

# LA INNOVACIÓN LOCAL COMO ALTERNATIVA PARA ATENUAR EL IMPACTO DE LA SEQUÍA

Elein Terry<sup>✉</sup>, María de los A. Pino, J. L. Salomón, J. M. Dell'Amico, Y. Suárez, O. Chaveco, R. Peña, Julia Wright y Otto Andréz

**ABSTRACT.** One of the main challenges that today the planet faces against climatic change is the recurrent drought; therefore, forecasting and preparation to this phenomenon are key elements to reduce its impact. In Cuba, several provinces are affected by this situation. Taking into account the high impact of this phenomenon on agriculture, some actions are required to produce foods, even under drought conditions. With the aim of providing experience on this concern, the present work was developed with farmers from *La Palma*, *Pinar del Río*, and *Urbano Noris, Holguín*, two localities that are strongly affected by drought and salinity in our country. Different alternatives have been experimented by farmers and researchers in both communities, starting from single systems of rain capture up to diversity introduced in distinct crops and new tolerant varieties to local conditions. The application of biofertilizers, such as mycorrhiza and compost tea, has been an alternative to improve soil and let plants grow healthier and more vigorous. Results from farmer experimentation have proved the feasibility of using local alternatives, either independently or forming a group, to diminish drought impact on both locations.

*Key words:* drought, alternative agriculture, innovation, farmers, experimentation

**RESUMEN.** Uno de los principales retos que enfrenta hoy el planeta ante el cambio climático es la recurrente sequía; por tanto, la previsión y preparación ante este fenómeno son elementos clave para reducir su impacto. En Cuba, son varias las provincias que están afectadas por esta situación. Teniendo en cuenta el alto impacto que estos fenómenos ejercen en la agricultura, se requieren acciones que conlleven a producir alimentos, aún en condiciones de sequía. Con el fin de brindar experiencias sobre esta situación, el presente trabajo se desarrolló en fincas de campesinos de *La Palma*, *Pinar del Río*, y *Urbano Noris, Holguín*, dos localidades fuertemente afectadas por la sequía y salinidad en nuestro país. En ambas comunidades, los productores e investigadores han experimentado diferentes alternativas, las cuales transcurren desde sistemas simples para la captura de agua de lluvia hasta la introducción de diversidad en distintos cultivos y nuevas variedades tolerantes a las condiciones locales. El empleo de biofertilizantes, como la micorriza y el té de compost, han sido variantes aplicadas para mejorar el suelo y contribuir a que las plantas se desarrollen más sanas y vigorosas. Los resultados de la propia experimentación campesina han demostrado la factibilidad de utilizar alternativas locales, que de manera independiente o de conjunto contribuyen a atenuar el impacto de la sequía en ambas localidades.

*Palabras clave:* sequía, agricultura alternativa, innovación, agricultores, experimentación

Dra.C. Elein Terry y Dra.C. María de los A. Pino, Investigadoras Auxiliares del departamento de Fitotecnia; Ms.C. J. L. Salomón, Investigador Auxiliar del departamento de Genética y Mejoramiento Vegetal; Dr.C. J. M. Dell'Amico, Investigador Titular del departamento de Fisiología y Bioquímica Vegetal, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), gaveta postal 1, San José de las Lajas, La Habana, CP 32 700; Y. Suárez, Profesor Asistente de la facultad de Agronomía, Universidad de Pinar del Río (UPR); Ms.C. O. Chaveco, Investigador Agregado y R. Peña, Extensionista de la Unidad de Extensión, Investigación y Capacitación de Holguín (UEICA-H); Dra. Julia Wright, Investigadora de la ONG *Organic Garden Ryton*, Reino Unido; Otto Andréz, Investigador Agregado, Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT), calle 2 esquina a 1, Santiago de las Vegas, Ciudad de La Habana, Cuba

✉ terry@inca.edu.cu

## INTRODUCCIÓN

La escasez y sobreutilización del agua dulce plantean una creciente y seria amenaza para el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente. La deficiente gestión de los recursos hídricos y el uso de la tierra pone en peligro la salud y el bienestar humano, la seguridad alimentaria, el desarrollo industrial y los ecosistemas ligados a los recursos hídricos (1).

La salinidad y sequía se agudizan notoriamente, como resultado del mal manejo del agua, y constituyen los problemas más importantes a los que se enfrenta la agricultura en las zonas áridas y semiáridas del mundo, las cuales ocupan un tercio de la superficie total de nuestro

planeta (2). En los últimos años, la salinización antrópica o secundaria ha sido la principal responsable de la degradación de los suelos cultivables, ya que el manejo inadecuado del riego, el empleo de aguas de mala calidad con fines agrícolas y el exceso de fertilizantes, sobre todo en cultivos intensivos, son prácticas comunes que día a día extienden este problema con amplias repercusiones sociológicas y medioambientales (3).

En Cuba, el problema afecta aproximadamente al 28 % de las tierras cultivables, las que actualmente son clasificadas en afectadas por la salinidad y potencialmente afectadas, alcanzándose la suma de alrededor de dos millones de hectáreas (4).

Dentro del sector agrícola se han estado realizando esfuerzos para identificar las especies de cultivos resistentes a la sequía, pero las técnicas anteriores para el manejo del agua se han enfocado esencialmente en el desarrollo de sistemas de riego. Para el sector que responde a este problema crítico de sequía extendida, es necesario desarrollar estrategias alternativas, que incluyen mejorar la captura y hacer un mejor uso del agua de lluvia a través de su colecta y conservación, o sea, disminuir la evaporación, incrementar la capacidad de retención de agua del suelo y mejorar la eficiencia de las vías de reciclaje del agua en las fincas (5).

Al mismo tiempo, los sistemas agrícolas necesitan adaptarse a las condiciones de escasez de agua, mediante el empleo de variedades más tolerantes a la sequía y salinidad, que permitan rendimientos adecuados en estas condiciones, así como aquellos que mejoran la disponibilidad del agua retenida por el suelo (6), mediante el empleo de biofertilizantes, como los hongos micorrízicos arbusculares (HMA).

El conocimiento en tales técnicas de mitigación necesita ser instrumentado, no solo por el sector de la investigación sino también por la comunidad de agricultores y sobre todo de los campesinos, cuyas familias ya han experimentado las condiciones de sequía en el pasado. Por consiguiente y en contraste con el desarrollo de las investigaciones convencionales en el país, se requiere de una estrategia metodológica de participación, para identificar soluciones apropiadas basadas en el uso de recursos locales disponibles.

De acuerdo con estos antecedentes, el presente trabajo tuvo como objetivo identificar posibles soluciones ante la sequía y salinidad, donde la implementación de estas así como su evaluación en comunidades agrícolas, a partir del empleo de metodologías participativas, permitirán actuar recíprocamente con campesinos y actores locales, para el uso más eficiente del agua, basados fundamentalmente en los recursos locales disponibles.

## DÓNDE Y CÓMO SE DESARROLLA LA EXPERIENCIA

Para la implementación de diferentes alternativas, que permitan en alguna medida atenuar efectos de la sequía, se desarrollaron diferentes experiencias en dos localidades pertenecientes a las provincias de Pinar del Río y Holguín.

En el caso específico de Pinar del Río, provincia ubicada en la zona más occidental del país, con una temperatura promedio de 25°C y suelos fundamentalmente del tipo Ferralítico Rojo lixiviado, el trabajo se desarrolló en el consejo popular Santos Cruz, municipio La Palma, ubicado geográficamente al norte de dicho municipio, que limita al este con el consejo popular Manuel Sanguily, al oeste con el municipio Viñales y al norte con la playa Pajarito. Tiene una población de 493 habitantes, es una localidad eminentemente agrícola y con fuerte impacto de la sequía.

Por su parte, en Holguín, la experiencia se desarrolló en la CCS Frank País del consejo popular Las 40, en el municipio Urbano Noris. En esta provincia predomina el clima tropical seco, la temperatura media anual es de 25,7°C, la máxima media es de 30,9°C y la mínima media de 21,5 °C; las lluvias oscilan entre 800 y 1 000 mm. La agricultura es de secano en más del 50 % del total de las áreas destinadas a la producción agrícola. Hay predominio de suelos Rendzinas Rojas típicos muy productivos con tendencia a erosionarse; a su vez, estos tienen bajo contenido de materia orgánica, baja fertilidad, ligeramente erosionados y altos contenidos de sales.

Tomando en consideración la situación de extensa sequía predominante en ambas comunidades, de conjunto con los productores y partiendo de talleres previos, que permitieron conocer las limitantes fundamentales, se experimenta en diferentes alternativas que, en alguna medida, su aplicación de manera independiente o combinada contribuirá a la sostenibilidad tecnológica de las fincas a partir de los propios recursos locales (7).

Una de las experimentaciones realizadas en las fincas de los campesinos fue la utilización del produc-

to EcoMic® en diferentes cultivos agrícolas. En el caso del cultivo de la lechuga (var. BSS), se tuvieron en cuenta los siguientes tratamientos:

No.	Tratamientos
T1	2 kg.m <sup>2</sup> materia orgánica+EcoMic®
T2	2 kg.m <sup>2</sup> materia orgánica sin EcoMic®
T3	1 kg.m <sup>2</sup> materia orgánica+EcoMic®
T4	1 kg.m <sup>2</sup> materia orgánica sin EcoMic®
T5	Testigo (solo materia orgánica)

En el caso del cultivo del tomate, en diferentes variedades se evaluó la respuesta de las plantas a la inoculación del biofertilizante.

Los tratamientos que se estudiaron fueron los siguientes:

1. Variedad Mariela con EcoMic®
2. Variedad Mariela (testigo)
3. Variedad INCA 9-1 con EcoMic®
4. Variedad INCA 9-1 (testigo)
5. Variedad Mara con EcoMic®
6. Variedad Mara (testigo)
7. Variedad Vita con EcoMic®
8. Variedad Vita (testigo)

Las ferias de diversidad constituyen una de las herramientas utilizadas para la selección de variedades tolerantes a las condiciones de sequía y salinidad.

En el caso de Santos Cruz, Pinar del Río, se realizó la primera feria de tomate, donde se exhibieron 12 variedades. La composición por participante fue la siguiente: 20 campesinos, 10 investigadores, 7 profesores de escuelas primarias, un decidor de política y 18 estudiantes.

En el caso de Urbano Noris, Holguín, se realizó la feria de boniato, donde se expusieron 12 variedades (clones) tolerantes a la sequía. Se contó con la participación de 37 personas entre campesinos, investigadores y decidores, de ellos 12 mujeres.

Los clones a seleccionar fueron los siguientes:

No.	Clones
1.	IB-5-240
2.	Cautillo
3.	Avileño
4.	IB-98-3
5.	CEMSA
6.	IB-98-9
7.	IB-5-9
8.	IB-9
9.	IB-98-2
10.	IB-5-20
11.	IB-2005
12.	IB-24

Igualmente, la capacitación jugó un rol importante en todo el proceso de trabajo; en este sentido, se les mostró a los productores diferentes especies de abonos verdes, por la importancia que estas revisten en la conservación de los suelos. Considerando el beneficio de estos, se impartieron capacitaciones referidas a la producción, el uso y manejo del compost sólido y líquido, como alternativas para la nutrición de las plantas y el manejo del suelo.

También, como elemento importante, se encuentra la captura y conservación del agua de lluvia para múltiples usos, para lo cual se capacitaron y orientaron a los productores y familiares en algunos de los métodos que permitirán desarrollar estas alternativas.

## RESULTADOS

Algunas de las acciones desarrolladas se describen y discuten a continuación:

**Aplicación del biofertilizante EcoMic<sup>®</sup>, como alternativa para incrementar la tolerancia de las plantas a la sequía.** En la literatura sobre los HMA, se reconoce que estos producen *glomalina*, una sustancia que está relacionada con la estabilidad de los agregados del suelo; por otro lado, la simbiosis HMA ha sido asociada con cambios en la estructura del suelo, aspecto que favorece la mayor disponibilidad de agua a las plantas (8). Tomando en cuenta estos antecedentes, en ambas comunidades se llevó a cabo la experimentación campesina, con la aplicación de este producto en diferentes cultivos en condiciones de sequía.

➤ Resultados en el cultivo de la lechuga (*Lectuca sativa* L) (var. BSS)

En la Tabla I se pone de manifiesto la efectividad del producto a partir de la respuesta de las plantas a su aplicación. Como se aprecia en la tabla, el tratamiento que combina 1 kg de materia orgánica con el biofertilizante es donde se obtiene mayor crecimiento y desarrollo de las plantas, difiriendo estadísticamente de los restantes. Igualmente, el tratamiento 1 supera al testigo, lo que permite corroborar la compatibilidad en-

tre el abono orgánico y biofertilizante. El resultado coincide con estudios anteriores, en los que la menor aplicación de materia orgánica ha conllevado a un mejor efecto de las micorrizas en las plantas (6).

**Tabla I. Respuesta de las plantas a la aplicación de EcoMic<sup>®</sup>**

No.	Tratamientos	Número de hojas/planta	Masa fresca total (g/planta)
T1	2 kg.m <sup>2</sup> de materia orgánica+EcoMic <sup>®</sup>	8.7 b	60.81 b
T2	2 kg.m <sup>2</sup> de materia orgánica sin EcoMic <sup>®</sup>	8.0 bc	48.60 c
T3	1 kg.m <sup>2</sup> de materia orgánica+EcoMic <sup>®</sup>	10.7 a	71.49 a
T4	1 kg.m <sup>2</sup> de materia orgánica sin EcoMic <sup>®</sup>	7.4 bc	39.35 d
T5	Testigo absoluto	6.5 c	29.87 e
	Es x	0.66***	1.11***

Medias con letras iguales no difieren significativamente según Duncan p<0.001

➤ Resultados en el cultivo del tomate (*Solanum esculentum* M.)

En la Figura 1 se demuestra el efecto del producto EcoMic<sup>®</sup> en las plántulas, a los 25 días después de la siembra, momento óptimo para ser trasplantadas al campo. Se denota cómo las plantas de mayor vigor y crecimiento son las que recibieron la inoculación del biofertilizante.

En la Tabla II se muestran los resultados de algunos de los componentes del rendimiento agrícola del tomate. En cuanto a la cantidad de frutos por planta, se observa que el tratamiento 3 (variedad INCA 9-1 con EcoMic<sup>®</sup>) resulta el más destacado, seguido del 7 y 4 respectivamente (variedad Vita con EcoMic<sup>®</sup> y variedad INCA 9-1 testigo), encontrándose diferencias significativas con respecto a los demás. En cuanto al peso prome-

dio de los frutos, el tratamiento 5 (variedad Mara con EcoMic<sup>®</sup>) fue el de mejor comportamiento, teniendo diferencia significativa con los demás.

➤ Ferias de agrobiodiversidad. Introducción y evaluación de especies con tolerancia a condiciones de sequía

En Cuba, con la denominación de ferias de agrobiodiversidad se reconoce a aquellas reuniones de agricultores, fitomejoradores, decisores de políticas, conservadores de bancos de germoplasma y líderes de organizaciones campesinas, entre otras, que realizadas en campos, previamente preparadas para tales fines, persiguen el propósito fundamental de contribuir a través de la selección participativa de las variedades, al mantenimiento e incremento de la biodiversidad de especies y variedades de cultivos de interés económico para los agricultores, de manera que se satisfagan las necesidades de consumo familiar y comercialización, como fuentes de ingreso de nuevos recursos (9).



**Figura 1. Plántulas de tomate con y sin micorriza**

**Tabla II. Influencia de EcoMic® en el rendimiento y sus componentes**

Tratamientos	Número de frutos por planta	Peso promedio de los frutos (g)	Rendimiento (t.ha <sup>-1</sup> )
3. INCA 9-1 con EcoMic	22.60 a	112.70 b	43,7
7. Vita con EcoMic	20.80 b	98.80 c	42,8
4. INCA 9-1 (testigo)	17.60 c	93.30 d	41,9
8. Amalia con EcoMic	14.40 d	66.90 e	38,5
1. Amalia (testigo)	13.60 de	66.50 e	31,6
2. Mariela con EcoMic	12.20 ef	53.10 f	26,2
5. Mara con EcoMic	11.80 f	45.40 g	22,6
6. Mara (testigo)	9.20 g	45.40 g	21,3
Es x	0.12***	0.25***	0.18***

Medias con letras iguales no difieren significativamente según Duncan  $p < 0.001$

Siguiendo este concepto, en ambas comunidades se realizaron estas actividades en diferentes cultivos.

Los resultados de la selección en campo arrojaron gran rigurosidad por parte de los participantes. De las 12 variedades mostradas, todas recibieron al menos un voto (Tabla III).

La variedad Mara resulta ser la más seleccionada, con un índice de selección del 80 %. Los criterios que más se tuvieron en cuenta fueron el tamaño de los frutos y número de frutos por planta (Tabla IV).

Se destaca el color de las hojas, como criterio de selección, pues según algunos experimentadores es un indicador de la capacidad de las plantas a resistir el estrés por sequía.

En la solicitud de materiales para continuar con la experimentación posteriormente, los campesinos pidieron todas las variedades de la colección de secano, lo cual muestra cómo han concientizado el valor de la diversidad para los diferentes ambientes y que la respuesta esperada por cada variedad puede ser variable, en dependencia del medio donde se desarrollen.

**Tabla III. Resultados de la selección**

Variedades	Votos por variedad
Variedad 1 (Amalia)	11
Variedad 2 (Lignón)	5
Variedad 3 (Mara)	18
Variedad 4 (HA 31-19)	11
Variedad 5 (Tropical C28-V)	1
Variedad 6 (INCA 9-1)	3
Variedad 7 (Vyta)	11
Variedad 8 (Rilia)	2
Variedad 9 INIFAT-28	1
Variedad 10 (Mariela)	14
Variedad 11 (Placero-H)	5
Variedad 12 (Colorado)	5

**Tabla IV. Criterios de selección empleados en la feria**

Criterios de selección	Votación
No. racimos por planta	53
No. frutos por planta	100
Tamaño de los frutos	100
Porte de la planta	10
Coloración de las hojas	75
Resistencia a enfermedades en los frutos	70

En la zona donde se desarrolló la feria de diversidad del cultivo, es mínima la producción de boniato, por lo que teniendo en cuenta la necesidad de impulsar la producción de alimentos en el país, los actores locales de conjunto con los decisores impulsan la introducción de viandas dentro de las diferentes formas de producción agrícola (Figura 2).



**Figura 2. Feria de agrobiodiversidad en el cultivo del boniato en Urbano Noris, Holguín**

De los 12 clones exhibidos, fueron cinco los más seleccionados (Tabla V), con un índice de selección entre 80 y 90 %, relacionados fundamentalmente con el color y número de frutos agrícolas por planta.

De la selección realizada por los participantes, los cinco clones elegidos por los productores, de acuerdo con sus características en el campo y los resultados que mostraron en la prueba degustativa, se les entregaron las semillas para su reproducción y repetibilidad en otras parcelas agrícolas.

*Capacitación en el manejo de los abonos verdes y otras alternativas nutricionales.* Los abonos verdes o plantas de cobertura, además del importante rol que juegan en la fertilidad de los suelos por su aporte de nutrientes, se destacan por su papel en la conservación de la humedad del suelo (10), aspecto que resulta interesante para el manejo de estos cultivos en zonas que padecen intensas sequías, lo que convierte a estas plantas en alternativas promisorias para retener el agua en el suelo (Figura 3).

**Tabla V. Clones más seleccionados por los participantes**

Clones	Total	Parámetros más utilizados por los seleccionadores
IB-5-240	15	Buen rendimiento y sabor, estructura lisa, color rojo de la cáscara, resistencia
Cautillo	14	Buen rendimiento, estructura lisa, buen gusto, color rojo de la cáscara, color blanco a la hora de cocinar, hojas de buen tamaño
Avileño	17	Buen rendimiento, estructura lisa, mejor sabor, color amarillo de la cáscara, morfología
9. IB-98-2	14	Buen rendimiento, estructura lisa, poco dulce y suave, resistente a plagas, buena presencia del fruto, buen desarrollo del área foliar, no tiene daño por plagas
11. IB-2005	13	Resistente a plagas por el follaje y tipo de cáscara



**Figura 3. Participación de productores en feria de diversidad de abonos verdes en San Andrés, La Palma, Pinar de Río**

Sin embargo, esta práctica es poco utilizada y manejada por los productores; de ahí la importancia de capacitarlos primeramente en el conocimiento de las diferentes especies que existen, así como en su utilización como plantas de cobertura o aportadoras de nutrientes al suelo.

Por otra parte, otras alternativas también importantes son la utilización de fuentes de abonos orgánicos como compost (Figura 4), té de compost (Figura 5) y humus de lombriz (Figura 6).



**Figura 4. Producción de compost**



**Figura 5. Producción de té de compost**



**Figura 6. Producción de humus de lombriz**

Estas figuras muestran diferentes capacitaciones realizadas en la finca de Rafael Batista, productor experimentador de la CCS Frank País en Urbano Noris, Holguín.

En estos talleres se dan a conocer cómo estos bioproductos contribuyen a mejorar las propiedades químicas, físicas y biológicas de los suelos, lo que permite que las plantas, que se desarrollan en condiciones de sequía, manifiesten tolerancia expresando su nivel productivo (11). El impacto de este tema radicará en el empeño que ponga cada agricultor para producir su propio abono orgánico, a partir de los recursos locales existentes en su entorno.

*Experiencias en la colecta de agua de lluvia.* Captar agua de lluvia y almacenarla para su aprovechamiento, ya sea para consumo humano o animal, así como regar las plantas es una alternativa muy necesaria a tener en cuenta, en zonas donde la sequía siempre está presente. Una de las alternativas para este propósito lo constituye el empleo de canaletas en los techos de las viviendas (Figura 7), donde son diferentes las modalidades utilizadas por los productores en función de las condiciones de las viviendas.



**Figura 7. Alternativa para la captura de agua**

En la figura se muestra la canaleta utilizada por el productor Juan Carlos Batista, presidente de la CCS Frank País en Holguín, donde el agua recolectada por esta vía es utilizada para regar los cultivos del huerto, así como para ser bebida por los animales, además de la utilidad que se le da en el hogar.

Las canaletas suelen ser de materiales diversos y su función esencial es la de recoger el escurrimiento de los techos y conducirlo hasta la tubería colectora.

Algunas experiencias en su confección son desarrolladas con tuberías o materiales de aluminio, zinc y plástico, entre otros.

En este sistema debe tenerse en cuenta que mientras más cerca se ubique la canaleta del techo, más eficiente será la captura del agua; de igual forma, se debe procurar una inclinación mínima que favorezca el escurrimiento hacia el tubo colector (12).

## CONCLUSIONES

Como se ha demostrado, son varias las alternativas que pueden ponerse en manos de los que aún, en condiciones muy adversas, tienen que hacer producir sus tierras. La introducción y el fortalecimiento de especies tolerantes a la sequía y la búsqueda de nuevas alternativas tecnológicas trae consigo el manejo de nuevas vías de adopción y conservación de las variedades locales y nue-

vas especies que son introducidas en el sistema; por otra parte, la implementación de variantes encaminadas a la nutrición ecológica de los cultivos constituye junto a la diversidad agrícola elementos que conlleven a un manejo más equilibrado del agroecosistema.

## REFERENCIAS

1. Gutiérrez, T. En: Conferencia "El cambio climático y su enfrentamiento: Situación global y estudios en Cuba". Convención TRÓPICO 2008. Palacio de las Convenciones, 2008.
2. UNEP. World Atlas of Desertification. London: Edward Arnild, 1992.
3. Szabolcs, I. Soils and salinization. En: Handbook of Plant Crop Stress. New York: Ed. Marcel Dekker, Inc, 1994. p. 3-11.
4. Díaz, D. J. A. Los retos ambientales en la producción agrícola cubana. Conferencia. En: Congreso del Instituto Nacional de Ciencias Agrícola. (16: 2008 nov. 25-27: La Habana).
5. Rivero, R. F. Medio ambiente y Agroecología. Conferencia. En: Taller de Programa Ramal de Producciones orgánicas. (4: 2007: La Habana).

6. Rivera, E. R. /et al./ El manejo efectivo de la simbiosis micorrízica, una vía hacia la agricultura sostenible. Estudio de caso: El Caribe. Ed. INCA, 2003. 166 p.
7. Altieri, M. A. y Nicholls, C. I. Desafíos agroecológicos para el desarrollo de la agricultura sustentable del siglo XXI. Conferencia. Salón del Capitolio Nacional. La Habana, 2009.
8. Dell'Amico, J. M. /et al./ Respuesta fisiológica del tomate a la aplicación de dos inoculantes a base de *Glomus* sp1 (INCAM 4) por dos vías de inoculación diferentes. *Cultivos Tropicales*, 2007, vol. 28, no. 2, p. 51-58.
9. Ríos, H. /et al./ Fitomejoramiento participativo. Ed. INCA, 2006. 300 p.
10. SUCO. El Machete Verde. Conservación de suelos. 2006, 28 p.
11. Lowton, G. La Permacultura. Caso de estudio: Jordania. Conferencia. La Habana: INCA, 2008.
12. Cruz, M. C.; Sánchez, R. M. y Cabrera, C. Permacultura criolla. Fundación Antonio Núñez Jiménez de la naturaleza y el hombre, 2003. 239 p.

Recibido: 21 de mayo de 2009

Aceptado: 23 de julio de 2009



## III PLATAFORMA NACIONAL

Primer trimestre 2010

### Objetivo:

**Mostrar y discutir los avances del programa  
y cuáles son los puntos clave a desarrollar  
en la próxima fase 2011 - 2014**