

Indicadores de biodiversidad de los frutales de unidades de producción agrícola de la Región Central de Cuba

Biodiversity indicators fruit trees for farm units of the central region of Cuba

Esther Gutiérrez Fleites¹, Rafaela Soto Ortiz², Leónides Castellanos González², Idia Concepción Gutiérrez², Gerson Ernesto Osorio Rincón³

¹Empresa Provincial de Acopio de Cienfuegos, Ministerio de la Agricultura. Cienfuegos, Cuba, C.P. 55100.

²Centro de Estudios para la Transformación Agraria Sostenible (CETAS). Universidad de Cienfuegos, Carretera de Rodas, Km 4, Cienfuegos, Cuba, C.P. 55100.

³PDVSA, Petróleos de Venezuela S. A., Venezuela.

E-mail: lcastellanos@ucf.edu.cu

RESUMEN. Con el objetivo de determinar los indicadores de biodiversidad en frutales de la provincia de Cienfuegos, se realizó la presente investigación. El trabajo se realizó durante los meses de mayo a octubre de 2009, en 49 Unidades de Producción de 10 municipios de la Región Central (Villa Clara, Cienfuegos y Sancti Spiritus), las cuales fueron seleccionadas aleatoriamente. Para la caracterización de las mismas se determinó la superficie total, cultivable y en explotación, así como las fuentes de abasto de agua, agrupándose los datos por municipios y formas de organización de la producción agrícola. Se realizó el inventario de todas las especies frutales presentes en cada Unidad de Producción y evaluaron los indicadores de biodiversidad vegetal que definen la riqueza, dominancia y diversidad. Los datos fueron analizados estadísticamente mediante el programa Statgraphics Plus Versión 5.1. Los resultados indicaron que las Unidades se caracterizan por tener de un 80 a 100 % de superficie en explotación aunque en el caso de las Cooperativas de Producción Agropecuarias alcanzan valores de un 62 % y aparecen como principales fuentes de abasto de agua los pozos y ríos. Se registraron un total de 47 especies de frutales. Los indicadores de biodiversidad indican como media general una riqueza de siete, una diversidad de 1,1 y una dominancia de 0,59; además, existen diferencias significativas entre los municipios pero no entre las diferentes formas de organización de la producción agrícola.

Palabras clave: frutales, diversidad, riqueza, municipios, formas de producción agrícola.

ABSTRACT. In order to determine the biodiversity indicators in fruit trees in the province of Cienfuegos, this research was conducted. The work was conducted during the months of May to October 2009, 49 production units in 10 municipalities in the Central Region (Villa Clara, Cienfuegos and Sancti Spiritus), which were randomly selected. To characterize them the total cultivable area and exploitation as well as the sources of water supply is determined, grouping the data by municipalities and forms of organization of agricultural production. Inventory of all fruit species present in each production unit was performed and evaluated plant biodiversity indicators that define the richness, dominance and diversity. The data were statistically analyzed using the Statgraphics Plus version 5.1 program. The results indicated that the Units are characterized by a 80-100% of surface area in operation even in the case of Agricultural Production Cooperatives reach values of 62% and appear as main sources of water supply wells and rivers. A total of 47 species of fruit were recorded. Biodiversity indicators indicate overall average wealth seven, a range of 1.1 and 0.59 dominance; addition, there are significant differences between municipalities but not between different forms of organization of agricultural production.

Key words: fruit trees, diversity, richness, municipalities, agricultural production forms.

INTRODUCCIÓN

El Gobierno cubano desarrolla varios programas para incrementar la suficiencia de alimentos, garantizar el acceso a los mismos, promover hábitos alimentarios más sanos y evaluar la situación nutricional. Se trabaja intensamente en elevar la calidad de la enseñanza, y

en introducir masivamente el uso de las tecnologías de la información (Luna *et al.*, 2008).

Según Cromwell *et al.* (2001) el énfasis del trabajo en la biodiversidad agrícola ha sido la caracterización

y conservación de las especies y la diversidad genética. Ahora, sin embargo, se viene dando una creciente importancia a la biodiversidad a nivel de ecosistemas, la misma es la base para garantizar el suministro mundial de alimentos, la supervivencia de los cultivos y paisajes agrícolas, y es el seguro de la humanidad contra futuras amenazas a la agricultura y la alimentación.

Antes que se cultivaran los frutales, el hombre vivía de las frutas de árboles silvestres y aún hoy, hay zonas en el mundo en las que los pobladores se mantienen, en gran medida, alimentándose de distintos tipos de frutas. La fruticultura es uno de los renglones más importantes en la rama agrícola, debido a su importancia económica, alimentaria y a su alta demanda en los mercados nacionales e internacionales (Rivero, 2009).

Los frutales son una fuente nutritiva para el ser humano debido a su contenido de fibras, vitaminas, sales minerales y otros elementos, todo lo cual relaciona cada vez más a su consumo con la posibilidad de lograr buena salud y prolongar la vida. El consumo diario de productos vegetales, en cantidad suficiente y en una alimentación bien equilibrada, ayuda a evitar enfermedades graves, como las cardiopatías, los accidentes cardiovasculares, la diabetes y el cáncer, así como deficiencias de importantes micronutrientes y vitaminas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) coloca el escaso consumo de fruta y hortalizas en sexto lugar entre los 20 factores de riesgo a los que atribuye la mortalidad humana, inmediatamente después de otros más conocidos, como el tabaco y el colesterol (Pereira, 2008).

Entre los frutales de mayor importancia económica mundial y nacional se encuentran los cítricos, la guayaba (*Psidium guajaba* L.), la piña (*Ananas comosus* L.), el aguacate (*Persea americana* Mill.), el papayo (*Carica papaya* L.), la fresa (*Fragaria vesca* L.), el mango (*Mangifera indica* L.), el cocotero (*Coco nucifera* L.) y otros. Las primeras especies conocidas y puestas en cultivo por el hombre fueron el avellano (*Cordia sebestena* L.), los cítricos y el mango. Este último se cultiva en la India hace más de cuarenta siglos (Rivero, 2009).

Desde 1997, el Grupo Nacional de la Agricultura Urbana, en sus recorridos por el país, ha observado una riqueza inmensa de fitogermoplasma de frutas, en su mayor parte no estudiado, llegando a ubicar 165 especies (Rodríguez y Sánchez, 2005) sin embargo no se han realizado estudios específicos de germoplasma de los frutales en las unidades de producción agrícola en la Región Central de Cuba.

La presente investigación tuvo como objetivo determinar los indicadores de biodiversidad de los frutales en unidades de producción agrícola de la Región Central de Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación fue realizada en 49 unidades de producción de diez municipios de la Región Central de Cuba, entre los meses de mayo a octubre del 2009, participaron los estudiantes de la Maestría en Agricultura Sostenible del Centro de Estudios para la Transformación Agraria Sostenible (CETAS), en el marco del curso de producción y conservación de recursos filogenéticos. Es una investigación no experimental con un diseño transversal cuyo propósito es describir variables en un momento dado.

Mediante la utilización de los datos registrados en los expedientes y registros de las unidades de producción se determinó la superficie cultivable, en explotación y total, así como las fuentes de abasto de agua en las mismas, agrupándose los datos por municipios y formas de organización de la producción agrícola.

Se realizó un inventario de todas las especies frutales presentes, en cada una de las unidades de producción, nombre vulgar, científico y número de individuos de cada especie, a partir del conteo físico realizado. La clasificación se realizó mediante consultas de bibliografías y especialistas. Los autores citados para las diferentes clasificaciones fueron Mesa et al. (2009) y Rodríguez y Sánchez (2005).

Se evaluaron los indicadores de biodiversidad que definen la riqueza, dominancia y diversidad para todas las unidades de producción. En el cálculo se

emplearon los métodos citados por Moreno (2001) y aplicaron las fórmulas siguientes:

· La riqueza específica (S) basada únicamente en el número de especies de plantas presentes

· Índice de diversidad de Margalef

$$DMg = \frac{S - 1}{LnN}$$

Leyenda:

S = número de especies

N = número total de individuos

Para la dominancia se empleó el índice de Simpson: $\bar{e} = \sum \pi_i^2$, donde π_i es la abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra. Se definieron las especies dominantes para lo que fue considerado que estuvieran por encima de un 80 % del total de individuos del Municipio.

Los datos fueron procesados con la aplicación Excel del Programa Microsoft Office 2007 sobre el Sistema Operativo Windows XP. Los mismos fueron agrupados por municipios y formas de organización de la producción agrícola. Los análisis estadísticos se realizaron mediante el programa Statgraphics Plus Versión 5, comparándose los valores mediante un análisis de medias (ANOVA).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las unidades de producción evaluadas y agrupadas por municipios muestran valores de superficies cultivables entre 3,5 y 1379,54 ha, lo que está relacionado con la forma de organización de la producción agrícola de los mismos (Tabla 1). El porcentaje de superficie en explotación con relación a la cultivable, está en el rango de 80 a 100 %. Las formas de organización de la producción agrícola muestran valores de superficies cultivables entre 3,12 y 803,9 ha, correspondiendo este último valor a las UBPC. A pesar de esto el porcentaje de superficie en explotación con relación a la cultivable, esta en el rango de 62 a 100 %. Las fuentes de abasto de agua principal fueron los pozos y ríos con un 35 y 34 % respectivamente.

En el inventario se contabilizaron 47 especies en los diez Municipios evaluados, valor por debajo de lo reportado por Mesa *et al.* (2009), lo que puede estar dado al hecho que este último fue determinado en los patios de referencia dentro del marco de la Agricultura Urbana y Suburbana, donde existen fuertes movimientos de estimulación para la siembra de frutales.

Según señala Padrón (2010) la cantidad de especies de frutales presentes en los agroecosistemas están dadas entre otras causas a la importancia que tienen en la producción de alimentos para el consumo humano, animal y la industria. Empero, 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.

La Media general de la riqueza de las especies frutales para los municipios evaluados fue de siete y los valores oscilaron entre 1 y 12.23 (Figura 1). Al evaluar la variable se observaron diferencias entre los municipios, Manicaragua alcanzó valores significativamente superior al resto de los mientras que Fomento estuvo por encima de la media y coinciden con Cumanayagua. Estos Municipios se caracterizan por estar ubicados en una zona montañosa con un clima favorable para el desarrollo de frutales, principalmente para especies procedentes de clima templado. (Rodríguez y Sánchez, 2005)

Entre las diferentes formas de organización de la producción no hubo diferencias significativas para esta variable (Figura 2); sin embargo, la Agricultura Urbana estuvo por encima de la media por la labor que realiza en el subprograma de frutales y el movimiento popular en el rescate de la diversificación en parcelas y patios de referencia.

Para los municipios, la media general de biodiversidad fue 1,11 (Figura 3) lo que coincide con lo expresado por Báez (2003) y Risquet (2011) quienes refieren que generalmente este parámetro varía entre 1 a 3,5 y raramente pasa de 4,5. Manicaragua alcanzó un valor significativamente superior, seguido de Fomento y Cumanayagua que están por encima de la media.

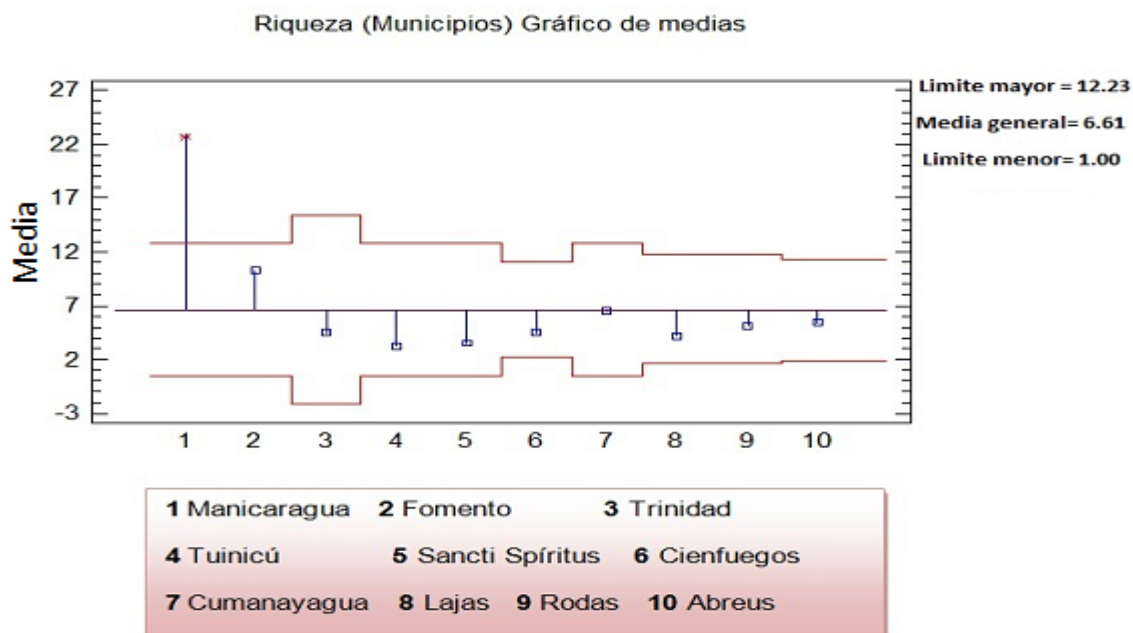


Figura 1. Riqueza de las especies frutales de las unidades de producción evaluadas por Municipios

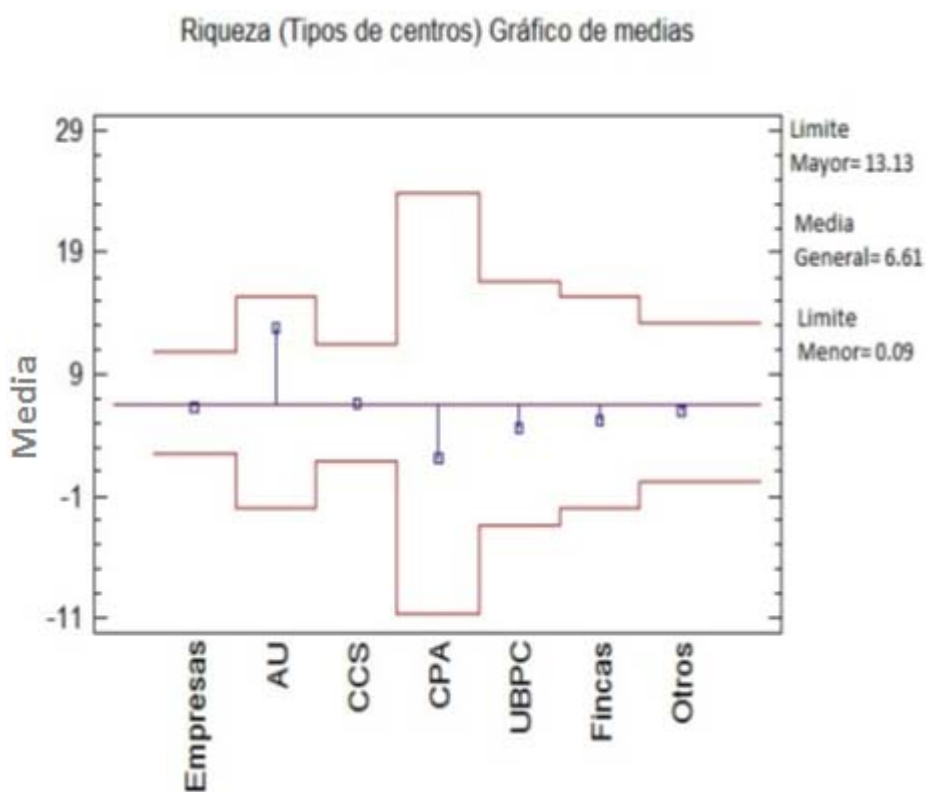


Figura 2. Riqueza de especies frutales de las unidades de producción evaluadas por formas de organización de la producción agrícola

La diversidad de especies frutales en las diferentes formas de organización de la producción agrícola no tuvo diferencias significativas (Figura 4), aunque la Agricultura Urbana está por encima de la media.

Para la dominancia de las especies (Tabla 1) Sancti Spíritus tuvo diferencias significativas con los municipios de Manicaragua, Fomento, Rodas y Cumanayagua. No obstante, en las diferentes formas de organización para la producción

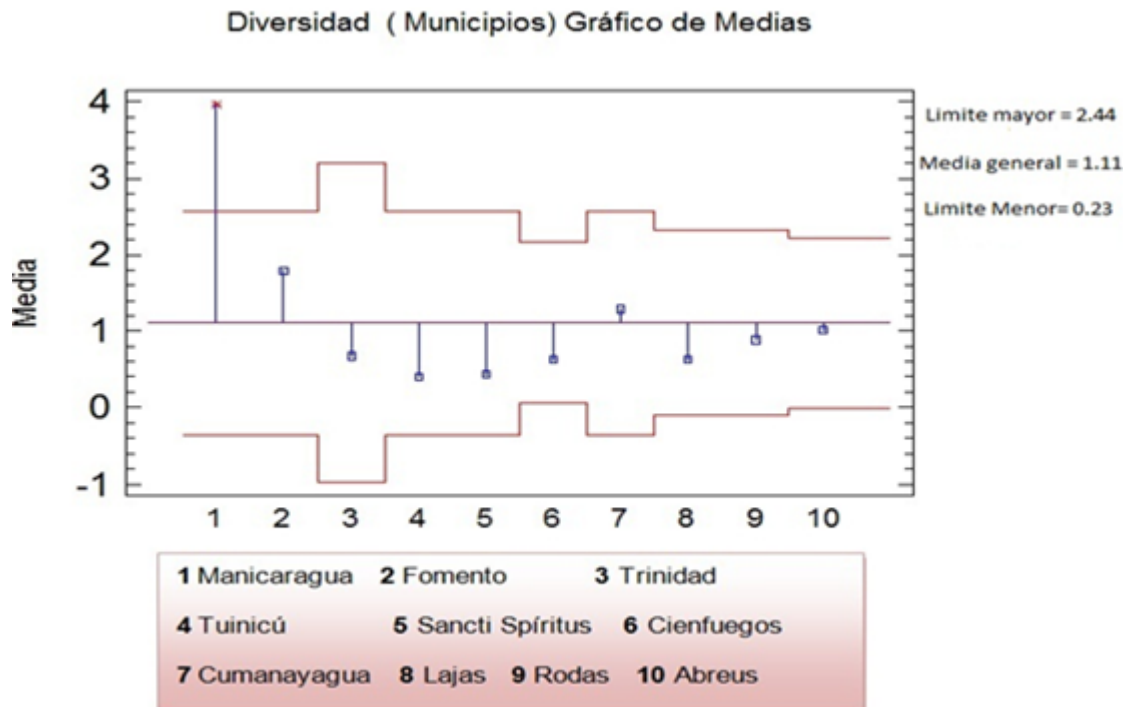


Figura 3. Diversidad de especies frutales en las unidades de producción evaluadas por municipios

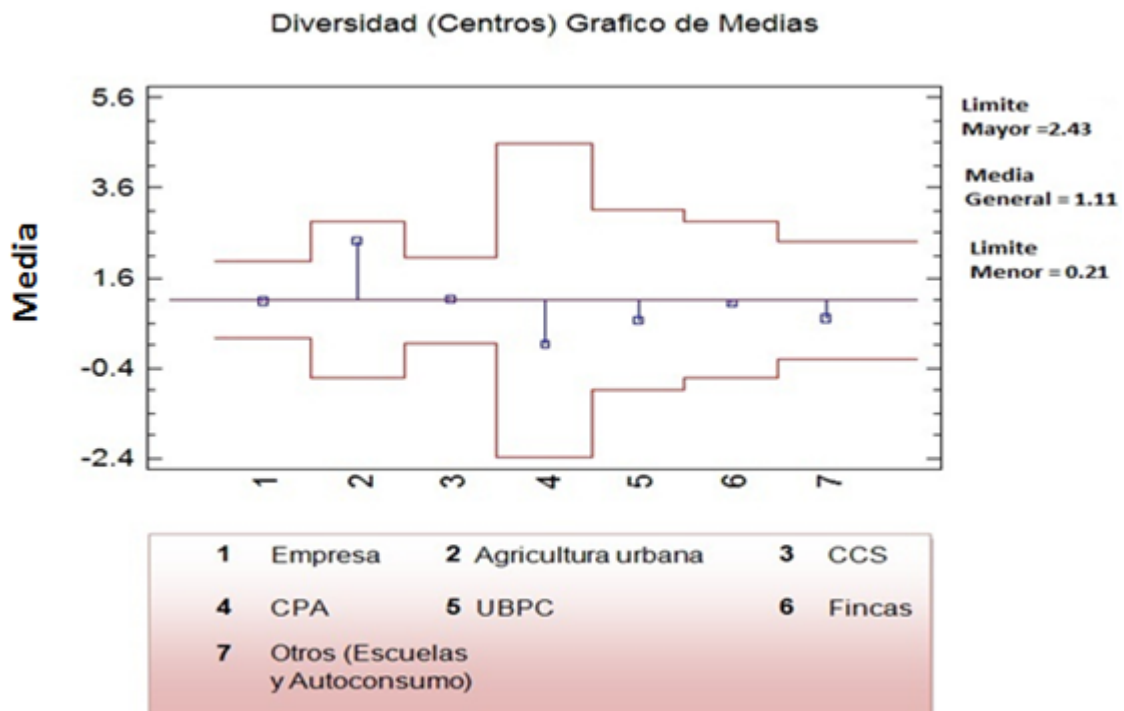


Figura 4. Diversidad de especies frutales de las unidades de producción evaluadas por formas de organización de la producción agrícola

agrícola no hubo diferencias significativas (Figura 5).

En los municipios evaluados las especies dominantes fueron Guayaba 54 % (por la introducción de la

variedad enana que permite el uso de marco de plantación de 4x4 m, la disponibilidad de posturas obtenidas por enraizamiento de la estaca y la posibilidad de cosecha en todo el año), seguida el Mango 12 % y la Naranja 10 %. Estos resultados

Tabla 1. Dominancia por municipios

Municipios	Dominancia
Manicaragua	0,558 b
Fomento	0,397 b
Trinidad	0,705 ab
Tuinicú	0,619 ab
Sancti Spiritus	0,881 a
Cienfuegos	0,607 ab
Cumanayagua	0,416 b
Lajas	0,615 ab
Rodas	0,501 b
Abreus	0,601 ab
p	0,087
E.S.	0,031
CV (%)	37,51

Medias con letras desiguales difieren para $p \leq 0,05$

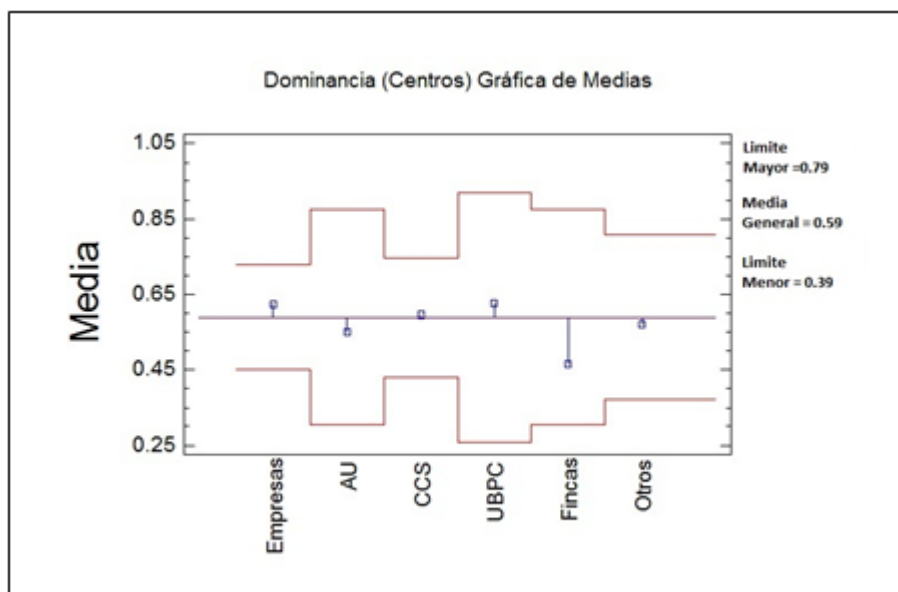


Figura 5. Dominancia de especies frutales de las unidades de producción evaluadas por formas de organización de la producción agrícola

con la Guayaba y el mango coinciden con los obtenidos por Mesa *et al.* (2009) en municipios de la provincia de Cienfuegos.

CONCLUSIONES

1. Las Unidades de Producción Agrícola se caracterizan por tener de 80 al 100 % de la superficie en explotación; en el caso de las CPA este valor solo alcanza el 62 %.

2. Se registraron un total de 47 especies de frutales en las Unidades de producción agrícola evaluadas.

3. Los indicadores de biodiversidad indican como media general una riqueza de siete, la diversidad de 1,1 y la dominancia 0,59. Existen diferencias significativas entre los municipios en cuanto a la riqueza, biodiversidad y dominancia de frutales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cromwell, E.; D. Cooper; P. Mulvany: Definiendo la Biodiversidad Agrícola. CIP-UPWARD, International Institute for Environment and Development (IIED), Londres, Inglaterra, 2001, 274 p.
2. Luna, M. V.; A. Calderín; M. De La Paz: El derecho alimentario en Cuba. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Revista Cubana Aliment Nutr, 18 (1): 84-93, 2008.
3. Mesa, J.R.; Y. Socarras; O.L. Salmerón; R. Soto; Y. Pereira; H. Morales; J. M. Rivero; J. Meneses. Biodiversidad de especies frutales en la agricultura urbana y suburbana de cuatro municipios de la provincia de Cienfuegos. Premio Anual a la Investigación Científica, CITMA, Cienfuegos, Cuba, 2009, 17p.
4. Moreno, C. E.: Métodos para medir la Biodiversidad. Edición CYTED, ORCYT/UNESCO & SEA., vol 1, Zaragoza, España, 2001, p. 16 - 46.
5. Padrón, W. R.: Fincas Agroforestales. Programa de Diseminación de Tecnologías Apropriadas para la Innovación y el Desarrollo Agropecuario Sostenible. Cienfuegos, Cuba, 2010.
6. Pereira, Y.: Frutales Cultivados en Tres Consejos Populares del Municipio Cienfuegos. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agropecuario, Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba, 2008, 80p.
7. Rivero, J.: Inventario de los frutales existentes en el Municipio Palmira. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agropecuario, Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba, 2009, 87p.
8. Rodríguez, A. A.; P. Sánchez: Especies de frutales cultivadas en Cuba en la agricultura urbana. 3ra Edición, La Habana, Cuba, 2005, 110 p.

Recibido: 06/11/2013

Aceptado: 15/09/2014