

ESTUDIO DE LA AGRODIVERSIDAD TEMPORAL Y PERMANENTE EN FINCAS DE LA PALMA, PINAR DEL RÍO, Y GIBARA, HOLGUÍN

STUDY agrobiodiversity temporary and permanent FARMS LA PALMA, PINAR DEL RIO, AND Gibara, Holguin

M.Sc. Dania Vargas Blandino¹ y M.Sc. Sandra Miranda Lorigados¹, Dr.Sc. Humberto Ríos Labrada², Dr.Sc. Mario Varela Nualles³, Dr.Sc. Alberto Hernández Jiménez⁴, M.Sc. Ramona Oviedo Hernández⁵, Nelson Valdés Rodríguez⁶ y Evelio García Sánchez⁷

¹ Investigadoras Agregadas. E-mail: danial@inca.edu.cu

² Investigador Auxiliar del departamento de Genética y Mejoramiento Vegetal

³ Investigador Auxiliar del departamento de Matemática Aplicada

⁴ Investigador Titular del departamento de Biofertilizantes y Nutrición de las Plantas, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), gaveta postal 1, San José de las Lajas, Mayabeque, CP 32700

⁵ Investigadora del Instituto de Ecología y Sistemática, finca La Chata, La Habana

⁶ Facultad de Montaña de San Andrés, Universidad de Pinar del Río

⁷ Unidad de Extensionismo, Investigación y Capacitación de Holguín, Cuba.

RESUMEN

Actualmente, debido a la actividad antropogénica y al desarrollo industrial, se está produciendo una erosión de la diversidad biológica, incluida la agrobiodiversidad manejada por los agricultores. En Cuba, a partir de la década de los 90, se produjo un periodo de transición de la agricultura, donde se pasó al rescate de las variedades criollas de los principales cultivos en el sector estatal y a formas de producción con un enfoque agroecológico, para adaptarnos a la crisis que tuvo el país. En el siguiente estudio se evaluó en dos localidades la agrobiodiversidad temporal y permanente (plantas leñosas con más de 3 m de altura) mantenida y manejada en las fincas por los agricultores. Se hizo un inventario de la agrobiodiversidad por localidad, donde se muestrearon las áreas de cada parcela de cultivo y las de árboles, para calcular los índices de diversidad Margalef y Shannon Weaver, y conocer la riqueza y representatividad de las especies dentro de la finca. Se observó que las fincas de Pinar del Río son más diversas en cuanto a riqueza y representatividad de las especies de los cultivos temporales y permanentes que las de Holguín; también las áreas de cultivos de especies perennes para las dos

localidades son más equilibradas en cuanto a riqueza y representatividad en la finca que las de cultivos temporales, debido a que en estos se practica más el monocultivo y se ve en cada finca un cultivo principal. Se evidenció que los agricultores son capaces de conservar la agrodiversidad, principalmente las especies criollas o locales. Con este estudio se abordaron dos métodos de trabajo (inventario de especies y cálculo de los índices de diversidad) y se obtuvieron resultados similares para ambos lugares, donde las áreas de arboledas son más estables que las de cultivos temporales.

Palabras clave: exportaciones agrarias, biodiversidad, diagnóstico rural participativo.

ABSTRACT

At present, as a result of the anthropogenic activity and industrial development, the biological diversity is being eroded, even the agrodiversity managed by farmers. In Cuba, since the nineties, there was a transitional period in agriculture, during which they tried to rescue Creole varieties from the main crops of the state sector and productive forms with an agroecologic approach, to get adapted to our country crisis. In the following study, the temporary and permanent (higher than 3-m woody plants) agrodiversity kept and managed by farmers in their estates was evaluated in two localities. Agrodiversity was submitted to an inventory per site, where the areas of each plot of crops and trees were sampled, to calculate Margalef y Shannon Weaver's diversity indexes, so as to know the species wealth and performance within the farm. Therefore, Pinar del Río farms show a greater diversity regarding temporary and permanent species wealth and performance than those from Holguin farms; also perennial species-growing areas for both localities are more balanced concerning wealth and performance in the farm than the temporary ones, since monoculture is a more common practice within temporary crops and there is a main crop per each farm. It became evident that farmers are able to preserve agrodiversity, mainly the Creole or local species. This study approached two working methods (inventory of species and calculus of diversity indexes) and similar results were obtained for both sites, where grove areas are more stable than those of temporary crops.

Key words: farms, biodiversity, rural participative diagnosis.

INTRODUCCIÓN

Desde la segunda mitad del siglo XX, han predominado en el mundo los agroecosistemas dependientes del monocultivo y de insumos químicos contaminantes, para potenciar los altos rendimientos de las producciones agrícolas y satisfacer las necesidades alimentarias crecientes de la población mundial (1).

En el caso específico del trópico, la biodiversidad ha sufrido un gran deterioro a causa de políticas agrarias desacertadas, situaciones internacionales desfavorables

y, sobre todo, la pérdida de la agricultura agroecológica entre los pobladores (2). La disminución acelerada de la biodiversidad natural y cultivada ha provocado que los recursos fitogenéticos se hayan visto amenazados, además del deterioro de los recursos naturales (suelo, agua, aire), por las sobreexplotaciones agropecuarias tan necesarias para hacer producir los alimentos en los agroecosistemas.

Se conoce que el hombre, al intervenir en los ecosistemas naturales que tienen toda una estructura horizontal y vertical con equilibrio energético, los simplifica, eliminando numerosos componentes del ecosistema original e interrumpiendo las relaciones energéticas que lo mantenían; por tanto, disminuye la madurez y estabilidad del ecosistema (3, 4).

A partir de la década de los 90, producto de la situación mundial, Cuba se vio inmersa en un periodo de transición en la agricultura, donde la producción de alimentos pasó de ser de altos insumos a bajos insumos de forma drástica, se eliminó casi al 100 % el uso de agroquímicos y se comenzó a manejar los agroecosistemas con un enfoque agroecológico, rescatando todos aquellos métodos tradicionales para poder hacer producir las fincas. Con todos estos cambios, también se rescataron gran parte de las variedades criollas tradicionales, que estaban poco diseminadas, debido a que habían sido sustituidas por variedades más productivas, las cuales muchas veces no se adaptaban a las condiciones locales de cultivo (5, 6).

Con esta nueva concepción se comenzó a dar importancia a la conservación de semillas dentro de las fincas. Los productores aprendieron a manejar la diversidad y a conocer sus beneficios (7). Se incorporaron nuevos conceptos de agricultura dentro de las fincas cubanas, donde además las especies arbóreas (forestales y frutales) fueron nuevamente introducidas, diversificando las fincas no solo en estructura horizontal sino también en estructura vertical (3).

En este estudio se obtiene un inventario de agrodiversidad de cultivos temporales y permanentes, y de las plantas leñosas (frutales y forestales) presentes en las fincas evaluadas en las localidades de Pinar del Río y Holguín, donde se comparan la riqueza y la diversidad de especies entre ambos lugares.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en dos provincias de Cuba, una ubicada al occidente y la otra al oriente del país durante el 2007. Los lugares de estudio son las fincas de la comunidad de San Andrés y de la comunidad El Tejar–La Jucuma, ambos en la porción norte del municipio La Palma, Pinar del Río, así como las fincas de la comunidad de Velasco en la parte oeste del municipio Gibara, Holguín, al oriente del país.

La selección de las áreas de trabajo se hizo a partir de un estudio nacional de agrodiversidad (8), que realizó el Programa de Innovación Agropecuaria Local (PIAL). En esta selección predominó el criterio de trabajar con zonas distantes y contrastantes en las características biofísicas, formas de producción agrícola y con experiencia en el manejo de la diversidad de cultivos para la producción de alimentos.

Los municipios seleccionados se caracterizan por tener condiciones de formación y tipos de suelos diferentes. El municipio La Palma tiene suelos evolucionados a partir de esquistos y pizarras del Jurásico, con los Alíticos y Ferralíticos, mientras que en el municipio Velasco existen los formados por materiales carbonatados,

principalmente con formación de suelos Pardos. Ambos municipios están bajo clima tropical subhúmedo, con 1500 mm de precipitación anual en La Palma y de 1200-1300 mm en Velasco. El relieve es ondulado alomado en ambos casos (9).

Se trabajó en un total de 35 fincas, distribuidas entre los municipios de La Palma y Gibara. De ellas, 20 están ubicadas en La Palma, Pinar del Río, específicamente 10 en la comunidad de San Andrés y 10 en El Tejar-La Jocuma, todas pertenecen a 8 CCS de este municipio. Por otro lado, las 15 fincas restantes están en la localidad de Velasco, Gibara, Holguín, y pertenecen a 9 CCSf, 2 CPA y 1 UBPC.

Todas las fincas del estudio presentan áreas de pequeñas a medianas, tienen una orientación fundamentalmente agrícola, con experiencia en el manejo de cultivos de ciclo corto y largo, y la presencia de árboles.

A las 35 fincas seleccionadas se les calcularon los índices de diversidad de Margalef y Shannon Weaver (10) sobre la agrobiodiversidad vegetal cultivada y la diversidad de especies arbóreas permanentes (plantas leñosas con más de 3 m de altura). Los índices de diversidad se calcularon por separado para las especies arbóreas permanentes (frutales y forestales) y para los cultivos en cada finca (11), debido a que la densidad de individuos/m² es diferente y se afecta la representatividad.

La recopilación de la información primaria necesaria se realizó mediante la aplicación de una encuesta semi-estructurada y evaluaciones directas en las áreas de las fincas, donde estuvieran presentes especies cultivadas (ciclo largo) para la producción de alimentos y especies arbóreas, durante el período correspondiente al 2007.

En el caso de los cultivos temporales, las evaluaciones en campo se realizaron dos veces al año, que se corresponden con los momentos en que se encuentran presentes los cultivos en el campo. Estos son el período del segundo (época de lluvia) y cuarto trimestres (época de seca) del 2007. Los muestreos del número de individuos por especie de cada cultivo temporal se hicieron en marcos de 5 m x 5 m, donde se contaron las plantas para posteriormente estimar el número de individuos para el área total. Por otro lado, según los criterios de clasificación del Ministerio de la Agricultura, para la diversidad de especies permanentes no arbóreas y que se cultivan en las fincas como el plátano, el café y la caña de azúcar, el momento de muestreo fue solo una vez al año, en el cuarto trimestre del 2007, considerando que las áreas que ocupan y el número de individuos por especie se mantienen constantes durante todo el año.

En el caso de las especies arbóreas (forestales y frutales), el muestreo se desarrolló según la denominación espacial que tenían los individuos y una vez al año, en el cuarto trimestre (época de seca), donde los individuos que están aislados se identificaron y se contaron todos, realizándose un inventario con el número de individuos por especie dentro de la finca. En las áreas compactas se muestrearon parcelas de 25 m x 25 m por cada hectárea y se identificaron y contaron los individuos por especie dentro de esa área. Posteriormente, a partir de área total, se calculó el número de individuos por especie para la arboleda. En el caso de que el área fuera menor de 1 ha, se contaron todos los árboles por especie al igual que si estuvieran aislados (12). A continuación se calcularon los índices de diversidad para los cultivos temporales incluidos el café, el plátano y la caña de azúcar; y los índices de diversidad para las especies arbóreas de las fincas (11).

Los perímetros de cada parcela se midieron con cinta métrica, tratando de abarcar toda el área de la finca. Los índices de diversidad se calcularon por finca para un año completo, donde se obtuvieron el índice Margalef (Mc) y el de Shannon Weaver (Sc) para los cultivos temporales incluidos el café, el plátano y la caña de azúcar, y

el índice de Margalef (Mf) y Shannon Weaver (Sf) para las especies arbóreas de más de 3 m de altura en la finca.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de los inventarios de diversidad. A partir de las 35 fincas estudiadas en las provincias de Pinar del Río y Holguín, por primera vez se obtuvieron los inventarios de diversidad de los cultivos agrícolas (temporales y permanentes), que están directamente vinculados con la producción de alimentos y las especies arbóreas presentes en las fincas.

En la [Tabla I](#) se muestra, de forma general, el inventario de todas las especies presentes en las fincas estudiadas.

A partir de estos datos, se puede ver que en las fincas hay, de forma general, una gran riqueza de especies agrícolas y especies arbóreas incorporadas a su sistema productivo.

Los inventarios permitieron identificar que al menos un total de 109 especies vegetales cultivadas y naturales, según su estado de crecimiento, se encuentran presentes en las fincas. La presencia en las áreas agrícolas de Cuba de la mayoría de estas especies, fue reportada por el Ministerio de la Agricultura (12), a partir de un trabajo sobre la diversidad biológica de plantas presentes en los sistemas agroproductivos cubanos. En este trabajo se relacionan 425 especies de 40 familias, que incluyen especies forestales, hortalizas, cítricos y frutales, cereales, granos y oleaginosas, raíces y tubérculos, leguminosas, pastos y forrajes, plátanos y bananos, café y tabaco. Solo 17 especies forestales y dos frutales de las encontradas en el presente estudio no aparecen en el reporte (12) y se trata, en la mayoría de los casos, de especies no cultivadas en estado de crecimiento natural.

En el inventario realizado, el mayor porcentaje de especies identificadas corresponde a las forestales ([Figura 1](#)), a pesar de que en las fincas estudiadas la actividad productiva fundamental es la producción de alimentos y no la producción de madera. Por otro lado, muchas de las especies clasificadas como forestales no producen madera con valor comercial, lo que indica que los agricultores tienen otras motivaciones o necesidades que los estimulan a conservar esta riqueza de especies arbóreas en sus sistemas agroproductivos, más allá de la producción de alimentos o madera (13).

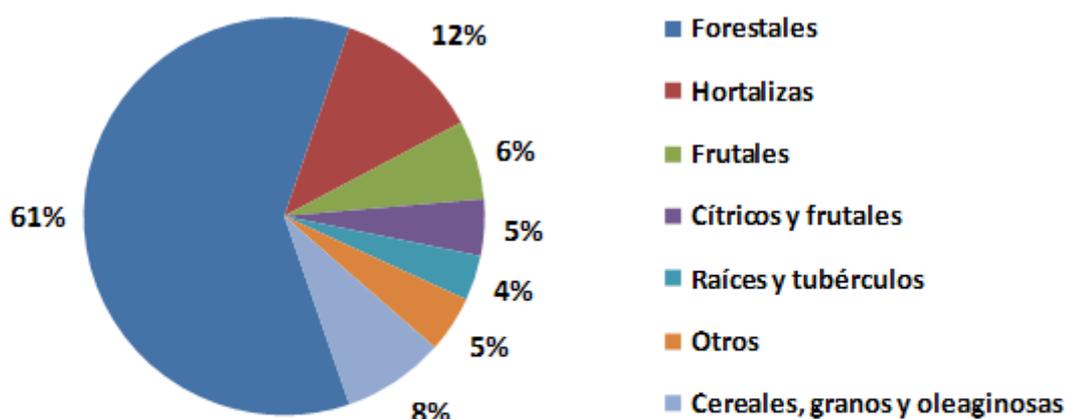


Figura 1. Porcentaje de especies de acuerdo a su uso

Entre los motivos que podrían estar relacionados con la presencia de estas especies sin utilidad comercial aparente podrían encontrarse las propiedades medicinales, de combustible, sombra, las religiosas, culturales, tradicionales, los pagos por servicios ambientales, las cortinas rompevientos, cercas vivas, protección de riveras de los ríos, penalizaciones ambientales y la ausencia de políticas que promuevan la eliminación de estas especies (14). Un estudio en el uso del árbol en fincas agroecológicas de Costa Rica señala que conocer la agrobiodiversidad de cultivos y especies arbóreas de los sistemas agroproductivos (15), así como comprender las motivaciones que tienen los agricultores para conservarla permite el diseño y la implementación de estrategias y políticas, dirigidas a la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero, el aumento del secuestro de carbono en biomasa arbórea y suelo en los sistemas agro productivos, que a la vez minimicen los riesgos de erosionar esta diversidad y los suelos.

Análisis de la diversidad de cultivos. Dentro de la agrobiodiversidad de cultivos temporales, como el café, el plátano y la caña de azúcar, en las 35 fincas evaluadas en ambos municipios, se identificaron 32 especies de cultivos ([Tabla II](#)). De estas especies, están presentes en un mayor porcentaje de las fincas, el frijol (94 %), la yuca (86 %), el maíz (83 %) y el plátano (71 %), independientemente del municipio donde se encuentren ubicadas. Esto se corresponde con lo encontrado en estos cultivos como los de mayor frecuencia en las fincas cubanas (16, 17).

Dentro de los cultivos más comunes, el frijol es parte de la dieta básica diaria de la población cubana, mientras que el plátano y la yuca constituyen un complemento energético importante. El maíz, por su parte, aunque también se emplea en Cuba para la alimentación humana, fundamentalmente tierno, su principal uso es en la alimentación de cerdos y aves, donde finalmente contribuye también al consumo humano como parte de la dieta (18).

Tabla II. Principales cultivos temporales cosechados y porcentaje de fincas que los cultivan en La Palma y Gibara

Cultivos	Fincas de La Palma	Fincas de Gibara	Total
Ají	9 %	3 %	11 %
Ajo	9 %	11 %	20 %
Ajonjolí	3 %	0 %	3 %
Arroz	40 %	0 %	40 %
Boniato	37 %	9 %	46 %
Café	29 %	0 %	29 %
Calabaza	14 %	11 %	25 %
Canavalia	3 %	0 %	3 %
Caña de azúcar	23 %	6 %	29 %
Caupí	0 %	3 %	3 %
Cebolla	9 %	3 %	12 %
Cebolla	3 %	0 %	3 %
Cebollino	3 %	0 %	3 %
Col	6 %	0 %	6 %
Frijol	51 %	43 %	94 %
Garbanzo	3 %	3 %	6 %
Habichuela	6 %	0 %	6 %
Maíz	40 %	43 %	83 %
Malanga	29 %	0 %	29 %
Melón	6 %	6 %	12 %
Papa	29 %	0 %	29 %
Pepino	11 %	0 %	11 %
Piña	14 %	0 %	14 %
Plátano	43 %	29 %	72 %
Rábano	3 %	0 %	3 %
Remolacha	0 %	3 %	3 %
Soya	0 %	3 %	3 %
Sorgo	11 %	0 %	11 %
Tabaco	34 %	0 %	34 %
Tomate	23 %	9 %	32 %
Yuca	57 %	29 %	86 %
Zanahoria	3 %	0 %	3 %
Maní	0 %	3 %	3 %

Analizando las especies de cultivos temporales y permanentes que dan producciones a las fincas, los mayores porcentajes de presencia de cultivos en la finca dedicados a la producción de alimentos se corresponden a los granos y viandas, el número de especies de hortalizas para ambos lugares supera al número de especies de cereales, granos y oleaginosas, y al de raíces y tubérculos para ambos lugares de estudio (Figura 2). Las hortalizas, a pesar de no constituir el reglón fundamental en ninguno de los municipios, se señalan como un complemento importante para la dieta y economía familiar de las familias campesinas (19).

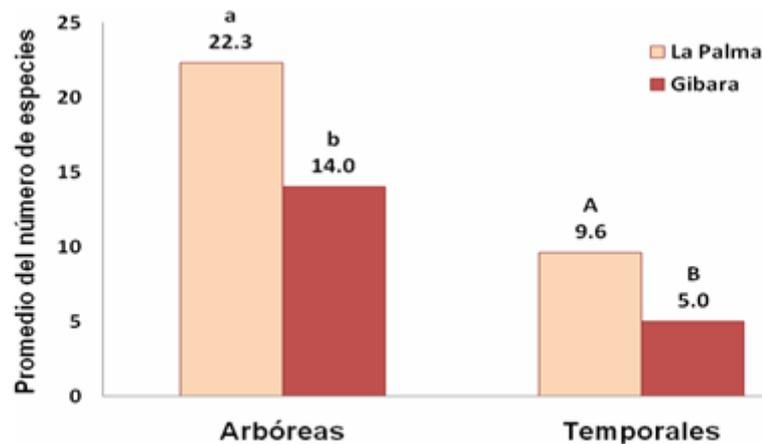


Figura 2. Promedio del número de especies arbóreas y temporales ($p < 0.05$)

Análisis de la diversidad de cultivos según el lugar. Analizando los cultivos por municipio, las fincas de La Palma mostraron un mayor porcentaje con 28 especies, en relación con las fincas de Gibara, de una representación de solo 17 especies de los 33 cultivos totales que se encontraron en los dos municipios. De acuerdo con esto, en La Palma se cultivan 15 especies que no están presentes en Gibara, algunas de las cuales tienen gran importancia para las comunidades de Pinar del Río, como el arroz, el tabaco, la papa, la malanga y el café, que están presentes al menos en la mitad de las fincas de ese municipio. Otra de las especies que solo se identificó en La Palma fue el ajonjolí, poco común actualmente en Cuba. En Gibara, los agricultores mantienen especies que no se encuentran presentes en las fincas de La Palma, como son el caupí, la soya, el maní y la remolacha. Ninguno de estos cultivos constituye un reglón importante en la región de Gibara, pero sí excelentes alternativas para la alimentación humana y animal, así como para el mercado de las fincas que los cultivan (7, 20).

En general, las fincas de Gibara tienen una diversidad de cultivos menor que las de La Palma (Figura 2), predominando el monocultivo, con una gran proporción de las áreas dedicadas a la producción de granos y oleaginosas, ajo y maíz, cuya producción está orientada fundamentalmente a satisfacer las demandas del mercado y depende de los agroquímicos (21). Por el contrario, los agricultores de La Palma manejan un mayor número de especies de cultivos en sus sistemas agro-productivos, pues estos llevan a cabo una agricultura más tradicional, de autoconsumo, en áreas heterogéneas y con bajo acceso a insumos agroquímicos y maquinarias, lo que ha estimulado más la conservación in situ de especies y variedades de diferentes cultivos (15, 16).

No obstante, aún se ve la presencia marcada del monocultivo y la baja diversidad en las fincas, que constituyen elementos de riesgo en las actuales condiciones de inestabilidad climática y eventos climatológicos extremos. Debido a esto, es importante el trazado de estrategias agrícolas encaminadas a la adopción de la diversidad de cultivos, variedades y tecnologías, para lograr producciones de alimentos durante todo el año. Esto contribuye a que en las épocas de crisis, las fincas dispongan de cultivos que mantengan un mínimo de producción, lo cual les permite adaptarse.

Estos resultados coinciden con la información primaria encontrada en la localidad, donde las fincas de La Palma, producto del manejo tradicional de estas, poseen una mayor cultura de conservación y manejo de un mayor número de especies dentro del agroecosistema, no siendo así para las fincas de Velasco, Gibara, donde los

cultivos principales son el frijol y el maíz, y para esto se dedican grandes extensiones de tierra y recursos.

Análisis de los índices de diversidad Margalef y Shannon Weaver de las fincas de La Palma, Pinar del Río. En las 35 fincas estudiadas, se observaron rangos diferentes para los valores de los índices estudiados en relación con las localidades y las especies arbóreas y los cultivos temporales, incluidos el café, el plátano y la caña de azúcar. Tanto para el índice Margalef como el Shannon Weaver, el rango de valores así como el valor máximo fueron superiores para las especies arbóreas, considerando cada municipio estudiado y la muestra total de fincas ([Tabla III](#)).

Tabla III. Rango de valores para los índices de diversidad por finca

Índice	Rangos		
	Gibara	La Palma	Total
Margalef cultivos	0,07-0,44	0,12-1,25	0,07-1,25
Margalef especies arbóreas	0,42-5,19	1,44-6,06	0,42- 6,06
Shannon cultivos	0,36-1,26	0,69-1,84	0,36-1,84
Shannon especies arbóreas	0,32-2,70	0,88-3,05	0,32-3,05

Por otro lado, en ambos municipios, se observó que los valores de los índices de diversidad estudiados son significativamente superiores para las especies arbóreas, en relación con los cultivos temporales, como se aprecia en la Figura 1. Esto se relaciona con la presencia de un mayor número de especies arbóreas dentro de las fincas, que alcanzan un 72 % de las identificadas en el inventario general. Además, las áreas de las especies arbóreas están menos intervenidas por el hombre, desde el punto de vista temporal y espacial, lo que permite una mayor estabilidad del agroecosistema en términos de diversidad para estas especies.

En este estudio también se observaron diferencias entre los municipios, considerando los índices de diversidad para las especies arbóreas y los cultivos temporales. En el caso de los cultivos temporales, los valores mayores para ambos índices corresponden a las fincas de La Palma, mientras que los valores menores se observaron para las de Gibara ([Tabla III](#)). Esto indica que en las fincas de la Palma, no solo hay una mayor riqueza o número de especies cultivadas temporales ([Figura 2](#)), sino que estas tienen una distribución más equilibrada en las fincas, en correspondencia con la agricultura tradicional que predomina en la zona, a diferencia de las fincas de Gibara, que poseen una agricultura más tecnificada, en la que predomina el monocultivo y la especialización productiva (22).

Por el contrario, para las especies arbóreas, a pesar de que para ambos índices de diversidad los valores máximos corresponden a las fincas de La Palma y los mínimos a las de Gibara, y que el número de especies forestales es significativamente superior para las fincas de La Palma, en general no se observó una relación entre el municipio donde se encuentran ubicadas las fincas y los valores de los índices de diversidad, encontrándose valores altos y bajos para los índices estudiados en fincas ubicadas en ambos municipios.

A pesar de que la ubicación de las fincas no es la que determina la diversidad de las especies arbóreas, se identificó que existen características que distinguen el manejo de estas especies de acuerdo al municipio. Así, en La Palma existen aún áreas naturales con especies nativas arbóreas, entre las que predomina el pino (*Pinus caribaea* Morelet), aunque además se presentan con frecuencia otras como el encino (*Quercus cubana* A. Rich), la palma real (*Roystonea regia* (HBK) O. F.

Cook) y el quebra hacha (*Guibourtia hymenifolia* (Morici.) J. Leonard). En Gibara, por el contrario, los árboles se presentan comúnmente aislados, en cercas vivas o limitando linderos y son fundamentalmente especies frutales para la producción de alimentos.

CONCLUSIONES

- Los agricultores de las fincas evaluadas son capaces de manejar y conservar la diversidad agrícola temporal y permanente
- Los agricultores de La Palma tienen en sus fincas mayor diversidad y riqueza de especies que los de las fincas de Gibara
- Los índices de diversidad para las especies arbóreas reflejan un mayor equilibrio de riqueza y representatividad que para los cultivos temporales.

REFERENCIAS

- 1- Muñoz, E. Principios y fundamentos de la integración agrícola-ganadera. *Agricultura Orgánica*, 1997, vol. 3, no. 1, p 11.
- 2- Leyva, A. y Pohlan, J. *Agroecología en el trópico: Ejemplos de Cuba. La biodiversidad vegetal, cómo conservarla y multiplicarla*. Ediciones Shaker Verlag. Aachen, Alemania. 2005. 198 p.
- 3- Hole, D. G., Perkins, A. J., Wilson, J. D., Alexander, I. H., Grice, P. V. y Evans, A. D. Does organic farming benefit biodiversity?. *Biological Conservation*, 2005, vol. 122, p. 113-130.
- 4- Murphy, C. *Cultivating Havana: Urban agriculture and food security in the years of crisis*. Food first development report no. 12. Institute of Food and Development Policy, Oakland, USA. 1999.
- 5- Cruz, M. C., Sánchez, R. *Agricultura y ciudad, una clave para la sustentabilidad*. Linot ipia Bolívar. Bogotá, Colombia. 2001.
- 6- Ríos, H. *Fitomejoramiento Participativo. Los agricultores mejoran cultivos*. INCA. 2006. ISBN 959-7023-33-4.
- 7- Ríos, H. *La diseminación participativa de semillas: experiencias de campo*. *Cultivos Tropicales*, 2009, vol. 30, no. 2, p. 89-105.
- 8- Hernández, A., Pérez, J. M., Bosch, D., Rivero, L. *Nueva edición de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba*. Ed. Agrinfor. Ciudad de La Habana. 1999, 64 p.
- 9- Magurran, A. E. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University, 1. Zaragoza, 1988, 84 p.
- 10- Moreno, C. E. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. Press, New Jersey, 2001, 179 p.
- 11- Mercadet, A., Álvarez, A. *Metodología para determinar el secuestro de carbono en las Empresas Forestales Cubanas*. Informe final del sub-proyecto 11.25.05 del Proyecto "El Cambio Climático y el Sector Forestal Cubano: Segunda Aproximación". Programa Ramal del MINAG 11.25 "Preservación de los Recursos Naturales". 2005, 26 p.

- 12- Soravilla Hernández, L. Lista Oficial de Variedades Comerciales 2007-2008. Ministerio de la Agricultura.
- 13- Pastrana, A. El componente arbóreo en los sistemas agroforestales tradicionales: prioridades y potencialidades de los Indígenas ngöbe. "la gloria", changuinola-panama. Programa de enseñanza para el desarrollo y la conservación. Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza, 1998.
- 14- Viera, C. J., Pineda, A. Productividad de lindero maderable de Cedrela odorata. *Agronomía Mesoamericana*, 2004, vol. 15, no. 1, p. 85-92.
- 15- Márquez, M., Valdés, N., Pérez, D., Ferro, E. M., Rodríguez, Y. Consideraciones sobre el papel de los ecosistemas agrícolas en la mitigación del cambio climático. *LEISA Revista de Agroecología*, 2009, vol. 24, no. 4, p. 14-16.
- 16- Miranda, S., Soleri, D., Acosta, R., Ríos, H. Caracterización de los sistemas locales de semillas de frijol y maíz de La Palma, Pinar del Río. *Cultivos Tropicales*, 2003, vol. 24, no. 4, p. 41-47.
- 17- García, A. Sustitución de importaciones de alimentos en Cuba: necesidad vs. posibilidad XXIV Congreso de la Asociación de Estudios Latinoamericanos, LASA, Dallas, Texas, EE. UU. 2003, 45 p.
- 18- Izquierdo, A., Armenteros, M., Lancés, L., Martín, I. Alimentación saludable. *Revista Cubana de Enfermería*. ISSN: 0864-0319, 2004, vol. 20, no. 1.
- 19- Ortiz, R., Ríos, H., Ponce, M., Gil, V., Chaveco, O., Valdés, R. J. Impactos del Fitomejoramiento Participativo Cubano. *Cultivos Tropicales*, 2007, vol. 28, no. 2, p. 79-86.
- 20- Chaveco, O., Miranda, S., Ríos, H., García, E., Toledo, A. Capítulo IV. Aprender Haciendo: estudio de casos. Rescatando el frijol Cauquí. *Fitomejoramiento Participativo Los agricultores mejoran sus cultivos*. 2006, ISBN 959-7023-33-4.
- 21- Montes, A. 2004. Estudio de caso, Fitomejoramiento Participativo en Cuba. Promoción de la biodiversidad y seguridad alimentaria por campesinos e investigadores. Consultado en:
<http://www.prgaprogram.org/downloads/PRGA/Innovacion%20Participativa/EstudioCasoINCA.doc> consultado el 2 julio 2009.
- 22- Machado, H. y Campos, M. Los ecosistemas agrícolas: necesidad de su conservación. Consultado en
http://www.engormix.com/los_ecosistemas_agricolas_necesidad_s_articulos_2352_AGR.htm el 2 de julio 2009.

Recibido 20/07/2009, Aceptado 10/12/2010.