

22

Fecha de presentación: septiembre, 2020

Fecha de aceptación: octubre, 2020

Fecha de publicación: diciembre, 2020

DIVERSIDAD Y USOS DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA EN AGROECOSISTEMAS URBANOS DE PINAR DEL RÍO, CUBA

DIVERSITY AND USES OF ARBOREAL VEGETATION IN URBAN AGROECOSYSTEMS OF PINAR DEL RÍO, CUBA

Lisandra Hernández Guanche¹

E-mail: lisandra.guanche@upr.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4018-4986>

Yoerlandy Santana Baños¹

E-mail: yoerlandy@upr.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3793-7828>

Yusniel Dago Dueñas¹

E-mail: yusniel.dago@upr.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5513-0561>

Armando Acosta Hernández¹

E-mail: armando.acosta@upr.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3033-1535>

Ramón Hernández Carballo¹

E-mail: ramon.hernandez@upr.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1486-5016>

¹ Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saiz Montes de Oca." Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Hernández Guanche, L., Santana Baños, Y., Dago Dueñas, Y., Acosta Hernández, A., Hernández Carballo, R. (2020). Diversidad y usos de la vegetación arbórea en agroecosistemas urbanos de Pinar del Río, Cuba. *Revista Científica Agroecosistemas*, 8(3), 148-152.

RESUMEN

La investigación se desarrolló con el objetivo de determinar la diversidad de especies arbóreas y sus usos en los agroecosistemas urbanos "Ingeniería # 1" y "La Rosa", pertenecientes al municipio Pinar del Río, Cuba. Se inventariaron los individuos por especie en ambos agroecosistemas y se calcularon los valores de abundancia relativa e índices de diversidad. También se declararon los usos por especie y la proporción de estos en cada agroecosistema. Se identificaron 22 especies arbóreas pertenecientes a 21 familias con mayor representación de las Annonaceas, sin embargo, la mayor abundancia relativa se obtuvo con las especies *J. curcas* y *S. campanulata*, en el agroecosistema "La Rosa". Se constataron bajos índices de biodiversidad en ambos agroecosistemas, aunque ligeramente favorecida en "Ingeniería #1". Los usos más representados fueron "medicinal" y "otros usos" (ornamentales, melíferas y protectoras de suelo y agua), con proporción similar (90 %) en ambos agroecosistemas urbanos, mientras que la mayor proporción de especies maderables y comestibles se encontró en "La Rosa" e "Ingeniería #1", respectivamente.

Palabras clave:

Especies arbóreas, finca suburbana, índices de diversidad, organopónico.

ABSTRACT

The research was carried out with the objective of determining the diversity of tree species and their uses in the urban agroecosystems "Ingeniería # 1" and "La Rosa", belonging to the Pinar del Río municipality, Cuba. Individuals by species inventoried in both agroecosystems and relative abundance values and diversity indices were calculated. The uses by species and the proportion of these in each agroecosystem also declared. 22 tree species belonging to 21 families with the highest representation of the Annonaceas were identified; however, the highest relative abundance was obtained with the species *J. curcas* and *S. campanulata*, in the "La Rosa" agroecosystem. Low biodiversity indices found in both agroecosystems, although slightly favored in "Engineering # 1". The most represented uses were "medicinal" and "other uses" (ornamental, melliferous and protective soil and water), with a similar proportion (90%) in both urban agroecosystems, while the highest proportion of timber and edible species was found in "La Rosa" and "Ingeniería # 1", respectively.

Keywords:

Tree species, suburban farm, diversity indices, organoponic.

INTRODUCCIÓN

La biodiversidad vegetal ha sido reconocida, a nivel nacional e internacional, como un elemento fundamental para la generación de alimentos. Por tal razón su conocimiento, cuantificación y análisis es fundamental para entender el mundo natural relacionado con las especies de plantas que se desarrollan en los agroecosistemas y los cambios inducidos por la actividad humana (Vázquez, et al., 2012). La función de la biodiversidad en los sistemas agrícolas ha sido revalorizada en los últimos años por los servicios ecológicos que brinda, tales como el ciclado de nutrientes, la regulación biótica, el mantenimiento del ciclo hidrológico, la polinización, entre otros (Iermanó, et al., 2015).

En Cuba, la presencia de vegetación arbórea se ha fomentado en las últimas décadas en diferentes sistemas agrícolas urbanos y suburbanos. Sobre todo, por el intenso proceso de urbanización que vive el planeta desde la segunda mitad del pasado siglo, mismo que ha sido posible gracias al crecimiento de la producción agrícola (Castañeda, et al., 2017). Ello figura entre las causas del fuerte movimiento agrícola que tiene lugar tanto en las ciudades como su extensión a las tierras aledañas, reconocido como Agricultura Urbana Suburbana y Familiar (Companioni, et al., 2013).

La biodiversidad en las producciones agrícolas urbanas es un aspecto importante y se debe trabajar en función de su preservación y conservación (Vargas, et al., 2015). Estudios realizados en fincas suburbanas, sobre todo de la región oriental de Cuba, se enfocaron en aspectos muy específicos del componente productivo, y recomendaron estudios que consideraran diferentes indicadores de diversificación que sirvan de base para mejorar la productividad, el proceso de toma de decisiones y el diseño de estos sistemas (Vargas, et al., 2016).

Los escasos estudios que se tienen sobre la biodiversidad auxiliar en los sistemas agrícolas urbanos hacen necesario la ejecución de inventarios sobre el componente arbóreo, los cuales contribuirán al conocimiento de la diversidad de especies que lo componen. Por ello, el objetivo del presente estudio fue determinar la diversidad de especies arbóreas y sus usos en dos agroecosistemas urbanos del municipio Pinar del Río, Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en los agroecosistemas urbanos "Ingeniería # 1" situado en el reparto "Hermanos Cruz" con 22° 26' 06.4"N y 83° 40' 24.4"W y "La Rosa" ubicada en el reparto "Mintjares, con 22° 24' 19.03"N y 83° 42' 45.98 "W", perteneciente al municipio Pinar del Río, Cuba. El periodo de estudio abarcó los meses de septiembre 2018 y noviembre 2020. Es válido destacar que en el aspecto productivo existen diferencias pues, la finca suburbana La Rosa se enfoca en la producción de cultivos varios, mientras que "Ingeniería #1" se encuentra dentro de la modalidad de organopónico con producciones de hortalizas.

Para la evaluación de las especies arbóreas se empleó el método del transecto a paso de camino (100 m = 20x5 m,

con 1 m a cada lado para evitar el efecto de borde). En el levantamiento de la información de campo se tomaron muestras botánicas para su posterior determinación en herbario, siguiendo la metodología propuesta en el manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad (Villareal, et al., 2006). Los nombres científicos de las especies, así como su clasificación taxonómica, se corroboraron con bases en las referencias disponibles (Barrace, et al., 2003; Centre for Agricultural Bioscience International, 2007).

Se realizó un inventario florístico a partir del recuento e identificación, hasta nivel de familia y especie, de las plantas arbóreas presentes en las fincas urbanas seleccionadas para el estudio. También se clasificaron por su uso las especies identificadas, utilizando la metodología propuesta por Godínez, et al. (2006), estos clasifican las especies en maderables, comestibles, medicinales y otros usos, dentro de estos últimos incluyen las ornamentales, melíferas y protectoras desuelo y agua. Con el inventario se determinó la abundancia relativa (AR), mediante la ecuación siguiente:

$$AR \text{ (abundancia relativa)} = \frac{\text{número de individuos de la especie}}{\text{número total de individuos}} \times 100$$

La información sobre el número de especies e individuos presentes en los ambos agroecosistemas se calculó mediante el índice de diversidad de Shannon-Wiener para la equidad, el índice de dominancia de Simpson y el índice de riqueza de especies de Margalef. Los datos obtenidos sobre la composición y abundancia de especies, se procesaron con el programa BiodiversityPRO.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La composición florística del área estudiada (Tabla 1), arrojó como resultado 163 individuos pertenecientes a 22 especies vegetales distribuidas en 21 familias botánicas, compuesta en su mayoría por vegetación espontánea, especies con fines productivos y otras como barreras vivas, evidenciando el bajo nivel de adopción que existe en cuanto a la diversificación y conformación de arquitecturas vegetales, en estos escenarios.

Este estudio permitió ampliar el conocimiento de las especies arbóreas y de los principales usos que presentan en los sistemas de producción agrícola urbanos que se desarrollan en el municipio Pinar del Río, demostrando que la diversidad vegetal resulta afectada por el enfoque simplificado que se tiene sobre los sistemas productivos, precisamente relacionado con la biodiversidad específicamente.

La composición florística de Vargas, et al. (2016), es superior a los agroecosistemas muestreados, los cuales contabilizaron un total de 62 509 individuos pertenecientes a 65 familias y 183 especies.

Mientras que, Céspedes, et al. (2019), en muestreos realizados en fincas suburbanas contabilizaron un total de 7185 individuos pertenecientes a 34 familias y 102 especies, mientras que dentro de las familias de plantas más representativas estuvo Annonaceae, con dos especies.

Tabla 1. Listado de especies arbóreas identificadas en los sistemas agrícolas urbanos.

No.	Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	Abundancia relativa (%)		Usos
				Ingeniería #1	La Rosa	
1	Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata P.</i>	Tulipan americano	0.00	26.55	MR, MD,OU
2	Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	Guazima	0.00	3.54	MR, MD,OU
3	Annonaceae	<i>Annona cherimola Mill.</i>	Chirimoya	6.00	1.77	MD, CM, OU
4	Annonaceae	<i>Annona muricata L.</i>	Guanabana	2.00	1.77	MD, CM, OU
5	Myrtaceae	<i>Pisidium guajava L.</i>	Guayaba	20.00	2.65	MR, CM, MD,OU
6	Anacardiaceae	<i>Manguifera indica L.</i>	Mango	2.00	8.85	MR, CM, MD,OU
7	Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus Jacq.</i>	Mamoncillo	0.00	1.77	CM, OU
8	Burceraceae	<i>Bursera simaruba Sarg.</i>	Almacigo	0.00	7.08	MR, MD,OU
9	Euroforbiaceae	<i>Jatropha curcas Wright</i>	Piñon botija	0.00	27.43	MD, OU
10	Papilionaceae	<i>Erythrina cubensis L.</i>	Piñon de pito	6.00	7.08	MD, OU
11	Combretaceae	<i>Terminalia catappa L.</i>	Almendra	0.00	2.65	CM, MD, OU
12	Lauraceae	<i>Persea americana Mill</i>	Aguacate	10.00	8.85	CM, MD, OU
13	Arecaceae	<i>Cocos nucifera L.</i>	Coco	8.00	0.00	CM, MD, OU
14	Meliaceae	<i>Azadirachta indica A. Juss.</i>	Nim	2.00	0.00	OU
15	Sapotaceae	<i>Pouteria campechiana K.</i>	Canistel	2.00	0.00	CM, MD, OU
16	Passifloraceae	<i>Passiflora edulis Sims</i>	Maracuyá	2.00	0.00	CM, MD, OU
17	Bixaceae	<i>Bixa orellana L.</i>	Bija	2.00	0.00	MD, OU
18	Malpigiaceae	<i>Malpighia emarginata DC.</i>	Acerola	4.00	0.00	CM, MD, OU
19	Fabaceae	<i>Samanea saman Merr.</i>	Algarrobo	6.00	0.00	MR, MD, OU
20	Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia L.</i>	Nonis	4.00	0.00	MD, OU
21	Cucurbitaceae	<i>Melothria sp.</i>	Pepinillo	4.00	0.00	CM, OU
22	Moringaceae	<i>Moringa oleifera Lam.</i>	Moringa	20.00	0.00	MD, OU

Leyenda: MR -maderable, CM -comestibles, MD -medicinales, OU -otros usos.

Annonaceae fue la familia mejor representada con dos especies (Tabla 1), el resto de las familias estuvieron constituidas por una sola especie, expresando estos resultados una mayor abundancia de individuos por especies que cantidad de especies por familia. La prevalencia de las anonáceas se debe a que esta familia puede ser considerada como endémica, ya que se plantea que a la llegada de los españoles a Cuba ya existían. Por otra parte, los requerimientos de condiciones ambientales para el desarrollo de esta familia resultan propicios en los agroecosistemas en estudio, ya que necesita de temperaturas cálidas y humedades relativas elevadas. Pino (2008), en estudios realizados para medir la diversidad agrícola de especies arbóreas, identificaron Annonaceae como familia con mayor número de especies.

La abundancia relativa (Tabla 1), en ambos sistemas agrícolas urbanos arrojó valores superiores para el agroecosistema "La Rosa" prevaleciendo especies como *J. curcas* (27 %) y *S. campanulata* (27 %) mientras que, *P. guajava* (20 %), *M. oleifera* (20 %), y *P. americana* (10 %) mostraron mayor abundancia relativa en el agroecosistema "Ingeniería #1". Medir la abundancia relativa de cada especie permite identificar aquellas que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a las perturbaciones ambientales. Dichos resultados demuestran que persiste una simplificación marcada de la diversidad en el componente arbóreo de estos sistemas urbanos de producción agrícola, siendo perjudicial a la estabilidad y resiliencia de los mismos. Vargas, et al. (2016), obtuvo a *J. curcas* como especie más abundante, debido a que se caracteriza por ser ampliamente utilizada de forma tradicional por los campesinos en cercas vivas.

En la Agricultura Urbana, existen experiencias en la utilización de diversas especies como *P. americana*, *M. indica*, *P. guajava*, *C. nucifera*, *A. indica*, entre otras. Ortiz & Vera (2001), en estudios realizados sobre la biodiversidad en sistemas agrícolas urbanos, identificaron como especies con mayor abundancia a *P. americana*, *M. indica*, *P. guajava*, *C. nucifera*, entre otras.

Cabe destacar que el 33 % de las especies arbóreas identificadas, se encuentran comunes para ambos sistemas agrícolas urbanos; la clasificación de los usos propuestos (Figura 1), evidencia que el componente arbóreo para ambos sistemas está representado en más de un 90 % por plantas medicinales y otros usos, mientras que, en el agroecosistema "La Rosa" prevalecen las especies maderables (50 %) sin embargo, "Ingeniería #1" obtuvo resultados superiores al 80% para las especies comestibles.

El conocimiento tradicional involucrado en el uso y el manejo de los recursos naturales ha mostrado su potencial para aprovechar de manera conservacionista, múltiple e integral los recursos en los sistemas agrícolas, López (2012) plantea que, aproximadamente, el 80 % de la población de la mayor parte de los países en desarrollo todavía usa la medicina tradicional, derivada de plantas, para tratar enfermedades en humanos. Países como China, Cuba y otros han inscrito oficialmente en sus programas de salud el uso de la medicina tradicional.

Salmón, et al. (2012), al evaluar los componentes de la biodiversidad en una finca suburbana agroecológica, reportaron además de las especies melíferas, grupos de plantas como los frutales (comestibles).

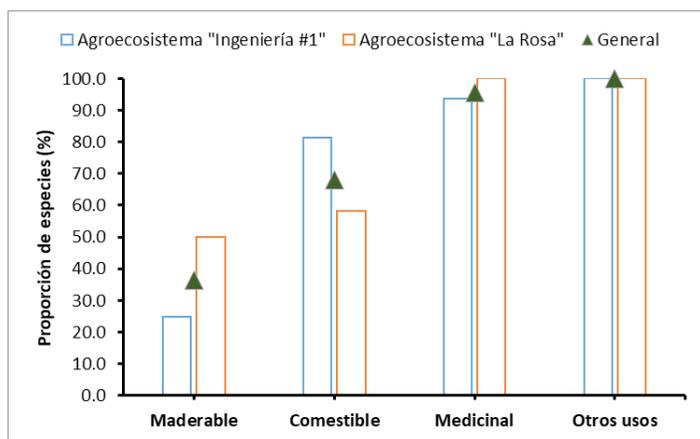


Figura 1. Proporción de especies arbóreas identificadas en los diferentes usos propuestos.

Vargas, et al. (2016), argumentaron que en fincas suburbanas estudiadas el grupo de frutales fue el más representado. Gutiérrez, et al. (2014), aseguran que dentro del marco de la Agricultura Urbana y Suburbana, existen fuertes movimientos de estimulación para la siembra de frutales. Según Padrón (2010), embellecen el campo por el extraordinario colorido de sus hojas, flores y frutos, su utilización como cercas vivas, cortinas rompevientos, franjas protectoras, entre otras, contribuye a incrementar la biodiversidad.

Los resultados anteriores demuestran que la prevalencia del componente arbóreo en estos escenarios está condicionada por el fin productivo, ya que, se establecen como una alternativa de subsistencia económica y recurso medicinal para tratar enfermedades, mientras que otras forman parte de la vegetación espontánea del agroecosistema, brindando así otros servicios ecológicos.

Al analizar la abundancia en los agroecosistemas urbanos (Tabla 2), se puede apreciar valores superiores en "La Rosa" con 113 individuos, mientras que, para la riqueza, se encontró un mayor número de especies en "Ingeniería #1",

al analizar los resultados del cálculo del índice de diversidad de Margalef en ambos escenarios, se aprecia que los valores obtenidos se ubican entre 10,23 y 12,36, respectivamente, aspecto que demuestra una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos para cada sistema.

Tabla 2. Índices de biodiversidad para los sistemas agrícolas suburbanos estudiados.

Índices	Ingeniería #1	La Rosa
Total de individuos	50	113
Riqueza	16	12
Shannon H' Log Base 10.	1.06	0.88
Simpsons Diversity (1/D)	10.38	5.96
Margaleff M Base 10,	12.36	10.23

También se destaca que los índices de equidad (Simpson 1/D) fueron superiores en el agroecosistema "Ingeniería #1", lo que evidencia que el número de especies no es un indicativo de mayor diversidad, ya que esta medida está asociada a la similitud en la distribución de dichas especies o viceversa; si existe un alto índice de dominancia de especies, la diversidad es menor. Dicho resultado se atribuye a que, en el agroecosistema las especies *P. guajava* y *M. oleifera* presentaron una cantidad de individuos (10) dominante sobre el resto de las especies representadas.

Del análisis de los valores de Simpson, se puede concluir que la existencia de valores del número de ejemplares de las especies cultivadas en dichos agroecosistemas urbanos, se encuentra inferior a los indicadores que corresponden a la equidad del agroecosistema, constituyen un indicador de las prioridades de los productores, a partir de intereses económicos que atentan contra la adecuada estabilidad del agroecosistema y un mejor funcionamiento de todos sus componentes. Céspedes, et al. (2019), para el caso de plantas arbóreas en fincas suburbanas los valores calculados para los índices de Margalef, Simpson y Shannon muestran tendencia a valores bajos e incluso muy bajos con 0,40; 0,66; 1,36-3,5, respectivamente.

Es importante para la uniformidad y la equidad de la comunidad que los índices indiquen mayormente una diversidad alta, lo cual se contrapone a la dominancia de una especie sobre otras, constituyendo este resultado un elemento importante al favorecer el adecuado funcionamiento del agroecosistema.

CONCLUSIONES

Se identificaron 21 especies vegetales distribuidas en 20 familias botánicas con mayor representación de Annonaceas, aunque se obtuvo mayor abundancia relativa con las especies *J. curcas* y *S. campanulata*, en el agroecosistema "La Rosa".

Los usos más representados fueron "medicinal" y "otros usos", en ambos agroecosistemas, mientras que la mayor proporción de especies maderables y comestibles se encontró en "La Rosa" e "Ingeniería #1", respectivamente. Se constataron bajos índices de biodiversidad en

ambos agroecosistemas, aunque ligeramente favorecida en "Ingeniería #1".

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrace, A., Beer, J., Boshier, D. H., Chamberlain, J., Cordeiro, J., Detlefsen, G., Finegan, B., & Galloway, G. (2003). Árboles de Centroamérica un manual para extensionistas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- Castañeda, W., Herrera, A., González, R., & Marful, E. S. (2017). Población y organoponía como estrategia de desarrollo local. *Novedades en Población*, (25), 43-55.
- Centre for Agricultural Bioscience International. (2007). Compendio de Protección de Cultivos. CAB International.
- Céspedes, J. L., Jiménez, M. y Estévez, M. R. (2019). Diversidad de especies vegetales en seis fincas del municipio Minas, Camagüey, Cuba. *Revista Agrisost*, 25(1), 1-10.
- Godínez, D., Placencia, J. y Enríquez, N. 2006. Flora y vegetación de Loma La Lliga, Cuenca del Río San Pedro, Camaguey, Cuba. *Polibotánica*, 21.
- Companion, N. (2013). Agricultura urbana y ferias urbanas: la experiencia de Cuba. *Serie de Seminarios y Conferencias*, (77), 87-92.
- Gutiérrez, E., Soto, R., Castellanos, L., Concepción, I., & Osorio, G. E. (2014). Indicadores de biodiversidad de los frutales de unidades de producción agrícola de la Región Central de Cuba. *Revista Centro Agrícola*, 41(4), 79-85.
- Iermanó, M. J., Sarandón, S. J., Tamagno, L. N., & Maggio, A. D. (2015). Evaluación de la agrobiodiversidad funcional como indicador del "potencial de regulación biótica" en agroecosistemas del sudeste bonaerense 2015. *Rev. Fac. Agron.*, 114(3).
- López, M. (2012). Manual de plantas medicinales para Guinea Ecuatorial. Fundación de Religiosos para la salud (FRS).
- Ortiz, R., & Vera, C. (2001). Estudios de la biodiversidad en huertos agrícolas urbanos de dos municipios de ciudad de La Habana. Caracterización de las accesiones del Género *Vigna*. *Revista Cultivos Tropicales*, 22(4), 17-24.
- Padrón, W. R. (2010). Fincas Agroforestales. Programa de Diseminación de Tecnologías Apropriadas para la Innovación y el Desarrollo Agropecuario Sostenible. Cienfuegos, Cuba. Universidad de Cienfuegos.
- Pino, M. (2008). Diversidad agrícola de las especies de frutales en el agroecosistema campesino de la comunidad Las Caobas, Gibara, Holguín. *Cultivos Tropicales*, 29(2), 5-10.
- Salmón, Y., Monzote, F. R., & Martín, O. M. (2012). Evaluación de los componentes de la biodiversidad en la finca agroecológica "Las Palmitas" del municipio Las Tunas. *Pastos y Forrajes*, 35 (3), 321-332.
- Vargas, B., Candó, L., Pupo Blanco, Y., Ramírez, M., Escobar, Y., Rizo, M., Molina, L., Bell, T. & Vuelta, D. (2016). Diversidad de especies vegetales en fincas de la agricultura suburbana en Santiago de Cuba. *Agrisost*, 22(2), 1-23.
- Vargas, B., Pupo, Y. G., Fajardo, L., Puertas, A., & Rizo, M. (2015). Diversidad de insectos asociada a Lantana Camara (Rompe Camisa) en localidades agrícolas de Santiago de Cuba, Cuba. *Investigación y Saberes*, 9(1), 17-18.
- Vázquez, L. L., Matienzo, Y., Simonetti, J., Veitía, M., Paredes, E., & Fernández, E. (2012). Contribución al diseño agroecológico de sistemas de producción urbanos y suburbanos para favorecer procesos ecológicos. *Agricultura Orgánica*, 18(3), 14-18.
- Villareal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, H., Mendoza, F., Ospina, M., & Umaña, A.M. (2006). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos.