

## **Modelo de gestión estratégica para la toma de decisiones en entidades agropecuarias. Implementación en una UBPC del municipio Martí (Parte I)<sup>1</sup>**

### *Strategic management model for decision making in agricultural entities. Implementation in a UBPC from Martí municipality (Part I)*

Maybe Campos<sup>1</sup>, J. Suárez<sup>1</sup> y R. Ojeda<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos",  
Ministerio de Educación Superior.

Central España Republicana, CP 44280, Matanzas, Cuba

<sup>2</sup> Centro de Estudios de Desarrollo Agrario y Rural, Universidad Agraria de La Habana, Mayabeque, Cuba  
E-mail: maybe.campos@indio.atenas.inf.cu

#### **RESUMEN**

Este trabajo tuvo como objetivo la implementación de un modelo de gestión estratégica apropiado para apoyar la toma de decisiones en una unidad básica de producción cooperativa (UBPC) del municipio Martí (en la provincia de Matanzas, Cuba), específicamente las etapas de evaluación e identificación de indicadores relevantes, lo que permitió visualizar a la entidad productiva como un sistema donde se realiza la evaluación del contexto, de los insumos, de los procesos y de los productos, de forma participativa. En esta parte de la implementación, el mapeo de actores sociales permitió identificar a todas las personas y organizaciones que pueden ser prioritarias para la planeación, el diseño, la implementación o la evaluación de la estrategia de la UBPC. Asimismo, se identificaron un conjunto de 36 indicadores relevantes para la toma de decisiones, organizados en cuatro dimensiones: ambiental, social, económica y técnico-productiva, de los cuales se seleccionaron 18 que se convierten en un insumo clave para apoyarla. Por otra parte, en este escenario se inició la conversión de un sistema especializado en producción de leche vacuna a sistemas integrados ganadería-agricultura, los cuales potencian el reciclaje de nutrientes y energía, el incremento de la biodiversidad y la producción de servicios ambientales.

**Palabras clave:** gestión estratégica, toma de decisiones, UBPC

#### **ABSTRACT**

This work had as objective the implementation of a strategic management model suitable for supporting decision making in a basic unit of cooperative production (UBPC) in the Martí municipality (Matanzas province, Cuba), specifically the stages of evaluation and identification of relevant indicators, which allowed to visualize the productive entity as a system where the context, inputs, processes and products are evaluated, in a participatory way. In this part of the implementation, the mapping of social actors allowed to identify all the people and organizations that can be critical for the planning, design, implementation or evaluation of the UBPC's strategy. Likewise, a set of 36 relevant indicators for decision making in this UBPC were identified, organized in four dimensions: environmental, social, economic and technical-productive, from them 18 were selected that become a key input to support it. On the other hand, in this scenario the conversion of a specialized cattle milk production system into integrated livestock production-agriculture systems, which enhance nutrient and energy recycling, biodiversity increase and production of environmental services, was started.

**Key words:** decision making, strategic management, UBPC

---

<sup>1</sup> Este artículo forma parte de una tesis doctoral

## INTRODUCCIÓN

En la agricultura cubana existe escasa experiencia en la gestión estratégica, en su visión más integral –planificación, implementación y control estratégicos–, lo cual ha sido demostrado por autores como Suárez (2003), Suárez *et al.* (2007) y Delgado (2011); en este sector predomina la dirección por objetivos anuales, combinada –en ocasiones– con la planificación estratégica, con horizontes entre dos y cinco años, pero aún son escasos su implementación y control.

En este contexto, y aunque en algunas organizaciones productivas agropecuarias se han formulado estrategias (Machado *et al.*, 2009; Duquesne, 2011), aún no se dispone de un proceder organizativo (modelo y procedimientos asociados) consciente, integrador y sistematizado –de forma explícita– para la gestión estratégica, que apoye la toma de decisiones en organizaciones agropecuarias en Cuba; en las que, necesariamente, tienen que estar presentes las unidades básicas de producción cooperativa (UBPC).

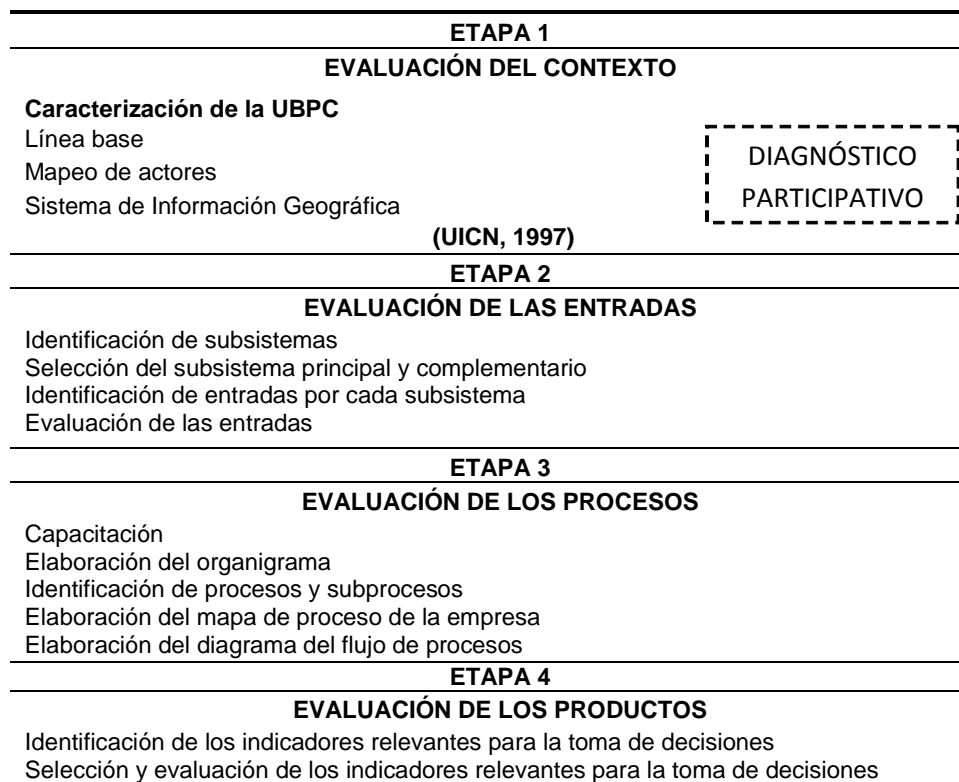
En un artículo anterior se presentó el Modelo de Gestión Estratégica (MGE) para la toma de decisiones

en entidades agropecuarias cubanas, con cuatro etapas asociadas al modelo CIPP (contexto, insumos, procesos y productos), cuyo objetivo es apoyar dicho proceso para desarrollar la gestión estratégica en las UBPC y así contribuir a su desarrollo sostenible.

Este trabajo tuvo como objetivo la implementación del MGE en una UBPC del municipio Martí (en la provincia de Matanzas, Cuba), específicamente las etapas de evaluación y la identificación de indicadores relevantes. Desde esta perspectiva, la UBPC puede ser visualizada como un sistema donde se realiza la evaluación del contexto, de los insumos, de los procesos y de los productos.

## METODOLOGÍA

En el cuadro 1 se puede observar el procedimiento utilizado en la investigación, con cuatro etapas secuenciales, en las cuales se investigó el objeto seleccionado. Para cumplir los objetivos previstos se inició con la evaluación del contexto (etapa 1), en la cual se realizó un diagnóstico participativo con los actores relevantes de la UBPC; para ello se usaron métodos y herramientas, tales como: la observación



Cuadro 1. Representación gráfica del procedimiento de investigación.

participante, la lluvia o tormenta de ideas, el trabajo en grupos, la línea base y el mapeo de actores sociales de la UBPC para identificarlos y conocer sus potencialidades; también se aplicó la metodología MARPS<sup>2</sup> (UICN, 1997) para el diagnóstico y la evaluación.

En el mapeo de actores sociales se utilizó la metodología elaborada por el Proyecto Ciudadano (UN-HABITAT, 2001), adaptada al contexto que se evaluó durante la investigación. Al confeccionar este mapa, se identificaron las personas e instituciones asociadas con la propuesta de desarrollo de la UBPC, y se clasificaron sobre la base de las características de cada uno de los implicados en la toma de decisiones en cuanto a su interés e influencia.

En la etapa 2 se realizó la evaluación de las entradas por la metodología de Machado *et al.* (2008); se seleccionó, mediante el trabajo grupal, el subsistema principal y los subsistemas complementarios; se identificaron y valoraron los recursos disponibles y necesarios (humanos, materiales y financieros), en cada uno de los subsistemas.

Para la evaluación de los procesos (etapa 3), se comenzó con la capacitación de los decisores mediante la metodología de la acción participativa (UICN, 1997); las interrogantes que propiciaron la reflexión y el debate estuvieron relacionadas con los conceptos de proceso y mapa de procesos, la forma de diseñar un diagrama y la gestión por procesos.

Se confeccionó el organigrama de la UBPC, con la participación de la administración, la junta directiva y la asamblea general. Mediante la lluvia de ideas y el trabajo grupal se identificaron los procesos y subprocesos de los subsistemas; asimismo se confeccionaron los diagramas de procesos y el mapa de proceso de la entidad.

En la etapa 4 se identificaron los indicadores para la toma de decisiones, según los estudios de Socorro (2001); Campos (2003); Miranda (2006); Machado *et al.* (2007; 2008; 2009); López (2010) y el Centro de Estudios sobre Desarrollo Cooperativo y Comunitario –CEDECOM– (2005-2012). Los talleres participativos permitieron a los decisores seleccionar y evaluar los indicadores relevantes para la toma de decisiones en la UBPC evaluada.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la implementación del modelo se concertaron las siguientes etapas de evaluación:

### Etapa 1. Evaluación del contexto

La línea base fue creada de forma participativa en el año 2005; la UBPC tenía 135 trabajadores, de ellos 130 obreros directos a la producción. Su objeto social fundamental era la producción de leche en un área de 1 351,19 ha.

Al iniciar la investigación en el 2005, la UBPC tenía pérdidas económicas; en este momento comenzó el asesoramiento por un equipo multidisciplinario de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”, lo cual posibilitó que fueran mejorando los indicadores económicos, ambientales y técnico-productivos. Ello se logró a partir de la implementación de tecnologías conservacionistas y la diversificación productiva, lo que posibilitó aumentar los ingresos. Asimismo, en el año 2008, por orientaciones del Ministerio de Economía y Planificación, se realizó la proyección estratégica y se confeccionó un sistema de información para la gestión estratégica, a lo cual contribuyó la investigación que se resume en este artículo.

Las decisiones asociadas a la gestión agrícola deben apoyarse en la disponibilidad de una buena información y para ello puede recurrirse al mantenimiento de registros, sobre la base de la idea de “una mejor gestión mediante el perfeccionamiento de la información” (Varming *et al.*, 2010). Basado en lo anterior y con el apoyo de un sistema de información geográfica (SIG) desarrollado mediante el *software* ILWIS 3.4, se elaboró un conjunto de mapas temáticos asociados a una base de datos que se creó. En la figura 1 se muestra el área productiva que poseía la UBPC en 2011, esto facilita una ubicación espacial del objeto en estudio para mejorar la toma de decisiones.

Como puede observarse, en la UBPC existían ocho unidades. De ellas se destinaban a la producción de leche las vaquerías 43, 44, 47 y 48; a la producción de carne, la vaquería 46; al destete de terneros, la vaquería San Juan; al desarrollo, la vaquería 50; además de una finca integral para satisfacer las demandas de frutas y vegetales de la entidad, así como de huevos y carne de cerdo y ovina para los socios y sus familias. También, se ha generado una estructura organizativa de trabajo en los procesos productivos encaminada a lograr una transformación, el reciclado, la reutilización y la reducción de los residuos; así como una diversificación de la producción –favorecida por esta investigación–, lo que contribuye a la optimización de los recursos humanos y financieros.

<sup>2</sup> Son las siglas del Mapeo Analítico, Reflexivo y Participativo para la Sostenibilidad.

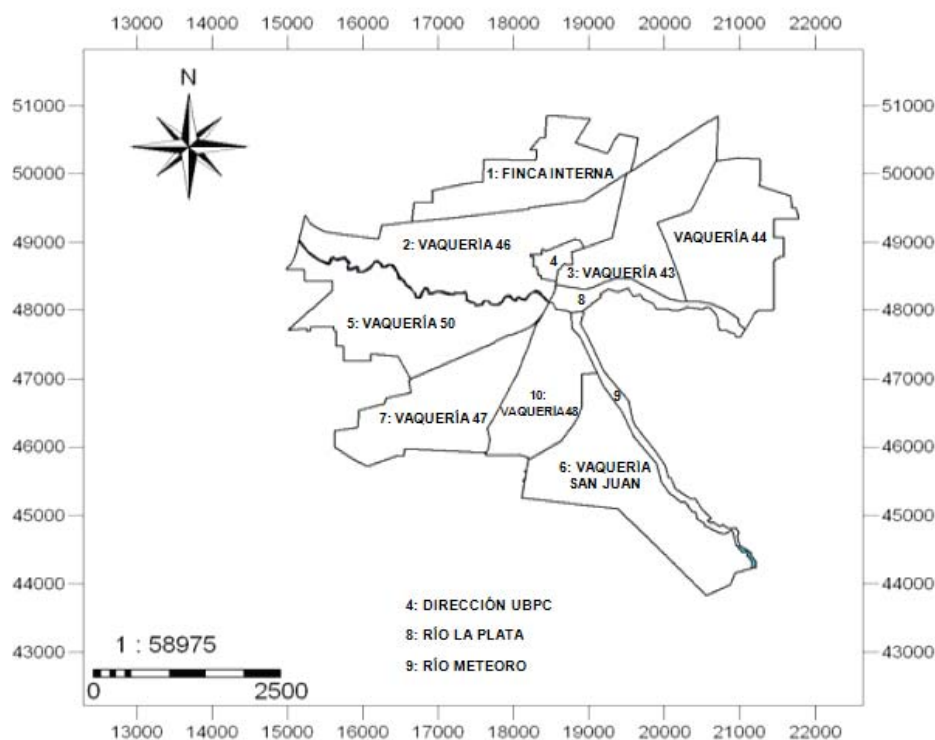


Figura 1. Área productiva de la UBPC (Fuente: Elaboración propia, mediante ILWIS).

### Mapeo de actores sociales de la UBPC

En el mapeo de actores sociales, apropiado para identificar a todas las personas y organizaciones que pueden ser importantes para la planeación, el diseño, la implementación o la evaluación, se utilizó la metodología del Programa HABITAT (2001), adaptada al contexto que se evaluó durante la investigación. Al confeccionar este mapa, se ejecutaron los pasos siguientes:

Paso 1: en un taller participativo en la UBPC, se presentó el objetivo y la importancia del mapeo de actores sociales, y se especificó la razón de que los convierta en actores relevantes.

Paso 2: se identificaron, en una tormenta de ideas, las personas e instituciones asociadas con la propuesta de desarrollo de la UBPC (actores sociales), y se clasificaron según las características de cada uno de los implicados en la toma de decisiones en cuanto a su interés e influencia.

Paso 3: se confeccionó el mapa de actores sociales, mediante el mapa de interés e influencia. Esta

técnica permite organizar a los actores, según su interés y su capacidad de incidir en la adopción de la propuesta de desarrollo de la UBPC. De esta manera, se identificaron los actores a priorizar en el diseño del plan de acción.

En la figura 2 se muestra el mapa de interés e influencia de los actores sociales asociados a la UBPC, en el que se ubicaron los nombres de los identificados<sup>3</sup>. En la UBPC se identificaron 52 actores sociales (33 personas y 19 instituciones), según la percepción sobre los niveles de interés y de influencia de cada uno.

En este sentido, se observa en la figura 3 que el 6 % de las personas y el 16 % de las instituciones identificadas se ubicaron en el cuadrante A; en ellos se deben invertir pocos esfuerzos, debido a su poca influencia e interés. El 12 % y el 5 %, respectivamente, se situaron en el cuadrante B, con poca influencia y mucho interés, por lo que pueden ser actores que requieren apoyo para movilizarlos, es decir, para convertirlos en actores con poder; para ello la estrategia de la UBPC se debe dirigir, al menos, a mantenerlos

<sup>3</sup> En la figura no aparecen detalladamente los nombres, pero se escribieron en un papelógrafo, en el marco de la sesión grupal.

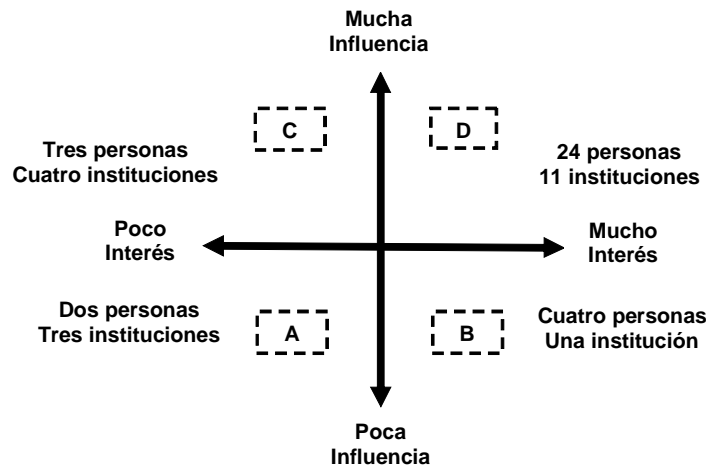


Figura 2. Evaluación de los actores sociales asociados a la UBPC, según las percepciones de los participantes (Fuente: Elaboración propia).

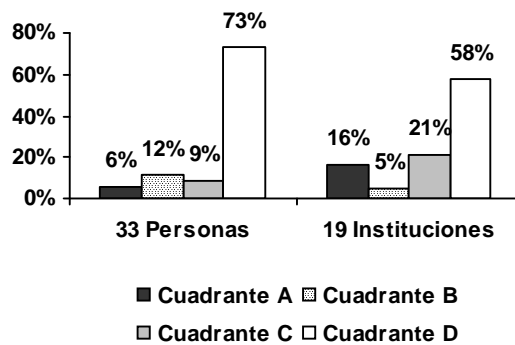


Figura 3. Comportamiento de los niveles de interés e influencia de los actores sociales según las percepciones de los decisores de la UBPC (Fuente: Elaboración propia).

informados sobre el programa de desarrollo, ya que pueden ganar importancia a lo largo del proceso.

El 9 % de las personas y el 21 % de las instituciones se identificaron en el cuadrante C, el cual corresponde a los que se deben mantener “satisfechos”, pues pueden ser útiles como fuentes de información y opiniones o para ayudar a movilizar a otros actores más directamente involucrados (Programa HABITAT, 2001). Es importante destacar que el 73 y 58 % de los actores, respectivamente, se ubicaron en el cuadrante D, los cuales serán los objetivos prioritarios para la UBPC, o sea, los que podrían denominarse las “perlas de la corona”, y a quienes deberán procurar como aliados clave en su programa de desarrollo.

### Etapa 2. Evaluación de entradas (input, insumos)

En un taller participativo, se valoraron los recursos disponibles (humanos, materiales y financieros) para cada subsistema identificado. Se seleccionó como subsistema principal “ganado mayor” y como subsistemas complementarios: “ganado menor”, “cultivos varios”, “talentos humanos”, “servicios” y “economía y finanzas”, donde se identificaron y evaluaron los recursos necesarios (entradas) para desarrollar los procesos y salidas, que son los productos obtenidos en cada proceso; asimismo, se valoró cuáles constituyan fortalezas o debilidades.

### Etapa 3. Evaluación de procesos

También en un taller participativo realizado para evaluar los procesos, se capacitó a los decisores en el

tema gestión de procesos. Posteriormente, se confeccionó el organigrama de la UBPC, con la administración, la junta directiva y la asamblea general; para realizar correctamente sus actividades se organizaron varios departamentos: talentos humanos, economía y finanzas, servicios y el grupo de producción, al que se le realizó el mapa y los diagramas de procesos.

El grupo de producción se estructuró en tres sistemas productivos: 1) cultivos varios, 2) ganado menor (ovinos, caprinos, cunícula, avícola y porcino), y 3) ganado mayor –el principal–, con un grupo de equinos (animales de trabajo para las labores en la UBPC), producción de carne (una unidad), producción de leche (cuatro vaquerías) y reemplazo (cinco unidades).

Al comenzar la evaluación se identificaron en cada unidad los procesos y subprocesos, con el objetivo de analizar y planificar estos sistemas productivos y lograr producciones más limpias. Mediante un trabajo en equipo (tormenta de ideas) se obtuvo la lista de los procesos de la UBPC y se determinaron las actividades o subprocesos correspondientes a cada uno en particular, que se clasificaron en estratégicos, operativos y de apoyo. Finalmente, se conformó el mapa de procesos de la UBPC (fig. 4), con los tres niveles dados por la clasificación referida y las relaciones obtenidas en el paso anterior. La lista de los procesos y el mapa diseñado se presentaron en la

asamblea de trabajadores para socializar los resultados y buscar consenso, y ello fue el preámbulo para comenzar la planificación estratégica.

Posteriormente, se confeccionaron los diagramas de procesos del grupo de producción; según señalan Beltrán *et al.* (2009), estos facilitan la interpretación de las actividades, debido a que permiten una percepción visual del flujo y la secuencia de dichas actividades, incluyendo las entradas y salidas necesarias para el proceso y los límites de este.

Los residuales de los procesos de alimentación, manejo animal y ordeño son utilizados para producir compost, humus y materia orgánica, destinados a la mejora de los suelos en las áreas agrícolas y ganaderas; al mismo tiempo, los residuos de cosecha (triturados) de la finca integral se emplean para la alimentación del ganado. Asimismo, en la finca integral existen más de 30 especies de árboles frutales y maderables que se intercalan con cultivos varios, logrando así una mayor diversidad en el sistema; la labranza se realiza mediante la tracción animal.

El aprovechamiento de residuos, el intercalamiento de árboles y cultivos, la integración agricultura-ganadería, diversas prácticas agroecológicas y la diversificación de especies animales y vegetales, así como de la producción, se fomentaron con la contribución de la investigación, a partir del establecimiento de planes de acción; todo ello coincide con lo

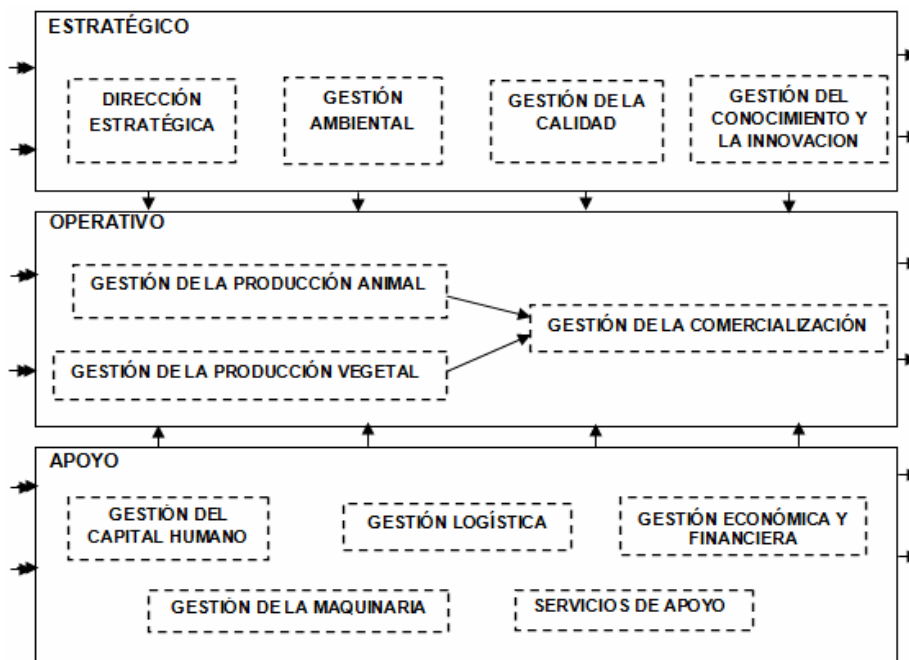


Figura 4. Mapa de procesos de la UBPC (Fuente: elaboración propia).



señalado por diversos autores (Funes-Monzote, 2008; 2009; 2010; Altieri, 2009; Funes-Monzote *et al.*, 2009; Altieri y Toledo, 2011; Rosset *et al.*, 2011; Altieri *et al.*, 2011; Altieri y Funes-Monzote, 2012).

Por otra parte, el área que comprende la UBPC se encuentra ubicada en la cuenca hidrográfica Palma-Meteoro, compuesta por estos dos ríos. Por ello, se organizaron estrategias para optimizar el consumo de agua disponible en el manto freático y en el sistema fluvial de los ríos, con lo que se garantiza un suministro eficiente de este recurso en función de los requerimientos y la regulación del régimen hídrico para la producción animal y vegetal, y para otros usos sociales.

Asimismo, en las unidades pecuarias se generan residuales cuyas fuentes están identificadas, y estos reciben tratamiento; todas las salas de ordeño tienen su laguna de oxidación, en buen estado, y los residuos de cosecha y estiércol se utilizan en la lombricultura y el compostaje.

En este escenario se inició la conversión de un sistema especializado en producción de leche vacuna a sistemas integrados ganadería-agricultura, basado en los criterios de Funes-Monzote (2009). Para ello, durante la proyección estratégica se emplearon nuevos enfoques y prácticas que contribuyeron a la capacitación, la reflexión y el debate, para cambiar así la forma de pensar y actuar de los decisores. La adopción del proceso de conversión agroecológica potencia el reciclaje de nutrientes y energía, el incremento de la biodiversidad y la producción de servicios ambientales.

#### **Etapas 4. Evaluación de los productos**

La etapa de evaluación de los productos proporcionó la información necesaria para tomar decisiones en la UBPC, a partir de indicadores relevantes que se identificaron mediante una tormenta de ideas; para su selección se consideraron aquellos que alcanzaron valores a partir de un 10 % en la votación.

Esta etapa tuvo como finalidad valorar los productos obtenidos durante la investigación y concebir un sistema de información para la toma de decisiones. Asimismo, se estableció una relación entre los distintos tipos de evaluación y los tipos de decisión, lo cual permite analizar, interpretar y juzgar los resultados de la entidad.

#### **Identificación de los indicadores relevantes para la toma de decisiones**

Los indicadores constituyen una herramienta muy valiosa para medir, comunicar y facilitar información, los cuales –a criterios de los autores– son un instru-

mento para dar seguimiento y evaluar el proceso de desarrollo en cualquier escenario, desde la perspectiva de la sostenibilidad; así como orientar las políticas estatales y los procesos de toma de decisiones a cualquier instancia, además de facilitar a la sociedad información relevante acerca de las principales variables e indicadores que orientan el progreso del desarrollo sostenible.

Los decisores y socios en la UBPC en estudio, en el marco de un trabajo grupal, identificaron los indicadores relevantes para la toma de decisiones, y estos se organizaron en cuatro dimensiones: ambiental, social, económica y técnico-productiva.

Los participantes identificaron 11 indicadores ambientales relevantes para la toma de decisiones (fig. 5); posteriormente, se seleccionaron seis: la reforestación (22 %), los focos contaminantes (20 %), la deforestación (14 %), la estabilidad de los cursos de agua y el acuífero (12 %), el porcentaje de áreas productivas degradadas (10 %) y el porcentaje de áreas productivas con sistemas agrícolas sostenibles (10 %).

En la dimensión social (fig. 6) se identificaron nueve indicadores y de ellos se seleccionaron cuatro. Con una mayor significación se valoró el anticipo (30 %), y le siguieron el porcentaje de otros productos para cubrir la alimentación mensual (15 %), el porcentaje de ingresos respecto a la alimentación mediante la canasta básica (13 %) y el porcentaje de la vivienda en buen estado (12 %).

En la figura 7 se pueden observar los indicadores económicos relevantes para la toma de decisiones; se identificaron un total de nueve indicadores, de los que se seleccionaron cuatro como los más importantes: el salario medio por trabajador (25 %), las ganancias (22 %), el costo por peso (14 %) y la productividad (10 %). Es importante señalar que aun cuando no se eligieron las fuentes renovables de energía ni el ahorro de esta, se debatió y reflexionó en el taller sobre estos temas.

Como muestra la figura 8, también se identificaron siete indicadores técnico-productivos relevantes para la toma de decisiones; posteriormente, se seleccionaron cuatro: producción de leche (25 %), litros por vaca (20 %), producción de carne (15 %) y mortalidad (14 %).

En resumen, se identificaron un total de 36 indicadores relevantes para la toma de decisiones; al mismo tiempo se seleccionaron 18, los cuales se agruparon con una mayor cifra en la dimensión ambiental. Sin embargo, los indicadores mejor percibidos y con mayor relevancia fueron: el anticipo (30 %), en la dimensión social; el salario medio por trabajador (25 %), en la dimensión económica; y la producción de leche (25 %), en la dimensión técnico-productiva.

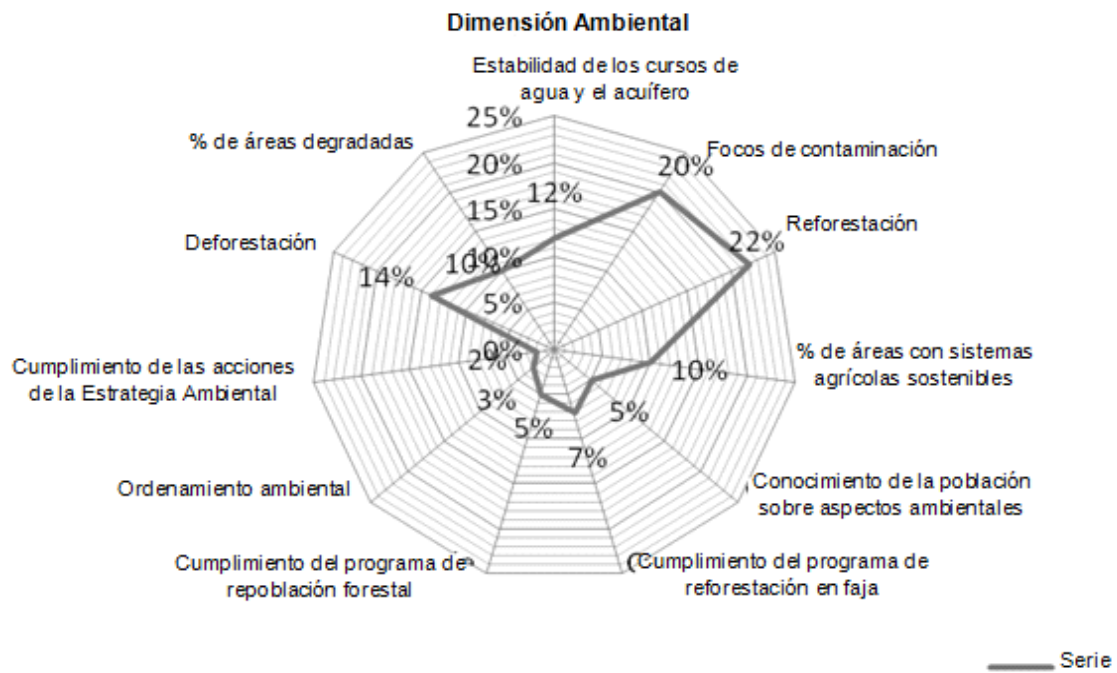


Figura 5. Identificación y selección de los indicadores ambientales para la toma de decisiones, según las percepciones de los actores relevantes (Fuente: elaboración propia).

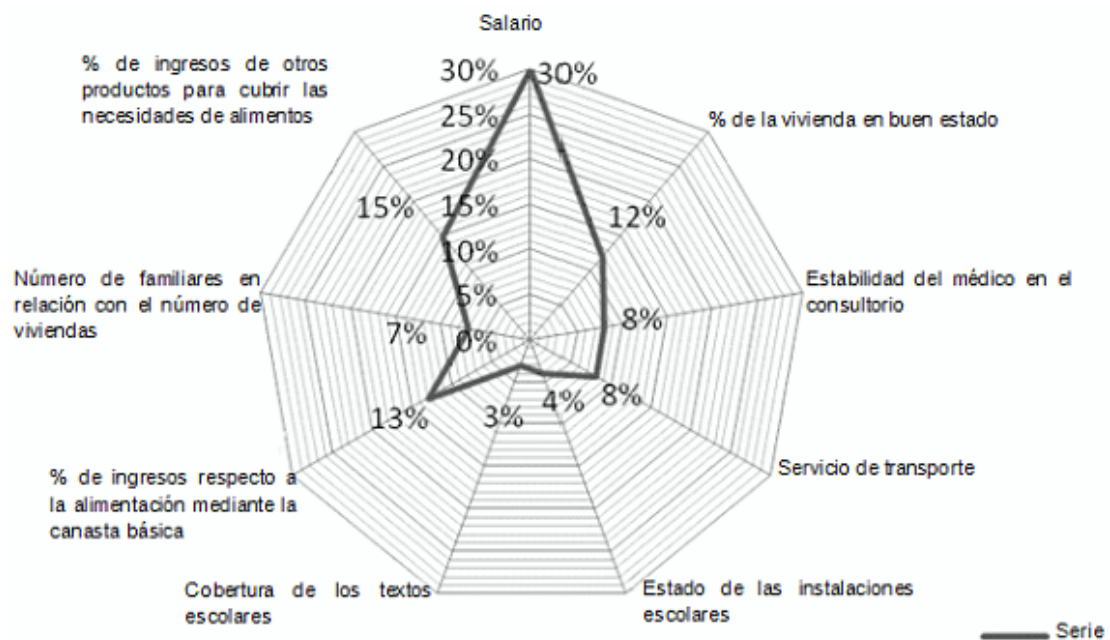


Figura 6. Identificación y selección de los indicadores sociales para la toma de decisiones, según las percepciones de los actores relevantes (Fuente: elaboración propia).



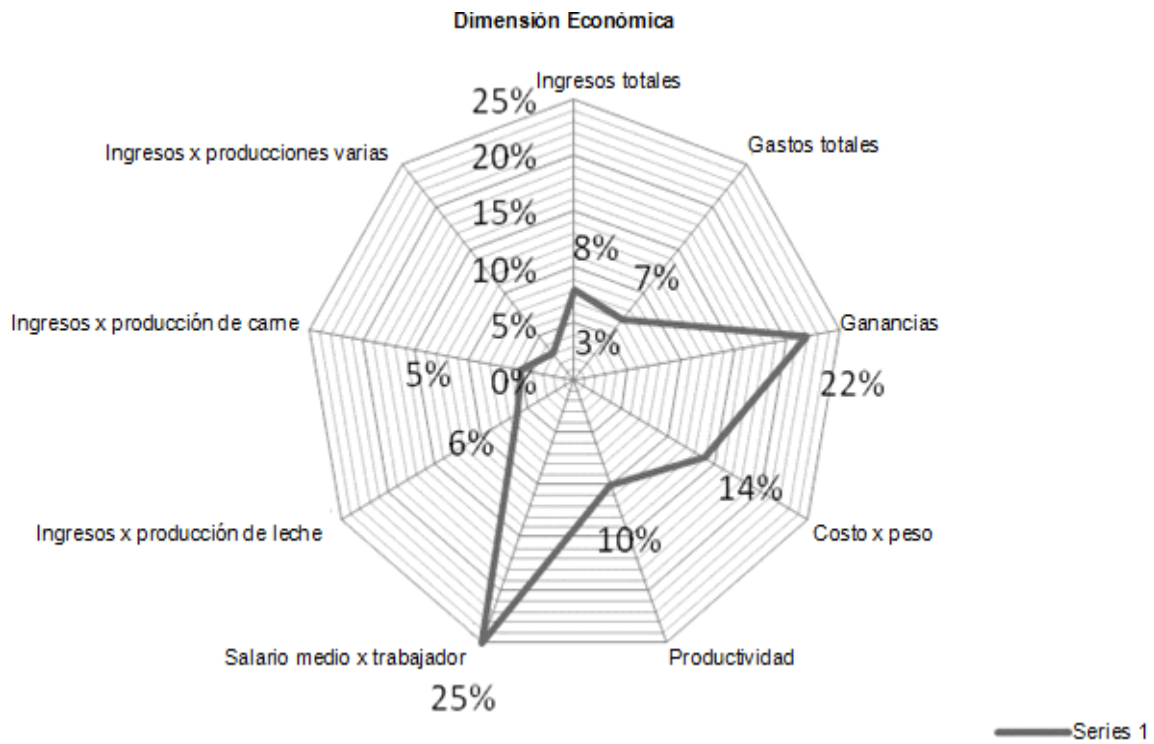


Figura 7. Identificación y selección de los indicadores económicos para la toma de decisiones, según las percepciones de los actores relevantes (Fuente: elaboración propia).

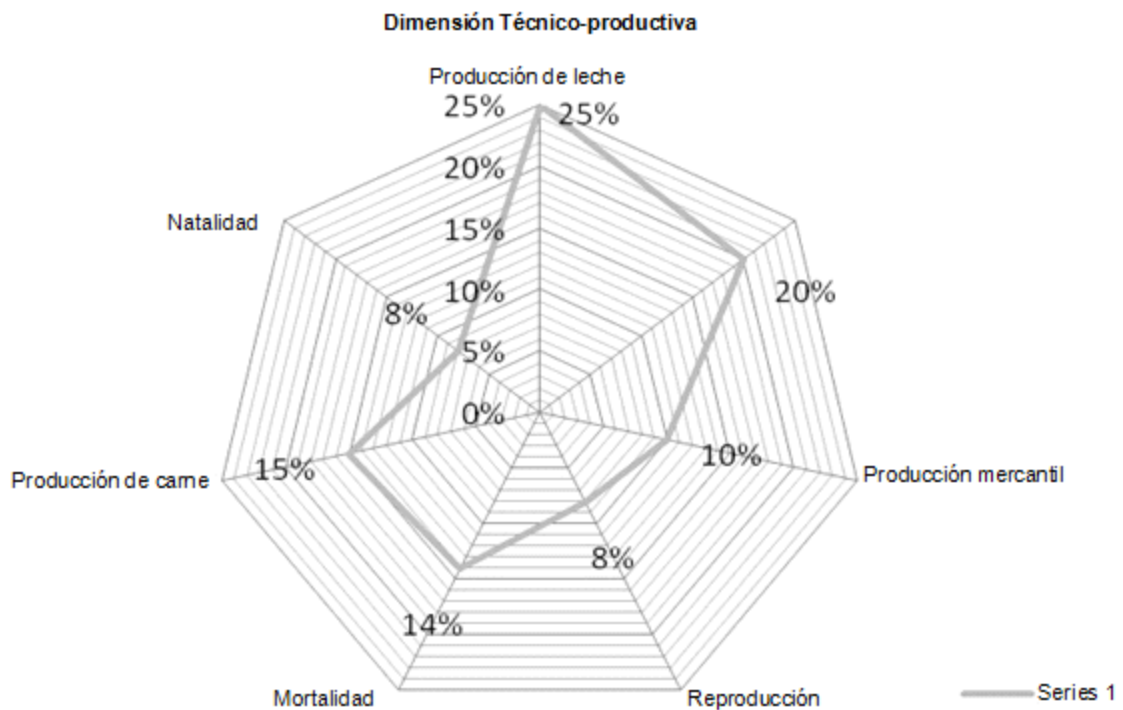


Figura 8. Identificación y selección de los indicadores técnico-productivos para la toma de decisiones, según las percepciones de los actores relevantes (Fuente: elaboración propia).

## CONCLUSIONES

- La implementación del Modelo de Gestión Estratégica en la UBPC en estudio, específicamente las etapas de evaluación y la identificación de indicadores relevantes, permitió visualizar a la entidad productiva como un sistema donde se realiza la evaluación del contexto, de los insumos, de los procesos y de los productos.
- El mapeo de actores sociales permitió identificar a todas las personas y organizaciones que pueden ser prioritarios para la planeación, el diseño, la implementación o la evaluación de la estrategia de la UBPC.
- La identificación de los indicadores relevantes, agrupados en cuatro dimensiones (ambiental, social, económica y técnico-productiva), se convierte en un insumo clave para apoyar la toma de decisiones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altieri, M.A. 2009. Agroecology, small farms and food sovereignty. *Monthly Review*. 61 (3):102.
- Altieri, M.A. & Funes-Monzote, F.R. 2012. The paradox of Cuban agriculture. *Monthly Review*. 63 (8):23.
- Altieri, M.A.; Funes-Monzote, F.R. & Petersen, P. 2012. Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: contributions to food sovereignty. *Agron. Sustain. Dev.* 32 (1):1.
- Altieri, M.A. & Toledo, V.M. 2011. The agroecological revolution in Latin America. *J. Peasant Stud.* 38:587.
- Beltrán, J. *et al.* 2009. Guía para una gestión basada en procesos. Instituto Andaluz de Tecnología e Imprenta Berekintza, Sevilla. 140 p.
- Campos, Maybe. 2003. Diagnóstico y evaluación de indicadores locales para la sostenibilidad en ecosistemas de uso ganadero. Tesis presentada en opción al título de Máster en Gestión Ambiental y Protección de los Recursos Naturales. Universidad de Matanzas. Cuba. 100 p.
- CEDECOM. 2008. Principales resultados. Centro de Estudios sobre Desarrollo Cooperativo y Comunitario, Universidad de Pinar del Río. Cuba. [Disponible en:] <http://cedecom.upr.edu.cu>. [9/2/2010]
- Delgado, J.C. 2011. Evaluación del nivel de excelencia en empresas ganaderas cubanas. Tesis en opción al título de Máster en Administración de Empresas. Universidad de Matanzas, Cuba.
- Duquesne, P. 2011. Uso de la planificación estratégica participativa en cooperativas de la provincia Cienfuegos, como una contribución a la sostenibilidad. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias en Pastos y Forrajes. EEPF "Indio Hatuey", Matanzas, Cuba. 107 p.
- Funes-Monzote, F.R. 2008. Farming like we're here to stay. The mixed farming alternative for Cuba. PhD Dissertation. Wageningen University, Netherlands. 211 p.
- Funes-Monzote, F.R. 2009. Agricultura con futuro. La alternativa agroecológica para Cuba. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 176 p.
- Funes-Monzote, F.R. 2010. The conversion towards sustainable agriculture in Cuba: A national scale experiment. In: Conversion to sustainable agriculture: principles, processes and practices. (Eds. S.R. Gliessman and M. Rosemeyer). CRC Press. Boca Raton, Florida. p. 205.
- Funes-Monzote, F.R. *et al.* 2009. Agro-ecological indicators (AEIs) for dairy and mixed farming systems classification: identifying alternatives for the Cuban livestock sector. *J. Sustain. Agric.* 33 (4):435.
- López, A. 2010. Sistema Integrado de Gestión para las UBPC. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Económicas. Universidad de La Habana. 125 p.
- Machado, Hilda *et al.* 2007. Gestión del desarrollo local en los municipios: la iniciativa municipal como experiencia de cambio en la provincia de Matanzas. *Pastos y Forrajes*. 30:45.
- Machado, Hilda *et al.* 2008. Metodología para el diagnóstico participativo y la planificación estratégica en municipios rurales y entidades productivas y de servicios. EEPF "Indio Hatuey", Matanzas, Cuba.
- Machado; Hilda *et al.* 2009. Rehabilitación de las UBPC como organización socialista de producción: estrategia de desarrollo agropecuario en Matanzas, Cuba. *Pastos y Forrajes*. 32:1.
- Miranda, Taymer. 2006. Evaluación de sostenibilidad. Estudio de caso en una UBPC ganadera. Tesis en opción al título de Máster en Gestión y Desarrollo de Cooperativas. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO). Universidad de La Habana. 100 p.
- Rosset, P.; Machín, B.; Roque, A.M. & Ávila, D.R. 2011. The campesino-to-campesino agroecology movement of ANAP in Cuba. *J. Peasant Stud.* 38:161.
- Socorro, A.R.; 2001. Indicadores de la sostenibilidad de la gestión agraria en el territorio de la provincia de Cienfuegos. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. Universidad Agraria de La Habana "Fructuoso Rodríguez Pérez". 100 p.
- Suárez, J. 2003. Modelo general y procedimientos de apoyo a la toma de decisiones para desarrollar la gestión de la tecnología y de la innovación en empresas ganaderas cubanas. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad

- Central “Marta Abreu” de Las Villas. Santa Clara, Cuba. 100 p.
- Suárez, J.; Albisu, J.M.; Sotolongo, Naicy & Blanco, F. 2007. Factores de éxito y fracaso en el comportamiento innovador de las empresas ganaderas cubanas. *Pastos y Forrajes*. 30:381.
- UN-HABITAT . 2001. Tools to support participatory urban decision making. Urban Governance Toolkit Series. UN-HABITAT. 150 p. [Disponible en:] <http://www.unhabitat.org/cdrom/governance/start.htm>. [14/2/2011]
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). 1997. Un enfoque para la evaluación del progreso hacia la sostenibilidad. Serie Herramientas y Capacitación. IDRC-CRDI. Ottawa, Canadá. 92 p.
- Varming, M.; Seeberg-Elverfeldt, Christina & Tapio-Biström, Marja L. 2010. Agriculture, forestry and other land use mitigation project database. FAO. Rome. 28 p.

Recibido el 11 de octubre del 2012  
Aceptado el 19 de diciembre del 2012

## RESUMEN DE TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL GRADO DE MÁSTER EN CIENCIAS DEL SUELO POR LA UNIVERSIDAD AGRARIA DE LA HABANA “FRUCTUOSO RODRÍGUEZ PÉREZ”



**TÍTULO:** LA MACROFAUNA EDÁFICA COMO INDICADOR DE LA CALIDAD DEL SUELO FERRALÍTICO ROJO EN CUATRO USOS DE LA TIERRA EN LA PROVINCIA DE MATANZAS

**AUTOR:** ING. YOANSY GARCÍA ORTEGA

Con el objetivo de determinar el efecto de los usos de la tierra en la macrofauna edáfica y la utilización de esta como indicador de la calidad del suelo, se estudiaron cuatro usos durante el año 2011, en los municipios de Colón, Calimete y Perico (provincia de Matanzas, Cuba). Para ello se evaluaron cuatro sistemas: 1) cultivos varios: suelos con diez años o más de explotación intensiva; 2) fincas agropecuarias: suelos con más de cinco años de explotación en laboreo mínimo y con fertilización orgánica e inorgánica; 3) silvopastoril: suelos con más de 10 años en explotación con una carga global de ganado vacuno entre 1,7 y 1,8 UGM/ha; y 4) pastizal: suelos con más de 10 años en explotación con una carga global de ganado vacuno entre 1,3 y 1,5 UGM/ha. En sentido general, se encontró que los sistemas menos perturbados alcanzaron los valores más altos de densidad y biomasa, siguiendo el gradiente: silvopastoril-pastizal-fincas agropecuarias-cultivos varios. La densidad solo fue sensible en aquellos sistemas donde hubo un contraste en cuanto a la diversidad y los estratos de la vegetación. La riqueza fue un indicador fiable en la evaluación de los usos del suelo, aunque estuvo enmascarada por individuos herbívoros del orden Coleóptera en los sistemas intensivos. La biomasa reflejó los cambios en los diferentes usos y el manejo, este último debido al peso y la talla que alcanzaron los individuos de Haplotáxida y las larvas de Coleóptera. El orden Haplotáxida fue una especie indicadora para todos los sistemas, e Isopoda, Archeogastropoda y Polydesmida lo fueron para los menos perturbados. El índice biológico de la calidad del suelo tuvo mayor efectividad en la evaluación de la calidad del medio edáfico que otros indicadores de uso común, como los químicos ( $K_2O$  y  $P_2O_5$ ). El análisis de coinercia reflejó que la biota edáfica no tuvo relación con los elementos químicos del suelo ( $K_2O$  y  $P_2O_5$ ), sino con la materia orgánica y los usos menos perturbados. Todo lo anterior demostró que la macrofauna es un indicador sensible para la evaluación de la calidad del suelo, por su rápida respuesta ante los cambios del uso y manejo de la tierra.