

Monitoreo de la sostenibilidad en agroecosistemas cañeros de la Empresa Azucarera Ifraín Alfonso en Villa Clara Monitoring of the sustainable in sugarcane agro-ecosystem of the enterprises Ifraín Alfonso in Villa Clara

Bárbara C. Barreto Pérez, Héctor García Pérez, Rafael Más Martínez, Everaldo Becerra de Armas, Inoel García Ruiz, Emma Pineda Ruiz, Maritza Sánchez Ortiz, Nadyesca Hernández y Fidel Acosta.

Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar, Villa Clara, ETICA Villa Clara-Cienfuegos, Autopista Nacional km 246; Apartado 20 Ranchuelo, Villa Clara, CP 53100; Fax: 451520; Teléfono: 451132 y 451520;

E-mail: pima@epica.vc.minaz.cu

RESUMEN. Se caracterizó el estado de la Gestión Agraria Sostenible de la Empresa Azucarera Ifraín Alfonso del municipio de Ranchuelo, mediante métodos de trabajo en grupos con la participación de profesionales, técnicos, investigadores y directivos, así como la consulta a expertos, partiendo de la definición de 83 indicadores de sostenibilidad. El conjunto de indicadores definidos mediante un proceso estructurado por dimensión de sostenibilidad, categoría, elemento, propiedad de agroecosistema y descriptor, ofreció una calidad apropiada para la caracterización de los agroecosistemas de la Empresa ($Ic = 0,69$). El análisis de componentes principales detectó que 41 indicadores explicaron el 78,8 % de la variación total en las tres primeras componentes, permitiendo utilizarlos en la caracterización de las Unidades Productoras de caña. Las Unidades Teobaldo Núñez y Víctor Abello presentaron mayores discordancias entre las dimensiones ecológica y económica, al tener los porcentajes más elevados de tierras productivas y muy productivas y, sin embargo, los más bajos rendimientos agrícolas e indicadores económicos, resultados que fueron corroborados con el análisis de clasificación automática al incluirse en un mismo grupo del dendograma.

Palabras clave: Agroecosistema, caña de azúcar, sostenibilidad.

ABSTRACT. The state of the Sustainable Agrarian Administration of the Sugar Company Efraín Alfonso of the municipality of Ranchuelo was characterized, by means of work methods in groups with the participation of professionals, technicians, investigators and directive, as well as the consultation to experts, leaving of the definition of 83 sostenibilidad indicators. The group of defined indicators by means of a process structured by sostenibilidad dimension, category, element, agroecosistema property and describer, offered an appropriate quality for the characterization of the agroecosistemas of the Company ($Ic = 0,69$). The analysis of main components detected that 41 indicators explained 78,8 % of the total variation in the first three components, allowing to use them in the characterization of the Units cane Producers. The Unidades Teobaldo Núñez and Víctor Abello presented bigger disagreements among the ecological and economic dimensions, when having the highest percentages in productive and very productive lands and however, the lowest agricultural yields and economic indicators, results that they were corroborated with the analysis of automatic classification when being included in oneself group of the dendograma.

Key words: Agroecosystem, sugar cane, sustainable.

INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad de la agricultura es una necesidad del mundo contemporáneo y se ha convertido en una de las premisas para el bienestar de amplios sectores de la población de los países en desarrollo.

Se reconoce que sus dimensiones ecológica, económica y social, se encuentran en conflicto (Reiche, 1198; Sepúlveda, 1997). En el sentido de lograr la sostenibilidad en la industria azucarera, se ha emprendido en los últimos cinco años un grupo de acciones, dentro de las que ocupan un lugar

destacado el sistema de extensionismo y un grupo de servicios al productor (Servicio de Recomendación de Fertilizantes y Enmiendas (SERFE), Servicio de Variedades y Semillas (SERVAS), Servicio Fitosanitario (SEFIT). Estas acciones para lograr la transformación del sector agrícola azucarero estuvieron frenadas en sus inicios, pues el uso de indicadores se limitaba solo al uso de indicadores convencionales sectoriales dirigidos unilateralmente a evaluar el cumplimiento de los planes, los rendimientos agrícolas y los indicadores económicos. El seguimiento de los indicadores sobre el medio ambiente y la calidad de vida, han sido objeto del trabajo de otros sectores de la administración del estado. En la EA Ifraín Alfonso en el año 2001 se realizaron algunos intentos en la definición de indicadores (Pérez otros, 2001), sin embargo, su planteamiento metodológico no incluyó la construcción participativa de los mismos por sus actores locales, por lo que puede considerarse que no existen antecedentes en Cuba para la agricultura cañera, de un enfoque multidimensional de la sostenibilidad.

Teniendo en cuenta la problemática anterior se desarrolló este trabajo con los objetivos siguientes:

1. Determinar un conjunto de indicadores de sostenibilidad para la transformación agraria a los niveles de UPC y EA sobre la base de un procedimiento estructurado que considere las propiedades de los agroecosistemas sostenibles en las dimensiones ecológica, económica y social.
2. Caracterizar la sostenibilidad de la transformación agraria a través de la agregación de indicadores y del análisis multidimensional de los agroecosistemas.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó a través de la articulación de diferentes técnicas y procedimientos de gestión del conocimiento y la información, estadística avanzada y visualización, estructurada en la secuencia siguiente.

- Definición de Indicadores de Sostenibilidad.
- Caracterización de la sostenibilidad a los niveles de unidades productoras y empresa.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Definición y selección de indicadores para los agroecosistemas en estudio

Atendiendo a un procedimiento estructurado se realizó la propuesta del conjunto de indicadores. Debe señalarse que un grupo de ellos, a pesar de ser utilizados en la agricultura convencionalmente, expresan por sí mismos criterios de sostenibilidad, confiriéndole una doble importancia ya que están arraigados en la gestión agraria coincidiendo con los postulados de varios autores que expresan la importancia de los indicadores construidos participativamente (Strömsborg, 2001). El conjunto de indicadores definido tiene puntos de coincidencia con trabajos similares realizados en distintas partes del mundo (Sarandón, 2001; Socorro, 2001; Winograd *et al.*, 2000) sin embargo, fueron esencialmente concebidos para un monitoreo de la sostenibilidad con un enfoque local dirigido a los niveles de UPC, EA y GEA.

Índice de calidad y distribución de indicadores por dimensión de sostenibilidad

El conjunto de indicadores definidos inicialmente presentó un índice de calidad promedio de 0,69 con una variabilidad relativamente alta, dada por un $CV = 37,40 \%$. El gráfico de calidad de los indicadores de acuerdo al índice calculado reflejó una distribución diferenciada de indicadores en las dimensiones ecológica, económica y social. Las limitantes del conjunto de indicadores, según se definió por los actores participantes, están dadas por la poca existencia de una cultura sobre los aspectos del medio ambiente y la priorización de la gestión tecnológica productiva sobre el resto de los objetos de la gestión agraria sostenible.

Caracterización de la sostenibilidad de las unidades productoras mediante indicadores

Según los análisis de componentes principales realizados de forma iterativa de los 83 indicadores iniciales concebidos, un conjunto de 41 explicaron el 78,8 % de variación total en las primeras tres componentes. La primera componente se caracterizó principalmente por el porcentaje de cumplimiento del plan de producción cañera (PCPPC),

su tasa de crecimiento (TCPC) y el rendimiento agrícola cañero (RAC) los cuales guardaron una estrecha relación con los factores edáficos limitantes como la profundidad efectiva (SM20PE) y en sentido inverso con el mal drenaje (SAMD).

Otras variables que tuvieron un peso importante en esa componente fueron la superficie hídrica artificial (SHA) y con ella el índice de capacidad de embalse por superficie agrícola (CEMB-SA), completando la lista de indicadores dentro de la dimensión ecológica que marcaron la variabilidad entre las unidades productoras el consumo de fertilizantes nitrogenados (CFERTN) y fosfóricos (CFERTP), así como las alternativas para la fertilización (COMPOST).

También definieron la primera componente, además del rendimiento agrícola cañero y el cumplimiento del plan de producción de caña, el valor de la producción mercantil (VPM) tanto cañera (VPMC) como no cañera (VPMNC) y el valor de la siembra asegurada (VSA), correspondientes estas a la dimensión económica.

La segunda componente en mayor medida se identificó con el efecto del régimen pluviométrico

(LLPA, PPLL y PPPLL), seguido por la superficie agrícola de suelos productivos y muy productivos (SAPMP), el empleo de la tracción animal (BUEYES) y el rendimiento agrícola de la producción no cañera correspondiente a los granos (RAG), todos pertenecientes a la dimensión ecológica.

Los indicadores de la dimensión social presentaron poca variabilidad dentro de la empresa resultados con reafirman la poca información que en ese sentido es manejada por los gestores de la transformación agraria. Aunque ya existen algunos que comienzan a considerarse como la fuerza de trabajo calificada (IPPA, PTM-SUPA).

En correspondencia con la representación en el plano de las componentes 1 y 2 se pudo apreciar que existió cierta similitud en la gestión agraria de las unidades Alberto Villafaña y Tarapacá dada la proximidad a que ambas fueron situadas (Figura 1). En cuanto a las variables que caracterizaron la primera componente el mayor contraste se observó entre las unidades anteriormente mencionadas y la Teobaldo Núñez; el resto, en ese sentido, presentó un comportamiento intermedio entre estos grupos.

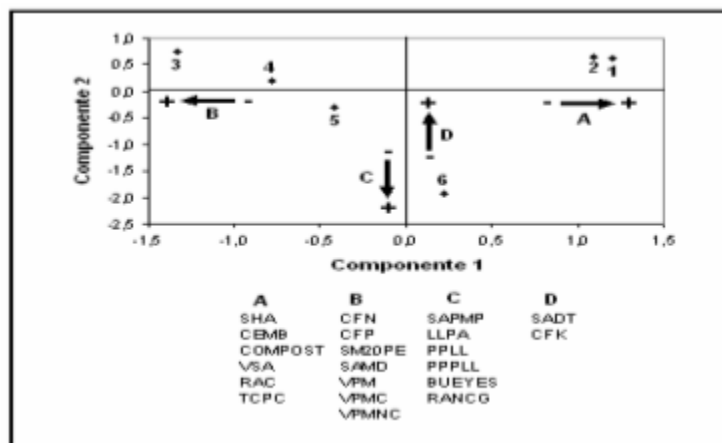


Figura 1. Representación del plano de las componentes 1 y 2

Las unidades Alberto Villafaña y Tarapacá se caracterizaron por una mejor gestión económica al superar al resto de las unidades en el valor de la producción mercantil, tanto cañera como no cañera (VPM, VPMC, VPMNC), con el mejor

rendimiento agrícola (RAC) y la mejor tasa de crecimiento (TCPC). Estos resultados demuestran que su tránsito a una gestión agraria sostenible en sentido amplio es más favorable que las unidades restantes, aunque la Mártires del Moncada le sigue

muy de cerca en estos indicadores. Estos resultados pueden estar relacionados con un mejor uso de las alternativas de fertilización, como es la aplicación de compost, que aunque aún no cubre todas las necesidades representa el mayor porcentaje de área cubierta en relación con las demás unidades productoras.

El análisis de las variables que explicaron la variación de la segunda componente, permitieron confirmar los planteamientos en cuanto a la débil gestión agraria sostenible de las unidades Teobaldo Núñez y Víctor Abello y el más acentuado conflicto entre las dimensiones ecológica y económica de la sostenibilidad, ya que no se corresponde la mayor disponibilidad de suelos con categorías productivas (A2) y muy productivas (A1) (SAPMP) y los bajos resultados económicos. Pudiera estar influenciando este resultado por el poco uso de la tracción animal (BUEYES), sin embargo, son las unidades de mayor superficie agrícola, donde sin dudas esa al-

ternativa puede hacer menos importante el déficit de insumos externos, como es el combustible convencional. Otras razones pudieran ser, que ambas se caracterizaron por poseer un régimen de lluvias más desfavorable, así como las de mayor superficie con mal drenaje y que son las de mayores consumos de fertilizantes nitrogenados y fosfóricos, aplicaciones o inversiones que no se han revertido en sus resultados productivos.

El resultado de la clasificación automática (Figura 2) en función de las componentes principales permitió confirmar los resultados de la similitud de la gestión agraria de las unidades Teobaldo Núñez y Víctor Abello, las cuales según las discrepancias encontradas entre las dimensiones de la sostenibilidad apuntan hacia una sostenibilidad a corto plazo donde las mismas son comunes (Socorro, 2001). Las unidades restantes tienden hacia una sostenibilidad en sentido amplio y formaron un grupo común.

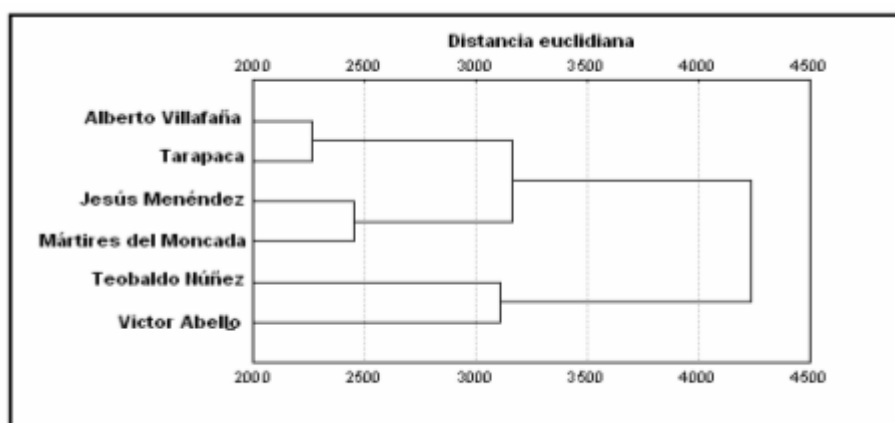


Figura 2. Resultados del análisis de clasificación automática

CONCLUSIONES

1. Los indicadores determinados facilitan la evaluación de las propiedades de los agroecosistemas al tener en cuenta las dimensiones de sostenibilidad ecológica, económica y social de la transformación agraria en curso, desde la perspectiva de su integración en los niveles de UPC y E.A.
2. De los 83 indicadores de sostenibilidad, 41 presentaron la variabilidad suficiente para ex-

plicar la gestión de la transformación agraria de las UPC.

3. La transformación agraria en la E.A. Ifraín Alfonso tiende hacia la sostenibilidad en sentido amplio, pero en lo particular se presentan similitudes y diferencias entre los agroecosistemas de sus UPC, encontrándose las mayores discrepancias entre las dimensiones ecológica y económica en las UPC Teobaldo Núñez y Víctor Abello, cuyas limitaciones en cuanto a suelos son inferiores a las restantes y, sin embargo, sus resultados

económicos son los más desfavorables, ocurriendo lo contrario en las UPC Alberto Villafaña y Tarapaca.

BIBLIOGRAFÍA

1. PÉREZ, H.; R. MÁS; L. VIDAL; EMMA PINEDA Y OTROS: Informe. Evaluación de la Aptitud Física de las Tierras del CAI Ifraín Alfonso. Primera Aproximación. Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar, La Habana, 54 pp., 2001.
2. REICHE, C.: Conceptos y marco general sobre indicadores de sostenibilidad. Proyecto IICA sobre Agricultura, Recursos Naturales y Desarrollo Sostenible. 20 pp., 1998.
3. SARANDÓN, S.J.: Aplicación de indicadores para evaluar la sustentabilidad de sistemas productivos agrícolas en Colonia Güemes, Misiones. Argentina. Conferencia al IV Encuentro de Agricultura Orgánica, La Habana, Cuba, 17-19 de mayo, 2001.
4. SEPÚLVEDA, S.: Desarrollo sostenible microrregional, en: *Desarrollo sostenible. Agricultura, recursos naturales y desarrollo rural. Lecturas seleccionadas*. tomo V, S. Sepúlveda y R. Edwards. IICA, pp. 9 -26.
5. SOCORRO, A.R.: Indicadores de la sostenibilidad de la gestión agraria en la provincia Cienfuegos. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas, UNAH, 2001.
6. Strömsborg, SE- 103 33 Stockholm, SWEDEN, An Outline of Concept for analysing the Sustainability of Agriculture -Goals, Criteria and Indicators. [En línea], Disponible en: <http://www.ee/baltic21/network/secretar.htm> (Consulta: enero 12 de 2001).
7. WINOGRAD, M.; LISA SEGNESTAM AND A. FARROW: Rural Sustainability Indicators: Lessons Learned from Central America. (En línea), octubre, 2000, Disponible en: HYPERLINK" <http://www.cgiar.org/cifor>—<http://www.cgiar.org/cifor> (Consulta: enero 12 de 2001).

Recibido: 5/Mayo/2009

Aceptado: 7/Septiembre/2009