

# Gestión tecnológica con enfoque agroecológico y participativo para el cultivo del arroz a escala local. Parte I.- Diagnóstico, Diseño de Estrategia y Propuesta de Plan de Acción

## Technological management with an agroecologic and participatory approach for local-scale rice farming. Part I- diagnosis, strategy design and proposal of action plan

Deborah González Viera<sup>1</sup>, Pablo Marrero Labrador<sup>2</sup>, José Marcelino Galbán<sup>3</sup>, Mirelis Cruz<sup>4</sup> y Juan Carlos Borges<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones de Granos. Autopista Novia del Mediodía km 16 ½, Bauta, Artemisa. Cuba.

<sup>2</sup>Universidad 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.

<sup>3</sup>Jefe 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.

<sup>4</sup>Movimiento Agroecológico Campesino-Campesino. ANAP-Madruga.

<sup>5</sup>Delegación Municipal de la Agricultura-Madruga.

E-mail: [deborah@iiarroz.cu](mailto:deborah@iiarroz.cu) ; [pablo@isch.edu.cu](mailto:pablo@isch.edu.cu)

---

**RESUMEN.** La definición de gestión tecnológica es relativamente nueva y se encuentra asociada a procesos de innovación y obtención de tecnología. Al considerar estos aspectos, se desarrolló el presente trabajo cuyo objetivo fue aplicar los principios de la gestión tecnológica con un enfoque agroecológico y participativo a una estrategia de desarrollo local sostenible en fincas de productores de arroz del municipio Madruga. Para ello, se realizó un Diagnóstico Rural Participativo que mostró los factores limitantes del cultivo del arroz en dicho escenario; además, se ejecutó la identificación de los problemas y los objetivos. Después, se elaboró el Diagnóstico Estratégico con los elementos componentes de la Matriz DAFO. Estos resultados permitieron el diseño de una Estrategia y la propuesta de un Plan de Acción que incluyó actividades de capacitación, el uso de tecnologías sostenibles en la producción de arroz y el establecimiento de la estructura varietal según el ecosistema.

**Palabras clave:** arroz, diagnóstico rural participativo, encuestas, estrategia de desarrollo, evaluación, factores de producción, insumos agrícolas.

**ABSTRACT.** The definition of technological management is very new and it is related with the innovation process and technology obtaining. Considering this aspects, it was developed the present work with the objective to apply the technological management's rules with agroecologic and participative focus to a strategy of sustainable local development in small farms of rice's producers in Madruga municipality. For it, a Participative Rural Appraisal was done that showed the restrictive factors of rice crop in that place; also, it was executed the identification of the problems and the objectives. Afterwards, Strategic Diagnosis was elaborated with the component elements of the SOWT Matrix. These results permitted the design of a Strategy and the proposal an Action Plan which included training activities, the use of sustainable technologies for rice production and the establishment of the structure variety according to the ecosystem.

**Key words:** rice, participatory rural appraisal, survey, development strategy, evaluation, production factors, farm inputs.

---

## INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, el concepto de gestión tecnológica es relativamente nuevo y se encuentra asociado a procesos de innovación y obtención de tecnología, también se define como la aplicación del

conocimiento científico e ingenieril a la obtención de un resultado práctico (Peña, 2004). En los últimos años, se han desarrollado investigaciones acerca de la gestión agraria en la producción arrocería (Sarom,

2007). Algunos países como Cambodia y Nigeria logran altos rendimientos motivado por la introducción y el empleo de tecnologías nuevas particularmente idóneas para las explotaciones a pequeña escala. El proceso de adopción se realiza mediante el establecimiento de vínculos entre la investigación, la extensión, los agricultores y los insumos, a través de diferentes procedimientos: ensayos en las explotaciones, ensayos en múltiples localidades, investigación adaptativa de las fincas y técnicas de adopción en pequeñas parcelas (Ukwungwu *et al.*, 2007). En este sentido el mayor éxito ha sido alcanzado por Australia mediante el establecimiento del sistema Ricecheck que permite la ordenación de los cultivos al contar con elementos de la mejora genética, la protección vegetal y el manejo del agua; también establece criterios que los agricultores y extensionistas pueden utilizar al evaluar los resultados de una tecnología en todas las fases del desarrollo de los cultivos. (Clampett, 2001)

En Cuba, la Gestión Agraria Sostenible se define como la acción que se realiza dentro de la planificación, ejecución, control y evaluación de la actividad de producción y servicios en el sector

## MATERIALES Y MÉTODOS

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

- . Considerado de mediana potencialidad
- . Rendimiento agrícola 3,17 ton/ha
- . Ecosistema seco
- . Representa el 4 % de la producción regional

En dar cumplimiento a la aplicación del proceso de gestión tecnológica, fue necesario definir el tamaño de muestra de la investigación y por ello, se recopilaron los datos de fuentes secundarias como el inventario de productores de arroz del Sector Cooperativo y Campesino (aportado por la ANAP y la Empresa de Acopio) los cuales reportaron que 354 productores se encontraban vinculados con la actividad. De ellos, se les aplicó una encuesta de 10 preguntas (tipo abiertas y cerradas) a 44 productores escogidos al azar que constituyeron el 12.4 % de la población. Seguidamente, siguiendo los criterios metodológicos de Silva (2003), se

agrario de un territorio sobre bases científicas y principios de sostenibilidad ecológica, social y económica, donde la gestión tecnológica constituye un objeto de actuación de la Gestión Agraria Sostenible y está conceptualizada como proceso gestión-adopción que supone priorizar la consideración de cómo perciben los agricultores una innovación y no como la conciben los innovadores (Socorro, 2006). En el caso específico del cultivo del arroz, a partir de la realización de un diagnóstico rural participativo de las principales demandas tecnológicas y no tecnológicas (Alemán *et al.*, 2005), se diseñó un Sistema de Extensión Agraria a escala nacional sobre la base de tres direcciones técnico-organizativas principales, en el cual 636 productores líderes contribuyen a potenciar la difusión tecnológica, a nivel local, a través de un Sistema de Capacitación. Por lo tanto, la necesidad del enfoque agroecológico y participativo de la gestión tecnológica es inminente y considerando los aspectos anteriormente planteados, se desarrolló el presente trabajo con el objetivo de diseñar 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.

ejecutó un diagnóstico rural participativo acerca de los factores limitantes de la producción popular de arroz. Se evaluaron ocho indicadores; del total, tres se utilizaron para caracterizar los factores limitantes en el desarrollo del cultivo y cinco, fueron asociados a las necesidades de información.

### Factores limitantes:

- Necesidades Informativas
- Recursos Materiales (definición detallada de los mismos)
- Otros factores

### Necesidades de información:

- Conocimiento de las variedades
- Dominio del cultivo
- Necesidad de la influencia de los especialistas del Instituto de Investigaciones de Granos (IIGranos)
- Temáticas de interés
- Frecuencia y modalidades para la actividad de capacitación

A partir de los criterios emitidos por los productores encuestados se logró caracterizar y agrupar los factores limitantes de la producción arrocería en el

territorio así como los elementos que lo componen. Cada indicador fue tabulado y computado mediante el uso del *software* Microsoft Excel 2003 según la respuesta ofrecida por el productor, definiéndose la prioridad mediante el ordenamiento descendente. Igualmente, se utilizó un diagrama de frecuencia para el análisis en función de los aspectos que se desarrollan. Posteriormente fue realizado de manera participativa la identificación de los problemas y

objetivos, obteniéndose de esta forma el Árbol de Problemas y el de Objetivos. Además, se elaboró el Diagnóstico Estratégico determinándose las principales Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas que fueron analizadas a través de la Matriz DAFO. Dichos resultados permitieron el diseño de una Estrategia (tipo FA) que estuvo basada en la gestión tecnológica bajo un enfoque agroecológico y participativo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Diagnóstico Rural Participativo (DRP) de los factores que han limitado la producción popular de arroz demostró que la carencia de agua y de insumos son las problemáticas fundamentales para enfrentar

el proceso productivo (Figura 1) y de ellos, el combustible, los lubricantes y la semilla son los recursos materiales más demandados por la mayoría de los productores (Figura 2).

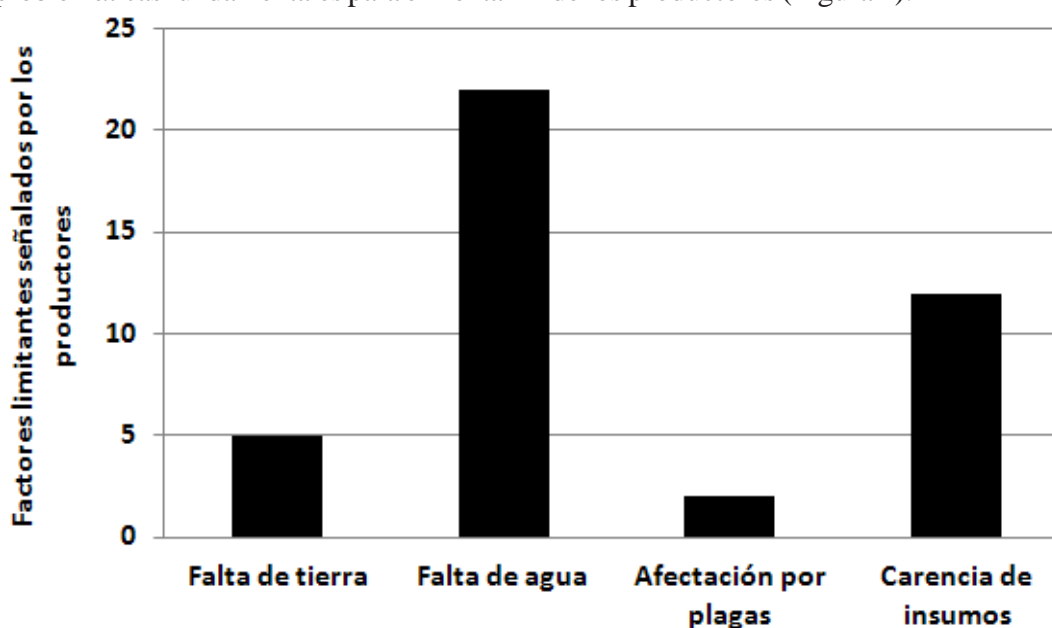


Figura 1. Principales factores limitantes de la producción de arroz por la vía popular, municipio de Madrugá

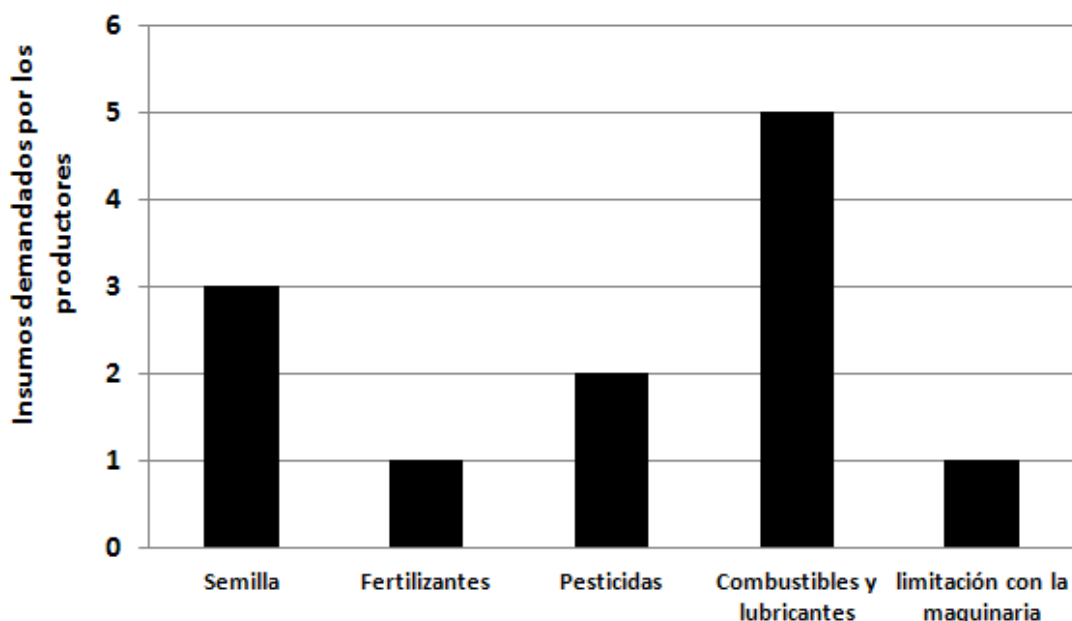


Figura 2. Desagregación de los recursos materiales (insumos) necesarios para los productores

Estos resultados coinciden con estudios anteriores sobre este tema (Martínez *et al.*, 2004) donde los productores señalaron que la falta de combustible, así como la carencia de agua y tierra, constituyeron los principales factores que limitan la producción de arroz. Igualmente, en dependencia de la tecnología empleada, los gastos por concepto de combustible pueden oscilar entre el 5 al 13 % (Cruz, 2003); por su parte, los pesticidas y fertilizantes en su conjunto ocupan del 5 al 11% de los gastos totales. Por tales razones, estos recursos materiales fueron identificados como demandas no tecnológicas de la cadena productiva de este sector (Alemán *et al.*, 2011) diseñándose un sistema de ventas de insumos, servicios productivos y la aplicación del Decreto-Ley 259 para la entrega de tierras en usufructo, entre otras acciones de carácter organizativo, que permitieron estimular la producción popular y familiar de arroz.

Cerca del 60 % de los productores expresaron que conocen las variedades donde la variedad INCA

LP-5 es la de mayor aceptación (Figura 3). Más del 90 % dijeron que tienen dominio del cultivo popular de arroz y del 80 % que la influencia de los especialistas del IIGranos resultaría positiva para elevar los conocimientos sobre el cultivo.

La variedad INCA LP-5 es la más conocida en el municipio motivado por su nivel de generalización desde el año 2004 con el 33 % del área sembrada nacionalmente (Castro *et al.*, 2005), no obstante a estos criterios, en la provincia La Habana (Artemisa y Mayabeque) fueron reconocidas las variedades Perla de Cuba, Reforma, IACuba 25 e IACuba 29 (Martínez *et al.*, 2004). Igualmente, existieron coincidencias en el comportamiento del resto de los indicadores que sentaron las bases para la aplicación de un Sistema de Información y Gestión de la Extensión Agraria dentro del Programa de Producción de Arroz en el Sector Cooperativo y Campesino (González *et al.*, 2009) facilitando la capacitación de 7425 personas.

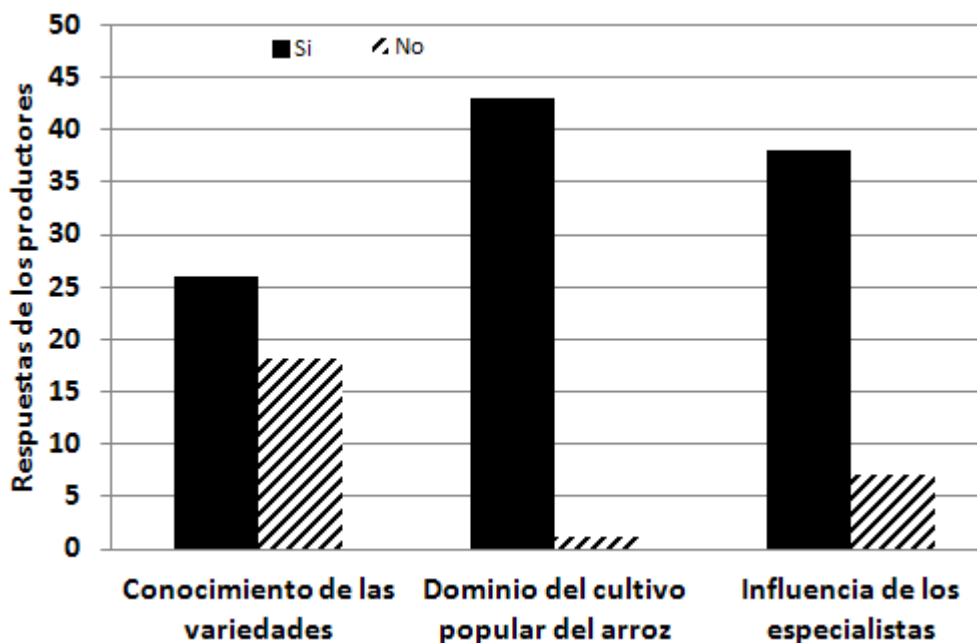


Figura 3. Criterios de los productores respecto al conocimiento de las variedades, el dominio del cultivo y la influencia de los especialistas del IIGranos

En materia de capacitación, los productores demandaron esta actividad al menos una vez al año aunque pudiera ser más frecuente (Figura 4 y 5); al mismo tiempo, ellos prefirieron la capacitación en el campo independientemente de que existan otras actividades que puedan realizarse dentro del Programa de Producción de Arroz en el Sector Cooperativo y Campesino.

Varias provincias del país utilizan la capacitación con frecuencia mensual dentro de la mayoría de los programas concebidos actualmente (Martínez *et al.*, 2004) y con la enseñanza en el campo; los productores adquieren los conocimientos "en la práctica" mediante experimentaciones rápidas en medio real. (Corpas *et al.*, 2009)

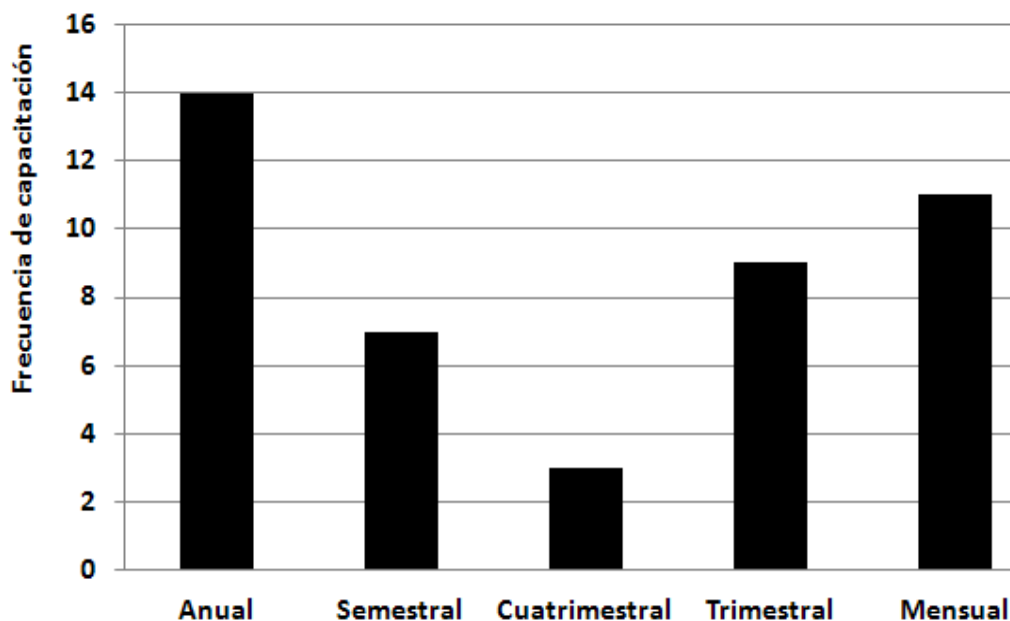


Figura 4. Frecuencia de capacitación demandadas por los productores

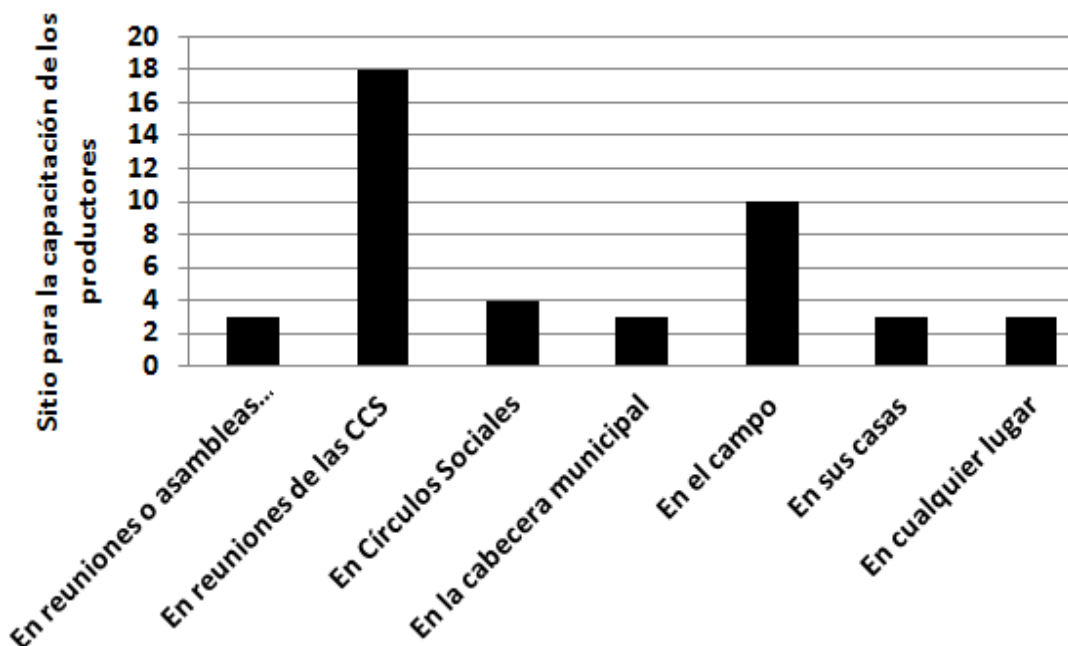


Figura 5. Sitios donde los productores les resulta factible recibir la capacitación

Entre las temáticas más solicitadas (Tabla 1) se encontró la Sanidad Vegetal, especificándose el manejo de malezas, lo que se debe al difícil control

de las mismas cuando es cultivado el arroz en condiciones de secano.

Tabla 1. Principales temáticas de interés expuestas por los productores populares de arroz

No de orden	Temáticas de interés
1	Sanidad Vegetal (Malezas)
2	Siembra
3	Transplante
4	Nuevas variedades
5	Variedades por ecosistema

El árbol de problemas refleja los factores limitantes ordenados por orden de prioridad y como estos constituyen las causas de los bajos rendimientos del arroz en Madrugá, lo que trae como consecuencia el aumento de la importación del cereal, el incremento de los precios en el Mercado y la disminución de la oferta a la población (Figura 6). Asimismo, el árbol de objetivos (Figura 7) expresó los medios de solución para elevar los rendimientos.

Tanto en el árbol de problemas como en el de objetivos, la satisfacción de las necesidades de información juega un papel fundamental debido a que se refiere a la situación en el conocimiento producido al nivel local, vinculado a la solución de un problema específico, conocido como conocimiento concreto, según Lage (2005) citado por Hernández (2008).

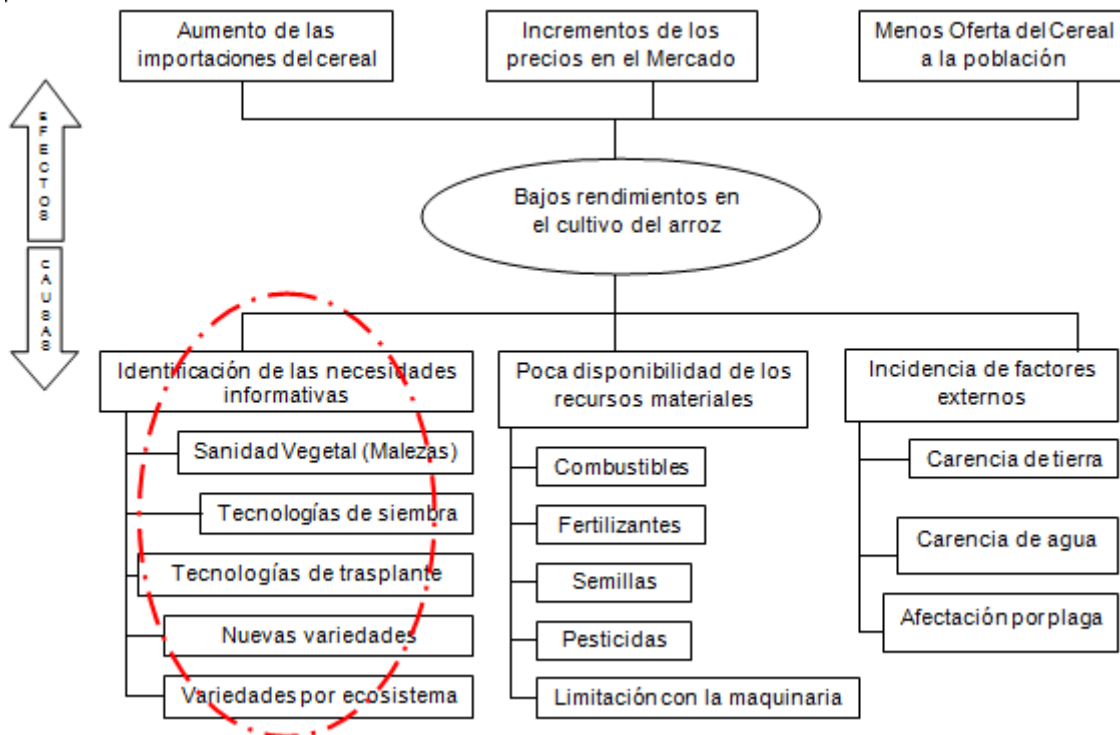


Figura 6. Árbol de problemas de la producción de arroz en el municipio

El Diagnóstico Estratégico determinó que las principales fortalezas del territorio están asociadas a la participación de los protagonistas en el cultivo popular de arroz, y al reconocimiento de la influencia positiva de un centro de investigaciones en el proceso de capacitación conjuntamente con las necesidades de información identificados y las principales

modalidades de dicha actividad (Tabla 2). Este aspecto, unido a la existencia y disponibilidad de áreas aptas y ociosas para el cultivo, permitió la definición de una Estrategia tipo FA, donde fue considerada la interrelación de cada componente (Tabla 3).

Tabla 2. Principales Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas para el desarrollo del cultivo popular de arroz

Fortalezas	Debilidades
1.- Incorporación del Sector Cooperativo y Campesino 2.- Reconocimiento de la influencia positiva del IIGranos 3.- Identificación de las Necesidades Informativas de los protagonistas 4.- Identificación de diferentes modalidades de capacitación	1.- Aplicación inadecuada de la política varietal para el cultivo del arroz
Oportunidades	Amenazas
1.- Existencia de áreas aptas, ociosas para el cultivo del arroz	1.- Falta de tierra 2.- Carencia de agua 3.- Afectación por plagas



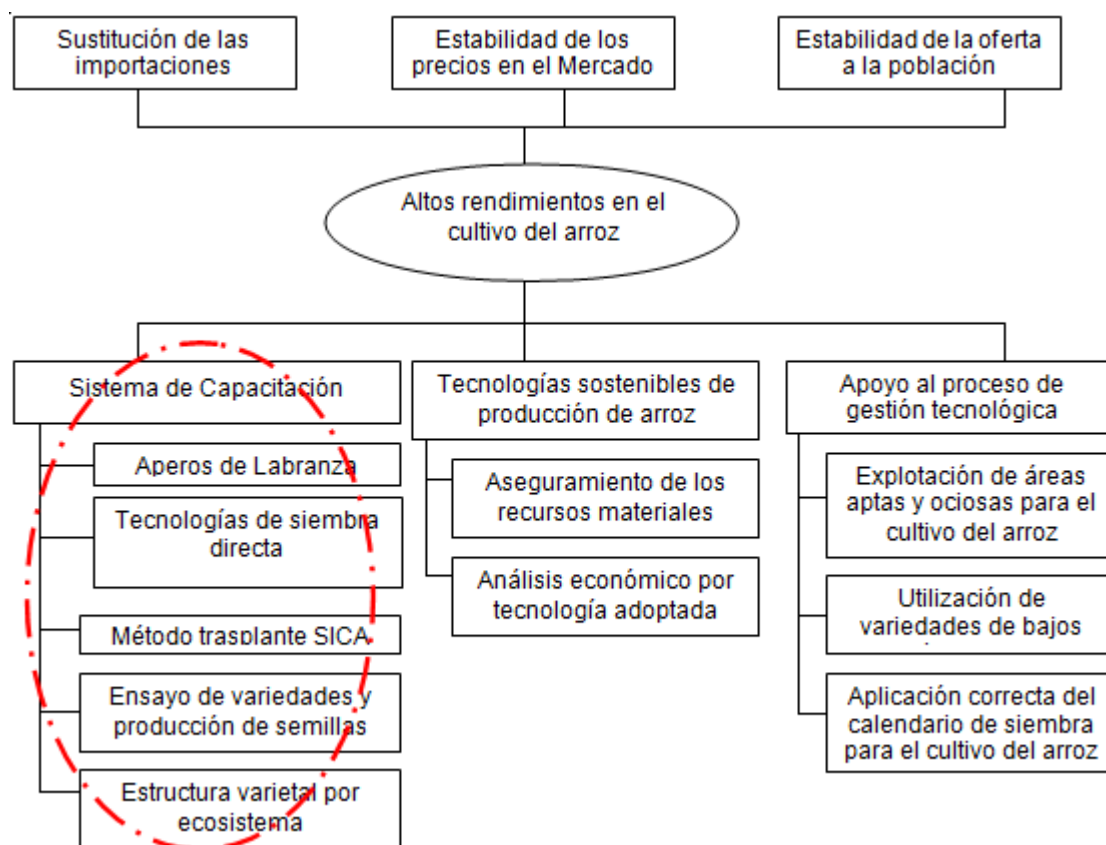


Figura 7. Árbol de objetivos de la producción de arroz en el municipio

Tabla 3. Resultados de la interrelación de cada componente en la Matriz DAFO

	A1	A2	A3		O 1	Total
<b>F1</b>	X	-	-		X	2
<b>F2</b>	-	-	-		-	0
<b>F3</b>	-	X	X		-	2
<b>F4</b>	-	X	X		-	2
<b>D1</b>	-	-	X		-	1
<b>D2</b>	-	X	X		-	2
<b>Total</b>	1	3	4		1	9

De la Matriz se obtuvo que las fortalezas F1 (Incorporación del Sector Cooperativo y Campesino), F3 (Identificación de las Necesidades Informativas de los protagonistas) y F4 (Identificación de diferentes modalidades de capacitación), alcanzaron mayor puntuación en la interrelación con el resto de los componentes valorados. Esto corrobora los resultados obtenidos en el Diagnóstico Estratégico que influyen en el diseño de una estrategia FA, estrategia defensiva que busca evadir las amenazas del entorno al aprovechar las fortalezas del sistema. (Peña, 2004) Estos resultados manifiestan puntos comunes con los análisis FODA del Programa Arroz en Argentina (Pantanelli, 2010) donde los daños ocasionados por

las malezas, la erosión hídrica de los suelos y la falta de empleo de variedades de calidad fueron amenazas detectadas, también se identificó como una debilidad. Por su parte, Ecuador reporta que la importación de semilla de variedades con alto potencial de rendimiento constituye una oportunidad en la esfera agropecuaria (Convenio MAG/IICA, 2001) y, entre sus debilidades, la falta de conocimiento de las características de calidad para satisfacer la demanda interna y externa, así como la sanidad vegetal de los campos arroceros.

La estrategia y la propuesta de plan de acción (tabla 4) concibió actividades concretas en la capacitación, el uso de tecnologías sostenibles para la producción

de arroz consumo y el establecimiento de la estructura varietal según el ecosistema del territorio, lo que mantiene correspondencia con los elementos planteados en el árbol de objetivos.

**Tabla 4. Estrategia de desarrollo sostenible y propuesta de Plan de Acción para el cultivo del arroz en Madruga**

Estrategia	Plan de Acción	
	Objetivos Estratégicos	Actividades
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.	1.- Aplicar un Sistema de Capacitación que responda a las necesidades de información de los protagonistas y los actores sociales	1.1.- Difusión de diferentes temas referentes al cultivo del arroz en las reuniones de las CCS. 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.- Ejecución de métodos de trasplante y tecnologías de siembra directa (manual y mecanizada) 2.2.-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.- Establecer la estructura varietal según el análisis de los agroecosistemas 3.2.- Reformulación de la producción de semilla

## CONCLUSIONES

1. Los principales factores limitantes de la producción popular de arroz identificados fueron la falta de agua y la carencia de insumos; de ellos, los combustibles y lubricantes son los más demandados por los productores.

2. El diagnóstico estratégico arrojó que el principal problema del cultivo en Madruga es el bajo

rendimiento agrícola del cereal y las principales fortalezas reconocidas fueron la incorporación del Sector Cooperativo y Campesino en la producción popular de arroz, la identificación de las necesidades de información de los protagonistas y de diferentes modalidades de capacitación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Alemán, L.; R. Cabello; J. Horsford; R. Canet; J. Hernández; T. González.; Yudmila Paéz; F. Cruz; R. Polón; G. Díaz; Irene Moreno y T. Lee.: Principales resultados de la implementación del Sistema de Extensión Agraria en la Producción Popular de Arroz. Trabajo presentado en opción al Premio Nacional de Innovación Tecnológica de la Academia de Ciencias de Cuba. Instituto de Investigaciones del Arroz. Ministerio de la Agricultura. 2005.

2. Alemán, L.; T.L. Manh; R. Cabello; R. Canet; R. Alfonso; F. Cruz; F. Carbonell; L. Sánchez; R.Peña; C. González; Y. Reyes; G. Reyes; J. Cruz; Yudmila Paéz; Yaricet Herrera; Mirelda Lago; E. Echemendía

y E. Borges.: Principales resultados del Proyecto Cuba-Vietnam para contribuir al desarrollo de la producción popular y familiar de arroz (III Etapa). V Encuentro Internacional de Arroz y Primer Simposio de Granos. [CD-ROM: Palacio de Convenciones de La Habana. (Cuba). DESOF.SA. Formato PDF. Texto en Español. 2011, ISSN 1607-6273. RNPS No: 1879.

3. Castro, R. I.; Noraida de Jesús Pérez; María Caridad González; Elizabeth Cristo y Regla Cárdenas.: Generalización de nuevas variedades cubanas. III Congreso Internacional del Arroz y III Congreso Nacional de Arroz. [CD-ROM]: Palacio



- de Convenciones de La Habana (Cuba). DESOF.SA. Formato PDF. Texto en Español. 2005, ISBN 959-7164-91.
4. Clampett.W.S.: Integración de la ordenación de cultivos y la transferencia de tecnología en la industria del arroz de Nueva Gales del sur-El modelo australiano Ricecheck En: Noticiario de la Comisión Internacional del Arroz. FAO. 50: 7-16; 2001.
5. Convenio MAG/IICA.: Subprograma de Cooperación Técnica. Préstamos BID/MAG 831/OC y 832/OC-EC. Análisis Estratégico. En: Identificación de mercados y tecnología para productos agrícolas tradicionales de exportación (cacao, café, maíz, arroz, soya). Quito, Ecuador. Mayo, 2001, pp 9-11.
6. Corpas, R.; Bárbara Mola y O. Peláez.: Los grupos de interés como dispositivo propiciador de la experimentación campesina. II Simposio Internacional "Extensionismo, transferencias de tecnologías, aspectos socioeconómicos y desarrollo agrario sostenible. AGRODESARROLLO'09. [CD-ROM]: Varadero, Matanzas. (Cuba). Formato Microsoft Word. Texto en Español, 2009, ISBN 978-959-16-1036-2.
7. Cruz, J.O.: Análisis de los indicadores económicos en el cultivo del arroz en la CPA Guillermon Moncada. En: Memorias del I Fórum Ramal (Suelos, Fertilización, Poscosecha e Impacto Social). Camagüey: Instituto de Investigaciones del Arroz, 11 y 12 de diciembre, 2003, pp. 55-57.
8. González, Deborah.; J. Martínez; Julia Pérez; R. Cabello; E. Luis; Mirtha Iglesias; A. Duany y Luisa Talavera.: Sistema de Información y Gestión para la Extensión Agraria en el Programa de Producción No Especializada de Arroz de la provincia La Habana. II Simposio Internacional "Extensionismo, transferencias de tecnologías, aspectos socioeconómicos y desarrollo agrario sostenible. AGRODESARROLLO'09. [CD-ROM]: Varadero, Matanzas. (Cuba). Formato Microsoft Word. Texto en Español. 2009. ISBN 978-959-16-1036-2.
9. Hernández, C.A.: Visión del desarrollo local desde la Sede Universitaria Municipal (SUM): conformación y acciones del grupo gestor del desarrollo local en el municipio Camajuaní, Villa Clara. 2008. En sitio web: <http://www.gestiopolis.com/economía/herramientas-para-el-desarrollo-de-un-municipio.htm>. Consulta: 28 de junio del 2011.
10. Martínez, J.; Julia Pérez y Deborah González.: Diagnóstico participativo e identificación de los factores limitantes del cultivo popular de arroz en la base productiva. Caso de Estudio: Provincia La Habana. *Revista Cubana del Arroz*. 6 (2): 1-6; 2004.
11. Pantanelli, Andrea.: Análisis FODA. En: Análisis de la cadena de arroz para consumo. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Dirección de Industria Alimentaria-SAGPyA. 2010. En sitio web: <http://www.sagpya.mecon.gov.ar/alimentos/inicio.htm>. Consultado: 04 de Marzo del 2011.
12. Peña, L.: Gestión Tecnológica vs Agricultura Orgánica para el Desarrollo Rural. Conferencias del Diplomado en Desarrollo Local Sostenible. Universidad Agraria de La Habana "Fructuoso Rodríguez Pérez" (UNAH) – Centro de Estudios de Desarrollo Agrario y Rural (CEDAR). 2004.
13. Sarom, M.: Investigaciones sobre gestión agraria y recomendaciones para la producción de arroz de regadío en las tierras bajas de Cambodia En: Noticiario de la Comisión Internacional del Arroz. FAO. 56: 57-62, 2007.
14. Silva, I: Metodología para la elaboración de estrategias de desarrollo local. Capítulo III La estrategia de desarrollo local como un enfoque integral. CEPAL-Serie Gestión Pública. No 42, 2003, pág 19.
15. Socorro, A.: Las aristas de la sostenibilidad de la gestión agraria. 2006. En sitio web: [http://www.ucf.edu.cu/URBES/CD/Conferencia\\_intro\\_panel.htm](http://www.ucf.edu.cu/URBES/CD/Conferencia_intro_panel.htm). Consulta: 05 de Abril del 2006.
16. Ukwungwu, M.N.; M.E. Abo; A.T. Maji; I.O.Fatoba; G. Agibi; E.O. Bright y A.A. Ochigbo.: Evolución de la investigación arroceras para una producción sostenible de arroz en Nigeria En: Noticiario de la Comisión Internacional del Arroz. 56: 69-78; 2007.

Recibido: 11/08/2012

Aceptado: 15/10/2013