

PRINCIPIOS METODOLÓGICOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS

Javier Arcia Porrúa¹, Antonio Menéndez, Mario Santana, Rafael Villegas, Elier Pérez, Eugenio García, e Isaías Machado

¹Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), Cuba.

javier@inica.minaz.cu

INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), desde el año 1990, desarrolla estudios en condiciones tropicales y subtropicales para el manejo de tierras por unidad mínima de manejo, así es el caso FACTLIM (1990-1992), que permitió el análisis de datos y emitía, fundamentalmente, recomendaciones de manejo de nutrientes por agricultor; posteriormente ESMICA (1993-2004), que además de posibilitar recomendaciones de diferentes disciplinas, permitió el almacenamiento de datos georeferenciados y ayudó en el análisis de sus relaciones espaciales. Estos sistemas, en todos los casos, basaron su principio en el conocimiento de las características de la tierra en la menor unidad de área posible y sobre la base del cultivo ya establecido.

En el contexto de la Alianza Bolivariana para las Américas (ALBA) se ha previsto el desarrollo de la agroindustria azucarera, que contempla la asimilación de las tecnologías fitotécnicas para el cultivo de la caña de azúcar con vistas a la instalación y puesta en funcionamiento de diferentes plantas, todo lo cual hace que el desarrollo del sistema agrícola para el desarrollo del cultivo sea concebido desde su inicio, por lo que se crea la necesidad de desarrollar un sistema de desarrollo agrícola eficaz, eficiente y sustentables, que en forma acelerada, impacte positivamente en extensas áreas. A partir de ésta necesidad el objetivo general del trabajo está dirigido a establecer principios metodológicos para el desarrollo de sistemas de áreas agrícolas que facilite la toma de decisiones y considere la variabilidad del recurso suelo y la economía del territorio.

MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

La plataforma que sustenta el desarrollo del trabajo es el “Modelo de Agricultura Multifuncional”, donde la percepción social de la agricultura y del espacio rural es multifuncional. En su concepción, los criterios metodológicos que se plantean, se proyectarán de lo general a lo particular, aumentando la precisión progresivamente, hasta alcanzar el nivel de explotación por sitio específico, al que se llega por etapas que pueden ser más o menos largas y complicadas en dependencia de la complejidad de la zona de estudio, fundamentalmente en lo relacionado con el suelo y los factores limitantes de la producción.

Se utiliza el método Delphi como punto de partida y referencia para agrupar bajo un solo sistema, concepciones e impacto de lo que constituye el desarrollo del sistema agroindustrial. Según Landeta Rodríguez et. al., 2001, éste método, constituye una técnica de investigación social que tiene como objeto la obtención de una opinión grupal fidedigna a partir de un grupo de expertos y entro de sus características esta el de ser iterativo y mantener el anonimato de sus participantes. Para la aplicación del método, se creó una bolsa de expertos de 44 especialistas, distribuidos de la siguiente forma; 16 del INICA, 4 del Instituto de Suelos de la República de Cuba (IS), 11 del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) de la República Bolivariana de Venezuela, 5 Especialistas de Petróleos de Venezuela (PDVSA) de la

República Bolivariana de Venezuela, 6 del Instituto de Proyectos Azucareros de Cuba (IPROYAZ) y 2 de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.

El modelo conceptual de desarrollo del sistema de desarrollo agrícola es validado en el marco de la implementación y montaje de 11 plantas para la producción de etanol a partir de caña de azúcar en diferentes estados de la República Bolivariana de Venezuela,

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El establecimiento de esquemas puntuales para el desarrollo de sistemas agrícolas y basados en las necesidades de cada territorio constituye hoy las vías para el establecimiento de sistemas agrícolas, coincidiendo con lo planteado por Rossiter 1996 y 2004. La Figura 1, muestra el modelo conceptual general esquematizado a partir de las consultas a los expertos seleccionados, como resultado de las rondas de preguntas realizadas. El grado de coincidencia resultante, mostró el sistema geoespacial de apoyo a la toma de decisiones como guía para el establecimiento y manejo del sistema agrícola, lo que posibilita el diseño de los procesos de operaciones de producción agrícola para su manejo, dividido en diferentes etapas, las que se desarrollaron puntualmente hasta su conclusión final.



FIGURA 1. RESULTADO PRINCIPAL A LOGRAR EN CADA ETAPA.

La **ETAPA I**, constituye la primera etapa del desarrollo del sistema, corresponde a la preselección de áreas con potencialidades para el desarrollo de sistemas agrícolas, en ella se evalúan 20 variables a saber; vialidad, facilidades electro-energéticas, aptitud de los suelos, disponibilidad de agua, facilidades para establecer sistema de riego, calidad del agua para el riego, lluvia total, evapotranspiración, periodo de crecimiento, duración de la estación húmeda, duración probable de cosecha, rendimiento meta, pronóstico de producción, extensión del área agrícola probable, densidad de población, competencia con otros cultivos, cercanía a centrales azucareros, necesidad de desarrollo de la región, generación de empleos, relación beneficio-coste (en todos los casos la información corresponderá a series históricas). Se utiliza el método campo-fuerza para brindar elementos comparativos que permitan brindar los criterios metodológicos en la preselección de área. La Figura 2, muestra el esquema general previsto para ésta etapa.

La **ETAPA II**, constituye la etapa del desarrollo del sistema agrícola y en la que se deben obtener:

- Inventario de posibles productores y áreas que conformarán el polígono
- Ubicación de la planta industrial en correspondencia con la distribución de las áreas

- Primera aproximación de la distribución de los productores, punto de partida de las características de las parcelas y sociales que conformaran el polígono

Los aspectos sociales que se pretenden valorar de manera general, se evalúan a través de variables socio-económicas levantadas mediante procedimiento de inventario a posibles productores que estarán vinculados al desarrollo del sistema agrícola, mediante encuesta diseñada a tal fin. La Figura 3, muestra el esquema general previsto para ésta etapa.

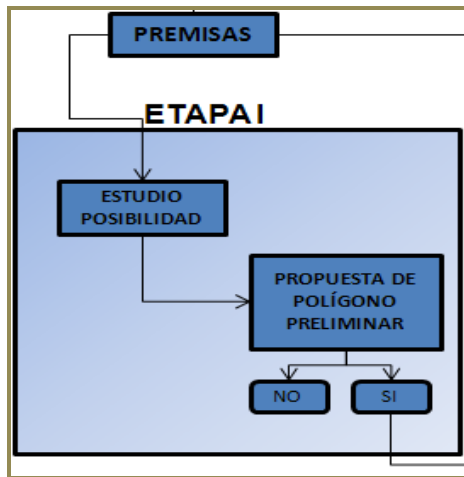


FIGURA 2. ESQUEMA GENERAL DE LA ETAPA I, DESARROLLADO A PARTIR DEL MODELO CONCEPTUAL.

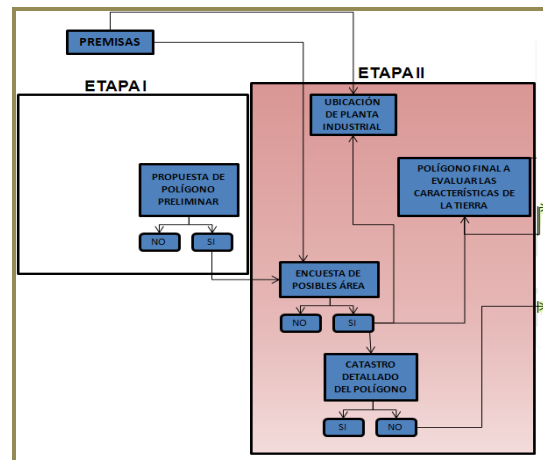


FIGURA 3. ASPECTOS MÁS RELEVANTES DE LA ETAPA II DEL DESARROLLO DEL SISTEMA AGROINDUSTRIAL

Las Figuras 4 muestran el flujo de trabajo concebido para el inventario de posibles productores y levantamiento de la información socioeconómica. La Figura 5, muestra un ejemplo de SIG participativo obtenido a partir del levantamiento de la información georreferenciada.

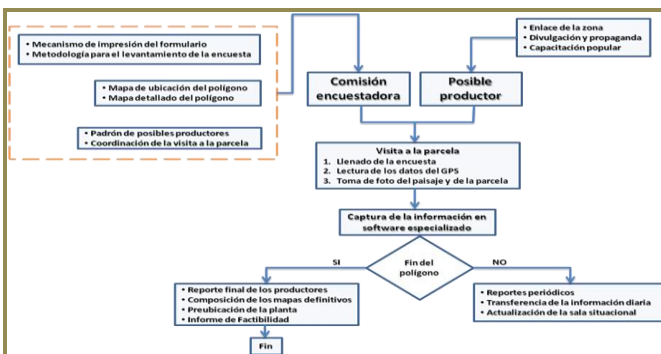


FIGURA 4. FLUJO DE TRABAJO CONSIDERADO EN EL LEVANTAMIENTO DE LOS POSIBLES PRODUCTORES.

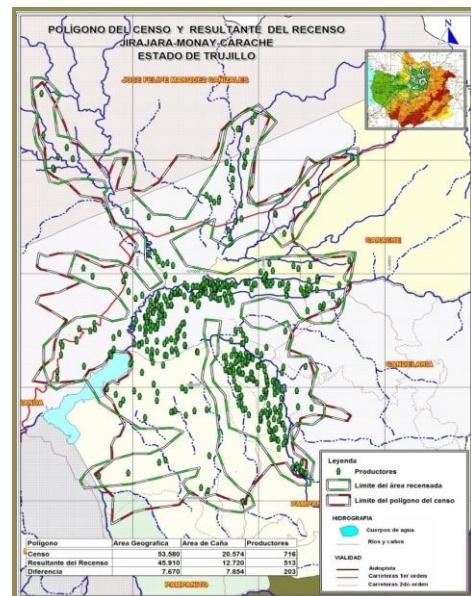


FIGURA 5. DISTRIBUCIÓN GEOESPACIAL DE POSIBLES PRODUCTORES A INCORPORARSE AL DESARROLLO DEL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR

En la **ETAPA III** del desarrollo del sistema agrícola, mientras que la Figura 6, muestra los aspectos más relevantes del proceso correspondiente a ésta etapa, en la que se deben obtener:

- Levantamiento de las características de la tierra (aplicando el concepto de estación de muestreo, novedoso para éste tipo de trabajo), lográndose a partir de la evaluación de 22 variables edáficas (pH, contenido de materia orgánica, fósforo asimilable, fraccionamiento de fósforo, isotermas de sorción de fósforo, fósforo total, potasio, cationes cambiabiles (Ca-Mg-Na-K), textura (arcilla-limo-arena), curvas tensión-humedad, entre las principales) tomado en las diferentes estaciones de muestreo (267 perfiles primarios de suelo, 534 puntos secundarios y 816 puntos terciarios), procedentes de 6 polígonos (3768 muestras de suelo total).
- Confección del catastro parcelario, incluida la rectificación catastral de las principales vías de acceso a las parcela y red hidrológica. Información que constituye elemental para la elaboración de tareas técnicas de vialidad, manejo de las estrategias de gestión de los efluentes líquidos del proceso de destilación.
- Conformación de las zonas agrologicas con las recomendaciones de tecnologías para el manejo agronómico del cultivo

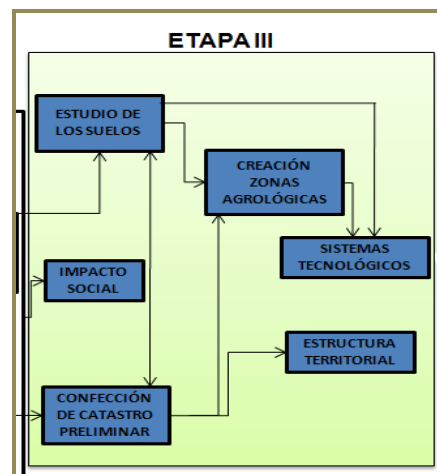


FIGURA 6. ASPECTOS MÁS RELEVANTES DE LA ETAPA III DEL DESARROLLO DEL SISTEMA AGROINDUSTRIAL

En la **ETAPA IV** y última del desarrollo del sistema agrícola están comprendidas las fases de explotación y operación del sistema agrícola (Figura 7), mientras que la Figura 8, muestra los principios generales dentro de ésta etapa para la actualización de la tierra y seguimiento del impacto:

- Actualización hasta nivel de Unidad Mínima de Manejo de las características de la tierra
- Actualización de los sistemas tecnológicos recomendados durante las fase de inversión
- Evaluación del impacto social producto del desarrollo del sistema agrícola. En ésta etapa se evalúa además el impacto ambiental que esté provocando el manejo del sistema agrícola, tomándose las medidas para su corrección en caso de ser necesario

Se muestra el esquema conceptual para su desarrollo;

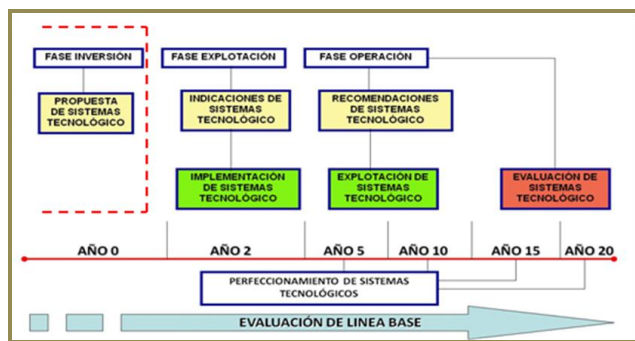


FIGURA 7. ASPECTOS GENERALES DE LA ETAPA IV DENTRO DEL DESARROLLO DEL SISTEMA AGRÍCOLA

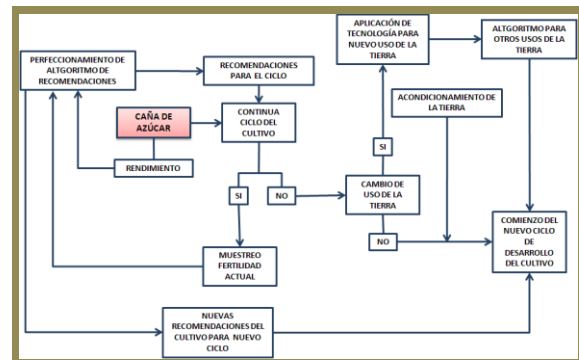


FIGURA 8. PRINCIPIOS GENERALES PARA LA ACTUALIZACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA TIERRA DENTRO DE LA ETAPA IV

La Figura 9, muestra el esquema resumen del flujo de trabajo para el desarrollo de un sistema de desarrollo agroindustrial para el cultivo de la caña de azúcar.

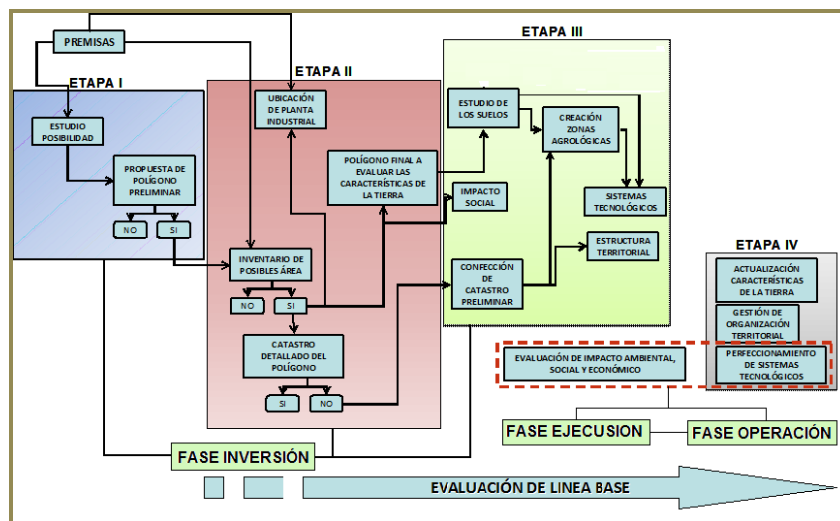


FIGURA 9. ESQUEMA TEÓRICO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS, SU EJEMPLO EN EL ESTABLECIMIENTO DE LA AGROINDUSTRIA AZUCARERA

REFERENCIAS

- Landeta Rodríguez, J., Matey de Antonio, J. y Ruiz Herrán, V. (2001): Aplicación del método delphi en la elaboración de la tabla simétrica de las tablas input-output de Catalunya (TIOC2001). En informe técnico elaborado en cumplimiento del convenio de colaboración entre el Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT) y el IEAE. Instituto de Economía Aplicada a la Empresa. Universidad del país Vasco.
- Rossiter, D.G. (1996): A theoretical framework for land evaluation (with Discussion). *Geoderma*. 72:165-202.
- Rossiter, D.G. (2004): Digital soil resource inventories: status and prospects. In *Soil Use & Management* 20 (3) 296-301.