

INDICADORES PARA EVALUAR LA SUSTENTABILIDAD EN FINCAS CAFETALERAS EN QUILLABAMBA

Fanny R. Márquez

Alberto M. Julca

Universidad Nacional Agraria La Molina

Saber y Hacer

Revista de la Facultad de Ingeniería de la USIL
Vol. 2, Nº 1. Primer semestre 2015. pp. 128-137

ISSN 2311-7915 (versión impresa)
ISSN 2311-7613 (versión electrónica)

Indicadores para evaluar la sustentabilidad en fincas cafetaleras en Quillabamba.
Cusco. Perú¹

Fanny R. Márquez² & Alberto M. Julca³

Universidad Nacional Agraria La Molina

Recibido: 20.02.2015

Aprobado: 11.03.2015

¹ Este trabajo es parte de la tesis doctoral de la primera autora.

² Candidata a Ph. D. Agricultura Sustentable. UNALM. Lima. Perú. Email: famarquez222@yahoo.com

³ Doctor ingeniero agrónomo. Profesor principal. UNALM. Lima. Perú. Email: ajo@lamolina.edu.pe

RESUMEN

Este trabajo se efectuó con el objetivo de construir indicadores para evaluar la sustentabilidad en fincas cafetaleras en Quillabamba (Cusco), Perú. Para ello, se realizó un taller en la localidad de estudio, en el que participó un grupo de expertos en el cultivo de café. La metodología es una adaptación de la propuesta de Sarandón et al. (2006), la cual considera las tres dimensiones de la sustentabilidad; presenta una lista de subindicadores; variables importantes y fórmulas para calcular el valor de los indicadores ambiental, económico

y sociocultural, así como para obtener el índice de sustentabilidad general. Se ha recomendado difundir esta metodología en el sector cafetalero del país y emplearla en trabajos para evaluar la sustentabilidad de fincas cafetaleras de la zona en estudio y en otras regiones productoras de café en el Perú.

Palabras claves: Café, metodología, análisis multicriterio índice, agroecosistemas.

SUMMARY

This study aims to create indicators to evaluate the sustainability of coffee farms in Quillabamba (Cusco), Peru. To that effect, a workshop was held in the area of study and a group of experts participated in the coffee cultivation. The methodology is an adaptation of the proposal of Sarandón et al. (2006), which considers the three sustainability dimensions; presents a list of sub-indicators; important variables and formulas to calculate the value of environmental, economic and social and cultural indicators, as well as to obtain the general sustainability index. It has been

recommended to spread this methodology in the coffee sector of the country and to use it in activities to evaluate the sustainability of coffee farms in the area of study and in other coffee producing regions in Peru.

Key words: Coffee, methodology, multicriteria analysis, index, agroecosystems.

INTRODUCCIÓN

Para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas se han propuesto diversas metodologías, como modelos matemáticos, series de tiempo, indicadores y otros (Gómez-Limón & Arriaza, 2011). En este contexto, diversos autores (Sarandón et al., 2006; Sarandón & Flores, 2009) desarrollaron una metodología para evaluar la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas. Esta consiste en una serie de pasos que conducen a la obtención de los indicadores económico, ecológico y sociocultural, que sirven para calcular el índice general de sustentabilidad. Todos los datos se obtienen a través de encuestas.

Para el caso específico de los agroecosistemas cafetaleros, Altieri y Nicholls (2002) han propuesto “un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales”, pero este evalúa solamente la

salud del suelo y del cultivo. En el Perú, la evaluación de la sustentabilidad de fincas cafetaleras se ha realizado usando la metodología de Sarandón et al. (2006), como ha ocurrido en Quillabamba, Cusco (Merma & Julca, 2011).

La metodología de Altieri y Nicholls (2002) no se ha usado porque no aborda de manera integral este tipo de estudios. Pero la metodología desarrollada por Sarandón et al. (2006) se adapta mejor al análisis de la sustentabilidad de sistemas agropecuarios o fincas donde se trabaja con cultivos anuales. Para trabajos en fincas con cultivos perennes, sería recomendable reformularla, pero siempre considerando las tres dimensiones de la sustentabilidad. Este trabajo tuvo como objetivo construir indicadores para evaluar la sustentabilidad en fincas cafetaleras en Quillabamba (Cusco), Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la construcción de indicadores de sustentabilidad se realizó un taller en la localidad de Quillabamba (Cusco), en el que participaron 20 expertos en los cultivos de café domiciliados en la misma localidad, pertenecientes a instituciones públicas y privadas, y con experiencia en diferentes aspectos de la cadena del cultivo de café. Con ellos se siguieron los pasos propuestos por Sarandón et al., (2006), los mismos que fueron:

- a) Establecer un marco conceptual: Se discutió y definió lo que se entendía como agricultura sustentable.
- b) Definir los objetivos de la evaluación: Se definió, como objetivo, evaluar la sustentabilidad de las fincas cafetaleras.
- c) Caracterizar los agroecosistemas a

- evaluar: En la zona, el café se cultiva bajo la sombra de árboles.
- d) Analizar la información existente: Se revisaron publicaciones sobre caficultura y agricultura sustentable. De manera amplia, se revisó y discutió la metodología de Sarandón y Flores (2009) y la de Altieri y Nicholls (2002).
 - e) Definir las dimensiones del análisis: Se acordó considerar las tres dimensiones de la sustentabilidad.
 - f) Definir subindicadores para cada dimensión: Se refiere a señalar los parámetros relacionados directamente con cada dimensión de la sustentabilidad.
 - g) Definir rangos de valores para los subindicadores: Se refiere a darle un valor numérico a cada uno de los parámetros relacionados directamente con cada dimensión de la sustentabilidad.
 - h) Definir fórmulas para calcular los indicadores: Se analizó la fórmula propuesta por Sarandón y Flores (2009) para calcular los indicadores de cada dimensión de la sustentabilidad y se discutió la pertinencia de hacer cambios en la misma.
 - i) Definir fórmulas para calcular el índice general de sustentabilidad: Se analizó la fórmula propuesta por Sarandón y Flores (2009) para calcular el índice general de sustentabilidad y se discutió la pertinencia de hacer cambios en la misma.
 - j) Diseño de formato para recolectar la información en campo (encuesta).

Para analizar cada uno de estos ítems, fue necesario usar un tiempo mínimo de 45 minutos para la presentación y discusión de las propuestas. La propuesta final se definía por votación en la que participó todo el panel de expertos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El grupo de expertos consideró que la metodología que usa el análisis multicriterio para evaluar la sustentabilidad de las fincas agropecuarias [Sarandón et al. (2006); Sarandón & Flores (2009)], a diferencia de la propuesta de Altieri y Nicholls (2002), es mejor para evaluar fincas cafetaleras, ya que esta considera las tres dimensiones de

la sustentabilidad y la aborda de manera holística y sistémica (Mendoza & Prabhu, 2000; Evia & Sarandon, 2002). Pero esta debe ser reformulada porque se adapta mejor para el análisis de fincas donde se trabaja con cultivos anuales. Teniendo en cuenta estas consideraciones, el trabajo de construcción de indicadores mostró los siguientes resultados:

Análisis de la dimensión económica.

Para evaluar si los sistemas eran económicamente sustentables, se eligió los siguientes subindicadores:

a) Rentabilidad de la finca: Esto es fundamental para la sustentabilidad de la finca cafetalera. Se consideraron las siguientes variables:

- **Productividad.** Un sistema es sustentable si la producción de café, en pergamino seco, es suficiente para cubrir los costos de producción y los gastos de necesidades primarias de la familia. Variable: Rendimiento (qq/ha) de café pergamino seco. (4) más de 25 qq; (3) de 20.1 a 25 qq; (2) de 15.1 a 20 qq; (1) de 10.1 a 15 qq productos; (0) menos de 10 qq.
- **Calidad física del café:** Un sistema es sustentable si la calidad del café producido es alta y con suficiente valor económico como para ser vendido en un precio superior al promedio del mercado. Variable: cantidad (%) de café exportable. (4) más de 82%; (3) 78 a 81%; (2) 74 a 77%; (1) 69 a 73%; (0) menos de 68%.
- **Incidencia de plagas y enfermedades:** El sistema es sustentable cuando las

infestaciones e incidencias de plagas y enfermedades son bajas y no superan el nivel de daño económico. Las bajas tasas de plagas se producen en sistemas diversos y con adecuados manejos culturales en los cultivos. Variable: Incidencia promedio de las tres plagas principales del café [broca (*Hypothenemus hampei*), roya (*Hemileia vastatrix*) y ojo de gallo (*Mycena citricolor*)]. (4) menos de 5%; (3) de 6 a 8%; (2) de 9 a 11%; (1) de 12 a 14%; (0) más de 15%.

b) Ingreso neto mensual: El sistema es sustentable si puede satisfacer las necesidades económicas del grupo familiar (Sarandón et al., 2006). Estos ingresos fueron evaluados en nuevos soles por mes, donde se consideran los ingresos agrícolas y no agrícolas. (4) más de S/.1,000.00; (3) de S/.800-999; (2) de S/.600-799; (1) de S/.500-599; (0) menos de S/.499.

c) Riesgo económico: Un sistema será sustentable si minimiza el riesgo económico, asegurando la estabilidad en la producción para las futuras generaciones (Sarandón et al., 2006). Se consideraron dos aspectos:

- **Diversificación para la venta:** Un sistema será sustentable si el productor puede comercializar más

de 1 producto, ya que si sufriera alguna pérdida o daño del mismo, podría compensarlo con los demás productos que vende (Sarandón et al., 2006). (4) 6 o más productos; (3) 4 a 5 productos; (2) 3 productos; (1) 2 productos; (0) 1 producto.

- Dependencia de insumos externos: Un sistema con alta dependencia de insumos no es sustentable en el tiempo (Sarandón et al., 2006): (4) de 0 a 20% de insumos externos; (3) de 21 a 40% de insumos

externos; (2) de 41 a 60% de insumos externos; (1) de 61 a 80% de insumos externos; (0) de 81 a 100% de insumos externos.

La rentabilidad de la finca se consideró como el subindicador más importante por las características del sistema productivo y la dedicación de los agricultores a producir café, que es un producto dirigido exclusivamente a la exportación, por lo que en la ponderación se le otorgó el doble de peso que al resto. El valor del indicador económico (IK) se calculará con la siguiente fórmula:

$$\text{Indicador económico (IK)} = \frac{2 ((A1 + A2 + A3)/3) + B + (C1 + C2)/2}{4}$$

Análisis de la dimensión ambiental.

Para evaluar si los sistemas eran ambientalmente sustentables, se eligió los siguientes subindicadores:

a) Conservación de la vida de suelo: Un sistema es sustentable si las prácticas mantienen o mejoran la vida en el suelo (Sarandón et al., 2006). Para construir este indicador se tuvieron en cuenta dos variables:

- Manejo de la cobertura vegetal: La misma provee al suelo de una protección contra los agentes climáticos y disminuye el riesgo de erosión. (4) 100% de cobertura; (3) 99 a 75%; (2) 74 a 50%; (1) 49 a 25%; (0) < 25 %.

- Diversificación de cultivos: (4) Establecimiento totalmente diversificado, con asociaciones de cultivos y con vegetación natural; (3) Alta diversificación de cultivos, con asociación media entre ellos; (2) Diversificación media, con muy bajo nivel de asociación entre ellos; (1) Poca diversificación de cultivos, sin asociaciones; (0) Monocultivo.

b) Riesgo de erosión: Un sistema es sustentable si logra minimizar o evitar la pérdida de suelo debido a la erosión (Sarandón et al., 2006) hídrica. Se tuvieron en cuenta tres variables:

- Pendiente predominante: (4) del 0 al 5%; (3) del 6 al 15%; (2) del 16 al 30%; (1) del 31 al 45%; (0) mayor al 45%.
- Cobertura vegetal: La misma le provee al suelo una protección contra los agentes climáticos y el riesgo de erosión. (4): 100% de cobertura; (3): 99 a 75%; (2): 74 a 50%; (1): 49 a 25%; (0): 24 a 0% de cobertura.
- Conservación de suelos: El sistema sustentable es aquel que conserva la cantidad y calidad de sus suelos. Variable: Técnicas realizadas por el productor para conservar los suelos en áreas mayores al 50% de cultivo de café y de los principales cultivos de renta complementarios. (4) Curvas de nivel o terrazas; (3) Barreras vivas y muertas; (2) Barreras muertas; (1) Surcos en tresbolillo orientados a la pendiente; (0) Surcos paralelos a la pendiente sin ninguna barrera. A esta se le otorgó el doble de peso que a las otras variables.

c) Manejo de la biodiversidad: La biodiversidad es importante para la regulación del sistema ya que, entre otras funciones, proporciona hábitat y nichos ecológicos para los enemigos naturales.

La diversidad vegetal es la base de la diversidad heterotrófica. El efecto del sistema de manejo de la finca sobre la biodiversidad se evaluó a través de dos componentes:

- Biodiversidad vegetal: Diversidad de cultivos de renta, especies forestales para sombra y cultivos de panllevar en el espacio: (4) Finca totalmente diversificada, con asociaciones entre ellos y con vegetación natural; (3) Alta diversificación de cultivos, con media asociación entre ellos; (2) Diversificación media, con muy bajo nivel de asociación entre ellos; (1) Poca diversificación de cultivos, sin asociaciones; (0) Monocultivo.
- Área de zonas de conservación: Las zonas de conservación incluyen bosques, pastizales, pantanos, orillas de ríos y riachuelos, zonas de amortiguamiento, donde no se realicen labores agrícolas y, por el contrario, estén adecuadamente delimitadas y conservadas. (4) mayor de 2.1 ha; (3) de 1.1 a 2.00 ha; (2) de 0.51 a 1.00 ha; (1) de 0.1 a 0.5 ha; (0) No tiene ningún área de conservación.

Para calcular el indicador que mide el grado de cumplimiento de la dimensión ambiental (IA), se propone la siguiente fórmula:

$$\text{Indicador ambiental (IA)} = \frac{(A1 + A2)/2 + (B1 + B2 + 2B3)/4 + (C1 + C2)/2}{3}$$

Análisis de la dimensión social.

El grado de satisfacción de los aspectos socioculturales se evaluó mediante tres subindicadores:

a) Satisfacción de las necesidades básicas:

Un sistema sustentable es aquel en el cual los caficultores tienen aseguradas sus necesidades básicas, que comprenden educación, salud y servicios básicos. Está compuesto por las siguientes variables:

- Acceso a la educación: (4) Acceso a la educación superior y/o cursos de capacitación; (3) Acceso a la escuela secundaria; (2) Acceso a la escuela primaria y secundaria con restricciones; (1) Acceso a la escuela primaria; (0) Sin acceso a la educación.
- Acceso a salud y cobertura sanitaria: Se refiere a la distancia en kilómetros desde la finca al centro médico más cercano donde se pueda atender emergencias médicas y se gestione el traslado a centros más complejos: (4) menos de 1 km; (3) De 1.1 a 3 km; (2) De 3.1 a 5 km; (1) De 5.1 a 10 km; (0) Mayor a 10 km.

- Servicios: (4) Instalación completa de agua, electricidad y teléfono cercano; (3) Instalación de agua y electricidad; (2) Instalación de electricidad y agua entubada; (1) Sin instalación de electricidad y agua entubada; (0) Sin electricidad y sin fuente de agua cercana.

b) Integración social: Se evaluó la relación con otros miembros de la comunidad, el nivel de participación en las organizaciones de su ámbito de acción, considerando la actitud de liderazgo. (4) *Muy alta*; (3) *Alta*; (2) *Media*; (1) *Baja*; (0) *Nula*.

c) Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica:

El conocimiento tecnológico y la conciencia ecológica son fundamentales para tomar decisiones adecuadas respecto a la conservación de los recursos y mantener o mejorar los sistemas productivos. (4) Concibe la ecología desde una visión holística, conoce sus fundamentos y técnicas adecuadas de manejo de cultivos; (3) Tiene un conocimiento de la ecología desde su práctica cotidiana. Sus conocimientos se reducen a la finca con el no uso de agroquímicos, más prácticas conservacionistas, y maneja los cultivos en base a ellos; (2) Tiene una visión

parcializada de la ecología, y el manejo técnico es limitado, difícil adopción de tecnologías nuevas; (1) No presenta un conocimiento ecológico ni percibe las consecuencias que pueden ocasionar

algunas prácticas, bajo nivel de adopción de técnicas productivas; (0) Sin ningún tipo de conciencia ecológica. Realiza una práctica agresiva contra el medio por causa de este desconocimiento.

Para este caso se consideró de mayor peso a los subindicadores de satisfacción de necesidades básicas. La fórmula a emplear sería la siguiente:

$$\text{Indicador social (IS)} = \frac{2 ((A1 + A2 + A3)/3) + B + C}{4}$$

Como se puede observar, todas las variables recibieron valores dentro de una misma escala que va desde 0 (*menos sustentable*) hasta 4 (*más sustentable*). Esta estandarización homogeneiza los resultados y favorece su interpretación. Sarandón y Flores (2009) recomiendan una escala con 4 o 5 valores; una de 0 a 10 es tan amplia que podría dificultar la definición de categorías y llevar a forzar la asignación de valores coherentes a todas las categorías. Es importante mencionar que los indicadores a usar deben seleccionarse antes de ir al campo, no después, ya que la elección de un indicador está señalando el papel que cumple el mismo en la sustentabilidad del sistema a evaluar (Sarandón & Flores, 2009). Lo mismo se puede decir de cada una de las variables a utilizar.

Índice de sustentabilidad general.

Para calcular este índice se acordó que la fórmula sería la misma que propone Sarandón et al. (2006). Las tres dimensiones reciben una misma valoración porque, en una visión

adecuada de la sustentabilidad, estas deben tener la misma importancia y, por lo tanto, el mismo valor. La fórmula propuesta es la que se muestra a continuación:

$$\text{Índice de sustentabilidad general (ISGen)} = (IK + IA + IS)/3$$

Pero, siguiendo los criterios de Sarandón et al. (2006), para que una finca cafetalera sea considerada sustentable, este índice debe ser mayor a 2. Además, ninguna de las tres dimensiones evaluadas debe tener un indicador con un valor menor a 2.

Se ha recomendado difundir esta metodología en el sector cafetalero del país y emplearla en trabajos para evaluar la sustentabilidad de fincas cafetaleras de la zona en estudio. Además, considerando que existen agroecosistemas cafetaleros parecidos en otras zonas del país, esta propuesta podría ser válida en las otras regiones productoras de café en el Perú.

REFERENCIAS

- Altieri, M. & Nicholls, C. (2002). Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales. *Revista Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, 64, 17-24.
- Evia, G. & Sarandón, S. (2002). *Aplicación del método multicriterio para valorar la sustentabilidad de diferentes alternativas productivas en humedales de la Laguna Merín, Uruguay*. En *Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable* (Sarandón SJ, ed.). Ediciones Científicas Americanas, 22, 431-448.
- Gómez-Limón, J. & Arriaza, M. (2011). Evaluación y sustentabilidad de las explotaciones de olivar en Andalucía. *Analistas Económicos de Andalucía*. 294 pp.
- Mendoza, G. & Prabhu, R. (2000). Multiple criteria decision making approaches to assesing forest sustainability using criteria and indicators: a case study. *Forest Ecology and Management*, 131, 107-126.
- Merma, I. & Julca, A. (2012). Caracterización y evaluación de la sustentabilidad de fincas en Alto Urubamba, Cusco, Perú. *Ecología Aplicada*, 11(1), 1-11.
- Sarandón, S.; Zuluaga, M.; Cieza, R.; Gómez, C.; Janjetic, L. & Negrete, E. (2006). Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas en fincas de Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. *Agroecología*, 1, 19-28.
- Sarandón, S. & Flores, C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Agroecología*, 4, 19-28.