

# EVALUACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA AGROBIODIVERSIDAD EN LOS SISTEMAS CAMPESINOS DE LA COMUNIDAD “ZARAGOZA” EN LA HABANA

A. Lores<sup>✉</sup>, A. Leyva y Tamara Tejeda

**ABSTRACT.** A specific diagnosis on agricultural crops and their spatial and temporary behavior was conducted in farmer agroecosystems from Zaragoza community in San José de las Lajas, during the period between May, 2004 and December, 2006. Thus, 15 farms representing 20 % of farmer community systems were selected. Data were collected by direct counting and participatory techniques, such as formal surveys and growers' interviews. Inventoried species were taxonomically classified and arranged into groups according to their use and profitable value. A total of 104 plant species were found, distributed in 39 families; 86 of them are managed by farmers and 18 are associated species, mainly weeds. Mean values of richness, diversity and similarity were calculated through ecological indexes. Specific richness within a range from 5 to 34 species was considered mid to low and a low general diversity index. Similarity index showed very low values with an average of 0.41, indicating a great variation of species cultivated in each agroecosystem. Predominating crop groups were fruit trees, horticultural and grain crops with 25, 12 and 10 species, respectively.

**RESUMEN.** Se realizó un diagnóstico específico de los cultivos agrícolas y su comportamiento espacial y temporal en agroecosistemas campesinos de la comunidad de Zaragoza en San José de Las Lajas, durante el período comprendido entre mayo del 2004 y diciembre del 2006. Para ello se seleccionaron 15 fincas, que representaban el 20 % de los sistemas campesinos de la comunidad. La toma de datos se realizó mediante el conteo directo y empleo de técnicas participativas, como encuestas formales y entrevistas con los productores. Las especies inventariadas fueron clasificadas taxonómicamente y ubicadas en grupos creados de acuerdo con su uso y valor utilitario. Se encontraron un total de 104 especies vegetales, distribuidas en 39 familias; de estas, 86 son manejadas por los campesinos y 18 son especies asociadas, principalmente arvenses. Se calcularon los valores medio de riqueza, diversidad y similitud a través de los índices ecológicos. La riqueza específica se consideró de media a baja en un rango de 5 a 34 especies y un índice de diversidad general bajo. El índice de similitud mostró valores muy bajos con un promedio de 0.41, lo cual indica que hubo una gran variación de las especies que se cultivan en cada agroecosistema. Los grupos de cultivos predominantes fueron frutales, hortalizas y granos, con 25, 12 y 10 especies respectivamente.

*Key words:* agroecosystem, biodiversity, plant ecology

*Palabras clave:* agroecosistema, biodiversidad, ecología vegetal

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los científicos han comenzando a darle mayor importancia al papel que juega la biodiversidad en el funcionamiento de los sistemas agrícolas, considerando que es precisamente el principio fundamental de la agricultura sostenible (1).

La amplia diversidad de plantas de interés alimentario para la humanidad se ha ido perdiendo a un ritmo acelerado, a tal punto que de las 10 000 especies de plantas utilizadas para la producción de alimento en el pasado,

apenas 150 garantizan la alimentación de la población mundial (2, 3). Los agroecosistemas campesinos, aunque se consideran los sistemas agrícolas de mayor riqueza de la biodiversidad, también están sujetos a su simplificación.

En Cuba, la biodiversidad de utilidad práctica para los campesinos no ha sido muy estudiada, y considerando que esta es la base de múltiples estrategias para enfrentar problemas de la producción y la sostenibilidad de los sistemas agrícolas (4) y que, además, es un indicador del grado de deterioro de estos, se hace necesario realizar sistemáticamente estudios que permitan evaluar el estado de la biodiversidad manejada por los campesinos y poder definir nuevas estrategias ecológicas que permitan mejorarla y así contribuir a la sostenibilidad de las familias campesinas.

Teniendo en cuenta estos elementos, se realizó un estudio espacial y temporal de las especies agrícolas en

A. Lores, Profesor Instructor de la Facultad Agroforestal de Montaña, Centro Universitario de Guantánamo (CUG), km 1 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> Carretera a Santiago de Cuba, Guantánamo; Dr.C. A. Leyva, Investigador Titular y Ms.C. Tamara Tejeda, Especialista del departamento de Fitotecnia, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Gaveta Postal no. 1, San José de las Lajas, La Habana, Cuba, CP 32700.

✉ alores@inca.edu.cu, alores73@gmail.com

los sistemas campesinos de la comunidad Zaragoza en San José de las Lajas, con el objetivo de conocer cuán diversos son los agroecosistemas de esta comunidad, en busca de un acercamiento a la sostenibilidad y soberanía alimentaria.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la comunidad de Zaragoza en San José de las Lajas, durante el período comprendido entre mayo del 2004 y diciembre 2006.

En la comunidad predominan los suelos Ferralíticos Rojos compactados y Fersialíticos Pardos Rojizos, según la nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba (5), con topografía llana caracterizada por una productividad media.

El clima presenta dos épocas durante el año con características climáticas diferentes: una lluviosa y de elevadas temperaturas que abarca desde mayo a octubre, donde ocurre el 80 % de las precipitaciones, y otra menos lluviosa con temperaturas inferiores, que abarca el período desde noviembre a abril y donde ocurren solamente 20 % de las precipitaciones.

**Metodología.** Para evaluar la biodiversidad vegetal, se aplicó MEDEBIVE, que es la metodología para el desarrollo de la biodiversidad vegetal (6), que se fundamenta en el análisis integral de los agroecosistemas y parte del criterio filosófico de que "la biodiversidad es el principio fundamental de la agricultura sostenible" (1).

Se seleccionaron 15 fincas como muestra representativa del área de estudio (17 %) y se realizaron inventarios de los cultivos agrícolas en el período comprendido entre mayo del 2003 y diciembre del 2006.

La toma de datos se realizó mediante el conteo directo y empleo de técnicas participativas, como encuestas formales y entrevistas semiestructuradas con los productores.

Se contaron el número de especies, número de individuos por especie y área ocupada por cultivo (7), lo que permitió determinar la riqueza total de especies, riqueza específica por finca y riqueza específica por grupo de cultivos.

Las especies encontradas se identificaron, clasificaron taxonómicamente y se agruparon atendiendo a su valor utilitario.

Las encuestas se confeccionaron de tal forma, que permitieron recopilar la información relacionada con las preferencias y dominancia de cultivos en los diferentes agroecosistemas, hábitos de consumo, preferencias alimenticias y condiciones socioeconómicas de los agricultores.

Se determinó la importancia de las especies, dada por la frecuencia de aparición en los agroecosistemas estudiados. El cálculo de los índices de similitud se realizó mediante la ecuación:  $S=2C/A+B$ , (2), donde  $A$  y  $B$  son el número de especies de cada muestra y  $C$  el número de especies comunes en ambas muestras.

Para el cálculo de los índices de diversidad de Shannon-Weaner ( $H'$ ), riqueza de Margalef ( $RMg$ ) y dominancia de Simpson ( $DSp$ ), se utilizó el programa *DIVERS*, para el cálculo de los índices de diversidad (8).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Riqueza total de especies agrícolas.** Se encontraron un total de 104 especies agrícolas, de ellas 86 son manejadas por los campesinos y 18 son especies asociadas, por lo general, arvenses. De las especies manejadas por los campesinos, 68 representan cultivos de importancia agrícola, distribuidos en 27 familias. Resultados similares fueron informados en una finca campesina de la cuenca Almendares-Vento, donde se encontraron 73 especies de plantas cultivadas (9). Sin embargo, en estudios realizados en agroecosistemas campesinos del municipio de Jaruco, zona con tradiciones cañeras, solamente se presentaron 41 especies de cultivos agrícolas (10); resultados diferentes se registraron en ecosistemas de conucos de la provincia de Holguín en la región oriental de Cuba, donde se encontraron 80 especies de importancia agrícola en seis conucos estudiados (11).

La familia con mayor número de especies fue Fabaceae, que representó el 16 % de los cultivos agrícolas inventariados, lo cual coincide con el planteamiento de que en el caso de Cuba, esta familia es la de mayor número de especies comestibles, seguida de Poaceae y Rutaceae (12).

La familia Rutaceae fue la segunda mejor representada en cuanto al número de especies comestibles, con un 13.2 %. Se plantea que esta familia representa el 10,9 % de las especies informadas para el país y la tercera mejor representada (12).

**Riqueza específica por finca.** El número de especies manejadas por los agricultores en el período estudiado tiene un amplio rango, que va desde cinco hasta 34 especies de cultivos agrícolas, destacándose cuatro fincas donde se manejan anualmente más de 20 especies agrícolas como promedio: fincas 4, 5, 7 y 15 con 29, 23, 21 y 21 especies respectivamente (Tabla I).

**Tabla I. Número de especies agrícolas por finca en el período 2004-2006**

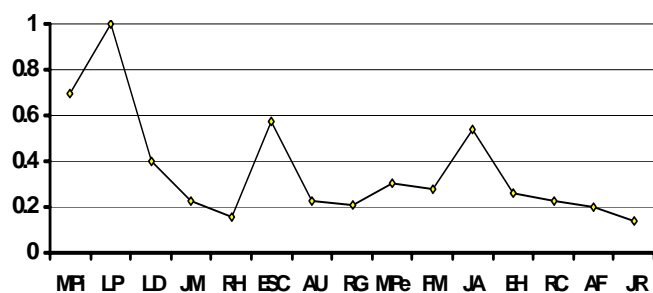
Fincas	2004		2005		2006	
	Primavera	Invierno	Primavera	Invierno	Primavera	Invierno
1- Mji	8	8	7	7	7	7
2- LP	6	5	6	5	6	5
3- LD	7	8	8	6	7	7
4- JM	21	23	33	34	30	34
5- RH	19	19	23	26	22	30
6- ESC	11	10	12	13	11	14
7- AU	18	22	23	24	18	20
8- RG	15	18	14	16	19	18
9- Mpe	15	15	18	17	15	16
10- FM	14	17	16	19	16	22
11- JA	9	10	11	10	8	9
12- EH	12	10	10	10	12	12
13- RC	14	16	13	14	14	16
14- AF	7	8	8	10	10	11
15- JR	23	21	22	20	19	21
Total	33	40	48	44	38	47

En el 33 % de las fincas solamente se encontraron entre cinco y 10 especies agrícolas comestibles manejadas. El reducido número de cultivos agrícolas observado en algunos sistemas campesinos está relacionado con el poco conocimiento que existe del papel que juega la biodiversidad en la sostenibilidad de la finca.

### Dominancia e importancia de las especies

#### ↻ Índice de dominancia

Este índice de Simpson (D<sub>Sp</sub>) reflejó variación en los sistemas campesinos, observándose fincas con una alta diversidad, donde la producción depende de un gran número de cultivos y no hay especies dominantes, por lo que este índice manifestó valores muy bajos, destacándose las fincas 15 y 5 con 0.13796 y 0.15749 respectivamente (Figura 1). También se encontraron fincas donde la producción depende de un número reducido de especies con una alta dominancia, fincas dedicadas principalmente al monocultivo; este es el caso de las fincas 2 y 1 con D<sub>Sp</sub> de 0.99996 y 0.69789 respectivamente, los cuales son productores de arroz (*Oryza sativa* L.).



**Figura 1. Comportamiento del índice de dominancia en los agroecosistemas campesinos de la comunidad de Zaragoza**

D<sub>Sp</sub> mostró alta sensibilidad dentro de las fincas durante la investigación, lo que se debe a que este índice da un mayor peso al número de individuos (especies dominantes) en el sistema, lo cual responde a las especificidades de los productores.

#### ↻ Importancia de las especies

Dicha importancia está dada por la frecuencia de aparición en los sistemas estudiados y se analizó en dos categorías: las especies perennes y los cultivos anuales.

Los cultivos perennes están representados principalmente por los frutales; en las especies de mayor importancia aparecen seis: *Musa sp*, *Persea americana*, *Mangifera indica*, *Psidium guajava*, *Citrus sinensis* y *Ponteri sapota* (Tabla II). A estas les siguen otras que, aunque tienen menor porcentaje de aparición en los agroecosistemas de la región, son de gran importancia para los campesinos: *Cocos nucifera*, *Annona reticulata* L., *Citrus aurantium* y *Spondias purpurea* L.

El nivel de importancia de los cultivos anuales se analiza según la época del año. En la primavera, los cultivos más importantes fueron *Zea mays*, *Manihot esculenta*, *Xanthosoma sagittifolium*, *Oryza sativa* L., *Arachis hipogaea*, *Ipomoea batata*, *Cucurbita pepo* y *Cucumis sativus*.

En la época de invierno se destacaron *Zea mays*, *Phaseolus vulgaris*, *Lycopersicon esculentum*, *Xanthosoma sagittifolium* y *Manihot esculenta*; le siguen otras que están representadas en menor número de fincas: *Ipomoea batata*, *Arachis hipogaea* y *Allium sativum* (Tabla II).

En este sentido, se plantea que en áreas rurales predominan cultivos como la yuca (*Manihot esculenta*), el plátano (*Musa spp*), la malanga (*Xanthosoma spp*), los frijoles (*Phaseolus ssp*) y el maíz (*Zea mays*), lo cual manifiesta apego a una cultura alimentaria (13).

La diversidad genética y específica tiene un valor estratégico en la economía campesina; de ahí su selectividad, importancia y frecuencia de aparición (14).

Es significativo destacar que el orden de importancia de las especies, dada su frecuencia de aparición, no está condicionado solamente por el valor cuantitativo de mercado y aporte nutritivo de las especies, sino que influyen aspectos socioeconómicos y ecológicos, tales como: tradiciones familiares, disponibilidad de recursos, canales de comercialización, disponibilidad de tierras y hábitos de consumo.

**Tabla II. Frecuencia de aparición de los principales cultivos**

Cultivos perennes		Cultivos anuales			
Cultivos	Frecuencia de aparición (%)	Cultivos	Primavera Frecuencia de aparición (%)	Cultivos	Invierno Frecuencia de aparición (%)
Plátano	93.33	Maíz	77.78	Maíz	80.00
Aguacate	80.00	Yuca	73.33	Fríjol	76.67
Mango	73.33	Malanga	53.33	Tomate	73.33
Guayaba	73.33	Arroz	46.00	Malanga	66.66
Naranja dulce	60.00	Maní	40.00	Yuca	66.66
Café	53.33	Boniato	28.00	Boniato	33.33
Mamey colorado	53.33	Calabaza	26.00	Maní	33.33
Coco	46.67	Pepino	20.00	Ajo	26.67
Chirimoya	40.00	Ají cachucha	20.00	A. Cachucha	13.33
Naranja agria	40.00			Cebolla	13.33
Ciruela	26.67			Col	13.33

*Riqueza de especies por grupo de cultivos.* La participación de los diferentes grupos de cultivos está dominada por los frutales (Tabla III), que representan el 36.8 % de las especies registradas, lo que coincide con lo informado en agroecosistemas campesinos en Jaruco (13), donde los frutales alcanzaron el 38.09 % del total de las especies agrícolas y superior a lo presentado en el casco urbano de Jaruco (15), donde alcanzaron un 24,7 %; le siguieron las hortalizas con 17.6 %, los granos con 14.7 %; los demás grupos están representados en menor cantidad. En un inventario de plantas cultivadas, realizado en huertos caseros de comunidades rurales de Cuba, se registraron 38 especies de frutales, 14 especies de hortalizas, 10 especies de raíces y tubérculos, y nueve especies de granos (16), lo que coincidió en que los frutales es el grupo de especies comestibles mejor representado.

**Tabla III. Numero de especies por grupo de cultivos**

Grupo	Especies	(%)	Área sembrada (%)
Frutales	25	36.8	16.3
Hortalizas	12	17.6	17
Granos	10	14.7	29
Raíces y tubérculos	7	10.3	35
Condimentos	6	8.8	2
Cleaginosas	4	5.9	0.5
Otras	4	5.9	0.2
Total de especies	68	100	100

El grupo de frutales tiene el 36.8 % del total informado, pero solamente ocupa el 16.3 % del área sembrada, lo que demuestra que este grupo no significa el soporte económico de los campesinos, sino los restantes grupos de cultivo, principalmente raíces y tubérculos, granos y hortalizas, que ocupan el mayor porcentaje del área cultivada, 81 % del total (Tabla III).

El grupo de las hortalizas tiene un 20,6 % del total de especies informadas en los ecosistemas campesinos y solo se cultiva el 17 % del área, lo que se explica porque las especies de este grupo requieren condiciones especiales en cuanto a suelo, riego, fertilizantes y atenciones culturales, pero además tienen un mercado muy limitado por la falta de hábitos de consumo y los bajos precios. Todo esto hace que se dificulte la siembra de grandes áreas de hortalizas en los sistemas campesinos estudiados.

**Tabla IV. Índice de similitud de las fincas campesinas**

Índice de similitud	MPI	LP	LD	JM	RH	ESC	AU	RG
Promedio General	0.41	0.22	0.39	0.47	0.46	0.48	0.47	0.48
Promedio Primavera	0.41	0.23	0.38	0.46	0.44	0.47	0.46	0.46
Promedio Invierno	0.42	0.2	0.41	0.47	0.47	0.49	0.48	0.51
Índice de Similitud	MPE	FM	JA	EH	RC	AF	JR	Promedio
Promedio General	0.5	0.56	0.42	0.42	0.55	0.32	0.49	0.44
Promedio Primavera	0.48	0.54	0.41	0.42	0.53	0.28	0.47	0.43
Promedio Invierno	0.51	0.57	0.43	0.42	0.56	0.37	0.5	0.45

Esto evidencia otros planteamientos (13), que manifiestan que los campesinos cubanos manejan la diversidad de acuerdo con el uso y beneficio económico que le aportan a la familia.

*Índice de similitud (S).* Este índice promedio en las 630 comparaciones realizadas se considera bajo, con un valor de 0.44, lo cual no se corresponde con la alta similitud presentada en agroecosistemas campesinos (10), donde el promedio general del índice es 0.70. En este sentido, se plantea que los valores resultantes de este índice fluctúan entre 0 y 1, considerando baja similitud entre 0 y 0,4 y alta entre 0,5 y 1 (7).

En la Tabla IV se muestran los valores medio de similitud de las diferentes fincas; solamente el 41 % de las comparaciones presentan valores iguales o superiores a 0.50 y el 24 % de ellas tienen valores menores de 0.30; los valores más bajos se encontraron al comparar la finca 2 con las demás para un promedio de 0.22, lo que explica el porqué esta finca solamente tiene cuatro especies, que son poco comunes en la región.

Los valores más altos de similitud se observaron al comparar las fincas 10, 13, 15 y 8 con las restantes, con un promedio de 0.56, 0.55, 0.49 y 0.48 respectivamente, aunque no son las fincas con mayor número de especies; por tal motivo, se supone que el número de especies no es el factor más importante en esta similitud, sino las especies que se cultivan.

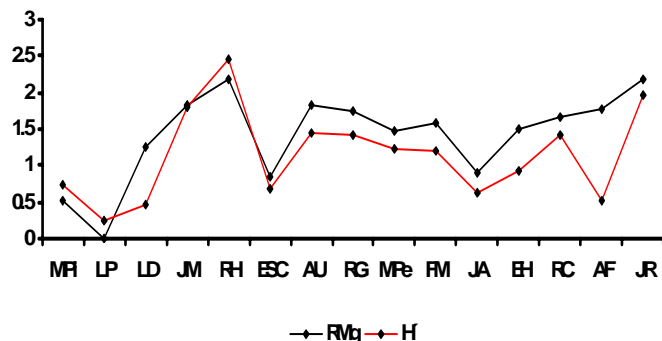
Las especies poco comunes en la región afectan el índice de similitud, ya que son las cultivadas por pocos campesinos; sin embargo, el coeficiente se ve favorecido por las especies más comunes. Por tanto, en agroecosistemas que manejen la misma cantidad de especies, al disminuir el coeficiente de similitud entre ellos, debe incrementarse substancialmente la riqueza de especies de la región.

*Índices de diversidad entre fincas.* El índice de Shannon-Weaner ( $H'$ ) presentó valores bajos, solamente el 53 % de los sistemas estudiados se encontró entre 1.5 y 3.5 (Figura 2); los valores adecuados están en un rango entre 1 y 4.5 (7, 17), por lo que el 47 % de las fincas estudiadas se consideran con baja diversidad.

Los valores bajos de este índice indican que los sistemas estudiados no son lo suficientemente heterogéneos como para sustentar una alta diversidad específica y se manifiesta por el reducido número de especies encontradas; solamente en el 53 % de las fincas se registraron más de 15 especies agrícolas.



El índice de riqueza de Margalef ( $RMg$ ) tuvo un comportamiento similar al  $H'$  (Figura 2); sin embargo, fue el que mejor registró la diferencia de diversidad entre las fincas, ya que este índice aporta un mayor peso a las especies presentes en el agroecosistema, que a su distribución (7).



**Figura 2. Comportamiento de los índices de diversidad de Shannon-Weaver ( $H'$ ) y de riqueza de Margalef ( $RMg$ ) en los agroecosistemas campesinos de la comunidad de Zaragoza**

## CONSIDERACIONES FINALES

La riqueza específica en los cultivos agrícolas de los agroecosistemas campesinos de Zaragoza es considerada baja y ocupa solamente 10.16 % de las especies agrícolas disponibles en el país, donde se informaron 1 024 especies (18). En este sentido, se plantea que un agroecosistema debe tener alrededor de 150 especies agrícolas para ser considerado de buena diversidad (1).

El grupo de los frutales fue el mejor representado, con 36.8 % de las especies encontradas. Los frutales son especies perennes y al establecerse en la finca del agricultor ocupan el suelo por tiempo indefinido, lo que le confiere una mayor estabilidad en el sistema; además, los frutales tienen una gran adaptabilidad al clima tropical, por lo que hay un gran número de especies informadas en el país y en huertos urbanos asciende a 166 especies (19).

Los cultivos manejados en cada finca están estrechamente relacionados con su alimentación básica, predomina la producción de alimentos ricos en carbohidratos, pero las proteínas y grasas se producen en menor cuantía. La proteína vegetal se concentra en un número muy reducido de leguminosas, principalmente el frijol negro.

El grupo de las oleaginosas son una alternativa para satisfacer las necesidades de grasa; sin embargo, estas aparecen en un reducido número de especies y ocupan solamente el 0.5 % del área. Tienen posibilidades de producir soya, maní y girasol para extraer las grasas.

Este estudio permite inferir que en la comunidad de Zaragoza, San José de las Lajas, se puede incrementar la diversidad de especies agrícolas de acuerdo con su importancia ecológica, económica y social, y que cual-

quier estrategia en este sentido debe estar enfocada a garantizar la seguridad alimentaria de las familias campesinas, de tal forma que se suplan sus exigencias nutricionales de energía, grasa, proteínas y vitaminas (1).

## REFERENCIAS

- Leyva, A. y Pohlan, J. Agroecología en el trópico: Ejemplos de Cuba. La biodiversidad vegetal, cómo conservarla y multiplicarla. Aachen : Ediciones Shaker Verlag. 2005. 198 p.
- Álvarez, F. N. Las semillas en la tierra germinan y se multiplican. *Biodiversidad, Sustento y Cultura*, 2004, vol. 42, p 8-15.
- Benson, T. Africa's Food and Nutrition Security Situation. Where Are We and How Did We Get Here? 2020 Discussion Paper No. 37. IFPRI. 2004. [on line]. Consultado [3-12-07]. Disponible en: <www.ifpri.org/2020/dp/dp37.htm>.
- Garrido, V. M. S. Recomendaciones y estrategias para desarrollar la Agricultura Ecológica en Iberoamérica. CYTED. Cooperación Iberoamericana. 2006. 228 p.
- Hernández, A. /et al./ Manual para la aplicación de la nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. En Congreso Científico del INCA (15:2006, nov. 7-10: La Habana). Memorias CD ROM. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, 2006.
- Leyva, A. MEDEBIVE, a methodology to promote agroecosystem vegetable biodiversity and ecological technologies of production. Proceedings Red Científica Alemana Latinoamericana-RECALL Resource Utilization: Globalization and Local Structures. Universidad Autónoma de Nuevo León Monterrey, México. 2003. p. 59-67.
- Venegas, V. R. Indicadores de sostenibilidad predial. *Revista de Agroecología y Desarrollo*, 2004, vol. 11/12.
- Pérez-López, F. J. y Sola-Fernández, F. M. DIVERS: Programa para el cálculo de los índices de diversidad. 1993. [programa informático en línea]. Consultado [2-11-2007]. Disponible en <http://perso.wanadoo.es/jp-1/descargas.htm>.
- Pinzón, M.; Rodríguez, J.; Ventosa, P. I. Manejo agroecológico de una finca rural en la microcuenca hidrográfica del noreste de La Habana. [Tesis de Maestría]. La Habana. 2006.
- Vega, J.; Alonso, A.; Leyva, A.; Caballero, A. Diversidad de cultivos agrícolas en el municipio de Jaruco. *Cultivos Tropicales*, 1999, vol. 20, no 3, p. 41-44.
- Esquivel, M. A. y Hammer. K. Contemporary traditional agriculture: structure and diversity of the conuco. En: Origin, evolution and diversity of Cuban plant genetic resources- Germany: Buch and offsetdruck luders, 1992, p. 174-192.
- Halffter, G.; Ezcurra, E. ¿Qué es la biodiversidad? En: Halffter, G. (ed.), La diversidad biológica en Iberoamérica. CYTED-D. Xalapa: Instituto de Ecología, 1992. p. 3-24.
- Castiñeiras, L. /et al./ Conservación *in situ* de la biodiversidad agrícola en huertos caseros de tres áreas rurales de Cuba. En: García, M; Castiñeiras, L. Biodiversidad Agrícola en las Reservas de la Biosfera de Cuba. La Habana: Editorial Academia. 2006.

- 14 Peter, W. H. Recuperación de semillas locales. Diez lecciones aprendidas. *Biodiversidad, Sustento y Cultura*, 2004, vol. 41, p 19-24.
- 15 Perdomo, M. E., Origgs, L. R. y Reyes, B. E. La biodiversidad vegetal y animal en patios y traspatios del casco urbano del municipio Jaruco. En: Fórum municipal de Ciencia y Técnica (14:2002:Jaruco). 2002.
- 16 Castiñeiras, L. /et al./.. Conservación de la biodiversidad de las plantas cultivadas en los huertos caseros de comunidades rurales de Cuba. La Habana:Ediciones INIFAT. 2002.
- 17 Odum, P. Ecología. 3ed. La Habana: Academia de Ciencias de Cuba. 1986. 639 p.
- 18 GNAU. Informe del Grupo Nacional de Agricultura Urbana a la Asamblea Nacional del Poder Popular. La Habana:MINAGRI., 2003. 88 p.
- 19 Rodríguez, A. A.; Sánchez, P.; Rodríguez, A.; Rod, A. Los huertos caseros urbanos. Un reservorio de recursos fitogenéticos de frutales. En: XI Jornada Científica "Juan Tomás Roig in Memoriam". Libro de resúmenes: INIFAT, 2007. (11:2007:La Habana). p. 41.

Recibido: 22 de mayo de 2007

Aceptado: 25 de febrero de 2008

# Cursos de Verano

Precio: 320 CUC

## Biotecnología

Coordinador: Dra.C. María M. Hernández Espinosa

Fecha: julio

Duración: 40 horas

### SOLICITAR INFORMACIÓN

**Dr.C. Walfredo Torres de la Noval**  
**Dirección de Educación, Servicios Informativos**  
**y Relaciones Públicas**  
**Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)**  
**Gaveta Postal 1, San José de las Lajas,**  
**La Habana, Cuba. CP 32700**  
**Telef: (53) (47) 86-3773**  
**Fax: (53) (47) 86-3867**  
**E.mail: posgrado@inca.edu.cu**