

Gestión tecnológica con enfoque agroecológico y participativo para el cultivo del arroz a escala local. Parte II - Implementación de la Estrategia y Plan de Acción en el municipio Madruga

Technology management and participatory approach with agroecological rice for local scale. Part II - Impacts assessment of the strategy and action plan in Madruga municipality

Deborah González Viera¹, Pablo Marrero Labrador², José Marcelino Galbán³, José Antonio Monteagudo⁴, Arnaldo Hernández⁴, Roberto González⁵, Darío Sarduy⁶, Orlando Morales⁷, Mirelis Cruz⁸ y Juan Carlos Borges⁹, Leonardo Alarcón¹⁰ y Mario De Bergue¹⁰

¹Instituto de Investigaciones de Granos. Autopista Novia del Mediodía km 16 ½, Bauta, Artemisa, Cuba, C.P. 32400.

²Universidad Agraria de La Habana. Centro de Estudios Desarrollo Agrario y Rural. Autopista Nacional km 23 ½. Apartado 10. San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba, C.P. 32700.

³Jefe Municipal de Arroz para el Sector Cooperativo y Campesino-Madruga. Unidad de Producción de Semillas y Arroz para el Sector Cooperativo y Campesino-Punta Brava. La Lisa, La Habana, Cuba, C.P. 17100.

⁴Cooperativa de Créditos y Servicios Rolando Concepción. ANAP-Madruga, Mayabeque, Cuba, C.P. 33000.

⁵Complejo Agroindustrial Boris Luis Santa Coloma. Madruga, Mayabeque, Cuba, C.P. 33000.

⁶Cooperativa de Créditos y Servicios Conrado Benítez. ANAP-Madruga, Mayabeque, Cuba, C.P. 33000.

⁷Cuentapropista. ONAT-Madruga, Mayabeque, Cuba, Cuba, C.P. 33000.

⁸Movimiento Agroecológico Campesino-Campesino. ANAP-Madruga, Mayabeque, Cuba, C.P. 33000.

⁹Delegación Municipal de la Agricultura-Madruga, Mayabeque, Cuba, C.P. 33000.

¹⁰Empresa de Proyectos Agropecuarios. Ave Boyeros Km 1 ½. Cerro, La Habana, Cuba, C.P. 10500.

E-mail: deborah@iiarroz.cu; pablo@isch.edu.cu; direccion@enpach.com.cu

RESUMEN. Las políticas agrícolas para incrementar la producción arroceras tienen como finalidad promover la mecanización, aumentar el rendimiento por superficie unitaria, ampliar la superficie cultivada y lograr la autosuficiencia en la producción o reducir las importaciones de este cereal. Otros aspectos importantes son los costos del cultivo del arroz y su impacto en los ingresos productivos además de la gran dependencia del grano por parte de los países pobres. La potencialidad de este cultivo radica en la producción a pequeña escala en ecosistema de riego como una base sostenible para la diversificación de la economía rural. Por tal motivo, se desarrolló este trabajo con el objetivo de establecer una estrategia de desarrollo sostenible para el cultivo popular de arroz que estuvo basada en la gestión tecnológica con un enfoque agroecológico y participativo. Su aplicación concibió la investigación en campo mediante ensayos de variedades simultáneamente a un estudio de costos para tres tecnologías adoptadas por los productores y durante el proceso, se hicieron tres ciclos de capacitación lográndose incrementar un 14 % los rendimientos agrícolas del cultivo del arroz.

Palabras clave: adopción de innovaciones, agricultura de bajo insumo, arroz, capacitación, fincas experimentales, transferencia de tecnologías.

ABSTRACT. Land policies to increase the rice production have as purpose to promote the mechanization, to increase the yield for farm area, to enlarge the crop area and to achieve the self-sufficiency in the production or to reduce the imports of this cereal. Other important aspects are the costs of rice crop and their impact in the productive revenues besides the great dependence of the grain on the part of the poor countries; where their potentiality resides in the production to small scale in irrigated ecosystem like a sustainable base for the diversification of the rural economy. For such a reason, this work was developed with the objective of establishing a strategy of sustainable development for the popular rice crop that was based on the technological management with focus agroecologic and participatory focus. Their application conceived on-farm research by means of variety trials simultaneously to a costs studies of three technologies adopted by the producers and during the process, three qualification cycles were made being achieved increasing of rice crop yield in 14 %.

Key words: innovation adoption, low input agriculture, pilot farms, rice, technology transfer, training.

INTRODUCCIÓN

Las políticas agrícolas para incrementar la producción arroceras tienen como finalidad promover la mecanización, aumentar el rendimiento por superficie unitaria, ampliar la superficie cultivada, lograr la autosuficiencia en la producción y reducir las importaciones de este cereal (Sürek, 1998).

En Madagascar, las líneas principales de las políticas nacionales sobre el arroz son la liberalización de las actividades comerciales y la producción en el país, medidas para crear condiciones más favorables a las inversiones privadas, a la vez que promueven la participación de la gente en el desarrollo, la formación de grupos socio-profesionales, la mejora de los medios de comunicación, del transporte y el aumento de la productividad agrícola. Sin embargo, las principales limitaciones físicas son la salinidad, la fragilidad de los suelos, la baja fertilidad, la degradación de las cuencas hidrográficas y el clima irregular; mientras que la pobreza, las políticas incoherentes, la carencia de infraestructura y los problemas relativos a la tenencia de la tierra, son las principales limitaciones socioeconómicas (Rasoafara, 1996).

El Gobierno de algunos países está prestando gran atención a las zonas pantanosas del interior y las ecologías de los fondos de los valles para aumentar la producción de arroz nacional con un costo menor que las tierras de regadío (Oteng, 1997). Por otra parte, en la Cumbre Internacional de Alimentación, la FAO y el PNUD mostraron un creciente interés en la seguridad alimentaria global, donde se involucró la sostenibilidad del arroz (*Oryza sativa* L.) ya que constituye un alimento que es consumido por casi la mitad de la población mundial. Según Greenfield y Dowling (1999), este criterio fue definido como uno de los grandes problemas que la humanidad debe ayudar a resolver mediante el plan de acción siguiente:

1. Definición del problema y los aspectos que comprende.
2. Desarrollo de un conjunto de escenarios reales.

3. Exploración de la habilidad de simular estos escenarios.
4. Determinar los límites de nuestro conocimiento e información y solucionar estas limitaciones.

Otros aspectos importantes que deben ser considerados en el suministro alimentario son los costos del cultivo y su impacto en los ingresos productivos; además de la gran dependencia del grano por parte de los países pobres (Hossain, 1999) y la potencialidad del cultivo a pequeña escala en ecosistemas de riego como una base sostenible para la diversificación de la economía rural (Bray, 1999).

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, se desarrolló el presente trabajo con el objetivo de evaluar una estrategia de desarrollo sostenible en fincas de productores de arroz del municipio Madruga, basada en la gestión tecnológica con un enfoque agroecológico y participativo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se desarrolló durante los años 2007-2009 en el municipio Madruga, ubicado al noreste de la provincia Mayabeque con las características siguientes en la producción de arroz del Sector Cooperativo y Campesino:

- ◆ Es considerado de mediana potencialidad
- ◆ Rendimiento agrícola 3,17 t/ha
- ◆ Ecosistema seco
- ◆ Representa el 4 % de la producción regional

Se aplicó la estrategia y el plan de acción (Tabla 1) que concibió actividades concretas en la capacitación, el uso de tecnologías para la producción de arroz consumo y el establecimiento de la estructura varietal según el ecosistema del territorio; por medio de un Sistema de Información y Gestión de la Extensión Agraria (González *et al.*, 2010) que se caracteriza por la articulación de cuatro fases en un ciclo cerrado, empleando herramientas de la investigación-acción participativa como entrevistas a productores, talleres de sensibilización, diagnósticos agroecológicos de fincas y la experimentación campesina.

Tabla 1. Estrategia de desarrollo sostenible y propuesta de Plan de Acción para el cultivo del arroz en Madruga

Estrategia FA: Contribuir a la producción sostenible de arroz y a la elevación de los rendimientos para lograr la seguridad alimentaria a nivel local en el municipio Madruga.		
Plan de Acción		
Objetivos Estratégicos	Acciones	Actividades
1.- Aplicar un Sistema de Capacitación que responda a las necesidades de información de los protagonistas y los actores sociales	1.1.- Realizar la capacitación según los resultados del diagnóstico de las demandas de información.	1.1.1.- Difusión de diferentes temas referentes al cultivo del arroz en las reuniones de las C.C.S. 1.1.2.- Promoción de la experimentación campesina en el cultivo del arroz efectuando días de campo para el intercambio de experiencias entre los productores
2.- Utilizar tecnologías sostenibles para la producción de arroz a escala local	2.1.- Implementar las tecnologías demandadas por los productores	2.1.1.-Ejecución de métodos de trasplante y tecnologías de siembra directa (manual y mecanizada) 2.1.2.-Determinación de los Costos de Producción de tecnologías sostenibles para el cultivo del arroz
3.- Apoyar el proceso de gestión tecnológica del cultivo del arroz a escala local	3.1.- Ejecutar alianzas estratégicas que permitan el desarrollo del cultivo en el municipio.	3.1.1.-Consulta del inventario de las áreas aptas y ociosas para el cultivo del arroz 3.1.2.- Establecer la estructura varietal según el análisis de los agroecosistemas 3.1.3.- Reformulación de la producción de semilla

Las actividades de capacitación fueron ejecutadas con frecuencia mensual cuantificándose las variables siguientes: tema difundido en la capacitación, cantidad de acciones, número de participantes y modalidad de capacitación. Los datos de estas variables fueron procesados en Microsoft Excel 2003 y se utilizó un diagrama de frecuencia para su análisis en función de los aspectos que se desarrollarán en la discusión.

El experimento con campesinos se realizó durante el año 2008 en la campaña húmeda donde fue evaluado el método SICA (Sistema Intensivo del Cultivo del Arroz) comparado con el Trasplante Tradicional Mejorado (TTM) en la finca del agricultor José Antonio Monteagudo, perteneciente a la Cooperativa de Créditos y Servicios (C.C.S.) “Rolando Concepción”. La variedad de arroz utilizada INCA LP-5 se sembró en condiciones de aniego sobre un suelo Oscuro Plástico Gleyzado, según Hernández (1995). El diseño experimental utilizado fue el arreglo regular con dos tratamientos y cuatro réplicas.

Cada parcela experimental contó de 20 m² (largo 10 m y ancho 2 m) y en las plantas se evaluó la altura en el momento de la cosecha (cm) conjuntamente con el rendimiento agrícola y sus componentes. Los datos de las evaluaciones se sometieron al Análisis de Varianza de Clasificación Doble, cuando existieron diferencias significativas entre las medias, se aplicó el Test de Rangos Múltiples de Duncan al 95 % de probabilidad.

También se ejecutó la evaluación de tecnologías valorándose la siembra directa en hilera con máquina, manual y el trasplante manual por el método SICA (Maqueira *et al.*, 2009). Las tecnologías evaluadas fueron comparadas considerándose los aspectos siguientes:

- a) Nombre de la tecnología
- b) Sitio donde se aplicó y fecha de aplicación
- c) Área empleada (ha)
- d) Rendimiento Agrícola (t.ha⁻¹)
- e) Producción Arroz Húmedo (t)
- f) Costos de producción (\$.ha⁻¹)
- g) Nivel de empleo

Los costos de producción fueron determinados por la ficha de costos de cada tecnología y el nivel de empleo se cuantificó a partir de la cantidad de personas vinculadas a la producción de arroz.

El apoyo al proceso de gestión tecnológica del cultivo del arroz a escala local centró sus actividades en la consulta del inventario de las áreas aptas y ociosas para el cultivo y la reformulación de la producción de semilla partiendo del establecimiento de la estructura varietal, según el análisis de los agroecosistemas a escala local.

En el año 2009, para el establecimiento de la estructura varietal, se realizó un estudio básico sobre la demanda de variedades que contempló las variables siguientes: Nombre de la variedad y Área sembrada (en hectárea) por Consejo Popular. Posteriormente, se realizó el montaje y la conducción de un jardín con seis variedades en parcelas de 8,58 m² sobre un suelo Oscuro Plástico Gleyzado (Hernández, 1995), en la finca del productor José Antonio Monteagudo (C.C.S. "Rolando Concepción"). Se evaluaron las variables Altura de la planta en el momento de la cosecha (cm), el rendimiento agrícola y sus componentes. Las atenciones culturales se efectuaron según las orientaciones del MINAGRI (2008) y el método de siembra directa utilizado fue el a voleo, manual, con semilla básica pregerminada.

Los datos de las evaluaciones se sometieron a un Análisis de Varianza de Clasificación Doble, cuando existieron diferencias significativas entre las medias, se aplicó el Test de Rangos Múltiples de Duncan al 95 % de probabilidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Sistema de Capacitación garantizó la difusión de diferentes temas del cultivo del arroz que se relacionan a continuación:

- a) Principales características de las variedades Reforma, IACuba 29, IACuba 30 e INCA LP-5
- b) La contratación y la comercialización del arroz
- c) La utilización de los abonos orgánicos en el cultivo popular de arroz
- d) La producción de semillas a escala local
- e) Tecnología de trasplante
- f) El Sistema Intensivo del Cultivo del Arroz (SICA)

- g) La selección de semilla con solución salina
- h) La utilización de aperos para el cultivo del arroz a pequeña escala
- i) Principales variedades y producción de semilla
- j) Manejo del agua en el cultivo del arroz
- k) La edad de la postura en el trasplante
- l) Alternativas de fertilización en el cultivo popular de arroz
- m) Mecanización a pequeña escala en el cultivo popular de arroz

Como puede apreciarse la relación de temas difundidos en la capacitación (13) incluyó y sobrepasó en el orden cuantitativo a las necesidades de información que fueron identificadas en el sector productivo (5).

Asimismo, el aprendizaje colectivo a escala local se materializó en 32 acciones de capacitación, donde predominaron las charlas y la experimentación en fincas, con 526 participantes, lo que manifestó una amplia participación del Sector Cooperativo y Campesino en dichas actividades, lo que representó el 90,3 % de los protagonistas y actores sociales capacitados (Figuras 1 y 2).

Los resultados obtenidos coinciden con Calves *et al.* (2009) quienes encontraron dentro de la innovación agrícola local cubana una continuidad en la capacitación de manera participativa, con bases sólidas en la comunicación y la cooperación entre sus participantes, donde juegan un papel fundamental en la diseminación de los conocimientos y la adopción de prácticas agroecológicas que contribuyen al desarrollo sostenible.

Al evaluar el método SICA (Sistema Intensivo del Cultivo del Arroz) se reporta la variabilidad de la respuesta fisiológica de la variedad estudiada y el incremento de los rendimientos (Tabla 2). La variedad INCA LP-5 con el método SICA alcanza un rendimiento considerablemente superior al Trasplante Tradicional Mejorado (TTM). El componente con mayor influencia en el incremento del rendimiento fue el número de panículas por metro cuadrado (+74); aunque también se aprecia una contribución del componente granos llenos/panícula (+6).

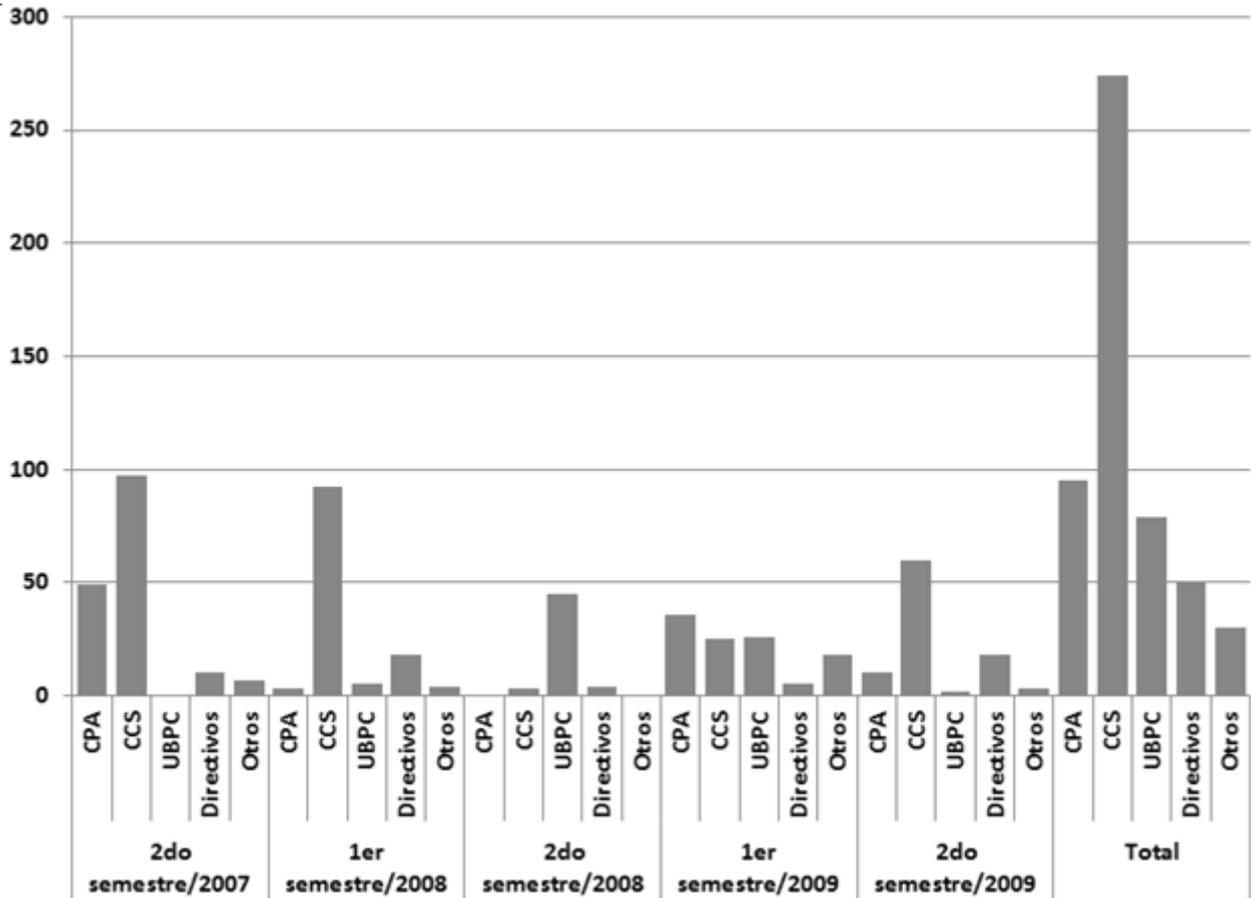


Figura 1. Resultados de la capacitación a productores y directivos en el Madrugá durante el período de ejecución de la estrategia

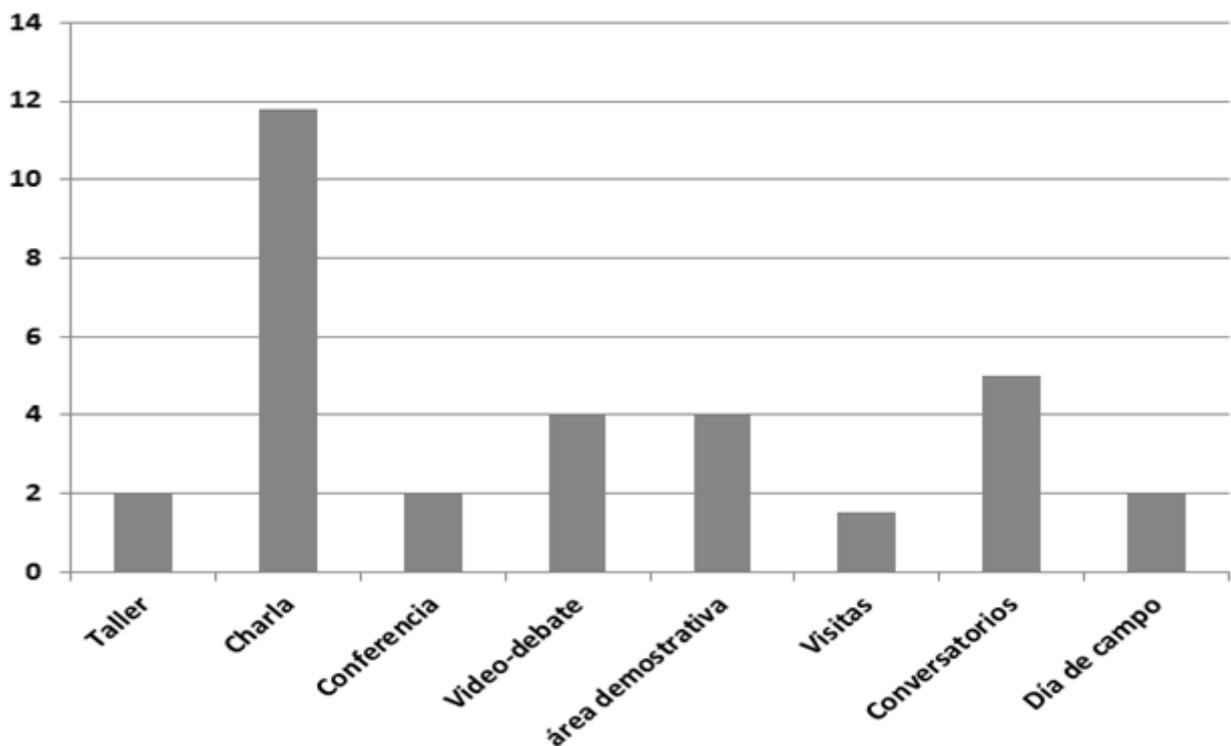


Figura 2. Desglose de las acciones por modalidades

La puesta en práctica del método SICA permite a los productores obtener mayores producciones con menos costos por el concepto del 50 % de ahorro de semillas y la utilización del 60 % del agua que se emplea en el cultivo (Maqueira *et al.*, 2009). Esto facilita un mejor desempeño económico producto de los ingresos complementarios debido a las ventas de las producciones.

La utilización de tecnologías sostenibles para la producción de arroz a escala local se realizó en

diferentes sitios del municipio Madruga (Tabla 3). Durante el año 2008, en 4 ha de la CPA Camilo Cienfuegos se obtuvo una producción de 8,20 t (2,05 t/ha) debido principalmente a problemas de enyerbamiento confrontado por el cultivo, ratificándose que es uno de los factores limitantes a tener en cuenta cuando se quiere obtener producciones a escala local.

En el 2009, al evaluar la tecnología de siembra directa manual en hilera con la aplicación de Fitomás-E se obtuvo una producción de 3,75 t/ha en la C.C.S.

Tabla 2. Rendimiento agrícola de la variedad INCALP-5 y sus componentes en dos métodos de trasplante

Método	Altura de la planta (cm)	Panículas/m ²	Granos llenos por panícula	Peso de 1000 granos	Rendimiento agrícola al 14 % de humedad (t. ha ⁻¹)
SICA	101,3 a	273 b	83 a	28,28 a	6,71 b
TTM	101,8 a	199 a	77 a	28,40 a	4,63 a
Diferencia (1-2)	-0,5	+74	+6	-0,12	+2,08
Significación	NS	S	NS	NS	S
Error Estándar	5,25	7,20	4,99	1,09	0,50
C.V.	7,57 %	12,06 %	17,73 %	7,18 %	25,62 %

*Medias de tratamientos con letras diferentes, difieren significativamente con $p < 0,05$ según Dócima de Duncan

Rolando Concepción, donde los rendimientos y los costos superaron los de la tecnología anterior, motivado por la utilización de fuerza de trabajo en el control cultural de las malezas. Sin embargo, al utilizar el trasplante manual con el método SICA para la obtención de semillas, se alcanzaron los mayores valores en los costos motivado por la utilización de la fuerza de trabajo en el trasplante pero se logró una producción de 13 t de arroz húmedo y rendimiento de 6,5 t/ha en 2 ha.

En este sentido, la experiencia cubana apunta a disminuir los niveles de utilización del combustible, fertilizante y pesticidas químicos por parte de los productores que se encuentran involucrados en los programas de innovación agrícola local (Ortiz y Alemán, 2010) motivado por la introducción de otras metodologías o técnicas como el uso de biofertilizantes y productos ecológicos.

Por otra parte, el estudio de las áreas aptas y ociosas para el cultivo del arroz en el municipio Madruga,

que se ejecutó como apoyo al proceso de gestión tecnológica, reportó que las C.P.A. y las Unidades Básicas de Producción Cooperativas (UBPC) del MINAZ, poseen el 75 % de las áreas con potencialidad de explotación para dicho cultivo (Tabla 4). No obstante, la totalidad de las áreas del MINAG y el 77 % de las áreas del MINAZ, se encuentran en condiciones de secano.

El estudio sobre las demandas de variedades arrojó que INCA LP-5, Reforma, Bolito y Perla de Cuba conformaban la estructura varietal del Municipio antes de implementada la estrategia; por lo que se recomendó la utilización de variedades de bajos insumos y secano para fortalecer la estructura varietal del territorio.

Para ello, se efectuó un ensayo con seis variedades para seleccionar aquellas de mejor adaptación a las condiciones edafoclimáticas de la región (Tabla 5). Los mayores rendimientos correspondieron a las variedades IACuba 30 y J-104. Los componentes

Tabla 3. Tecnologías evaluadas en la experimentación campesina

Tecnología	Sitio/Año	Rendimiento Agrícola (ton.ha ⁻¹)	Costos de Producción (\$.ha ⁻¹)	Nivel de Empleo
Siembra Directa en hilera con máquina manual	C.P.A. Camilo Cienfuegos-Madruga/2008	2,05	4342,95	5
Siembra Directa manual en hilera	C.C.S. Rolando Concepción-Madruga/2009	3,75	6599,29	8
Trasplante manual utilizando el método SICA	C.C.S. Rolando Concepción-Madruga/2009	6,50	9162,37	15

Tabla 4. Tenencia de las áreas aptas y ociosas para el cultivo en el municipio Madruga

Formas de producción	Área actual (ha)	Área por tenencia (ha)		Posibilidades de riego del área por tenencia (ha)			
		MINAZ	MINAG	MINAZ		MINAG	
				Riego	Secano	Riego	Secano
UBPC	71,46	71,46	-	4,50	66,96	-	-
CPA	84,49	84,49	-	40,25	44,24	-	-
CCS	41,31	41,31	-	-	41,31	-	-
Parceleros	9,95	-	9,95	-	-	-	9,95
Total	207,21	197,26	9,95	44,75	152,51	-	9,95

Tabla 5. Altura de la planta en el momento de la cosecha, rendimiento agrícola y sus componentes en seis variedades de arroz

Variedad	Altura de la planta (cm)	Panículas por m ²	Granos llenos por panícula	Peso de 1000 granos (g)	Rendimiento agrícola al 14 % de humedad (t/ha)
Reforma	89 c	323 c	40 b	27,4 b	3,53 c
IACuba 36	99 b	321 c	45 a	24,3 c	3,56 c
IACuba 30	104 ab	340 b	47 a	27,9 b	4,52 a
Caribe 7	105 ab	333 bc	37 bc	28,3 ab	3,55 c
J-104	110 a	400 a	32 d	30,4 a	3,97 b
IACuba 29	102 b	390 a	34 cd	27,6 b	3,69 bc
Error Estándar	1,57	1,26	0,47	6,80	0,08
C.V.	7,60 %	15,80 %	8,35 %	9,49 %	11,00 %

*Medias de tratamientos con letras diferentes, difieren significativamente con p<0,05 según Dócima de Duncan

del rendimiento que incidieron en este resultado fueron el número de granos llenos por panícula, el peso de 1000 granos y el número de panículas por metro cuadrado.

Los resultados obtenidos reflejaron que la variedad IACuba 30 fue la de mejor adaptabilidad al ecosistema lo que corrobora los resultados obtenidos por otros autores (Alfonso, 2002) que han seleccionado a dicha variedad para su generalización por sus altos rendimientos en condiciones de bajos insumos de agua y fertilizantes. La variedad J-104 obtuvo un rendimiento por debajo de su promedio, lo que ratifica los resultados alcanzados por Franco y Canet (2001).

Partiendo de los resultados anteriores, se estableció una nueva estructura varietal (Figura 3) que cumplió con los criterios de Suárez *et al.* (2006) donde cada variedad ocupó menos del 20 % del total de área sembrada en el territorio. Además, fueron introducidas las variedades IACuba 29 e IACuba 30 para las áreas sin aseguramiento de agua a la vez que se mantuvieron las variedades Amistad 82 y Perla de Cuba en las condiciones de la producción popular de arroz.

Respecto a la producción de semilla, se cosecharon 3 ha de la variedad INCA LP-5 con una producción de 225 quintales equivalente a 10,35 t, alcanzando un rendimiento de 3,45 t/ha.

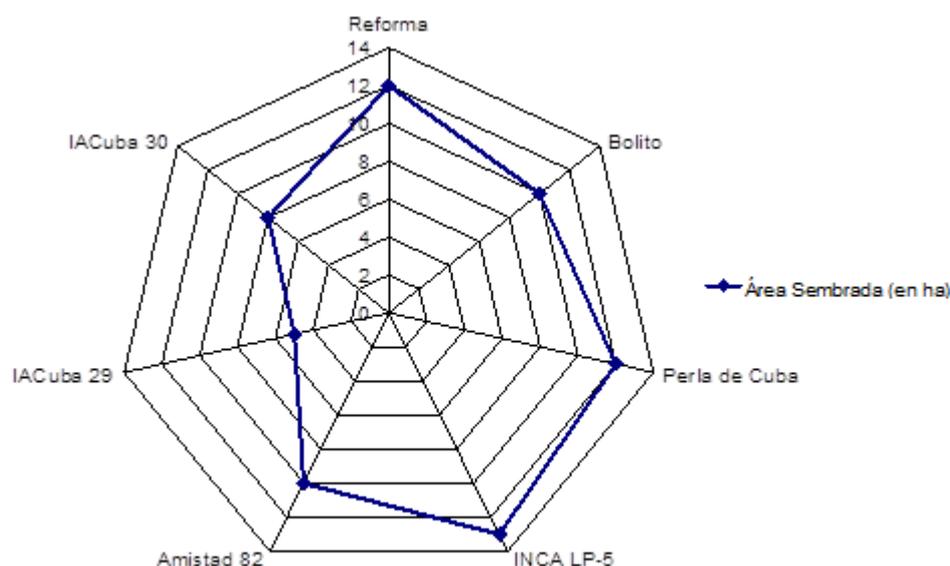


Figura 3. Estructura varietal del municipio después de implementada la estrategia

CONCLUSIONES

1. Se aplicó un Sistema de Capacitación que cumplió con los objetivos previstos con 13 temas difundidos referentes al cultivo del arroz.
2. Por medio de la experimentación campesina, fueron evaluadas tres tecnologías sostenibles para la producción de arroz a escala local.
3. El proceso de gestión tecnológica estuvo sustentado por el establecimiento de una nueva estructura varietal del territorio y la producción de semillas basada en los estudios de la demanda de

variedades, las áreas aptas y las ociosas para el cultivo del arroz.

4. La implementación de la estrategia, bajo los preceptos de la gestión tecnológica, posibilitó el incremento de los rendimientos agrícolas en un 14%.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alfonso. R.; L. Alemán y S. Rodríguez.: El Arroz de Secano para el Sistema de Arroz Popular en Cuba. Ponencia presentada en el II Taller Internacional de Mejoramiento de Arroz de Secano. Santa Cruz, Bolivia. 2002.

2. Bray, F.: A stable landscape? Social and cultural sustainability in Asia rice systems. En: Sustainability of rice in the Global Food System. Part II Food Systems. Chapter 4. IRRI. 1999, 45 p.
3. Calves, E.; H. Ríos; A. Yong; Y. González; M. Ponce y A. Iglesia: Puré de manzanas y plátano burro. II Simposio Internacional "Extensionismo, transferencias de tecnologías, aspectos socioeconómicos y desarrollo agrario sostenible. AGRODESARROLLO'09, Matanzas, Cuba [CD-ROM]: 2009. ISBN 978-959-16-1036-2.
4. Franco, I. y R. Canet: Reajuste del calendario de siembra para las variedades de arroz. *Revista Cubana del Arroz*. 3 (2):56-61, 2001.
5. González, D. y J.M. Galbán.: 2010. Enfoque agroecológico de la extensión rural para el cultivo del arroz a escala local. XVII Congreso Científico Internacional del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Mayabeque, Cuba [CD-ROM]: 2010. ISBN 978-959-7023-48-7.
6. Greenfield, S.M. y N.G. Dowling.: Introduction and overview. En: Sustainability of rice in the Global Food System. Chapter 1. IRRI. 1999, pp. 3.
7. Hernández, A.; J. M. Pérez.; D. Bosch y L. Rivero.: Nueva versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. Instituto de Suelos. Ministerio de la Agricultura, La Habana, Cuba. 1995, 66 p.
8. Hossain, M.: Sustaining food security in Asia: economic, social and political aspects En: Sustainability of rice in the Global Food System. Chapter 3. IRRI. 1999, 19 p.
9. MINAGRI. Instructivo Técnico Cultivo de Arroz. Instituto de Investigaciones del Arroz y Centro Nacional de Sanidad Vegetal. La Habana, Cuba. 2008, 113 p.
10. Maqueira, L.; W. Torres; G. Díaz y K. Torres: El Sistema Intensivo del Cultivo del Arroz (SICA) como alternativa sostenible en la producción popular de arroz por su efecto en el crecimiento y rendimiento en este cultivo. II Simposio Internacional "Extensionismo, transferencias de tecnologías, aspectos socioeconómicos y desarrollo agrario sostenible. AGRODESARROLLO'09. Matanzas, Cuba [CD-ROM]: 2009. ISBN 978-959-16-1036-2.
11. Ortiz, R. y R. Alemán: Impacto del PIAL a los Sistemas Productivos de las fincas y cooperativas. XVII Congreso Científico Internacional del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Mayabeque, Cuba [CD-ROM]: 2010. ISBN 978-959-7023-48-7.
12. Oteng, J.W.: Producción y desarrollo del arroz en Ghana. En: Noticiario de la Comisión Internacional del Arroz. 46:38-43, 1997.
13. Rasoafara, A.M.: Programa sobre producción del arroz en Madagascar. En: Noticiario de la Comisión Internacional del Arroz. 46:24-35, 1996.
14. Suárez, E.; J. Hernández; V. Puldón; D. Suárez y R. Alfonso: Política varietal y producción de semillas para el cultivo del arroz (*Oryza sativa* L.) en Cuba. *Revista Cubana del Arroz*. Volumen 8 No 2, 2006.
15. Sürek, H.: Producción e investigación del arroz en Turquía. En: Noticiario de la Comisión Internacional del Arroz. 47:29-35, 1998.

Recibido:25/06/2012

Aceptado:04/03/2015