

Balance energético en la evaluación de emprendimientos rurales. Estudio de caso: economía semicampesina en Sogamoso, Boyacá.

Adriana María Chaparro A.

Recibido 20 de septiembre de 2011, Aprobado 15 de noviembre de 2011

Resumen

Convencionalmente, la determinación de viabilidad de un proyecto se basa en los resultados de un balance financiero, una metodología que ha justificado la necesidad de modernización de la economía campesina, dados sus menores rendimientos monetarios frente al agronegocio. El presente artículo resume la evaluación, desde el punto de vista energético, de un sistema de producción de economía semicampesina, localizado en el departamento de Boyacá, Colombia, y que pretende ser un aporte a la construcción de un paquete metodológico para la formulación y evaluación de emprendimientos más sustentables en los territorios rurales, así como una estrategia para visibilizar aspectos positivos de la economía campesina. Si bien, el balance financiero del sistema de producción evaluado (ganadería doble propósito, aves, huerta) es ligeramente positivo, teniendo en cuenta pagos en especie, autoconsumo, trabajo familiar, etc., el balance energético indica niveles superiores de viabilidad (sustentabilidad energética). Esta metodología de evaluación energética resulta clave en la búsqueda del desarrollo sustentable, dado que los sistemas de producción son parte de un macrosistema ecológico antes que de un sistema monetario y, por tanto, determinar la viabilidad de un emprendimiento con base en la rentabilidad, sin tener en cuenta las principales limitantes de todo sistema productivo (materiales y energía), resulta insuficiente.

Palabras Clave

Evaluación de proyectos, Emprendimiento, Balance energético, Economía campesina, Economía ecológica, Agroecología

Abstract

Conventionally, the feasibility of projects is based on financial evaluation. This methodology, justify the process of modernization of peasant economy, because it has less profitability, than the agribusiness. This research included an energy account in a production system of semipeasant economy, in Boyacá, Colombia, for construct a methodology pack of planning and evaluation of sustainable entrepreneurship for rural territories, and for visibility positive topics about peasant economy. There are a small financial profitability, included payment in kind, familiar consumption, familiar working, and others, but the energy account is higher, and this is an indicator of a higher energetic sustainability than financial. This methodology is key in the sustainable development process, because the production systems is inside a monetary system, but it is in a ecologic macrosystem, and the feasibility of entrepreneurship based only in profitability, is insufficient.

Keywords

Evaluation projects, Entrepreneurship, Emergetic account, Peasant economy, Ecological economy, Agroecology.

I. Introducción

En la actualidad, se reconoce mundialmente al emprendimiento como factor crítico en los procesos de crecimiento económico, pues hay evidencias de la relación entre la creación de empresas y dicho crecimiento (Vesga, Quiroga, Gómez, Varela, & Pereira, 2008) y (Bosma, Acs, Autro, & Coduros, 2009).

De manera convencional, el emprendimiento se apoya en procesos de formulación y evaluación de proyectos, los cuales han centrado su decisión de viabilidad en análisis monetarios, de mercado y tecnológicos, soslayando la importancia de otros componentes como el ecológico y social. Estos aspectos cobran más importancia en un contexto de crisis ecológica mundial (WWF, 2010), en el que, además, se promueve con mayor fuerza el emprendimiento como alternativa para paliar la crisis socioeconómica (PNUD, 2010).

Este impulso al emprendimiento ha tenido lugar en Colombia con mayor fuerza desde la década de los 70's (Caicedo, 2008), y se estudia en informes como el Global Entrepreneur (Gómez *et al.*, 2011), según el cual, la Tasa de Actividad Emprendedora -TEA- para Colombia en 2010, fue de 20,6%, siendo superior a la reportada por países impulsados por la eficiencia y la innovación.

En este contexto, se considera estratégico el desarrollo de metodologías de formulación y evaluación de emprendimientos agrarios y rurales más sustentables,

así como estudios de casos con estas metodologías. Por ello, en el año 2009 se efectuó una evaluación de un sistema de producción semicampesino, en Boyacá, con el fin de establecer entre otros aspectos, su sustentabilidad integral. En el presente artículo se presentan los resultados de los balances: financiero y energético, con el ánimo de divulgar la importancia de la metodología empleada y la eficiencia energética de la economía campesina.

II. Metodología

Partiendo de la certeza que el sistema económico como construcción social, está inmerso dentro de un sistema mucho mayor, el ecológico, cuyas entradas y salidas son materiales y energía, todo proyecto de emprendimiento debiera efectuar una evaluación energética, para apoyar la decisión de viabilidad.

La metodología de "evaluación energética" (Odum, 1998) empleada en este estudio de caso, evalúa no solo la cantidad de energía, equivalente en energía solar, contenida en un bien o servicio, sino que, además, mide la "energía", o energía requerida para generar dicho bien o servicio (memoria energética). La "energía" se expresa en Jules solares (emjules - sej) para diferenciarla de la energía actual contenida en un producto. La conversión de la energía actual de un producto en emjules se realiza por un coeficiente de transformación, tomado de Odum (1998) y García (1993), así como las fórmulas de los indicadores energéticos y sus interpretaciones.

Las actividades desarrolladas incluyeron la diagramación del sistema, el desarrollo del balance monetario, el desarrollo de la evaluación energética y la medición de indicadores energéticos.

III. Resultados y discusión

Territorio de estudio y sistema de producción evaluado

El municipio de Sogamoso está ubicado en la provincia Boyacense de Sugamuxi, con altitud entre los 2,500 y los 4,000 msnm y una extensión de 208.54 Km², de los cuales 17,798.8 Has son suelo rural. El municipio está conformado por 17 veredas (Alcaldía Municipal Sogamoso, 2008). En la vereda Monquirá se desarrolla gran parte del sistema de producción semicampesino evaluado, mientras una parte minoritaria tiene lugar en la vereda Vanegas (pastos para terneros en crecimiento).

La mayor concentración de la actividad económica está en el comercio, con el 45,15% de unidades económicas, seguido en el tercer puesto por el sector agrícola con el 16,14%. Este sector, en el año 2005, fue representado con 1.577 unidades, en las que predominan cultivos tradicionales como papa, maíz, arveja, frijol y cebolla cabezona, de los que solo una minoría son asociados (10,53%).

La actividad pecuaria es tradicional, con praderas naturales de vertiente, bajas capacidades de carga y poco mejoramiento genético, no se hace suplementación nutricional y la producción es para satisfacer necesidades básicas de las familias. El censo bovino en 2005 incluyó 1.654 machos y 4.546 hembras, con predominancia de la raza Normanda y ganado criollo. Un total de 62 animales fueron explotados en ceba integral, 434 en lechería y 5.704 en doble propósito. El promedio diario de producción de leche fue de 7 litros por vaca (17.262 litros, con un promedio de 2.466 vacas en ordeño) (Alcaldía Municipal Sogamoso, 2008).

El sistema de producción evaluado es semicampesino, ya que la familia combina la producción agrícola y pecuaria con ingresos externos, mientras mantienen un fuerte arraigo por la tierra y el territorio.

La base del sistema son 2,4 Has de terreno en la vereda Monquirá, de las cuales solo 7.500 m² son propios, ocasionalmente se benefician de una fanegada adicional (6.400 m²) en la vereda Vanegas, para los terneros en crecimiento. Actualmente, el sistema de producción tiene ganadería de doble propósito (criollo y Normando cruzados), gallinas y pollos (criollos), gansos y una huerta con varias especies frutales, ornamentales, forestales, aromáticas y medicinales. La evaluación emergética incluyó la totalidad del sistema, que es de producción semiextensiva agroecológica.

Diagramación del sistema

La diagramación se hizo con base en la propuesta de Odum, según la cual se delimita el sistema y se discriminan entradas y salidas de energía (Gráfico 1). Las entradas incluyen recursos naturales, como el sol, lluvia, suelos, y recursos de la sociedad, como trabajo humano, servicios (acueducto, energía), gasolina, medicamentos, sal mineralizada y maíz/trigo. De estas entradas, las más abundantes son el sol, lluvia y suelos, seguidas por el trabajo humano.

Los sistemas de producción incluyen ganadería, una huerta y aves (gallinas, pollos, gansos), en el sistema también hay una casa de habitación. Las salidas son muy diversas e incluyen carnes, aromáticas y medicinales, leña, leche, huevos, frutas, flores, hojas, animales para la venta o para obsequio. No se incluyen como salidas en este estudio, servicios como ocupación, recreación, etcétera.



Gráfica 1. Sistema de producción semicampesino. Fuente: la autora.

Balance financiero

Con la información entregada por la dueña del sistema de producción, y complementada mediante la metodología de observación participante, se logró construir el balance financiero, con valores referidos al año 2010.

Es mínima la contratación de mano obra externa, su pago es superior a los valores de la zona, y se otorgan pagos en especie (leche y pastaje para terneros). Los insumos externos son pocos y casi todos son renovables y biodegradables (trigo, maíz), salvo algunos implementos veterinarios y la gasolina. En ingresos, una gran mayoría es en efectivo, pero el autoconsumo se mantiene en proporción importante para la seguridad alimentaria de la familia y obsequios. Se resalta también el trabajo familiar no remunerado.

El cálculo de rentabilidad es levemente positivo, \$207.458 (equivalente al 3%), e incluyó todos los costos (\$6.542.742), incluso pagos en especie y trabajo familiar, y todos los ingresos (\$5.418.800), incluso el autoconsumo.

Balance e indicadores emergéticos

A partir del balance financiero (Tabla 1), se aplicaron las fórmulas presentadas por Odum (1998) y García (1993), para calcular el balance emergético. El

ganado se incluyó como contribución ambiental y no como contribución de la sociedad urbana, dado que casi la totalidad de animales nacen en el mismo predio. Los EmEuros (sej€) fueron convertidos a Empesos (sej\$) con la conversión de 0,2650 €/\$.

	CONTRIBUCIÓN AMBIENTAL	RESULTADO
R	Recursos Renovables	4,04319E+16
NR	Recursos No Renovables	5,16465E+13
I	Contribuciones ambientales	4,04836E+16
	CONTRIBUCIÓN SOCIEDAD URBANA	
M	Bienes provenientes economía	2,26209E+15
S	Servicios	8,46792E+13
F	Contribuciones humanas (M+S)	2,34677E+15
Y	EMERGÍA TOTAL INCORPORADA $Y=(I+F)$	4,28303E+16
	PRODUCCIÓN DEL AGROECOSISTEMA	
	PRODUCCIÓN	9,36915E+16
Qp	PRODUCCIÓN TOTAL AGROECOSISTEMA Qp	5,08612E+16
	PRODUCCIÓN TOTAL AGROECOSISTEMA Qp	118,8%

Tabla 1. Balance emergético. *Fuente:* La autora, 2011.

En las entradas ambientales se incluye el potencial químico de la lluvia, el agua empleada, la producción de pastos y forrajes, el trabajo, el ganado (bovinos y aves) y la pérdida de suelo. En las entradas de la sociedad se incluyen el combustible, la ración (sal, maíz y trigo), electricidad, medicinas, utensilios/repuestos/mantenimiento, bienes de consumo y mantenimiento (lazos, cafetería), bienes (infraestructura y equipos), impuestos. Las salidas incluyen leche y carne (aves y bovinos), no se incluyeron otras salidas (abono, vegetales, leña...) ya que no se dispone de datos suficientes para su cálculo, si bien los mismos aumentarían la producción del agroecosistema.

Mientras la energía incorporada fue de $4,283E+16$, la producción fue de $9,3692E+16$, con un saldo emergético ampliamente positivo de 118,8% ($5,0861E+16$), muy superior al del balance financiero.

A partir del balance, se establecieron los indicadores emergéticos (Tabla 2).

INDICADORES	RESULTADO
Razón de rendimiento emergético: $EYR=Y/F$	18,25
Carga ambiental: $ELR=(NR+F)/R$	0,06
% Energía renovable $\%R=R/Y$	94,40%
Sustentabilidad: $ESI=EYR/ELR$	307,67

Tabla 2. Indicadores emergéticos. *Fuente:* La autora, 2011

Aunque existe mayor cantidad de indicadores, los presentados indican un alto rendimiento emergético (EYR), una baja carga ambiental (ELR), así como altísimas participación de energías renovables (%R) y sustentabilidad emergética (ESI).

Los resultados difieren de los obtenidos en otros estudios (García, 1993), (Serrano, Domingos & Simoes, 2001) y (Guevara, Aimas, Guevara & Pedraza, 2006), lo cual se debe al tipo de sistemas evaluados (agronegocio y orgánicos no ecológicos). Los resultados son similares a los obtenidos por (Guevara, Rivero, Guevara & Curbelo, 2006).

Según relatan los dueños del sistema de producción semicampesino, anteriormente adquirirían menos insumos externos y más trabajo era asumido por la familia, por lo cual se presume que en la transición de economía campesina a semicampesina, y de esta al agronegocio, se reduce la sustentabilidad emergética (y por tanto ecológica) de estos sistemas de producción.

IV. Conclusiones

- Si bien el balance financiero es apenas positivo, la economía semicampesina y campesina valora ampliamente servicios como la ocupación, la recreación, la producción propia de alimentos, entre otros, lo que enriquece la decisión de factibilidad de un sistema de producción.
- En el balance financiero pueden variar sus saldos, a pesar de que las cantidades y tipos de ingresos y egresos sean iguales, por el cambio de sus precios en el mercado, mientras en el balance emergético, sus saldos tienen menores variaciones potenciales, ya que los índices de transformabilidad son fijos, y en caso de mejora en la gestión agroecológica del sistema, los saldos serían aún más positivos (menor erosión, etc.).

- Aparentemente, el sistema de producción semicampesino tiene una sustentabilidad monetaria baja vista desde la rentabilidad (3%), pero dada su mínima dependencia de insumos y trabajo externos, esta sustentabilidad es alta en términos de adaptabilidad, resistencia y resiliencia.
- Emergéticamente, el sistema de producción semicampesino tiene una sustentabilidad mucho mayor que la sustentabilidad monetaria, dado que las principales fuentes emergéticas son renovables y, además, corresponden mayoritariamente a flujos internos del sistema, característica de esta economía.

V. Referencias

[1] Alcaldía Municipal Sogamoso. (2008), Plan de Desarrollo 2008-2011 "Sogamoso piensa en grande". Sogamoso: Alcaldía Municipal.

[2] Bosma, N., Acs, Z., Autro, E., & Coduros, A. (2009), Global Entrepreneurship Monitor. Executive Report 2008. Bogotá: Universidad de los Andes, Universidad ICESI, Ediciones Uniandes.

[3] Caicedo, C. (2008), Políticas e instituciones para el desarrollo económico territorial en América Latina y el Caribe. El caso de Colombia. Santiago de Chile: ILPES.

[4] García, R. (1993). El uso de la energía en la evaluación de la sustentabilidad de sistemas ganaderos. Centro de investigación y capacitación en agricultura ecológica y desarrollo rural de Granada. Santafé.

[5] Gómez, L; Martínez, P; Figueroa, C; Pereira, F; Quiroga, R; Vesga, R; Varela, R; Alvaréz, L. (2011), Reporte GEM Colombia 2010, Bogotá: Legis, S.A.

[6] Guevara, G.; Aimas, D.; Guevara, R. & Pedraza, R. (2006), "Balance energético, protéico, forrajero y sostenibilidad en una unidad de producción lechera vacuna", en Revista de Producción Animal, 99.102.

[7] Guevara, G.; Rivero, P.; Guevara, R. & Curbelo, L. (2006), "Balance de energía y sostenibilidad en un sistema ganadero forestal", en Revista de Producción Animal, 18 (2), pp. 121-126.

[8] Odum, H. (1998), Emergy evaluation. Advances energy studies: energy flows, ecology and economy, Porto Venere: University of Florida.

[9] PNUD. (2010), Informe sobre el desarrollo humano 2010. La verdadera riqueza de las naciones: caminos al desarrollo humano, Madrid: Mundiprensa.

[10] Serrano, S.; Domingos, T. & Simoes, A. (2001), Energy and emergy analysis of meat and dairy production in intensive, extensive and biological systems. Lisboa: Instituto Superior Técnico.

[11] Vesga, R. & Cols. (2008). Global Entrepreneur Monitor - GEM. Reporte Anual Colombia. Bogotá: Uniandes.

[12] WWF (2010), Planeta vivo. Informe 2010. Biodiversidad, biocapacidad y desarrollo. Madrid: WWF.

Adriana María Chaparro Africano. Docente en el Programa de Ingeniería Agroecológica, Facultad de Ingeniería, Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO, Médico Veterinario Universidad Nacional de Colombia. Máster en Agroecología: un enfoque sustentable de la agricultura ecológica de la Universidad de Córdoba en España. Doctoranda en Recursos Naturales y Sostenibilidad de la Universidad de Córdoba en España.

e-mail: achaparro@uniminuto.edu, achapa11@uniminuto.edu, adriana.chaparro@gmail.com