



09

Evaluación espacial y temporal de la flora existente en cuatro fincas suburbanas de Santiago de Cuba

Spatial and temporary evaluation of existing plants in four suburban farms of Santiago de Cuba

MSc. Belyani Vargas Batis¹

E-mail: belyani@uo.edu.cu

Ing. Larisbel Candó González²

DrC. Yoannia Gretel Pupo Blanco³

MSc. Miriela Rizo Mustelier¹

Est. Ernesto Jesús Rodríguez Suárez¹

MSc. Tatiana Dora Bell Mesa¹

¹Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba

²Empresa Azucarera de Santiago de Cuba, Cuba

³Universidad de Granma, Sede Central, Granma, Cuba

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Vargas-Batis, B., Candó-González, L., Pupo- Blanco Y.G., Rizo- Mustelier, M., Rodríguez- Suárez E.J. & Bell-Mesa, T.D. (2017). Evaluación espacial y temporal de la flora existente en cuatro fincas suburbanas de Santiago de Cuba. *Revista científica Agroecosistemas*, 5 (2), 72-49. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

RESUMEN

El trabajo se realizó con el objetivo de evaluar el comportamiento espacial y temporal de la flora existente en cuatro fincas suburbanas de Santiago de Cuba. Se levantaron parcelas con una dimensión de 10 x 10. Luego de identificadas las especies, se contabilizaron aquellas que pertenecieron a una misma categoría taxonómica, con cuyos resultados se procedió a la evaluación de la abundancia, dominancia, frecuencia e índice de diversidad general. Los resultados demuestran que existe diversidad de especies vegetales, tanto por finca como por período, según lo establecido para una correcta diversidad y abundancia con el predominio de especies escasas respecto a la frecuencia de aparición. Se recomienda que los resultados obtenidos sean considerados al realizar los arreglos espaciales y temporales de los sistemas productivos objeto de estudio.

Palabras clave:

Flora, diversidad, fincas, diseños

ABSTRACT

The work was conducted to evaluate the spatial and temporal behavior of the flora in four suburban farms of Santiago de Cuba. They rose plots with a dimension of 10 x 10. After they identified the species, those belonging to the same taxonomic category whose results we preceded to the assessment of the abundance, dominance, frequency and overall diversity index were recorded. The results show that plant diversity exists both farm and per period as required for proper diversity and abundance with the prevalence of rare species as the frequency of occurrence. It is recommended that the obtained results were taken into account when performing the spatial and temporal arrangements of production systems under study.

Keywords:

Flora, diversity, farms, designs

INTRODUCCIÓN

La producción de alimentos en los momentos actuales adquiere gran complejidad en el contexto de los sistemas productivos, para poder sostener los diferentes procesos que en ellos se desarrollan. En este sentido, un elemento de suma importancia lo constituye el comportamiento que pueda adquirir el manejo y uso de la agrobiodiversidad (Vargas, Candó, Pupo, Ramírez, & Rodríguez, 2014). La agrobiodiversidad es un concepto que reúne lo relativo a la diversidad biológica para la producción agrícola. Este término hace referencia a las plantas y animales que han sido domesticados por el hombre y a los sistemas que junto a ellos se conforman (Brack, 2005).

Dicha definición incluye los componentes presentes en la biodiversidad agrícola y la interrelación entre ellos. Se citan componentes abióticos como el clima, la tierra y el agua; y los bióticos, esenciales para la agricultura (plantas, animales y peces, microorganismos, insectos, patógenos, bacterias y hongos), así como sus sistemas de manejo, incluida la diversidad de genes, especies y agroecosistemas, todo ello en correspondencia con la diversidad cultural.

La importancia de la agrobiodiversidad no se reduce solo al uso directo que le da el hombre para la alimentación. Esta constituye un indicador del buen funcionamiento de los agroecosistemas (Altieri, Ponti, & Nicholls, 2007). Varios autores resaltan que los sistemas agrarios diversificados desarrollan propiedades ecológicas que aumentan su capacidad de autorregulación y las posibilidades de mantener el equilibrio por las múltiples relaciones entre sus componentes bióticos y abióticos (Altieri & Nicholls, 2007; Guazzelli, Mairelles, Barreto, Gonçalves, Motter, & Rupp, 2007).

Realizar estudios que consideren el estado y comportamiento de la diversidad vegetal en ecosistemas agrícolas es muy importante. Loes & Leiva (2009) señalaron que mediante estos estudios se puede diagnosticar la relación de la agrobiodiversidad disponible en los ecosistemas agrícolas con la alimentación. Otras investigaciones evidencian que los productores no trabajan en función de satisfacer sus necesidades nutritivas, y aunque el consumo de alimentos desde el punto de vista cuantitativo es aceptable, falta cultura de diversidad alimenticia en función de los aportes de los cultivos. Por ello posible plantear que no se tienen en cuenta las evaluaciones temporales y espaciales de la biodiversidad en determinadas zonas en función de mantener la sostenibilidad.

De acuerdo a lo referido por Candó (2014) la implementación de estudios de biodiversidad ha revelado,

entre otras cosas, que la riqueza de especies en los agroecosistemas está dominada por la agrobiodiversidad para la alimentación humana. Por tanto, el conocimiento de los indicadores de biodiversidad proporciona la información necesaria de los principales elementos de la dimensión agroecológica, vital para diseñar estrategias de desarrollo sostenible en agroecosistemas. Tales valoraciones forman parte del principio ecológico que plantea que las complementariedades en los sistemas promueven la abundancia de especies y el uso de recursos internos y, por consiguiente, la sostenibilidad.

El estudio de la biodiversidad ofrece un panorama de la abundancia o escasez de individuos que ocupan un lugar determinado. Así pues, analizar la biodiversidad apoya el reconocimiento de los diferentes organismos que interaccionan, en caso particular para la agronomía, con los cultivos (Paz, 2010).

Actualmente se cuenta con la información de diversas investigaciones realizadas en base a los principios de la Agroecología, tanto a nivel de centros experimentales como de escenarios campesinos privados y cooperativos, y estas premisas propugnaron el desarrollo de investigaciones orientadas a la elaboración de metodologías de estudio para un mayor acercamiento al desarrollo agrario sostenible (Funes, 2007).

A partir del análisis anterior se infiere que faltan índices e indicadores suficientes que permitan determinar de forma práctica la distribución de los principales componentes de la agrobiodiversidad, para garantizar la eficiencia económica, ecológica y social de un agroecosistema. Se adolece además de índices reformativos del estado de los agroecosistemas, capaces de visualizar el acercamiento necesario a la sostenibilidad en correspondencia con los valores utilitarios de la agrobiodiversidad, en las tres dimensiones principales de la sostenibilidad.

Por todo lo planteado anteriormente el presente trabajo tiene como objetivo evaluar el comportamiento espacial y temporal de la flora existente en cuatro fincas suburbanas de Santiago de Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en fincas suburbanas del municipio Santiago de Cuba perteneciente a la provincia de igual nombre, en el período comprendido de diciembre de 2013 hasta mayo de 2014. En dicho tiempo se enmarcan las dos etapas que se consideran en el desarrollo de la agricultura en Cuba, período lluvioso y poco lluvioso. El procedimiento empleado en cada fase de trabajo se describe a continuación.

Tabla 2. Índices evaluados y sus respectivas fórmulas

Abundancia de especies	$A = n_i/N$	$n_i = \text{número de individuos por especie}$ $N = \text{total de individuos colectados}$
Índice de Simpson (Dominancia)	$D = \sum p_i^2$	$p_i = n_i/N$ $n_i = \text{número de individuos por especie}$ $N = \text{total de individuos colectados}$
Índice de Margaleff (Riqueza de Especies)	$Mg = S/ln n$	$S = \text{número de especies de la comunidad}$ $n = \text{total de individuos de la comunidad}$
Índice de Shannon-Wiener (Diversidad general)	$H = - \sum_{i=1}^S (p_i) (\log^2 p_i)$	$H = \text{índice de diversidad general}$ $p_i = \text{abundancia relativa de la } i \text{ especie}$ $S = \text{número de especies}$
Índice de Sorenson (Asociación)	$S = 2c/a+b$	$a = \text{número de especies de la muestra A}$ $b = \text{número de especies de la muestra B}$ $c = \text{número de especies comunes a las dos muestras}$
Índice de subordinación ecológica	$SE = C/N$	$C = \text{número de especies comunes entre A y B}$ $N = \text{número de especies de la comunidad con menor riqueza de especies entre las dos que se comparan}$
Frecuencia	$F = (n_i/N) \times 100$	$n_i = \text{número de individuos por especie}$ $N = \text{total de individuos colectados}$

Las especies encontradas fueron clasificadas además según la frecuencia de aparición. Para ello se procedió de acuerdo a la escala utilizada por Vargas, et al (2015a; 2015b) (Tabla 3).

Tabla 3. Escala de clasificación según frecuencia de aparición

Nivel	Rango (%)	Clasificación
1	1 – 20	Escasa
2	21 – 40	Ocasional
3	41 – 60	Poco Frecuente
4	61 – 80	Frecuente
5	81 – 100	Abundante

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el desarrollo de la investigación, incluyendo ambos períodos (poco lluvioso y lluvioso), se identificaron, formando parte de la agrobiodiversidad en los diferentes sistemas agrícolas donde se desarrolló la investigación, un total de 62 410 individuos pertenecientes a 69 familias, 157 géneros y 183 especies de plantas. La implicación y comportamiento de estas especies en la estructura y formación de las

fincas suburbanas como ecosistemas se analizan a continuación.

Teniendo en cuenta el valor de abundancia, fueron clasificadas como especies más abundantes las que aparecen reflejadas para el período poco lluvioso (Figura 2) y período lluvioso (Figura 3). Para ambas etapas, en la finca Erick Vega no se observaron cambios en cuanto a las especies más abundantes, aunque sí en cuanto al valor alcanzado. En el caso de la finca La República, solo se experimentó variación de una época respecto a la otra para el caso la especie *Vigna unguiculata* (L.) Walp. por *Beta vulgaris* L. El resto de las especies se mantuvieron constantes y el valor de abundancia tuvo una tendencia al aumento, excepto en la especie *Lactuca sativa* L. que experimentó una disminución brusca de este valor. Un comportamiento similar al descrito para la finca anterior, se evidenció en la finca Los Cascabeles, debido al cambio de *Musa spp.* Por *Mangifera indica* L. a lo que se unió el hecho de que la especie *Bromelia pinguin* Lindl. aumentó su valor de abundancia.

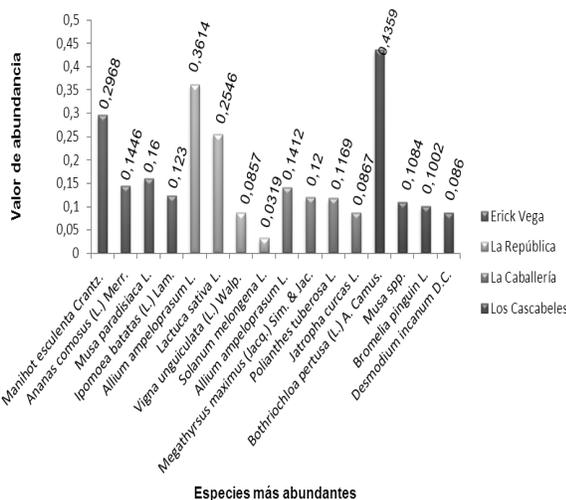


Figura 2. Distribución de especies más abundantes por fincas en el período poco lluvioso.

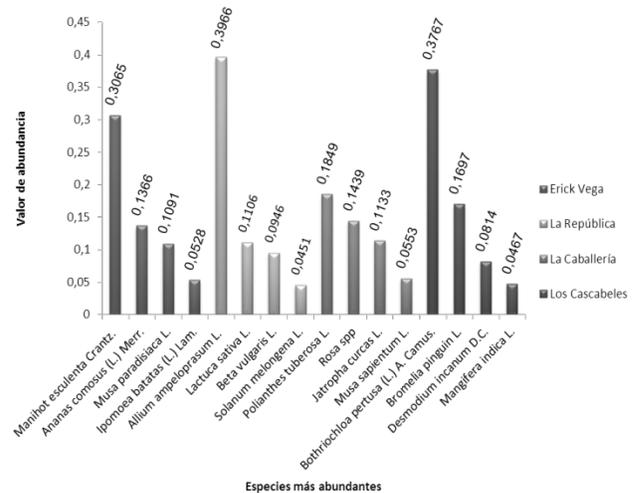


Figura 3. Distribución de especies más abundantes por fincas en el período lluvioso.

En la finca La Caballería fue donde más transformaciones se evidenciaron de una época a la otra, ya que *Allium ampeloprasum* L. y *Megathyrus maximus* (Jacq.) Sam. & Jac. (período poco lluvioso) no aparecieron como especies más abundantes en la temporada siguiente, ocupando ese lugar *Rosa spp.* y *Musa sapientum* L. *Polianthes tuberosa* L., de un período a otro, pasó a ser la especie más abundante.

De forma general, los datos reflejan que en todas las fincas de una temporada a la otra se observaron variaciones en cuanto al valor de abundancia obtenido. Este cambio se debe probablemente al aumento del número de especies de una etapa respecto a la otra y a una modificación (aumento o disminución) del número de individuos para cada una de las especies encontradas durante la investigación. Para todas las fincas estas especies que resultaron más abundantes son igualmente las que mayor valor de dominancia presentaron.

L. sativa resultó ser una especie ocasional en el período poco lluvioso para la finca La República, al igual que *A. ampeloprasum* y *Manihot esculenta* Crantz., para las fincas La República y Erick Vega respectivamente en ambos períodos. Sin embargo, *Bothriochloa pertusa* (L.) A. Camus., que se presentó como una especie poco frecuente en la época poco lluviosa en la finca Los Cascabeles, en la etapa lluviosa resultó ser una especie ocasional. El resto de las especies encontradas en las fincas objeto de estudio resultaron ser especies escasas de acuerdo a la frecuencia de aparición.

El 63,63 % de las especies más abundantes en el período poco lluvioso, fueron cultivos agrícolas, hecho que se repite en el período lluvioso, pero en el 75 % de las especies. Esto permite estimar que las especies que constituyen cultivos agrícolas dentro de la agrobiodiversidad en estos ecosistemas suburbanos superan el 50%. Sin embargo, en la Finca Los Cascabeles la especie más abundante no es objeto de cultivo, sino que aparece de forma espontánea, pero el productor no la elimina debido a que la utiliza como pasto para las múltiples especies animales que posee en la finca.

El que especies como *M. maximus* y *B. pertusa* hayan sido reportadas entre las más dominantes, encuentra su explicación en que han sido reportadas como plantas invasoras incluidas en la lista de las 100 primeras en el mundo (González & Regalado, 2012). Un comportamiento similar al citado anteriormente reportaron Vargas et al (2016) al evaluar la diversidad de especies vegetales en fincas de la agricultura suburbana de Santiago de Cuba, considerando los grupos de especies arvenses y perennes.

Es sumamente importante la utilización por los productores de la aparición de las especies más abundantes con fines agrícolas. García Castiñeira, Shagarodsky, Hernández, Arzola & García (2006) al realizar un estudio en fincas particulares y huertos caseros en algunos sitios que constituyen reserva de la biosfera, encontraron entre las especies más abundantes aquellas que se dedican con fines alimenticios, especialmente cultivos como *M. esculenta* y *M. indica*, además de algunas especies pertenecientes al género *Musa*.

Lo descrito anteriormente refuerza lo planteado por Lores et al (2009) al señalar que la implementación de nuevos índices revela que la diversidad de plantas en los ecosistemas agrícolas está dominada por especies que se destinan a la alimentación humana, existiendo un déficit de especies a favor de la alimentación, lo que demuestra que el productor por lo general prioriza la seguridad alimentaria de la familia, con un pensamiento economicista y sin valorar los recursos naturales a largo plazo. Lo planteado refleja la apatía manifestada por los campesinos en incorporar cultivos que no tuvieran función alimentaria.

Aunque la finca La Caballería se dedica básicamente al cultivo de plantas ornamentales, no escapa de lo planteado anteriormente debido a que estas plantas constituyen un cultivo agrícola más. El que existan fincas que se dediquen a esta noble tarea, es de vital importancia, pues los predios productivos deben satisfacer por igual, tanto necesidades alimenticias como aquellas que tienen que ver con lo subjetivo, el esparcimiento y la estética. El que existan fincas como esta, se debe, según lo referido por Avilés, Pupo, Espinosa, Viera, & Vargas (2012), a que en Cuba en los últimos años se ha desarrollado un fuerte movimiento en las ciudades y asentamientos poblacionales denominado Agricultura Urbana, el cual constituye un espacio no solo para la producción de alimentos, sino que abarca diferentes subprogramas con otras necesidades, como la producción de flores y plantas ornamentales.

El hecho de que la mayoría de las especies resultaran escasas, no es un comportamiento negativo, debido a que este es un indicador que depende directamente del valor de abundancia, y este a su vez, del número de individuos de cada especie. De lo anterior se entiende que entre menos frecuente sea una especie, más posibilidades tiene de que al realizar un muestreo al azar se puedan encontrar especies diferentes, lo que da cuenta de una mayor riqueza de especies en el área objeto de muestreo (Tabla 4).

Tabla 4. Índice de riqueza de especies para las fincas objeto de estudio según período evaluado.

Áreas de muestreo (Fincas)	Riqueza de especie (Margaleff)	
	Período poco lluvioso	Período lluvioso
Erick Vega	7,5316	10,4491
La República	9,0578	10,8664
La Caballería	6,5281	7,0603
Los Cascabeles	9,8281	10,1877

La riqueza de especies mostró un comportamiento bastante similar entre dúos de fincas durante el período poco lluvioso; se pudo identificar una dupla compuesta por las fincas Erick Vega y La Caballería (entre 6,5 y 8) y otra por las fincas La República y Los Cascabeles (entre 9 y 10). Sin embargo, este comportamiento cambió en la época lluviosa, cuando todas las fincas excepto La Caballería obtuvieron un valor similar para el indicador evaluado (entre 10 y 11). La riqueza de especies en todos los casos aumentó de una temporada a otra, aunque para ambos períodos el valor más bajo se reportó en la finca La Caballería, el mayor para el primer período se reportó en la finca Los Cascabeles y en el segundo en la finca La República.

Este comportamiento está dado por la variación que existió entre una época y otra respecto al número de especies y al total de individuos, tanto por especie como de cada una de las fincas. La medida de la riqueza de especies tiene un gran atractivo. El conocimiento de los valores de este índice proporciona una expresión comprensible e instantánea de la diversidad y características de la flora.

Moreno (2006) señaló que la riqueza de especies es un indicador que supone una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos de una comunidad y, aunque no se fija un rango de valor en el que debe encontrarse, la literatura especializada en el tema plantea que el valor mínimo que adquiere es cero cuando en la muestra existe una sola especie. El aumento por encima de este valor implica por tanto una mayor riqueza de especies, al ser indicativo de una mayor presencia de diferentes especies en el área que se estudia. Este indicador guarda, por tanto, estrecha relación con los valores que pueda adquirir el índice de diversidad general.

El índice de diversidad general, según Mijail (2004) es una medida del grado promedio de incertidumbre al predecir a qué especie pertenece un individuo escogido al azar y enfatiza en que aumenta en la misma medida que el número de especies presentes

en la muestra es mayor y la distribución de los individuos entre la especies se torna aproximadamente igual. Moreno (2006) explicó que este índice puede alcanzar valores entre 0 cuando la muestra seleccionada se compone de una sola especie y el Log S ($S =$ número de individuos por especie dentro de la muestra), si todas las especies tienen el mismo número de individuos. Sin embargo, la muestra utilizada en el presente trabajo difiere de lo planteado por este autor, tanto en el número de especies por finca estudiada (diferente de 1), como en el número de individuos por especie (diferente número de individuos por especie) (Figura 4).

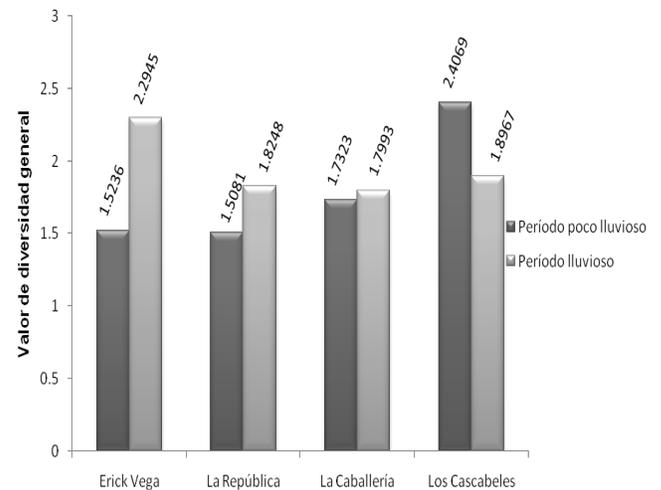


Figura 4. Índice de diversidad general alcanzado para cada finca según períodos evaluados.

Al utilizar una muestra con más de una especie y con diferente número de individuos por especie, Vargas (2011) refirió que existe una correcta diversidad y abundancia cuando este índice presenta valores entre 1 y 5, aunque pueden existir de manera excepcional ecosistemas con valores mayores.

Si se toma en consideración lo planteado anteriormente, se puede decir que cada uno de los ecosistemas agrícolas suburbanos objeto de estudio, desde el punto de vista vegetal, son biodiversos (Figura 4). Se dice esto porque cada uno de los valores alcanzados en los períodos estudiados se encuentra en el rango establecido para una correcta diversidad y abundancia. A lo anterior se suma la tendencia al aumento a causa del cambio de temporada. Solo se observó una disminución en la finca Los Cascabeles y un aumento significativo en la finca Erick Vega. En el primer caso se debe a la pérdida de especies debido al manejo deficiente al que fue sometida la vegetación, sobre todo las especies arvenses, y en el segundo a un aumento de especies, que puede estar influenciado por la manipulación de la que es objeto aquella parte de la finca cercana a la vivienda

de los propietarios y que comúnmente es utilizada como patio domiciliario, donde constantemente se introducen nuevas especies con fines ornamentales o medicinales.

Independientemente de que, según Coronel de Renolfi & Ortuño (2005), no hay sistemas agrícolas iguales y por consiguiente campesinos cuyas circunstancias sean idénticas, los valores alcanzados en este estudio coinciden con los reportados por Lores (2009) quien, al realizar un estudio de diversidad vegetal en agroecosistemas de la comunidad de Zaragoza, obtuvo valores entre 1,5 y 3,5, utilizando igualmente muestras heterogéneas.

Para una mayor comprensión del comportamiento manifestado por los índices ecológicos evaluados y de la relación existente entre las especies de plantas encontradas y las fincas objeto de estudio, es importante tener un acercamiento a la relación que guarda un área de muestreo con otra y la influencia que puedan ejercer las condiciones ecológicas-ambientales de estas. A continuación (Tabla 5) se muestran los resultados para los índices de asociación (Sorenson) y de Subordinación ecológica.

Tabla 5. Índice de asociación y subordinación ecológica entre las fincas objeto de estudio según períodos evaluados

Asociación		Índice de Sorenson (S)		Subordinación ecológica (%)	
		Poco lluvioso	Lluvioso	Poco lluvioso	Lluvioso
Erick Vegas	La República	0,48	0,64	56	67
	La Caballería	0,39	0,39	40	48
	Los Cascabeles	0,46	0,45	56	47
La República	La Caballería	0,38	0,39	47	51
	Los Cascabeles	0,48	0,54	50	56
La Caballería	Los Cascabeles	0,39	0,48	50	59

Respecto a los índices de asociación, Mijail (2004) señaló que son indicadores que permiten comparar comunidades o entidades biológicas para verificar el grado de similitud entre ellas. Toma en cuenta la presencia – ausencia de una determinada especie, además de las especies comunes entre las entidades que se comparan como elemento de conexión entre ambas. Puede asumir valores entre 0 cuando la similitud es mínima y 1 cuando la similitud es máxima.

El autor antes citado, respecto a la subordinación ecológica, señaló que este índice permite realizar comparaciones entre comunidades teniendo en cuenta la composición de especies presentes en estas, así como la integración de las entidades

biológicas a los ecosistemas y también puede ser entendido como un índice de similitud. Precisa la subordinación de la comunidad con menor riqueza de especies respecto a la comunidad de mayor riqueza. Plantea además que aunque se haga referencia a los porcentajes de subordinación entre las comunidades que se comparan, existe una subordinación efectiva para valores iguales o mayores al 66 %. Las comunidades que exhiban valores menores, estarán compuestas por especies específicas muy adaptadas a las condiciones ambientales. Esto pudiera explicar el comportamiento de esos indicadores en las fincas objeto de estudio.

Para el caso del Índice de Sorenson se puede decir, teniendo en cuenta lo planteado, que las asociaciones Erick Vega – La República, Erick Vega – Los Cascabeles y La República – Los Cascabeles, muestran un grado de similitud cercano a un valor medio en el período poco lluvioso. Este comportamiento se mantiene para estos mismos casos en la temporada lluviosa, excepto para la asociación Erick Vega – La República, donde fue superado el valor medio al cual se acerca, para este período, la asociación La Caballería – Los Cascabeles. Las otras vinculaciones entre fincas se mantienen por debajo del resto para ambas épocas, aunque es válido destacar que este indicador tuvo una tendencia al aumento entre todas las fincas que se comparan excepto en la Erick Vega – Los Cascabeles, donde se manifestó una ligera disminución.

Respecto a la Subordinación Ecológica, independientemente del aumento de especies experimentado de una temporada a la otra, ninguna de las asociaciones alcanzó una subordinación efectiva, excepto para la existente entre Erick Vega – La República en el período lluvioso, que superó en un 1 % el valor de efectividad. Es probable que el aumento del número de especies comunes, entre las entidades que se comparan, haya sido menor que el de las especies no comunes.

De manera general, existe una similitud baja para todas las asociaciones en ambos períodos excepto para Erick Vega – La República y La República – Los Cascabeles en la temporada lluviosa, de acuerdo a lo planteado por Venegas (2004), quien señaló que cuando el valor de este índice fluctúa entre 0 y 0,4 son considerados bajos y cuando se encuentran por encima de 0,5, la similitud se considera alta.

Si tenemos en cuenta que este indicador (subordinación ecológica) puede ser considerado como un índice de similitud, entonces, se puede decir que su comportamiento se debe, según Lores et al (2009), a que el incremento de especies no comunes favorece una disminución de la similitud de las entidades que se comparan, en cambio, un aumento de las especies comunes produce un efecto contrario.

CONCLUSIONES

El comportamiento espacial y temporal de la diversidad vegetal existente en las fincas suburbanas objeto de estudio, es variable, tanto por finca como por período evaluado. La riqueza y diversidad de especies vegetales, tanto por finca como por períodos, se corresponden con lo establecido para una correcta diversidad y abundancia con el predominio de especies escasas, según la frecuencia de aparición. Los indicadores de diversidad arrojaron disimilitud entre las fincas que se comparan, lo que evidencia la presencia de un grupo de especies adaptadas a las condiciones propias del lugar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altieri, M., & Nicholls, C. (2007). *Biodiversidad y manejo de plagas en agroecosistemas*. Barcelona: Icaria.
- Altieri, M., Ponti, L., & Nicholls, C. (2007). El manejo de plagas a través de la diversificación de las plantas. *LEISA Revista de Agroecología*, 22(4), 9-12. Recuperado de <http://www.leisa-al.org/web/index.php/volumen-22-numero-4/1757-el-manejo-de-las-plagas-a-traves-de-la-diversificacion-de-las-plantas>
- Avilés-Tamayo, Y., Pupo-Blanco, Y., Espinosa-Naranjo, I., Viera-Tamayo, T., & Vargas-Batis, B. (2012). Disponibilidad de plantas ornamentales más apreciadas por clientes en Bayamo, Granma. *Granma Ciencia*, 16(1), s.p. Recuperado de http://www.grciencia.granma.inf.cu/vol%2016/1/2012_16_n1.a12.pdf
- Brack, A. (2005). *Biodiversidad y desarrollo sostenible*. Perú: Instituto del bien Común.
- Candó, L. (2014). *Comportamiento y funcionabilidad de la flora existente en fincas suburbanas de Santiago de Cuba*. (Tesis de pregrado). Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.
- Coronel de Renolfi, M., & Ortuño, S. F. (2005). Tipificación de los Sistemas Productivos Agropecuarios en el área de Riego Santiago del Estero, Argentina. Problemas para el desarrollo. *Revista Latinoamericana de Economía*, 36(140), 64-88.
- Cunha, C., Dos Gracas, M., Dos Reis, G., Macedo, J. E., Nascimento, H., & Correo, D. (2011). Regeracao natural de especies arbóreas em fracmento de floresta estacional semide ciudal montana, no domineo DA Mata. *Ciencia Florestal Santa Maria*, 21(4), 677-688.
- Funes, F. (2007). *Agroecología, Agricultura Orgánica y Sostenibilidad*. La Habana: Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales.
- García, M., Castiñeira, L., Shagarodsky, T., Hernández, F., Arzola, D., & García, R. (2006). Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario. En: García, M., Castiñeira, L. (Eds.) *Biodiversidad agrícola en las Reservas* (pp. 44). La Habana: Academia.
- Guazzelli, M., Mairalles, L., Barreto, R., Gonçalves, A., Motter, C., & Rupp, L. (2007). Servicios del agroecosistema: una experiencia de la sierra Gaucha. *LEISA Revista de Agroecología*, 22(4), 5-8.
- Lores, A., & Leiva, A. (2009). *Propuesta metodológica para el desarrollo sostenible de los agroecosistemas. Contribución al estudio de la agrobiodiversidad*. La Habana: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas.
- Mijail, A. (2004). *Aspectos conceptuales, análisis numérico, monitoreo y publicación de datos sobre biodiversidad*. Managua, Guatemala: Editorial Centro de Malacología y Diversidad Animal.
- Moreno, C. (2006). *Métodos para medir la biodiversidad*. España: Editorial Sociedad Entomológica Aragonesa.
- Paula, VH., De Faria, S., De Araújo, G., & Schiavini, I. (2010). Composicao estrutura e aspectos eológicos de foresta ciliar do Anaguri no Triangulo Mineiro. *Hoehnea*, 37(1), 87-105.
- Paz, GA. (2010). Biodiversidad insectil: manejo de poblaciones de insectos. Recuperado de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Biodiversidad-Insectil/1272166.html>
- Ramírez, R., Domínguez, T., González, H., Cantú, I., Gómez, M., & Sarquís, J. (2013). Composición y Diversidad de la Vegetación en cuatro sitios del Norte de México. *Maderas y Bosques*, 19(2), 59-72.
- Roig, J. 1988. *Diccionario botánico de nombres vulgares cubanos*. La Habana: Editorial Científico-Técnico.
- Vargas, B. (2011). *Sistema de acciones para el manejo sostenible de tres especies arvenses en ecosistemas agrícolas*. (Tesis de maestría). Universidad de Granma, Bayamo, Cuba.
- Vargas, B., Candó, L., Pupo, Y., Ramírez, A., & Rodríguez, E. (2014). Complejidad de cuatro fincas suburbanas de Santiago de Cuba a partir del análisis de la biodiversidad. *Ciencia en su PC*, (4), 55-65.
- Vargas, B., Pupo, Y., & Puertas, A. (2015a). Diversidad insectil asociada a *Cleome viscosa* L. en ecosistemas agrícolas y su relación con cultivos agrícolas. *Revista Científica Universidad y Sociedad*, 7(2), 30-38.
- Vargas, B., Pupo, Y., Fajardo, L., Puertas, A., & Rizo, M. (2015b). Diversidad de insectos asociada a *Lantana camara* L. (Rompe camisa) en localidades agrícolas de Santiago de Cuba, Cuba. *Revista Científica Interdisciplinaria Investigación y Saberes*, 4(1), 17-28.
- Venegas, V. (2004). Indicadores de sostenibilidad predial. *Revista de Agroecología y Desarrollo*, (11-12), 20-30.