La Caballería (período lluvioso) muestran

valores efectivos de subordinación de las comunidades de menor riqueza de especies (Erick Vega y La Caballería) a las de mayor riqueza.

Para el caso de las especies ornamentales los indicadores igualmente se mantienen alrededor del valor medio o en la mayoría de los casos por debajo de este. La tendencia generalizada de estos indicadores para este grupo botánico en el 50 % o más de las comparaciones realizadas es a la disminución de su valor de un período al otro. Solo en la comparación Erick Vega-La República (período lluvioso) se alcanza un valor efectivo para la *SE* lo que demuestra que La República está subordinada en este período al otro predio productivo. De acuerdo con el *Iss* la similitud de los ecosistemas agrícolas suburbanos objeto de estudio, considerando las plantas ornamentales, se puede clasificar como baja.

Tabla 10. Comportamiento de la diversidad beta en relación con los grupos botánicos objeto de estudio.

Comparaciones	Jaccard (<i>Ij</i>)		Sorenson (<i>Iss</i>)		Subordinación Ecológica (<i>SE</i>)	
	P. II	Ll.	P. II	Ll.	P. II	Ll.
Especies para la alimentación						
Erick Vega – La República	0,240	0,480	0,045	0,071	0,545	0,750
Erick Vega – La Caballería	0,348	0,435	0,206	0,210	0,727	0,625
Erick Vega – Los Cascabeles	0,200	0,346	0,018	0,047	0,454	0,562
La República - La Caballería	0,429	0,583	0,265	0,122	0,600	0,823
La República - Los Cascabeles	0,393	0,379	0,073	0,098	0,579	0,579
La Caballería - Los Cascabeles	0,393	0,385	0,135	0,265	0,631	0,588
Especies ornamentales						
Erick Vega – La República	0,316	0,455	0,180	0,252	0,545	0,667
Erick Vega – La Caballería	0,091	0,080	0,008	0,026	0,182	0,200
Erick Vega – Los Cascabeles	0,227	0,400	0,190	0,191	0,454	0,588
La República - La Caballería	0,125	0,042	0,029	0,002	0,231	0,100
La República - Los Cascabeles	0,250	0,222	0,201	0,173	0,428	0,400
La Caballería - Los Cascabeles	0,208	0,120	0,010	0,007	0,385	0,300

Leyenda: P. II: Período poco lluvioso

Ll.: Período lluvioso

El valor asumido por los indicadores de similitud para todas las comparaciones considerando las especies medicinales fue igual a 0 lo que evidencia una disimilitud entre las comparaciones que se realizan. Este comportamiento se debe que a no se encontraron especies comunes entre las comparaciones y en caso de existir fueron muy pocas. En ello también pudo influir el criterio de selección asumido para es este grupo botánico.

De forma general se puede decir, teniendo en cuenta los resultados obtenidos, que entre estos predios productivos existe una relación que oscila entre una similitud moderada (ligera) y la disimilitud con una mayor tendencia a esta última y a la baja similitud.

Villa (2014) al evaluar la similitud en diferentes huertas también encontró valores en el orden de 0.300 (30 % utilizando la misma denotación del autor). Candó (2014) demostró niveles de asociación en las comparaciones establecidas por debajo del 0,500. Igualmente reportó valores de subordinación ecológica por debajo del valor efectivo en la mayoría de las comparaciones realizadas. González (2017) al analizar la contribución de la flora existente en fincas suburbanas de Santiago de Cuba al logro de la seguridad alimentario encontró que la mayoría de las comparaciones establecidas se agruparon en la baja similitud con subordinación ecológica por debajo del valor efectivo.

El que se haya reportado la existencia de estos grupos botánicos con influencia en la diversidad de cada uno de los sistemas productivos es muy importante. Primero se cumple con la función básica de los ecosistemas agrícolas que es la de prestar servicios de provisión relacionados con la producción de alimentos y por otra parte existe la posibilidad de potenciar la capacidad autosuficiente de estas unidades ecológicas al proveer servicios diferentes a la obtención de alimentos, en este caso servicios culturales relacionados con la existencia de plantas ornamentales y medicinales. Lo que estará influenciado en mayor o menor medida por las condiciones de cada sistema y los aspectos del tipo socioeconómico y cultural. Kehlenbeck, Arifin y Maass (2007) señalaron que existen tres grupos de factores que pueden explicar la riqueza y diversidad de especies presentes en sistemas productivos a pequeña escala. Dentro de ellos se encuentran las características de los huertos, los factores agroecológicos y los factores socioeconómicos.

CONCLUSIONES

- La vegetación objeto de cultivo presente en estos ecosistemas agrícolas desde el punto de vista ecológico es diversa aunque esto no representa una diversificación al interior de los servicios ecosistémicos relacionados con el aprovisionamiento y la cultura.
- La flora cultivada en las fincas suburbanas estudiadas garantiza la presencia de especies para la alimentación, ornamentales y medicinales lo que está más relacionado con factores socioeconómicos y culturales de los que viven, trabajan y deciden en el predio productivo.
- Los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento y culturales que reporta la vegetación cultivada en estos sistemas productivos no responde a diseños agroecológicos espaciales y temporales preestablecidos que tengan en cuenta el comportamiento sincológico de estos grupos botánicos.
- Los resultados obtenidos pueden servir como punto de partida para potenciar un cambio de percepción en los productores así como en la toma de decisiones relacionadas con la organización espacial y temporal de los predios productivos estudiados.

REFERENCIAS

- Acevedo, P., & Strong, M. (2012). *Catalogue of seed plants of the west Indies*. Washington: Smithsonian Institution.
- Avilés, Y. y otros. (2012). Disponibilidad de plantas ornamentales más apreciadas por clientes en Bayamo, Granma. *Granma Ciencias*, 16 (1), 1-8.
- Brack, A. (2014). Biodiversidad y alimentación en el Perú. PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Candó, L. (2014). Comportamiento y funcionabilidad de la flora existente en fincas suburbanas de Santiago de Cuba. *Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Agrónomo*, 58. Santiago de Cuba, Santiago de Cuba, Cuba: Universidad de Oriente.
- Companioni, N. (2013). Agricultura urbana y ferias urbanas :la experiencia de Cuba. *Series de Seminarios y Conferencias* (77), 87-91.
- Cursach, J. y otros. (2011). Diversidad de aves y mamíferos marinos en Bahía San Pedro, costa de Parrunque, centro-sur de Chile. *Gayana*, 75 (2), 146-154.
- Danoff-Burg, J. A., & Chen, X. (2005). Abundance curve calculator. This calculator is based on the instructions given in the worked examples of Magurran (1988). Ecological diversity and its measurement from Princeton University Press.
- Escobar, Y. (2016). Evaluación de la calidad del suelo en fincas de la agricultura suburbana del municipio Santiago de Cuba. *Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Agrónomo*, 47. Santiago de Cuba, Santiago de Cuba, Cuba: Universidad de Oriente.
- Fernández, J. L., & Morán, N. (2012). Cultivar la resiliencia. Los aportes de la agricultura urbana a las ciudades en transición. *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global* (119), 131-143.
- Gardner, S. y otros. (2011). *Índice de Shannon*. Recuperado de: <http://www.es.wikipedia.org>
- Oviedo, R. y otros (2012). Lista nacional de especies de plantas invasoras y potencialmente invasoras en la República de Cuba-2011. *Bissea*, 6(Número Especial 1), 22-96.
- González, R. (2017). Contribución de la flora existente en fincas suburbanas de Santiago de Cuba al logro de la seguridad alimentaria. *Tesis presentada en opción al de Ingeniero Agrónomo*, 60. Santiago de Cuba, Santiago de Cuba, Cuba: Universidad de Oriente.
- Hermi, M. (2011). Agricultura Urbana: Algunas reflexiones sobre su origen e importancia actual. *Bibliografías de Geografía y Ciencias Sociales*, 16 (944), disponible en <http://www.ub.es/geocrit/b3w-944.htm>
- Hodgkin, T. y otros. (2012). *Biodiversidad agrícola , seguridad alimentaria y cambios climáticos*. Roma, Italia: Biodiversidad Internacional.
- Kehlenbeck, K., Arifin, H., & Maass, B. (2007). Plant diversity in home gardens in a socio-economic and agro-ecological context. *Environmental Science and Engineering*, 297-318.
- Mendoza, R. y otros. (2011). Uso y manejo de plantas ornamentales y medicinales en espacios urbanos, suburbanos y rurales. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* (3), 525-538.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG] (2008). *Manual Técnico Operativo de Fincas Integrales Didácticas*. Costa Rica: MAG.
- Ministerio de la Agricultura [MINAG]. (2015). *Lineamientos de la Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar*. La Habana: MINAG-INIFAT-ACTAF.
- Moreno, C. (2006). *Métodos para medir la biodiversidad*. España: Sociedad Entomológica Aragonesa.
- Pauro, J. J. y otros. (2011). Plantas alimentarias, medicinales y biocidas de las comunidades de Munani y Suata, Provincia de Campo (Puno-Perú). *Ecología Aplicada*, 10(1), 41-49.
- Rodríguez, M. y otros. (2016). Las malezas en ecosistemas frutícolas. *V Congreso de Ciencias de las Malezas y III Taller Internacional de Madurantes y Bioestimulantes*. La Habana: ICIDCA-SOCUMAL.
- Roig, J. T. (1988). *Diccionario Botánico de Nombres Vulgares Cubanos*. 2 t., La Habana: Científico-Técnica.

- Valdés, H. (2017). Potencialidades de tres grupos de plantas en agroecosistemas suburbanos para generar bienes y servicios en Santiago de Cuba. *Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Agrónomo*, 57. Santiago de Cuba, Santiago de Cuba, Cuba: Universidad de Oriente.
- Vargas, B. (2011). Sistema de acciones para el manejo sostenible de tres especies arvenses en ecosistemas agrícolas. *Tesis presentada en opción al Título académico de Master en Ciencias en Gestión Ambiental*, 79. Bayamo, Granma, Cuba: Universidad de Granma.
- Vargas Batis, B., Candó González, L., Pupo Blanco, Y., Ramírez Sosa, M., Escobar Perea, Y., Rizo Mustelie, M., Molina Lores, L., Bell Mesa, T., & Vuelta Lorenzo, D. (2016). Diversidad de especies vegetales en fincas de la agricultura suburbana en Santiago de Cuba. *Agrisost*, 22(2), 1-23. Recuperado de <http://revistas.reduc.edu.cu/index.php/agrisost/article/view/296/280>
- Vargas, B., Pupo, Y., & Puertas, A. (2015). Diversidad insectil asociada a *Cleome viscosa* L. en ecosistemas agrícolas y su relación con cultivos agrícolas. *Universidad y Sociedad*, 7 (2), 30-38.
- Vélez, L. A., & Herrera, M. (2015). Jardines Ornamentales Contemporáneos Urbanos: Transnacionalización, Paisajismo y Biodiversidad. Un estudio exploratorio en Medellín, Colombia. *Revista de la Facultad Nacional Agraria de Medellín*, 68(1), 7557-7568.
- Villa, D. L. (2014). Composición y riqueza de las plantas alimenticias en huertos familiares de San Pablo. Bogotá- Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado de : <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/15434/VillaOrtegaDianaLucia2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Yong, A., & Leyva, A. (2010). La biodiversidad florística en los sistemas agrícolas. *Cultivos Tropicales*, 31 (4), 5-11.
- Zaccagnini, M. E. (2014). *Manual de buenas prácticas para la conservación del suelo, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos*. Buenos Aires: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable para la nación, INTA.
- Zacarias, R. y otros. (2012). Fitosociología de dos trechos de Floresta ombrófila densa aluvial en solos hidromórficos, Paraná, Brasil. *Floresta*, 42 (4), 769-782.

Anexo 1. Lista de especies cultivadas en fincas de la agricultura suburbana de Santiago de Cuba

Fincas de la agricultura suburbana			Erick Vega		La República		La Caballería		Los Cascabeles		Total	
Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	P. Il.	Ll.	P. Il.	Ll.	P. Il.	Ll.	P. Il.	Ll.	P. Il.	Ll.
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i> L.	Amaranthaceae	0	0	380	781	0	0	6	18	386	799
Acelga	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>cicla</i> L.	Amaranthaceae	0	0	0	0	0	0	31	24	31	24
Ajo puerro	<i>Allium ampeloprasum</i> L.	Amaryllidaceae	0	0	4300	3274	1188	69	80	53	556	339
Cebolla	<i>Allium cepa</i> L.	Amaryllidaceae	0	0	0	0	0	0	45	7	45	7
Cebolla multiplicadora	<i>Allium cepa</i> var. <i>aggregatum</i> Dom.	Amaryllidaceae	0	0	140	0	0	0	0	0	140	0
Zanahoria	<i>Daucus carota</i> L.	Apiaceae	0	0	240	0	0	0	19	15	259	15
Culantro	<i>Eryngium foetidum</i> L.	Apiaceae	0	0	0	12	30	32	31	26	61	70
Perejil	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Nymam EX.A.W. Hill.	Apiaceae	0	0	0	0	0	0	36	19	36	19
Girasol	<i>Helianthus annuus</i> L.	Asteraceae	0	0	0	0	267	339	0	0	267	339
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i> L.	Asteraceae	0	0	3030	913	0	0	0	0	3030	913
Piña	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	Bromeliaceae	621	621	0	0	0	0	0	0	621	621
Piña de ratón	<i>Bromelia pinguin</i> L.	Bromeliaceae	0	5	0	0	0	0	1165	1165	1165	1170
Fruta bomba	<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae	19	21	2	2	1	3	11	14	33	40
Boniato	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Convolvulaceae	528	240	200	193	0	0	0	6	728	439
Papasán	<i>Coccinea grandis</i> (L.) Voigt.	Cucurbitaceae	0	0	10	10	0	0	0	0	10	10
Calabaza	<i>Cucurbita pepo</i> L.	Cucurbitaceae	8	142	56	24	1	9	40	8	105	183
Ñame	<i>Dioscorea alata</i> L.	Dioscoreaceae	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Yuca	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	Euphorbiaceae	1274	1393	60	23	468	281	0	6	180	170
Maní	<i>Arachis hypogaea</i> L.	Leguminosae	0	63	0	0	0	0	0	0	0	63
Frijol gandul	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth.	Leguminosae	14	4	0	0	0	0	13	9	27	13
Frijol caballero	<i>Phaseolus lunatus</i> L.	Leguminosae	0	3	8	2	2	4	58	6	68	15
Habichuela	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	Leguminosae	0	0	1020	131	56	0	18	0	109	131

Quimbombó	<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench.	Malvaceae	0	107	4	7	5	4	0	0	9	118
Plátano burro	<i>Musa</i> spp.	Musaceae	0	52	236	236	202	251	1260	246	169 8	785
Plátano macho	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Musaceae	687	496	8	13	80	105	16	21	791	635
Plátano fruta	<i>Musa sapientum</i> L.	Musaceae	72	72	0	5	25	36	0	0	97	113
Maracuyá	<i>Passiflora edulis</i> Sins.	Pasifloraceae	0	3	2	2	0	0	0	0	2	5
Sorgo	<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench.	Poaceae	0	0	31	9	281	6	0	0	312	15
Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i> L.	Poaceae	40	122	0	9	3	4	0	0	43	135
Maíz	<i>Zea mays</i> L.	Poaceae	80	1	0	37	364	181	0	0	444	219
Pimiento	<i>Capsicum annum</i> L.	Solanaceae	0	0	0	0	0	0	10	0	10	0
Ají cachucha	<i>Capsicum frutescens</i> L.	Solanaceae	0	0	0	0	54	33	8	20	62	53
Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Solanaceae	25	0	130	0	102	0	9	8	266	8
Berenjena	<i>Solanum melongena</i> L.	Solanaceae	0	0	380	372	138	31	51	22	569	425
Oreganito	<i>Lippia</i> sp.	Verbenaceae	0	0	0	0	3	1	0	0	3	1
Uva	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vitaceae	0	0	2	2	0	0	0	0	2	2
Especies ornamentales			Erick Vega		La República		La Caballería		Los Cascabeles		Total	
Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	P. II.	LI.	P. II.	LI.	P. II.	LI.	P. II.	LI.	P. II.	LI.
Mala madre	<i>Chlorophytum comosum</i> Thumb.	Agavaceae	2	4	3	2	0	0	0	0	5	6
Terciopelo	<i>Amaranthus caudatus</i> L.	Amaranthaceae	0	0	0	0	8	15	0	0	8	15
Siempre viva	<i>Gomphrena globosa</i> L.	Amaranthaceae	0	0	0	0	20	0	0	0	20	0
Tulipa	<i>Crinum asiaticum</i> L.	Amaryllidaceae	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0
Lirio blanco	<i>Crinum americanum</i> L.	Amaryllidaceae	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
Encaje de la reina	<i>Daucus</i> spp.	Apiaceae	0	0	0	0	8	11	0	0	8	11
Santo domingo	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don.	Apocynaceae	0	0	0	0	0	0	1	10	1	10
Mata de cera	<i>Hoya australis</i> R. Br. ex Trail	Apocynaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Malanguita	<i>Caladium bicolor</i> (Aiton) Vent.	Araceae	2	2	0	2	0	0	0	2	2	6
Millonaria	<i>Dieffenbachia</i> spp.	Araceae	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Coco macaco	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Shott.	Araceae	0	5	5	5	0	0	2	1	7	11
Extraña rosa	<i>Callistephus x sinensis</i> Bergamans	Asteraceae	0	0	0	0	65	68	2	0	67	68
Flor de muerto	<i>Tagetes erecta</i> L.	Asteraceae	1	3	7	8	0	0	6	16	14	27
Margarita	<i>Zinnia elegans</i> Jacq.	Asteraceae	0	0	10	0	600	594	1	2	611	59

												6
Espárrago espinoso	<i>Asparagus setaceus</i> (Kunth.) Jessop.	Asparagaceae	0	2	0	5	1	0	12	6	13	13
Azucena	<i>Polianthes tuberosa</i> L.	Asparagaceae	0	0	0	0	984	1204	8	3	992	1207
Begonia	<i>Begonia</i> spp.	Begoniaceae	11	4	3	3	0	0	0	0	14	7
Alelí	<i>Cheiranthus cheiri</i> L.	Brassicaceae	4	12	6	6	0	0	10	8	20	26
Bandera de españa	<i>Canna indica</i> L.	Cannaceae	0	0	0	0	0	0	7	6	7	6
Clavel de españa	<i>Dianthus caryophyllus</i> L.	Cariofilaceae	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3
Hoja de aire	<i>Kalanchoe pinnata</i> (Lam.) Pers.	Crassulaceae	0	0	0	0	19	14	0	0	19	14
Caña mejicana	<i>Cheilocostus speciosus</i> (J. Koing.) C. Specht.	Costaceae	0	0	25	25	30	0	0	0	55	25
Cinta	<i>Codiaeum</i> spp.	Euphorbiaceae	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0
Croton	<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Blume.	Euphorbiaceae	0	0	7	12	0	0	0	0	7	12
Mano poderosa	<i>Xiphidium caeruleum</i> Aubl.	Haemoderaceae	0	0	7	10	0	0	0	0	7	10
Manto	<i>Plectranthus scutellarioides</i> (L.) R. Br.	Lamiaceae	4	3	6	5	0	0	15	14	25	22
Jardín alegre	<i>Cuphea hyssopifolia</i> Kunth.	Lythraceae	0	0	55	52	0	0	0	0	55	52
Vareta de San José	<i>Alcea rosae</i> L.	Malvaceae	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
Mar pacífico	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Malvaceae	4	4	0	0	0	0	1	3	5	7
Dominó	<i>Maranta leuconeura</i> Kerc.	Marantaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Buganvilia	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Nyctaginaceae	0	0	0	0	0	0	0	65	0	65
Orquidea	<i>Cattleya</i> spp.	Orchidiaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Helecho	<i>Adiantum</i> spp.	Polypodiaceae	0	3	0	0	0	0	0	2	0	5
Helecho phymatosorus	<i>Phymatosorus scolopendria</i> L.	Polypodiaceae	0	0	4	4	0	0	0	0	4	4
Verdolaga de jardín	<i>Portulaca grandifolia</i> Hook.	Portulacaceae	0	0	0	0	0	0	1	16	1	16
Diez del día	<i>Portulaca pilosa</i> L.	Portulacaceae	4	21	0	0	0	0	0	0	4	21
Rosa	<i>Rosa</i> spp.	Rosaceae	9	37	3	3	680	937	1	0	693	977
Jazmín	<i>Gardenia jasminoides</i> J. Ellis.	Rubiaceae	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
Lloviznita	<i>Pilea Mecrophylla</i> (L.) Liebm.	Urticaceae	0	3	0	5	0	0	0	0	0	8
Pensamiento	<i>Viola tricolor</i> L.	Violaceae	1	1	0	0	50	26	0	6	51	33
Especies medicinales			Erick Vega		La República		La Caballería		Los Cascabeles		Total	
Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	P. II.	LI.	P. II.	LI.	P. II.	LI.	P. II.	LI.	P. II.	LI.
Carpintero	<i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	Acanthaceae	0	0	50	47	0	0	0	0	50	47

Árnica	<i>Arnica montana</i> L.	Asteraceae	0	0	10	10	0	0	0	0	10	10
Salvia	<i>Pluchea odorata</i> (L.) Cass.	Asteraceae	0	0	0	0	1	2	0	0	1	2
Anís	<i>Tagetes lucida</i> L.	Asteraceae	0	0	20	20	0	0	0	0	20	20
Albahaca blanca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Lamiaceae	0	0	5	10	203	409	1	1	209	420
Orégano	<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng.	Lamiaceae	0	0	0	0	0	0	4	26	4	26
Llantén	<i>Plantago major</i> L.	Plantaginaceae	0	0	0	0	0	0	22	16	22	16
Bálsamo	<i>Saxifraga geranoides</i> L.	Saxifragaceae	0	0	33	36	0	0	0	0	33	36
Magüiro	<i>Capraria biflora</i> L.	Scrophulariaceae	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Menta	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E Br.	Verbenaceae	0	0	1	3	5	0	1	2	7	5
Sábila	<i>Aloe vera</i> L.	Xanthorrhoeaceae	0	0	0	0	1	1	3	1	4	2