

12

Fecha de presentación: febrero, 2019

Fecha de aceptación: mayo, 2019

Fecha de publicación: julio, 2019

COMPOSICIÓN, DIVERSIDAD

Y DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES FRUTALES EN FINCAS SUBURBANAS DE SANTIAGO DE CUBA

COMPOSITION, DIVERSITY AND DISTRIBUTION OF FRUIT SPECIES IN SUBURBAN FARMS OF SANTIAGO DE CUBA

Belyani Vargas Batis¹

E-mail: belyani@uo.edu.cu

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6698-1281>

Randy González Amita²

Rubert Rodríguez Fonseca¹

E-mail: rubert.rodriguez@estudiantes.uo.edu.cu

Wilder Garcés Castillo¹

¹Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Cuba.

²Empresa de Cultivos Varios "Laguna Blanca" Contramaestre. Santiago de Cuba. Cuba.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Vargas Batis, B., González Amita, R., Rodríguez Fonseca, R., & Garcés Castillo, W. (2019). Composición, diversidad y distribución de especies frutales en fincas suburbanas de Santiago de Cuba. *Universidad y Sociedad*, 11(3), 94-105. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue determinar la composición, diversidad y distribución de las especies frutales en fincas de la agricultura suburbana en Santiago de Cuba. Seleccionadas las fincas, se clasificaron las especies frutales y se elaboraron listados florísticos que se utilizaron en la determinación de la composición. De diversidad alfa (α) se evaluó la Riqueza de especies (S), Dominancia de Berger-Parker (d) y Diversidad general (Shannon H') mientras que de diversidad beta (β) se tuvo en cuenta el índice de similitud de Sorenson (Iss). Para la distribución se realizó un análisis bibliográfico donde se identificó los principales rangos de distribución en relación con Cuba. La composición de las especies frutales tuvo un comportamiento bastante estable de un período al otro siempre con una ligera tendencia a la disminución, aunque por fincas, se experimentó un aumento. Solo la familia Anacardiaceae tiene buena representatividad en ambos períodos con al menos una especie muestreada y presente en el 100 % de las fincas. La diversidad α mostró un aumento con la llegada de la lluvia, sin embargo, predominaron las especies clasificadas como escasas. La diversidad β arrojó un predominio de la baja similitud entre las muestras que se comparan. Los frutales de estas fincas son en su mayoría especies exóticas y cultivadas en Cuba que presentan un potencial invasivo elevado y en más de un 60 % son consideradas frutales de baja presencia.

Palabras clave: Comportamiento, agrobiodiversidad, frutos, similitud, presencia.

ABSTRACT

The objective of the work was to determine the composition, diversity and distribution of fruit species in farms of suburban agriculture in Santiago de Cuba. Once the farms were selected, the fruit species were classified and floristic lists were prepared and used to determine the composition. Diversity alpha (α) was evaluated the Species Richness (S), Dominance of Berger-Parker (d) and General Diversity (Shannon H') while diversity of beta (β) Sorenson similarity index (Iss) was taken into account. For the distribution, a bibliographic analysis was carried out identifying the main ranges of distribution in relation to Cuba. The composition of the fruit species had a fairly stable behavior from one period to the other always with a slight tendency to decrease although, by farms, an increase was experienced. Only the Anacardiaceous family has good representativeness in both periods with at least one species sampled and present in 100 % of the farms. The diversity α showed an increase with the arrival of the rain, however, the species classified as scarce predominated. The diversity β showed a predominant of low similitude among the compared samples. The fruit trees of these farms are mostly exotic species and grown in Cuba that have a high invasive potential and in more than 60 % are considered low-fruity.

Keywords: History, sound, Aragón orchestra, Cienfuegos.

INTRODUCCIÓN

Debido a sus propiedades nutritivas la importancia del consumo de frutas y su función en la prevención de enfermedades es vital. Han sido consumidas desde inicios de los tiempos por el hombre (Restrepo, Urango & Deossa, 2014). Dicho consumo es considerado un factor protector ante el riesgo de enfermedades crónico-degenerativas que actualmente generan más del 63 % de la mortalidad en el mundo. Con la finalidad de prevenirlas, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un consumo mínimo de 400 gramos de frutas y verduras (esta categoría excluye a los tubérculos y las leguminosas). De consumirse en cantidades adecuadas, aportan suficiente fibra dietética, así como una gran cantidad de nutrientes esenciales y no esenciales, sin incrementar demasiado las calorías en la dieta (López & Alarcón, 2018).

Lo planteado anteriormente ha servido de base en Cuba para fomentar la producción de frutas lo cual ha sido rectorado por el hoy conocido como Programa Nacional de Agricultura Urbana (AU), Suburbana (ASU) y Familiar (AF). Este programa contaba hasta el año 2015 con 31 subprogramas, de los cuales 11 eran agrícolas, seis pecuarios y 14 de apoyo. Companioni (2017), señaló que en la actualidad el programa cuenta con un total de 23 subprogramas de los cuales solo 19 están presentes en la AU y la totalidad en la ASU. En general los subprogramas se distribuyen en seis agrícolas, cinco pecuarios y 12 de apoyo. Agregó además que dentro de los subprogramas agrícolas se ha popularizado el relacionado con los frutales, forestales, café y cacao.

Rodríguez & Sánchez (2009), señalaron que desde 1997, el Grupo Nacional de la Agricultura Urbana, ha observado una riqueza inmensa de fitogermoplasma de frutas, en su mayor parte no estudiado, llegando a ubicar 177 especies. De acuerdo con Companioni, Rodríguez & Sardiñas (2017), en la última década se han producido en zonas urbanas y periurbanas en el marco del Programa, más de 15 millones de toneladas de alimentos sin el uso de productos químicos, dentro de las cuales ocupan un lugar importante los frutales. Se fomentan 15 Jardines Provinciales de Frutales, donde se desarrollan colecciones que comprenden entre 100 y 160 especies de estos cultivos, buena parte de ellas escasas o en peligro de extinción, lo cual impacta en la biodiversidad frutícola en los distintos territorios.

Los sistemas de producción a pequeña escala (huertos caseros, patios familiares y parcelas) son tipos específicos de ambientes que se caracterizan por presentar elevados valores diversidad con baja similitud cuando se comparan con otros agroecosistemas que los rodean

(cercanos o no). De forma general en estos sistemas, sobre todo los tradicionales, la presencia de frutales ha superado el 40 % de los elementos florísticos cultivados. Por ello resulta de gran interés estudiar la diversidad existente, sobre todo en fincas suburbanas de Santiago de Cuba donde los estudios son todavía parcializados, pues es posible que la misma atesore una variedad de especies de frutales autóctonas e introducidas, en perfecto estado de adaptación a las condiciones de nuestro territorio.

Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente, el trabajo tuvo como objetivo determinar la composición, diversidad y distribución de las especies frutales en fincas de la agricultura suburbana en Santiago de Cuba.

DESARROLLO

La investigación se realizó en el Departamento de Agronomía de la Universidad de Oriente y en fincas de la Agricultura Suburbana del municipio Santiago de Cuba perteneciente a la provincia homónima en el período comprendido de diciembre de 2013 hasta abril de 2018. Se consideraron las dos etapas en las que se desarrolla la agricultura en Cuba (período lluvioso y poco lluvioso). El procedimiento empleado en cada fase de trabajo se describe a continuación.

Inicialmente fueron visitadas 15 fincas las que se evaluaron de manera visual a partir de seis parámetros (ubicación, representatividad de los sistemas de producción, diversidad de usos de la finca, integralidad de los diversos usos, uso conforme al suelo y logística) que deben estar presentes en las áreas sujetas a consideración. Según lo referido por Candó (2014), con esta metodología a cada parámetro se le otorga un signo (+) si es favorable, (-) si es desfavorable y (0) si el parámetro que se evalúa no es ni favorable, ni desfavorable y resultan seleccionadas las que mayor cantidad requisitos positivos acumulen.

Finalmente fueron escogidas las fincas Erick Vega (Latitud norte: 20.091236 y Longitud oeste: 75.786977), La Esperanza (Latitud norte: 20.047084 y Longitud oeste: 75.791690), Tres Palmas (Latitud norte: 20.064135 y Longitud oeste: 75.801778), La República (Latitud norte: 20.068167 y Longitud oeste: 75.801893), La Caballería (Latitud norte: 20.047843 y Longitud oeste: 75.794819), Los Cascabeles (Latitud norte: 20.057827 y Longitud oeste: 75.800777), La Juliana (Latitud norte: 20.086979 y Longitud oeste: 75.793355), El Sol (Latitud norte: 20.090400 y Longitud oeste: 75.800728), La Sorpresa (Latitud norte: 20.038776 y Longitud oeste: 75.789878) y La Cecilia (Latitud norte: 20.089008 y Longitud oeste: 75.785528). Los datos relacionados con las coordenadas y ubicación geoespacial fueron determinados a partir

de la utilización del Sistema de Información Geográfico MAPINFO versión 9.0 y la herramienta digital Google Maps.

Seleccionadas las fincas, se procedió al conteo de las especies de plantas que son consideradas frutales. Para ello fueron establecidas parcelas como unidades de muestreo con dimensiones de 100 m² (10 m x 10 m). Las parcelas fueron delimitadas por estacas de madera en sus cuatro ángulos y fueron trazadas en el sentido de las manecillas del reloj. Es válido destacar que el número de parcelas fue variable en dependencia del área de cada predio productivo y que en ambos períodos evaluados fueron utilizadas las mismas parcelas. Siempre se cuidó de que el área muestreada fuera al menos el 70 % del total. La información obtenida de los muestreos referente a cada una de las especies (nombre vulgar y número de individuos) en las parcelas levantadas fue recogida en hojas de campo datos que fueron utilizados en la identificación de las especies de plantas.

La identificación se realizó en el Departamento de Agronomía con la utilización del Diccionario Botánico de nombres Vulgares Cubanos según Roig (1988). Además, fueron consultados Catálogos digitales de listados de especies de prestigiosas instituciones internacionales como el Jardín Botánico de Madrid y el Catálogo de la Flora de Malaya. Aquellas especies cuya identificación resultó difícil por las vías antes descritas fueron llevadas al Herbario del Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO) para ser identificadas por parte de los especialistas. En todos los casos los nombres científicos fueron cotejados y actualizados con la obra de Acevedo & Strong (2012), y con el inventario preliminar de las Plantas Vasculares de Cuba de Greuter & Rankin (2017).

La determinación de la composición botánica se realizó teniendo en cuenta tres niveles fundamentales (Composición botánica general, Composición botánica por período y Composición botánica por finca en cada uno de los períodos). Se confeccionó un listado general (Anexo 1) a partir del cual se elaboraron listados de especies correspondientes a cada uno de los niveles de composición botánica establecidos. Los listados fueron organizados en orden alfabético partiendo de las familias botánicas y dentro de ellas cada una de las especies. Posteriormente se procedió a la cuantificación del total de individuos, número de familias, número de géneros y número de especies.

También se tuvo en cuenta las familias que más influyeron en el comportamiento de la composición botánica según los niveles establecidos. Se consideraron aquellas familias que aportaron como mínimo dos especies diferentes

en cada una de las fincas, aunque no necesariamente tenían que ser las mismas especies cuando se compara entre fincas. Además, dicha familia debía tener una tendencia a la repetitividad considerando aquellas que se encontraron, de acuerdo con del Toro (2015), al menos en seis de las 10 fincas objeto de estudio a lo sumo en uno de los períodos evaluados.

Para la evaluación espacial y temporal del comportamiento de las especies frutales se evaluaron indicadores de diversidad alfa (α) y diversidad beta (β). En el caso de la diversidad α se tuvo en cuenta el comportamiento de la Riqueza de especies (S), Dominancia de Berger-Parker (d) y Diversidad general ($Shannon H'$). Además de lo anterior se clasificaron las especies de acuerdo a la frecuencia de aparición. Para ello se procedió a calcular el porcentaje de abundancia (% Abd) y luego se cotejó con la escala utilizada por Vargas, Candó, Pupo, Rizo, Rodríguez & Bell (2017).

Se reportaron también las especies de mayor presencia en cada uno de los ecosistemas para ambos períodos de muestreo teniendo en cuenta las que presentaron mayor % Abd. Cada uno de los indicadores de diversidad α fueron determinados a partir del tabulador electrónico Biodiversity Calculator de Danoff-Burg & Chen (2005).

En el caso de la diversidad β se tuvo en cuenta el índice de similitud de Sorenson (I_{ss}). El mismo fue determinado por medio del software estadístico SIMIL.exe. Una vez obtenidos los valores, para su interpretación se consideraron los rangos clasificatorios según la escala de RATLIFF. A partir de dicha escala fueron elaborados planos cartesianos con los diferentes rangos clasificatorios para la representación gráfica de los resultados, todo de acuerdo con la metodología empleada por González (2017). Es válido destacar que para el análisis de la diversidad β fue necesario el establecimiento de un total de 45 comparaciones entre las fincas suburbanas objeto de estudio.

Seguidamente se estableció para cada una de las especies frutales la distribución de las mismas a partir de un análisis bibliográfico de la literatura especializada en el tema. Fueron utilizados como referencia documentos de estudios realizados por diferentes autores e instituciones de referencia nacional e internacional que han sido publicados en diversos sitios y bases de datos referenciadas preferentemente de los últimos 10 años según el procedimiento empleado por del Toro, Vargas, Rizo & Candó (2018).

Durante la investigación, fue contabilizado un total de 3 387 individuos de especies frutales, pertenecientes a 19 familias, 27 géneros y 29 especies. El comportamiento de

cada categoría según período evaluado se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Comportamiento de la composición botánica de especies frutales en ambos períodos.

Grupos de plantas	Categorías taxonómicas							
	Total de individuos		Familias		Géneros		Especies	
	P. II.	LI.	P. II.	LI.	P. II.	LI.	P. II.	LI.
Especies frutales	1 601	1 786	19	17	23	20	27	26

Leyenda: EF: Especies frutales, P. II.: Período poco lluvioso, LI.: Período lluvioso

La composición botánica tuvo un comportamiento bastante estable de un período al otro siempre con una ligera tendencia a la disminución. La variación más marcada se presentó en el total de individuos, indicador que aumentó en más del 5 %. Un hecho interesante es que el número de familias permanece casi sin variación, sin embargo, estos resultados evidencian que este grupo de plantas puede contribuir de cierta manera al grado de simplificación que experimenten algunas fincas de un período al otro. El aumento del número de individuos puede estar relacionado con el hecho de que muchos productores esperan la llegada de la lluvia para la multiplicación de determinadas especies que corresponden a este grupo.

Por fincas (Tabla 2), la composición botánica para las especies frutales tuvo una tendencia generalizada al aumento de una temporada a la otra, con la estabilidad en algunos predios productivos. Solo se observó una leve disminución para las categorías familia y géneros de la finca Tres Palmas, así como para las especies en La Esperanza y La Cecilia. El número de individuos disminuyó en La Esperanza, El Sol y La Sorpresa, aunque de forma general, fue el indicador que mayor cambio mostró de un período al otro en el resto de los predios productivos, aunque siempre con tendencia al aumento.

Tabla 2. Composición botánica de las especies frutales 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	695	714	9	15	11	17	13	20
La Esperanza	49	40	9	9	9	9	10	9

Tres Palmas	48	205	10	9	10	9	11	11
La República	184	188	11	12	11	12	14	15
La Caballería	15	27	6	8	6	9	6	10
Los Cascabeles	387	405	9	9	9	9	11	11
La Juliana	30	41	8	10	8	10	11	13
El Sol	67	43	6	7	6	9	7	10
La Sorpresa	26	16	7	7	7	7	7	8
La Cecilia	100	107	14	12	15	12	17	14

Leyenda: P. II.: Período poco lluvioso, LI.: Período lluvioso.

El aumento observado en el número de individuos está relacionado con el manejo que hace el productor en los predios productivos quienes esperan la llegada de la lluvia para la introducción de nuevas especies como parte de la cerca viva. Por otro lado, los denominados frutales de baja presencia al liberar semillas de alta vitalidad tienen la posibilidad de que estas puedan germinar cuando las condiciones son apropiadas. Sin embargo, el hecho antes descrito puede que haya sido la causa de la disminución en las fincas donde hubo este comportamiento. Las semillas que son liberadas de aquellos frutales no responden a un diseño organizado y preestablecido, por lo tanto, aquellos individuos que se encuentran en estrato herbáceo e interfieren en las áreas cultivadas resultan eliminados de las parcelas.

Del total de especies (10) que se encontraron presentes en la finca La Esperanza nueve son comunes a las dos temporadas. La naranja agria (*Citrus aurantium* L.) solo se reportó en el período poco lluvioso. En la finca La Cecilia de las 20 especies que se encontraron 11 pertenecen a las dos épocas. Granada (*Punica granatum* L.), mapén (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg.), marañón (*Anacardium occidentales* L.), *C. aurantium*, piña (*Ananas comosus* (L.) Merr.) y tamarindo (*Tamarindus indica* L.) fueron especies únicas en la temporada poco lluviosa. En el período lluvioso solo aparecieron cereza (*Malpighia glabra* L.), naranja dulce (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) y noni (*Morinda citrifolia* L.).

Lo antes expuesto explica la disminución que hubo en el número de especies en las dos fincas antes referidas. Otro hecho generalizado en las especies frutales es que en todos los predios productivos existen muchas especies comunes entre un período y el otro. Ello constituye razón para que en las categorías de familias, géneros y

especies exista una composición bastante estable y en caso de variación esta sea mínima debido a que las especies frutales una vez establecidas constituyen cultivos perennes cuyos ciclos largos permite su permanencia en el predio productivo durante mucho tiempo.

Del total de familias reportadas solo el 15,79 % (Tabla 3) son las que mayor influencia tienen en el comportamiento de la composición botánica. A pesar de ello únicamente la familia *Anacardiaceae* tiene buena representatividad en ambos períodos con al menos una especie muestreada y se encontró presente en el 100 % de los predios productivos objeto de estudio. Por su parte la familia *Rutaceae* pierde presencia en una finca en tanto la gana en otra con el cambio de período.

Tabla 3. Familias de plantas que más contribuyeron al comportamiento de la composición botánica.

Familias	Fincas donde aparecen	
	Período poco lluviosos	Período lluvioso
Anacardiaceae	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
Annonaceae	2,3,4,5,6,7,9,10	1,2,4,5,6,7,8,9,10
Rutaceae	1,2,3,4,6,7,8,9,10	1,2,3,4,5,6,7,8,10

Leyenda: 1: Erick Vega, 2: La Esperanza, 3: Tres Palmas, 4: La República, 5: La Caballería, 6: Los Cascabeles, 7: La Juliana, 8: El Sol, 9: La Sorpresa, 10: La Cecilia

El que las familias *Anacardiaceae*, *Annonaceae* y *Rutaceae* sean las de mayor contribución no es un hecho contradictorio pues a las mismas pertenecen especies que con marcada frecuencia se les pueden encontrar en sistemas productivos a pequeña escala. Varios estudios han validado este planteamiento, Candó (2014), al analizar el comportamiento y la funcionabilidad de la flora existente en fincas de la agricultura suburbana de Santiago de Cuba evidenció un comportamiento variable de la composición botánica siempre tendiente al aumento, aunque algunas de las categorías taxonómicas evaluadas mostraron una disminución. Igualmente reportó a *Anacardiaceae* dentro de las familias más representadas teniendo en cuenta el número de especies. Estas familias también fueron referidas dentro de las de mayor influencia en la composición botánica durante un estudio realizado por González (2017).

La riqueza de especies frutales dentro de una misma finca tuvo un comportamiento bastante estable de un período al otro. A pesar de ello dentro de dicha estabilidad la tendencia fue al aumento en algunos predios productivos. Sin embargo, cuando se compara entre fincas la riqueza de este grupo fue más variable.

A pesar de haber existido un aumento en la riqueza de especies con la llegada de la lluvia en el 60 % de los predios productivos dicho aumento no es muy marcado. Solo en la finca Erick Vega se reportó un aumento de más de cuatro especies. El mayor valor para este indicador en el período poco lluvioso se presentó en la finca La Cecilia y en el caso del período lluvioso fue en la finca Erick Vega.

El comportamiento mostrado por este grupo de especies está relacionado con su ciclo vegetativo pues, luego de establecidos tienen un comportamiento perenne lo que garantiza su presencia en los predios durante un largo período de tiempo. Los valores de riqueza obtenidos permiten plantear que se garantiza en todos los predios productivos la presencia de especies frutales y por tanto dentro de la alimentación del contexto social más cercano.

Los valores de dominancia (Figura 1) de forma general estuvieron matizados por una disminución de una temporada a la otra en el 70 % de los predios productivos. Esta tendencia a la disminución con el cambio de época pudiera estar relacionada con una reducción del valor de importancia de la especie más abundante lo que influyó sin lugar a dudas en el comportamiento del resto de las especies dentro de la muestra.

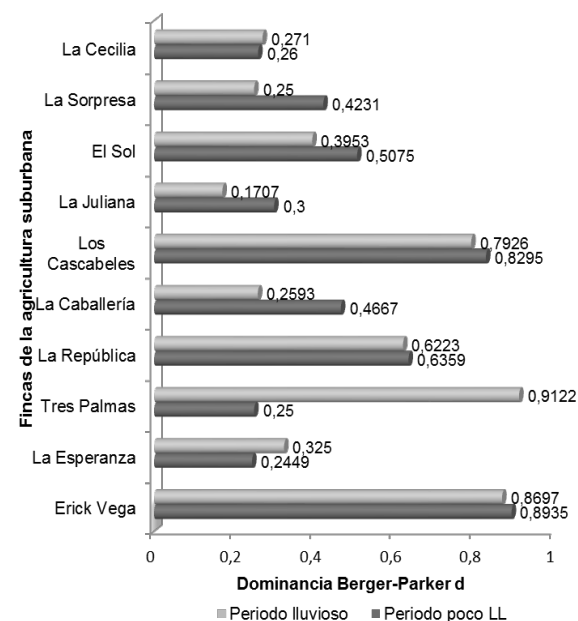


Figura 1. Dominancia de especies frutales en las fincas suburbanas objeto de estudio en los períodos evaluados.

El mayor valor para este indicador en la época poco lluviosa se reportó en la finca Erick Vega (0,8935) y en Tres Palmas (0,9122) para el período lluvioso. Sin embargo, de

forma general todos los valores obtenidos se encuentran en el rango establecido para este indicador.

La dominancia de Berger-Parker (d) es un indicador que debe asumir valores de 0 a 1. De lo planteado se entiende que en la misma medida que los resultados obtenidos se acerquen al límite superior es indicativo de mayor dominancia y por tanto, menor diversidad y equidad. Agregaron además que este indicador considera la dominancia del taxón o la especie más abundante.

Teniendo en cuenta lo antes señalado se puede decir que en las fincas Erick Vega y Los Cascabeles para ambos períodos, así como, la temporada lluviosa de la finca Tres Palma, son las áreas donde menor diversidad vegetal se manifiesta y por tanto la distribución de los individuos dentro de la muestra es menos equitativa. Los valores más bajo de dominancia fueron obtenidos en las fincas La Esperanza (0,2449 y 0,3250), La Juliana (0,3000 y 0,1707), La Cecilia (0,2600 y 0,2710) y la temporada poco lluviosa de Tres Palmas (0,2500). Lo anterior indica que en estos predios productivos existe una mayor diversidad por lo cual la distribución de los individuos dentro de la muestra es más equilibrada y existe una menor influencia del taxón más dominante.

Las especies más dominantes (Tabla 4) muestran una tendencia a la disminución de su porcentaje de abundancia los que se relaciona con el comportamiento mostrado por el indicador de dominancia evaluado. Un hecho interesante dentro de este grupo de plantas es que la especie más dominante de una temporada a la otra es la misma en el 60 % de los ecosistemas suburbanos estudiados.

Del total de especies identificadas, siete que representan el 24,14 %, se encontraron dentro de las más dominantes. De estas siete el 100 % se reportó en el período poco lluvioso y el 85,71 % (seis) en el período lluvioso. Solo el melón (*Cucumis melo* L.) no aparece de una temporada a la otra lo que se relaciona con que a pesar de ser una fruta su sistema de cultivo tiene comportamiento hortícola. En el período poco lluvioso las especies más dominantes fueron clasificadas como ocasionales en el 40 % de los sistemas productivos, poco frecuente en el 30 %, Frecuente en el 10 % y en el 20 % como abundante. En la temporada lluviosa las tasas de mayor contribución fueron escasas en el 10 % de las fincas, ocasionales en el 50 %, frecuentes y abundantes en el 20 %.

Tabla 4. Comportamiento de las especies más abundantes en cada uno de los grupos objetos de estudio.

Fincas	Período poco lluvioso			Período lluvioso		
	Especies	% Abd	Clasif.	Especies	% Abd	Clasif.
1	<i>A. comosus</i>	89,35	Abundante	<i>A. comosus</i>	86,97	Abundante
2	<i>A. comosus</i>	24,49	Ocasional	<i>A. comosus</i>	32,5	Ocasional
3	<i>P. americana</i>	25	Ocasional	<i>M. bijugatus</i>	91,22	Abundante
4	<i>P. guajava</i>	63,59	Frecuente	<i>P. guajava</i>	62,23	Frecuente
5	<i>M. indica</i>	46,77	Poco frecuente	<i>M. indica</i>	25,92	Ocasional
6	<i>M. indica</i>	82,94	Abundante	<i>M. indica</i>	79,26	Frecuente
7	<i>M. bijugatus</i>	30	Ocasional	<i>M. indica</i>	17,07	Escasa
8	<i>C. melo</i>	50,75	Poco frecuente	<i>P. guajava</i>	39,54	Ocasional
9	<i>C. papaya</i>	42,31	Poco frecuente	<i>C. papaya</i>	25	Ocasional
10	<i>P. guajava</i>	26	Ocasional	<i>M. indica</i>	27,10	Ocasional

Leyenda: 1: Erick Vega, 2: La Esperanza, 3: Tres Palmas, 4: La República, 5: La Caballería, 6: Los Cascabeles, 7: La Juliana, 8: El Sol, 9: La Sorpresa, 10: La Cecilia.

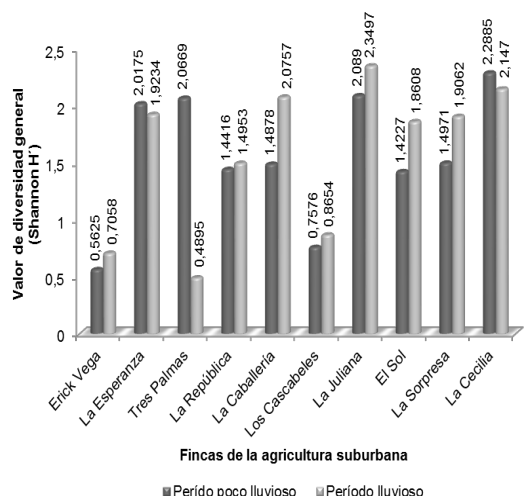


Figura 2. Diversidad de especies frutales en las fincas suburbanas objeto.

También se puede apreciar en el período poco lluvioso que, del total de fincas, las taxas identificadas dentro de las más dominantes en el 40 % de ellas, se incluyen en las especies con menor implicación dentro de la muestra al estar en límite inferior de la escala de clasificación (escasa-ocasional). El resto de las especies se encuentran en el lado centro superior de la escala. *A. comosus*, guayaba (*Psidium guajava* L.) y mango (*Mangifera indica* L.) son especies que estuvieron presentes en dos de las 10 fincas objeto de estudio. Con la llegada de la lluvia se observó un aumento del porcentaje de fincas (60 %) con especies cuya clasificación se ubica en el límite inferior de la escala. En este período *M. indica* se reportó en cuatro de las 10 fincas estudiadas.

La diversidad general para las especies frutales (Figura 2) tuvo un comportamiento variable, aunque, la tendencia fue al aumento en el 70 % de las fincas estudiadas. Los mayores valores para este indicador en la época poco

lluviosa se reportaron en la finca La Cecilia (2,2885) y en la temporada lluviosa en La Juliana (2,3497). Los valores más bajos se encontraron en las fincas Erick Vega (0,5625) y Tres Palma (0,4895) para el período poco lluvioso y lluvioso en cada caso.

Solo en las fincas La Esperanza, Tres Palmas y La Cecilia se observó una disminución para este indicador. A pesar de lo planteado, la mayoría de los valores obtenidos se encuentran dentro del rango establecido para una correcta diversidad y abundancia (1-5). Únicamente en los predios Erick Vega y Los Cascabeles para los dos períodos y la época lluviosa de Tres Palmas, no se obtuvieron valores dentro del rango establecido. Se debe tener en cuenta que la diversidad general es un indicador que está fuertemente influenciado por el total de individuos de la muestra y por el número de individuos dentro de cada especie. También la riqueza de especies puede realizar, en determinadas condiciones, una contribución importante. Por tanto, cualquier variación que existió en algunos de estos parámetros pudo ejercer influencia en los resultados obtenidos durante la investigación.

Considerando los planteamientos anteriores se puede decir que existe diversidad de especies de frutales en las fincas suburbanas objeto de estudio. Esto coincide con lo referido por Bravo, Arteaga & Herrera (2017) al señalar que los trópicos, más que cualquier otra región del planeta, contienen una gran diversidad de frutales que han constituido parte de la base alimentaria de los seres humanos desde los inicios de la domesticación de plantas silvestres. López, Osuna, De la Torre & Olivios (2017), al desarrollar estudios sobre la diversidad de frutales reportó valores entre 0-2 lo cual coincide con la mayoría de los resultados obtenidos en la presente investigación. Sin embargo, los resultados en el período poco lluvioso de Las Esperanza, Tres Palma, La Juliana y La Cecilia; así como en la temporada lluviosa de La Caballería y La Juliana son superiores. Estos autores señalaron que, durante su estudio *M. indica* fue el taxón más abundante.

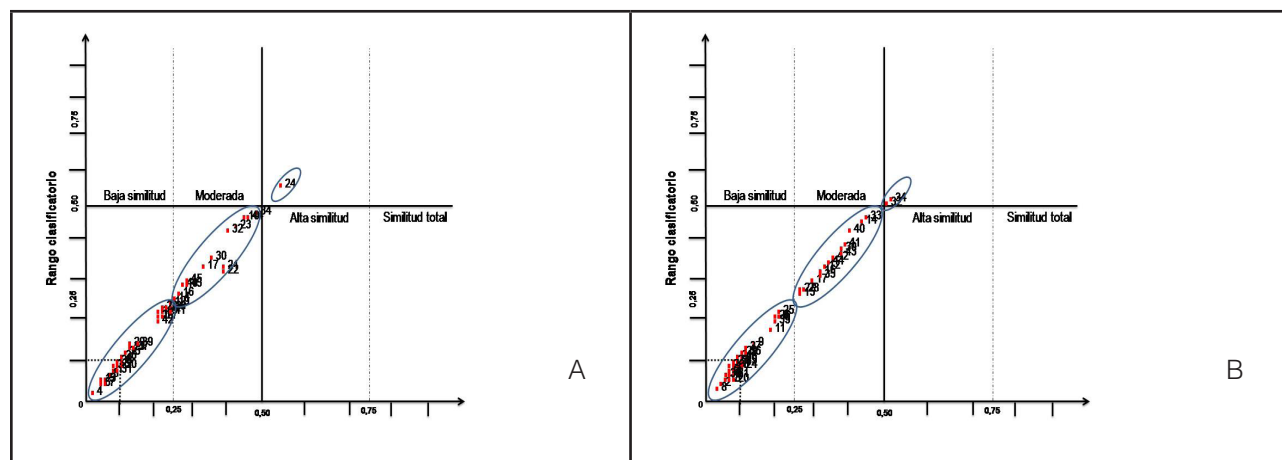


Figura 3. Comportamiento de la similitud según el índice de Sorenson (*Iss*) en el período poco lluvioso (A) y período lluvioso (B).

Respecto a la similitud entre estas fincas considerando las especies frutales, los resultados obtenidos manifiestan que el valor del *I_{ss}*, considerando todas las comparaciones, se encontró entre 0,000 y 0,600 (Figura 3). En el período poco lluvioso (Figura 3A) de las 45 comparaciones realizadas solo el 2,22 % (la comparación Tres Palmas-La Cecilia) presenta una alta similitud. Las 44 comparaciones restantes (el 97,78 %) se concentran entre la similitud moderada y la baja similitud teniendo estas últimas un mayor porcentaje (68,89 % respecto al total). De las 31 comparaciones que se encuentran en la baja similitud el 32,26 % se ubican en el cuadrante de la disimilitud.

En el período lluvioso (Figura 3B) la tendencia de las comparaciones que tienen alta similitud presentan un ligero aumento (4,44 %) y está representado por La Caballería-La Sorpresa y La Caballería-La Juliana. El 95,56 % (43 comparaciones restantes) se encuentran entre la similitud moderada y la baja similitud correspondiéndole a esta última el 62,22 %. Solo se reportaron 28 comparaciones en la baja similitud dentro de las cuales el 53,57 % se ubicaron en el cuadrante de la disimilitud, por lo tanto, en este sentido se experimenta un aumento respecto al período anterior.

De forma general todos los valores obtenidos se encuentran en el rango establecido para este indicador (0-1). Se debe tener en cuenta que el indicador de similitud utilizado tiene en cuenta el número de especies comunes entre las entidades que se comparan y el total de individuos dentro de dichas especies. Según aumente la cantidad de especies comunes y el número de individuos dentro de ellas no difiera en exceso, así aumentará la similitud de las muestras de menor riqueza de especies, frente a aquellas que tienen mayor riqueza. De lo planteado se entiende que los bajos valores de similitud obtenidos están relacionados con la existencia de pocas especies comunes o de especies comunes cuyo número de individuos difiere marcadamente entre las fincas que se comparan.

Ello significa que las especies frutales existentes en las fincas objeto de estudio (anexo 1) están influenciadas, en gran medida, por las necesidades que reconozcan las personas que deben satisfacer en un orden de prioridad. Esta prioridad estará basada, por tanto, en patrones culturales relacionados con los gustos y tradiciones de quienes viven y se beneficiarán de los resultados finales de la finca. También es posible, que se trate de especies vegetales adaptadas a las condiciones específicas de cada lugar lo cual es tenido en cuenta por los propietarios de cada finca para fomentar determinadas especies. Por otra parte, muchas de estas especies tienen características que facilitan su presencia en los nichos ecológicos

y que por tanto deben ser de cuidado para impedir sus posibles efectos negativos.

Rivera & Mejía (2017), al realizar un estudio de la flora existente en agroecosistemas dedicados a la producción de alimentos y su funcionabilidad encontraron que entre estos existía disimilitud reportando los mayores valores en el rango de la similitud baja e intermedia. Un comportamiento similar al anterior reportó Rojas (2017), al evaluar la flora y su rol funcional en dos agroecosistemas ganaderos.

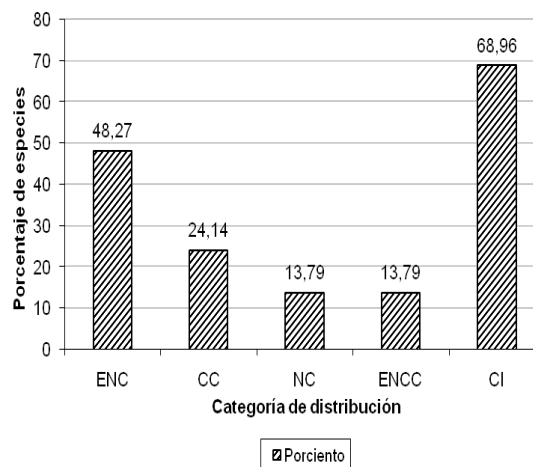


Figura 4. Representatividad de los rangos de distribución de las especies frutales.

Leyenda: ENC: Exótica o naturalizada en Cuba, CC: Cultivada en Cuba, NC: Naturalizada en Cuba, ENCC: Exótica o naturalizada en Cuba y además cultivada, CI: Considerada invasora.

Dentro de las especies frutales se identificaron cuatro formas de distribución (Figura 4) todas relacionadas con Cuba. Las especies exóticas o naturalizadas en Cuba (48,27 %) ocupan la mayor proporción seguidas de las que son cultivadas (24,17 %). En menor cuantía (13,79 %) las consideradas nativas de Cuba o aquellas que además de ser exóticas o naturalizadas también son cultivadas. Independientemente de la clasificación que alcancen algunas de estas especies un hecho interesante a tener en cuenta es que el 68,96 % de ellas son consideradas invasoras y las categorías que más aportan son las especies exóticas o naturalizadas en Cuba y las cultivadas. Este último aspecto debe ser tenido en cuenta a la hora de realizar el manejo del sistema productivo.

Comportamiento similar fue referido por del Toro, Vargas, Rizo & Cándó (2018), al estudiar la composición, estructura y distribución de la vegetación arvense existente en fincas de la agricultura suburbana en Santiago de Cuba

quiénes señalaron que las especies exóticas y las consideradas invasoras ocuparon la mayor proporción de la vegetación. Refirieron que este comportamiento es preocupante en función de desarrollar acciones que garanticen la presencia de este importante componente de la agrobiodiversidad en las fincas.

Lo planteado cobra mayor importancia si se tiene en cuenta que dentro de estas especies *M. glabra* y el caimitillo (*Chrysophyllum oliviforme* L.) son taxones que se encuentran reportados en la Lista Roja de Cuba del 2016. La primera clasificada como especie amenazada y la segunda como de preocupación menor, aunque ambas son nativas de nuestro país. Al considerar su presencia en algunas fincas se puede decir que estos predios se convierten en sitios de conservación de estas especies que además constituyen frutales de baja presencia.

Relacionado con los frutales de baja presencia (Figura 5), estos tienen una proporción de al menos el 60 % en cada una de las fincas estudiadas considerando los dos períodos evaluados. De forma general la tendencia generalizada en el 70 % de los predios productivos es que la presencia de este tipo de frutales alcance el 70 % de presencia dentro de este grupo de plantas.

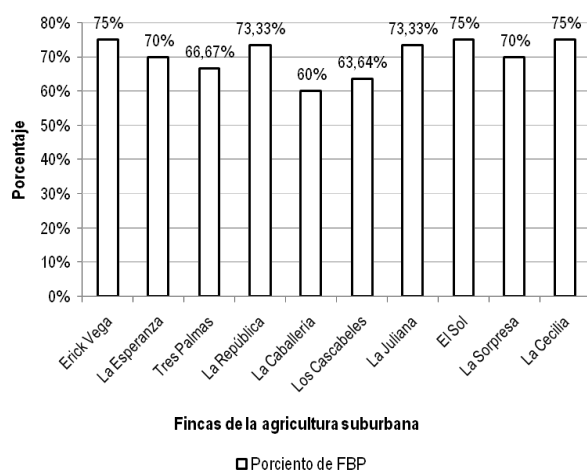


Figura 5. Proporción de frutales de baja presencia en las fincas suburbanas objeto de estudio.

Leyenda: FBP: Frutales de baja presencia.

En nuestro país los frutales de baja presencia son aquellas especies cuyo sistema de producción no alcanzan la relevancia de cultivos como *M. indica*, *P. guajava*, *A. comosus*, *P. americana* y *C. papaya*. En consecuencia, su presencia en sistemas cultivados está más asociada a la producción a pequeña escala (patios familiares, fincas suburbanas, parcelas, autoconsumos) y con frecuencia influenciada por los gustos, preferencias y cultura del

entorno social más cercano. Por tanto, estas fincas son centro de conservación del material fitogenético que representa este grupo de plantas y de la cultura etnobotánica relacionada con ellas.

A pesar de lo planteado, estas especies han constituido y constituyen el centro de varios estudios realizados. Martínez (2016) realizó un estudio sobre la domesticación de mamey (*Pouteria sapota* (Jacq.)). Moore & Stearn. Lema, Pérez, Martínez & Navarro (2017), señalaron que la guaya (*Melicoccus bijugatus* Jacq.) es aprovechada como fruta fresca en dos comunidades de Tuxpan, Veracruz. López, Osuna, de la Torre, & Olivos (2017), refirieron a la ciruela (*Spondias purpurea* L.), limón (*Citrus x limon* (L.) Osbeck.), *C. sinensis* y *C. aurantium* dentro de las especies más abundantes como frutales de traspatios en tres comunidades de México.

CONCLUSIONES

La composición de las especies frutales tuvo un comportamiento bastante estable de un período al otro siempre con una ligera tendencia a la disminución mientras que, por fincas, se experimentó un aumento con la estabilidad en algunas de ellas. La diversidad α mostró un aumento con la llegada de la lluvia, sin embargo, predominaron las especies clasificadas como escasas dentro de cada una de las muestras en tanto la diversidad β arrojó un predominio de la baja similitud entre las comparaciones realizadas. Los frutales de estas fincas son en su mayoría especies exóticas y cultivadas en Cuba que presentan un potencial invasivo elevado y en más de un 60 % son consideradas frutales de baja presencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, P., & Strong, M. (2012). *Catalogue of seed plants of the West Indies*. Washington: Smithsonian Institution.
- Bravo, M., Arteaga, M., & Herrera, F. (2017). Bioinventario de especies subutilizadas comestibles y medicinales en el norte de Venezuela. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 16(4), 347-360. Recuperado de <https://www.redalyc.org/html/856/85651256002/>
- Candó, L. (2014). Comportamiento y funcionalidad de la flora existente en fincas suburbana de Santiago de Cuba. (*Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Agrónomo*). Santiago de Cuba: Universidad de Oriente.

- Companioni, N. (2017). Curso de agricultura urbana, suburbana y familiar en Cuba. *III Congreso Internacional de Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar*. La Habana: INIFAT.
- Companioni, N., Rodríguez, A., & Sardiñas, J. (2017). Avances de la agricultura urbana, suburbana y familiar. *Agroecología*, 12(1), 91-98. Recuperado de <https://revistas.um.es/agroecologia/article/download/330401/229351/>
- Danoff-Burg, J. A., & Chen, X. (2005). *Abundance curve calculator*. Recuperado de <http://ebookbrose.com/biodiversity-calculator-xls-d271933756>
- Del Toro, J. O. (2015). Programa de capacitación para el aprovechamiento de la vegetación no objeto de cultivo en fincas suburbanas de Santiago de Cuba. (*Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Agrónomo*). Santiago de Cuba: Universidad de Oriente.
- Del Toro, J. O., Vargas, B., Rizo, M., & Candó, L. (2018). Composición, estructura y distribución de la vegetación arbórea existente en fincas de la agricultura suburbana en Santiago de Cuba. *Revista Científica Agroecosistemas*, 6(1), pp. 68-81. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/166>
- 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 título de Ingeniero Agrónomo*). Santiago de Cuba: Universidad de Oriente.
- Greuter, W., & Rankin, R. (2017). *Plantas vasculares de Cuba. Inventario preliminar*. Berlín: Botanischer Museum Berlin-Universidad de La Habana.
- Lema, P., Pérez, M. A., Martínez, M. T., & Navarro, H. (2017). Importancia y caracterización de frutales criollos en dos comunidades de Tuxpan, Veracruz. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 11(2), 306-313. Recuperado de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencias_hortícolas/article/view/7590
- López, D., Osuna, I., De la Torre, M., & Olivos, A. (2017). Diversidad árboles frutales de traspatio en Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa, México. *Revista Biodiversidad Neotropical*, 7(1), 6-13. Recuperado de <https://docplayer.es/61210865-Diversidad-de-arboles-frutales-de-traspatio-en-mochicahui-el-fuerte-sinaloa-mexico.html>
- López, F., & Alarcón, M. A. (2018). Cambio generacional en el consumo de frutas y verduras en México a través de un análisis de edad-período-cohorta 1994-2014. *Población y Salud en Mesoamérica*, 15(2), 1-13. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44654575002>
- Martínez, J. (2016). Domesticación de especies frutales perennes: el caso del mamey en México. *Desde el Herbario CICY*, 8, 102-106. Recuperado de <https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/DesdeHerbario/2016/2016-07-07-Martinez-Domesticacion-de-especies-frutales-perennes.pdf>
- Restrepo, L. F., Urango, L. A., & Deossa, G. C. (2014). Conocimiento y factores asociados al consumo de frutas por estudiantes universitarios de la ciudad de Medellín, Colombia. *Revista Chilena de Nutrición*, 41(3), 236-242. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v41n3/art02.pdf>
- Rivera, L. J., & Mejía, C. J. (2017). *Flora y su funcionalidad en dos agroecosistemas de granos básicos, Chinandega, Nicaragua, 2016*. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Agronomía. Managua: UNA.
- Roig, J. T. (1988). *Diccionario Botánico de Nombre Vulgares Cubanos*. La Habana; Científico-Técnica.
- Rojas, H. H. (2017). *Evaluación de la flora y su uso funcional en dos agroecosistemas ganaderos de Las Lagunas, Boaco, Nicaragua 2016-2017*. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Agronomía. Managua: UNA.
- Rodríguez, A. A., & Sánchez, P. (2009). *Especies de frutales cultivadas en Cuba en la agricultura urbana y suburbana*. La Habana: AGROINFOR.
- Vargas, B., Candó, L., Pupo, Y. G., Rizo, M., Rodríguez, E. J., & Bell, T. D. (2017). Evaluación espacial y temporal de la flora existente en cuatro fincas suburbanas de Santiago de Cuba. *Revista Científica Agroecosistemas*, 5(2), 42-49. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/122>

ANEXOS

Anexo 1. Listado de especies frutales existentes en las fincas de la agricultura suburbana objeto de estudio.

Nombre vulgar	Nombre Científico	Total de individuos	Distribución
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	119	Exótica o naturalizada en Cuba
Anón de ojo	<i>Annona squamosa</i> L.	61	Cultivada en Cuba (considerada invasora)
Anón manteca	<i>Annona reticulata</i> L.	10	Cultivada en Cuba (considerada invasora)
Caimitillo	<i>Chrysophyllum oliviforme</i> L.	10	Nativa de Cuba
Cañandonga	<i>Cassia grandis</i> L.	13	Exótica o naturalizada en Cuba (considerada invasora)
Cereza	<i>Malpighia glabra</i> L.	5	Nativa de Cuba
Ciruela	<i>Spondias purpurea</i> L.	4	Exótica o naturalizada en Cuba (considerada invasora)
Coco	<i>Cocos nucifera</i> L.	72	Exótica o naturalizada en Cuba
Fruta bomba	<i>Carica papaya</i> L.	152	Cultivada en Cuba (considerada invasora)
Granada	<i>Punica granatum</i> L.	3	Exótica o naturalizada en Cuba y Cultivada
Guanábana	<i>Annona muricata</i> L.	52	Exótica o naturalizada en Cuba (considerada invasora)
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	376	Nativa de Cuba (considerada invasora)
Lima	<i>Citrus limetta</i> Risso.	1	Cultivada en Cuba (considerada invasora)
Limón	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck.	31	Cultivada en Cuba (considerada invasora)
Mamoncillo	<i>Melicococcus bijugatus</i> Jacq.	248	Exótica o naturalizada en Cuba (considerada invasora)
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i> Blanco.	12	Exótica o naturalizada en Cuba, Cultivada (considerada invasora)
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	798	Exótica o naturalizada en Cuba (considerada invasora)
Mapén	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg.	1	Cultivada en Cuba (considerada invasora)
Maracuyá	<i>Passiflora edulis</i> Sins.	18	Exótica o naturalizada en Cuba
Marañón	<i>Anacardium occidentales</i> L.	13	Exótica o naturalizada en Cuba (considerada invasora)
Melón	<i>Cucumis melo</i> L.	48	Exótica o naturalizada en Cuba (considerada invasora)
Naranja dulce	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	5	Exótica o naturalizada en Cuba (considerada invasora)
Naranja agria	<i>Citrus aurantium</i> L.	31	Exótica o naturalizada en Cuba (considerada invasora)
Noni	<i>Morinda citrifolia</i> L.	16	Exótica o naturalizada en Cuba (considerada invasora)

Piña	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	1270	Exótica o naturalizada en Cuba, Cultivada
Pitajaya	<i>Hylocereus triangularis</i> (L.) Britton & Rose.	2	Nativa de Cuba
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	1	Exótica o naturalizada en Cuba (considerada invasora)
Uva	<i>Vitis vinifera</i> L.	4	Cultivada en Cuba
Zapote	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore & Stearn.	11	Exótica o naturalizada en Cuba, Cultivada (considerada invasora)