

Desde la economía ecológica hasta la bioeconomía: categorías emergentes para el análisis de la productividad de los sistemas agroforestales

From the ecological economy to the bioeconomy: emerging categories for the analysis of the productivity of agroforestry systems

Gloria Lucía Martínez Restrepo

Profesora asistente, Departamento de Producción Pecuaria, Grupo de Investigación Sistemas Agroforestales Pecuarios, Universidad del Tolima

glmartinezr@ut.edu.co

Resumen

Existen diferentes aproximaciones teóricas y prácticas para evaluar la eficiencia energética de un sistema productivo, en los cuales, el trabajo agrícola como unidad participe de la categoría de entrada de la energía, es también parte del proceso de la transformación además de ser un elemento ampliamente cuestionado por la lógica del capital.

Palabras clave: Economía ecológica, productividad, energía

Abstract

There are different theoretical and practical approaches to assess the energy efficiency of a production system, in which human work as a participating unit in the energy input category is also part of the transformation process, as well as being a highly questioned element by the logic of capital.

Keywords: Ecological economy, productivity, energy

Introducción

La economía ecológica constituye una rama de la economía que basa sus principios y valoraciones en medidas alternativas a la eficiencia del capital. Así, la productividad de la energía se pone en primer plano como criterio de comparación entre prácticas y sistemas. De hecho, en los últimos tres lustros una nueva categoría salta a la palestra académica, la bioeconomía, que tiene que ver con la anterior, pero que pone el énfasis en los procesos cíclicos de la producción basadas en los principios biológicos, pero valorados desde el concepto de la eficiencia de los flujos de masa y energía. La presente reflexión, hace

un recorrido por diferentes aproximaciones a la valoración de los flujos de materia y energía en los sistemas de producción agropecuarios, enfatizando en la importancia de estas metodologías para comprender la eficiencia de los arreglos agroforestales.

La base de estas aproximaciones es la teoría del metabolismo social, el cual se dedica a analizar los flujos de materia, energía e información que tienen lugar durante la interacción entre la naturaleza (procesos ecológicos) y las sociedades humanas (procesos sociales) (López y Toledo, 2018; González y Toledo, 2016). En este enfoque, los balances energéticos son instrumentos

por medio de los cuales se trata de analizar cómo los sistemas de producción captan, degradan y convierten la energía (Infante-amate, 2018). En palabras simples, un balance energético de una explotación agraria implica la valoración de las entradas y salidas en unidades energéticas; siendo las entradas aquellas energías que tienen un costo de oportunidad en el sentido económico, implicando un costo monetario o un costo energético que contribuirá a la transformación de productos dentro del sistema; toda la energía de los *inputs* puede expresarse en términos de energía primaria (Fluck & Beard, 1980).

Diferentes aproximaciones

Diferentes formas de evaluación de la energía en los sistemas agrícolas pueden emplearse para establecer índices de uso de la energía, entre ellos, la eficiencia energética, que es la razón entre las unidades energéticas producidas y la energía invertida en los insumos; la productividad energética, que relaciona la cantidad de producto obtenido por la energía invertida en el proceso de producción (Fluck y Baird, 1980, Fluck, 1995) o el inverso que relaciona la energía invertida sobre el producto (energía específica) y la neta, que es la energía producida menos la energía invertida (Pishgar-Komleh *et al.*, 2012). Asociado a esto, para establecer parámetros de calidad de los productos, existen modelos de evaluación de los flujos de entradas y salidas de los sistemas, basados en criterios ambientales y sociales. Algunas de las metodologías más importantes son: los análisis de ciclo de vida, los enfoques de eco-eficiencia, el modelo MITERRA-EUROPE, los modelos SALSA (análisis de sistemas para la agricultura sostenible) (Eriksson *et al.*, 2005), entre otros. Una consideración importante en los análisis de energía agrícola es la energía secuestrada en el trabajo agrícola (Arrua *et*

al., 2013); así, teniendo en cuenta que el trabajo humano hace parte fundamental de las entradas y la transformación de los productos agropecuarios, el Modelo Analítico Heritage, propone índices a partir de una serie de indicadores que permiten explicar la situación de las comunidades bajo el criterio de análisis de la eficiencia de los procesos productivos medidos por la productividad energética (Poveda, 2013).

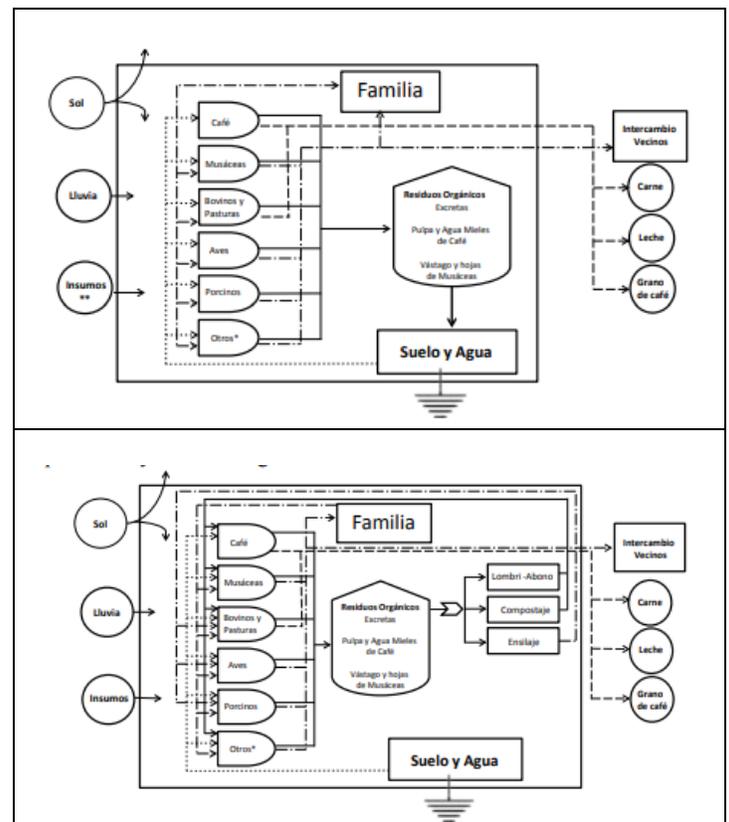


Figura 1. Modelo analógico del flujo de masas de los sistemas de producción de la zona cafetera del Norte del Tolima: a) flujo actual; b) flujo optimizado (Fuente: Piñeros *et al.*, 2011)

No obstante, no toda la energía transferida de eslabón en eslabón es aprovechada. Según la segunda ley de la termodinámica, una parte importante de la energía, se pierde en los sistemas naturales y artificiales, lo que constituye el concepto de entropía. Ninguna conversión individual dará como resultado que toda la energía de entrada se convierta a la forma deseada de energía de salida; así, la

eficiencia mide la relación entre producción y entrada y, al hacerlo, cuantifica la cantidad perdida, generalmente como calor residual (Georgescu-Roegen, Naredo, & Grinevald, 1996).

En conclusión, desde un análisis de la economía ecológica, justamente la valoración de los flujos de masas y energía, y en especial, la reducción de los procesos entrópicos, como demostración de la eficiencia energética constituyen evidencia de la sostenibilidad de los sistemas. Ello se optimiza energéticamente cuando se potencia el reciclaje.

Referencias

- Arrua, J.L., Fuentes, J.A., Cantero-Martínez, C. (2013). La eficiencia energética en la agricultura de conservación frente a la agricultura tradicional. Recuperado de: digital.csic.es/bitstream/10261/71873/1/Arrue%20JL_Agronomos_2013.pdf
- Eriksson IS, Elmquist H, Nybrant T. SALSA: a simulation tool to assess ecological sustainability of agricultural production. *Ambio*. 2005 Jun;34(4-5):388-92. doi: 10.1639/0044-7447(2005)034[0388:sastta]2.0.co;2. PMID: 16092274.
- Fluck, R. C. (1995). The hidden input. Southern Regional Workshop Evaluating Sustainability. Gainesville: University of Florida.
- Fluck, R.C. and Baird, C. D. (1980). Agricultural energetics. Gainesville: Avi Publishing Company-University of Florida.
- Georgescu-Roegen, N., Naredo, J. M., & Grinevald, J. (1996). *La ley de la entropía y el proceso económico*.
- Gonzalez, A. y Toledo, V.M. (2016) Metabolismos Rurales: Indicadores económico ecológicos y su aplicación a sistemas cafeteros. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* Vol. 26:223-237
- Infante-amate, J. (2018). Energy flows in the coffee plantations of Costa Rica : from traditional to modern systems (1935 – 2010), 1059–1071.
- Pishgar-Komleh, S. H., Ghahderijani, M., & Sefeedpari, P. (2012). Energy consumption and CO2emissions analysis of potato production based on different farm size levels in Iran. *Journal of Cleaner Production*, 33, 183–191. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.04.008>
- Piñeros, R., Mora-Delgado, J. y Aya, S (2011) Como estimar el flujo potencial de masas orgánicas en fincas campesinas de la ecorregión cafetera. En Mora Delgado, J. y Holguín V.A. Medios de vida y materiales orgánicos en fincas campesinas (Métodos de análisis en la ecorregión cafetera. Ibagué: Universidad del Tolima, Red Alma Mater. 97-105 p
- Poveda, L. S. (2013). *Aplicación de un modelo analítico basado en indicadores de eficiencia energética de los sistemas de producción en economía campesina, como soporte para la definición y orientación de objetivos de desarrollo rural en el municipio de Simacota, departamento*. Pontificia Universidad Javeriana.