

Ensayo científico

EL CAFÉ BAJO SOMBRA COMO SISTEMA AGROFORESTAL

Por: José A. Farreras P.
(farreras3022@gmail.com)

Recibido: 12/04/2018
Aprobado: 10/06/2018

Resumen

El presente ensayo científico aborda la temática del café bajo sombra, como sistema agroforestal para el desarrollo sustentable en la experiencia del espacio estratégico denominado Distrito Motor del agua, café y vida. El objetivo de la investigación es develar las características principales de los sistemas agroforestales de café bajo sombra, que por tradición se realizan en Venezuela, específicamente en el municipio Sucre del estado Portuguesa. La metodología usada en este proceso heurístico es la analítica-descriptiva-bibliográfica, tomando como orientación el enfoque cuantitativo. Esto generó como producto una matriz analítica la cual expresa que el café cultivado bajo un sistema agroforestal, puede ser usado como una alternativa para la reducción de problemas asociados a cuencas de montaña y como un sistema más amigable con el ambiente y sustentable, considerando las dimensiones social, económica y ecológica.

Palabras clave: Sistemas agroforestales; sustentabilidad; diversidad biológica.

Coffee under shadow as an agroforestry system

Abstract

This scientific essay deals with the subject of shade-grown coffee, as an agroforestry system for sustainable development in the strategic space experience called the Motor District of water, coffee and life. The objective of the research is to reveal the main characteristics of the agroforestry systems of coffee under shade, which by tradition are carried out in Venezuela, specifically in the Sucre municipality of the Portuguese state. The methodology used in this heuristic process is the analytical-descriptive-bibliographic, taking as orientation the quantitative approach. This generated as a product an analytical matrix which expresses that coffee grown under an agroforestry system can be used as an alternative for the reduction of problems associated with mountain basins and as a more environmentally friendly and sustainable system, considering the dimensions social, economic and ecological.

Keywords: Agroforestry systems; sustainability; biological Diversity.

Introducción

Aunque existen diversas definiciones, de acuerdo con sus características, de sistema agroforestal (en adelante SAF) o agroforestería, el concepto de Budowski (1993), integra todos los elementos que otros autores señalan; lo define como: “conjunto de técnicas de manejo de tierras que indica la combinación de árboles con cultivos o con animales domésticos, o la combinación de los tres. Tal combinación puede ser simultánea o secuencial, manteniendo el principio de desarrollo sustentable”.

En América Latina muchos países cultivan el café bajo sombra con la concepción de SAF y numerosos proyectos dirigidos a la promoción de esta modalidad de cultivo que favorece la protección de la tierra, la economía, la producción, la calidad de vida y la biodiversidad, y por consiguiente el desarrollo sostenible en las dimensiones social, económica y la ecológica.

En Venezuela, el café bajo sombra se cultiva en las cuencas de montaña de los estados andinos (Lara, Barinas, Portuguesa, Táchira, Trujillo y Mérida) culturalmente como un sistema de monocultivo, solo la producción de café proporciona el sustento de la familia campesina, y olvidan la diversificación de la unidad de producción y por consiguiente aumentan el deterioro progresivo del sistema.

Por consiguiente, el siguiente ensayo tiene como propósito develar las características principales de los SAF de café bajo sombra, que por tradición se realizan en países Latinoamericanos y que en Venezuela forman parte del Distrito Motor del agua, café y vida, y su aproximación a la postura de los productores de adoptar la agroforestería como un mecanismo de mejorar su calidad de vida y alcanzar el desarrollo sustentable.

El cultivo de café bajo sombra como sistema de producción agrícola

El café se considera el principal producto agrícola de consumo en el mundo con un mercado

que genera anualmente más de 90 billones de dólares. Cerca de 8% de la población mundial, unos 500 millones de personas, están involucradas en el mercado del café, desde su siembra hasta su consumo final. Actualmente, la producción aproximada de café asciende a 115 millones de sacos (60 kg) de café beneficiado, de los cuales 63% del total corresponden a *Coffea arabica* L. y el 37% restante a *C. canephora* Pierre (DaMatta y Rodríguez, 2007).



Ilustración de Alfredo Cardona (2001), tomada de la Revista *El Buho*, de México.

Al respecto, Ramírez (2005), señala que, en América Latina, en las zonas de piedemonte y montaña, el café es uno de los cultivos más importantes. Puede ser explotado, tanto en pequeñas unidades agrícolas como en grandes plantaciones, además de que cuando se cultiva bajo sombra reviste una gran importancia ecológica.

La mayoría de las explotaciones cafetaleras ubicadas en Venezuela (estados Táchira, Mérida, Lara, Trujillo y Portuguesa, entre 600 y 1200 msnm), se encuentran bajo árboles de sombra salvo

algunos casos a plena exposición solar, tal como lo destaca Solórzano y Querales (2010).

Las especies que de manera autóctona están presentes al momento de iniciar una plantación de café son el guamo (*Inga* sp.) y bucare (*Erythrina poeppigiana*) y maderables como pardillo (*Cordia alliodora*); ya que el agricultor las deja solo por intuición, sin una base documentada de sus beneficios, aun así carecen de la concepción de manejo como sistema agroforestal y con la tendencia de eliminación de las especies de sombra sustituyéndolas por cambures (*Musa* sp.) y cítricos (*Citrus* sp.), inclusive erradican totalmente el cultivo de café por cultivos migratorios como maíz y caraotas, debido a que la sombra disminuye la productividad.

Al respecto, Solórzano y Querales (ob.cit.), afirman que el café es una planta umbrófila, la cual responde bien a los aumentos graduales en la cantidad de radiación solar recibida, su mayor potencial lo desarrolla bajo condiciones intermedias de luminosidad. Sin embargo, Merlo (2007) concluyó, en su estudio sobre comportamiento productivo del café en sistemas agroforestales bajo manejo convencional y orgánico en Costa Rica, que hubo un efecto negativo de la sombra sobre el rendimiento.

Bajo este contexto, Barbera (2002, 2010a), señala que tanto la agricultura migratoria, el monocultivo, como los potreros para la ganadería extensiva, son causas de la disminución de la cobertura boscosa protectora en las cuencas de montañas de los principales ríos del estado Portuguesa, lo cual influye en la fragmentación de hábitats para las especies, la alteración del régimen de los caudales, incremento de procesos erosivos y el decrecimiento de la productividad agrícola.

Según Montagnini (1992), el monocultivo no es económicamente factible debido a la alta cantidad de insumos externos que demanda, además Perfecto *et al.* (1996), indican que el café es considerado una especie que crece bien bajo sombra, mientras que cuando se hace bajo exposición solar se considera un monocultivo, en este sentido, Suatunce *et al.* (2009), señalan que, según la evaluación del uso eficiente de la tierra,

cualesquiera de los SAF son mejores que los cultivos puros en monocultivo de café o de especies forestales.

Al respecto, puedo señalar que el productor campesino en cuencas de montaña en el estado Portuguesa, inclusive en los otros estado andinos, en la actualidad maneja su cultivo de café como un monocultivo, con prácticas agronómicas incipientes, como manejo deficiente de la fertilización, no renovación de la plantación, eliminación progresiva de la cobertura, entre otras malas prácticas agrícolas que promueven la baja productividad del cultivo y por consiguiente la baja calidad de vida del pequeño productor. Histórica y culturalmente, el productor de café ha manejado su unidad de producción de café asociado a especies de árboles como el guamo, el bucare y otros cultivos como cambur y cítricos, sin embargo su concepción de manejo bajo el concepto de sistema agroforestal está totalmente ausente, aunque tiene la percepción de que el café bajo sombra contribuye a la conservación del ambiente, de manera tal que el ingreso familiar depende totalmente de la producción de café, esto contribuye a que cambie su modelo de producción por otros rubros, como hortalizas, maíz y caraotas, que promueven la deforestación y la eliminación de especies de sombra.

Los SAF de café bajo sombra como alternativa para el manejo sustentable de las cuencas de montaña

Los SAF se circunscriben dentro de una cuenca hidrográfica y tal cual se plantea teorizar sobre los conceptos, características e información sobre esta unidad de planificación territorial como es la cuenca. La cuenca hidrográfica es un ámbito de elevada significación por los recursos naturales y ecosistemas que contiene, por la dinámica social que la afecta, por las oportunidades que la proyectan y por su importancia geopolítica. Representa un escenario natural, normalmente rico en recursos y biodiversidad y un espacio social construido que ofrece múltiples oportunidades, sin que por ello deje de reconocerse la existencia de serios deterioros en la base de sustentación ecológica y en la actividad vital en general.

Según Ovalles *et. al.* (2008), desde la visión de una noción amplia sobre la cuenca hidrográfica al plantearse como sistema que integra aspectos de orden económico-social, político-institucional, además del consabido físico-natural, la cuenca hidrográfica tiende a formar sistemas hidrológicos, geomorfológicos y ecológicos relativamente coherentes, que al relacionarse e integrarse con los subsistemas de orden social, conforman unidades estratégicas objeto de ordenación, gestión o de manejo.

En segundo término, Ovalles *et. al.* (ob.cit.), señalan que el enfoque del desarrollo integral y sostenible acepta como indispensable la incorporación del territorio en el diseño de políticas públicas, basadas en la compatibilización de objetivos sociales, culturales, económicos y político-institucionales con objetivos ambientales, espacialmente considerados. Los planes de ordenación constituyen, a su vez, instrumentos adecuados de la acción y gestión de los procesos y políticas de ordenación en función del desarrollo integral y sostenible.

Enfatizan que la identificación de los actores sociales supone la organización interna de las estructuras socioeconómicas, político-administrativas y cultural-comunitarias, en el desarrollo de nuevas relaciones entre sus elementos, difuminan lo subordinante y construyendo las prioridades e interacciones horizontales en la toma de decisiones. Exige el respeto a las diferencias y todo ello se traduce en la profundización de la democracia sobre la base del protagonismo y participación.

Los sistemas agroforestales y la sustentabilidad

El concepto de desarrollo sustentable fue desarrollado a través del informe de la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y Desarrollo (WCED 1987), también llamado Informe Brundtland. A partir de allí se difunde el término de *desarrollo sustentable*, como “aquel que responde a las necesidades del presente de forma igualitaria, pero sin comprometer las posibilidades de sobrevivencia y prosperidad de las generaciones futuras”; y se establece que la pobreza, la igualdad

y la degradación ambiental no pueden ser analizadas de manera aislada.

Es a partir de 1992, en Rio de Janeiro, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), la conocida por *Cumbre de la Tierra*; es llamada a elaborar estrategias y medidas con el fin de detener y revertir la degradación ambiental y promover el desarrollo sustentable.

De acuerdo con Rigby y Cáceres (2001), Rigby *et.al.* (2001), aún no se ha logrado un consenso en su significado exacto u operacional, debido a que el concepto de sostenibilidad puede variar a través del tiempo y puede ser interpretado de manera diferente. Con el uso de prácticas de manejo conservacionista y la reducción o eliminación de agroquímicos, los SAF de café pueden resultar ser una alternativa eficiente en el uso de la tierra, en las zonas medias y altas de las cuencas (Torquebiau, 1989, Young 1989, Nair, 1997, Altieri 2002).

Por otra parte, Barbera (ob.cit), indica que el desarrollo sustentable implica la creación de una nueva cultura, basada en el ámbito social, para lo cual se requiere de nuevos enfoques económicos, tecnológicos y legislativos que abarquen los patrones de producción y de consumo. A partir de los alcances filosóficos de lo sustentable se pueden trazar los nuevos modelos del desarrollo, que consideren la dimensión ambiental en la toma de decisiones; además agrega que el desarrollo rural integral, constituye la base fundamental para la transformación de las estructuras que han caracterizado los medios y modos de producción, por un sistema de mayor equidad, justicia y valoración del ambiente como elemento integral de un nuevo modelo de producción de carácter estratégico. La seguridad y soberanía alimentaria, la producción y uso sostenible del recurso agua, la protección de biodiversidad, la humanización de los medios y modos de producción, deben formar parte de la estrategia de desarrollo rural, bajo el enfoque del desarrollo sustentable.

De acuerdo con Dimuro (2008), si comprendemos los ecosistemas como redes autopoiéticas y como estructuras disipativas,

podemos formular el conjunto de estos principios de organización identificados como los principios básicos de la ecología y utilizarlos como directrices para la redefinición de los criterios de la sostenibilidad: interdependencia, flujo cíclico de recursos, sociedad, cooperación y diversidad.

No obstante, Green *et al.* (2005) y Pascual y Perrings (2007), advierten que, aunque la promoción del mantenimiento de la diversidad y sostenibilidad en los sistemas agroforestales puede ser una buena estrategia de conservación, puede afectar otras características del sistema como la producción de los cultivos, lo que hace necesarias medidas que compensen los beneficios para los agricultores, lo cual es difícil de lograr. Bajo esta consideración, la clave para desarrollar alternativas que optimicen las prácticas de manejo radica en abordar el problema desde una perspectiva sistémica, que permita identificar cómo las plantas perennes y la diversidad en su conjunto pueden favorecer a los cultivos dentro de los sistemas agroforestales y a los atributos de la sustentabilidad del sistema.

En este mismo orden de ideas, Duarte (*ob. cit.*), determinó que el análisis de sostenibilidad permite establecer indicadores prácticos, capaces de caracterizar la sostenibilidad de diferentes sistemas de manejo de café e identificar elementos críticos o amenazas a la sostenibilidad del sistema, estos resultados fueron tomados en cuenta para establecer lineamientos para el desarrollo sustentable de la microcuenca del río Sesesmiles, Copan, Honduras.

Por otra parte, Ramírez (*ob.cit.*), concluyó que el modelo agroforestal propuesto para la amazonia ecuatoriana, según las dimensiones de la sustentabilidad, promueve el mejoramiento del ingreso de los productores de café, además señala que las variables y descriptores estudiados han permitido incorporar el peso necesario para enfocar una propuesta de producción con una visión agroecológica, interrelaciona todos los componentes particulares del agroecosistema, así como las complejas dinámicas que recomienda el enfoque sistémico de la agricultura, incluyendo la identificación de problemas y la implementación de decisiones y acciones concretas para los actores vinculados.

Así que Masera *et. al.* (1999), indican que la sustentabilidad se concibe de manera dinámica, multidimensional y específica a un determinado contexto socio ambiental y espacio-temporal. Los sistemas de manejo sustentables son aquellos que “permanecen cambiando”, para lo cual deben tener la capacidad de ser productivos, de autorregularse y de transformarse, sin perder su funcionalidad. A su vez, acotan, que estas capacidades pueden ser analizadas mediante un conjunto de atributos o propiedades sistémicas fundamentales que son: productividad, resiliencia, confiabilidad, estabilidad, autogestión, equidad y adaptabilidad.

Los sistemas agroforestales y la diversidad biológica

La “diversidad biológica”, sinónimo extendido de “biodiversidad”, se define en el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB, 1992), como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, *entre otras cosas*, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; esto incluye la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas”.

Según la CDB (2002), se acordó para el 2010, lograr una reducción significativa del ritmo de pérdida de la biodiversidad. Sin embargo, después de una retrospectiva el Secretario General de Naciones Unidas Ban Ki-moon, tras examinar todas las pruebas disponibles, incluidos informes nacionales presentados por las Partes; llega a la conclusión de que no se ha alcanzado esa meta, asevero inclusive que las principales presiones causantes de la pérdida de diversidad biológica no solo son constantes, sino que, además, en algunos casos, se están intensificando (CDB, 2010).

La producción de alimentos a través de la agricultura afecta la diversidad de muchas formas. Uno de los impactos más evidente es la destrucción de hábitats que se produce por la conversión de bosques en áreas agrícolas, la fragmentación y la pérdida de conectividad del ecosistema, por tanto, la fragmentación de bosques es reconocida como una de las mayores causas de pérdida de biodiversidad, particularmente en el trópico

(Kattan *et. al.* 1994, Renjifo 1999, Whitmore 1997). En Venezuela el problema de fragmentación es evidente en todo el país, sin embargo, en la zona montañosa donde se encuentra la mayor biodiversidad está más acentuado (Rodríguez y Rojas-Suárez 1999, 2008).

En el caso de Latinoamérica, bajo diferentes tipos de programa en los cuales Venezuela no aplica por motivos políticos, se han gestionado muchas iniciativas para que los SAF promuevan la participación de los productores en la conservación de la biodiversidad, las cuales incluyen, según Beer *et.al.* (2003), el pago directo a los agricultores por la conservación de la diversidad biológica (por ejemplo, el proyecto FMAM, conducido por CATIE; pago por servicios medioambientales para SAF en Costa Rica) o la certificación de productos que derivan de estos SAF, como amistosos para la diversidad biológica y la ecología (por ejemplo, el café amistoso para los pájaros, Smithsonian Migratory Bird Center).

Castro *et al.* (2004) consideran que un café sustentable es el cultivado bajo sombra (aparte del café gourmet y el orgánico), llamado también «café amigable con las aves». En este caso el grano se cultiva en un sistema agroforestal equilibrado que evita la deforestación y conserva la biodiversidad. Esta iniciativa fue creada por el Smithsonian Migratory Bird Center (SMBC, <https://nationalzoo.si.edu/migratory-birds>), que otorga el sello BirdFriendly®. Otra certificación que ha empezado a ganar reconocimiento de los consumidores es la otorgada por la Rainforest Alliance (<https://www.rainforest-alliance.org/>).



Ilustración de Carlos Reyes (2001), tomada de la Revista *El Buho*, de México.

Conclusión

Ante esta perspectiva, los SAF, plantean un enfoque no solo de manejo de los recursos o de producción de alimentos sino también la preservación de la diversidad biológica como servicio ambiental que prestan, ya que estos combinan prácticas de sostenibilidad para los agricultores de las cuencas de montaña, en su mayoría deprimidos económicamente, ofrecen mayor y mejores oportunidades de los obtenidos de los sistemas agrícolas tradicionales.

La producción de café vista como sistema productivo integral y parte de una cuenca, necesita que se maneje bajo una perspectiva de SAF como parte del ordenamiento territorial y un elemento emergente en la sustentabilidad económica, social y ambiental del territorio.

La adopción de los SAF permitirá a los productores de café diversificar la producción, elevar la productividad, conservar la diversidad biológica y mejorar su calidad de vida, y constituyen una alternativa viable para la sustentabilidad del sistema productivo en el distrito motor del agua, vida y café, ya que son una opción para la producción, uso, manejo y conservación de los recursos naturales.

Referencias bibliográficas

- Altieri, M. (2002). Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable. Gualaquiza, BR. Agropecuaria. 592 p.
- Barbera, O. (2002). El desarrollo rural como estrategia de gestión ambiental en la zona de montaña del estado portuguesa. Tesis de maestría. UNELLEZ, Guanare. 151 pp.
- Barbera, O. (2010^a). La gestión ambiental como fundamento para el desarrollo sustentable con la visión del pensamiento complejo. Proyecto de Tesis Doctoral como requisito parcial para optar al título de Doctor en Gerencia. Universidad Yacambú. Barquisimeto. 323 p.
- Beer J., Harvey C., Ibrahim M., Harmand J., Somarriba E., Jiménez F. (2003). Servicios

- Ambientales de los Sistemas Agroforestales. Agroforestería en las Américas 10:37-38.
- Budowski, G. (1993). Agroforestería: una disciplina basada en el conocimiento tradicional. Revista Forestal Latinoamericana. CATIE, Turrialba, Costa Rica. Año 2, No 33, 14-18 pp.
- Castro, P., Contreras, Y., Laca, D. y Nakamatsu, K. (2004). Café de especialidad: Alternativa para el sector cafetalero peruano. Esan-Cuadernos de difusión año 9, n.º 17. 61-84 pp.
- Chacón, E.; Virguéz, G. y A. Baldizán (2004). Manejo Sustentable de los Recursos Alimentarios de las Sabanas Venezolanas. Primer Taller: Perspectivas de las Sabanas en el Desarrollo Agropecuario de Venezuela. Universidad Simón Rodríguez. Valle de la Pascua, Estado Guárico Venezuela. 53 p.
- DaMatta, F. y Rodríguez, N. (2007). Producción sostenible de cafetales en sistemas agroforestales del Neotrópico: una visión agronómica y ecofisiológica. Agronomía Colombiana, vol. 25, núm. 1, 113-123 pp.
- Dimuro, G. (2008). Los ecosistemas como laboratorios: la búsqueda de modos de vivir para una operatividad de la sostenibilidad. Tesis de grado para optar al título de Máster en Ciudad y Arquitectura Sostenibles de la Universidad de Sevilla, España. 200 pp.
- Dimuro, G. (2009). Los ecosistemas como laboratorios. La búsqueda de modos de vivir para una operatividad de la sostenibilidad, Edición electrónica gratuita. Texto completo en www.eumed.net/libros/2009b/542/
- Duarte, N. (2005). Sostenibilidad socioeconómica y ecológica de sistemas agroforestales de café (*Coffea arabica*) en la microcuenca del río Sesesmiles, Copan, Honduras. Tesis para optar al grado de *Magister scientiae* en Agroforestería Tropical. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica. 126 p.
- FAO. (1983). Sistemas agroforestales en América Latina y el Caribe. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. 94 p.
- FAO. (2015). Promoviendo la agroforestería en la agenda política – Una guía para tomadores de decisiones. Documentos de trabajo en agroforestería No. 1. Roma: Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 45 pp.
- Green, R., Cornell, S., Scharlemann, J. y Balmford, A. (2005). Farming and the fate of wild nature. *Science* 307: 550–555.
- Kattan, G.; Álvarez-López, H. y Giraldo, M. (1994). Forest fragmentation and bird extinctions: San Antonio eighty years later. *Conservation Biology* 8: 138-146.
- Masera, O.; Astier, M.; López-Ridaura, S. (1999). Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. Grupo Interdisciplinario de Tecnología rural apropiada. Mundi-Prensa. México. 109 p.
- Merlo, C. (2007). Comportamiento productivo del café (*Coffea Arabica* var caturra), el poro (*Erythrina poeppigiana*), el Amarillon (*Terminalia amazonia*) y el casha (*Chloroleucon eurycyclum*) en sistemas agroforestales bajo manejos convencionales y orgánicos en Turrialba, Costa Rica. Tesis de grado para optar al título de Magister Scientiae en Agroforestería Tropical. Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza (CATIE). 110 p.
- Montagnini, F. (1992). Sistemas Agroforestales. Principios y aplicaciones en los trópicos. 2da. edición. Costa Rica, Organización para Estudios Tropicales. 622 p.
- Moreno-Calles, A. y Casas, A. (2008). Conservación de biodiversidad y sustentabilidad en sistemas agroforestales de zonas áridas del valle de Tehuacán, México. *Zonas Áridas* 12(1).
- Nair, P. 1997. Agroforestería. Universidad Autónoma de Chapingo, México. 540 p.

- Nicholls, C. y Altieri, M. Modelos ecológicos y resilientes de producción agrícola para el siglo 21. *Agroecología* 6: 28-37.
- Ovalles, Y. y Méndez, E. (2008). La ordenación de cuencas hidrográficas. Un enfoque socioterritorial. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. 171 p.
- Ovalles, Y.; Méndez, E. y Ramírez, G. (2008). Ordenación de cuencas hidrográficas. Un reto al conocimiento, la acción y la gestión. *Revista Forestal Venezolana*, Año XLII, Volumen 52.
- Pascual C. y Perrings C. (2007). Developing incentives and economic mechanisms for in situ biodiversity conservation in agricultural landscapes. *Agric. Ecosyst. Environ.* 121(3):196-210.
- Perfecto, I.; Rice, R.; Greenberg, R. y Van der Voort, M. (1996). Shade coffee: a disappearing refuge for biodiversity. *Bioscience* 46 (8): 598- 608.
- Prieto, C. (2004). El agua. Sus formas, efectos, abastecimiento, usos, daños, control y conservación. 2º ed. Editorial Universidad de Carabobo. 195 p.
- Ramírez, P. (2005). Diseño de un sistema agroforestal basado en café robusta que incrementa la sustentabilidad, rentabilidad y equidad, en la amazonia ecuatoriana. Tesis de maestría en Gestión en Desarrollo Rural y Agricultura Sustentable. Universidad Católica de Temuco, Chile. 192 p.
- Renjifo, L. (1999). Composition changes in a subandean avifauna after long-term forest fragmentation. *Conservation Biology*, 13: 1124-1139.
- Rigby, D. y Caceres, D. (2001). Organic farming and sustainability of agricultural systems. *Agricultural Systems* 68: 21-40.
- Rigby, D.; Woodhouse, P.; Young, T. y Burton, M. (2001). Constructing a farm level indicator of sustainable agricultural practice. *Ecological Economics* 2, Pp. 197-210.
- Rodríguez, J. y Rojas-Suárez, F. (1999). Libro Rojo de la Fauna Venezolana (2ª ed. aum.). Caracas: Provita, Fundación Polar. 472 p
- Rodríguez, J. y Rojas-Suárez, F. (2008). Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Caracas: Provita, Shell. (3era. Ed.). 332 p.
- Sheng, T. (1992). Manual de campo para la ordenación de cuencas hidrográficas. Estudio y planificación de cuencas hidrográficas. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Guía FAO Conservación 13/6. Roma, Italia. 185 p.
- Solórzano N. y Querales, D. (2010). Crecimiento y desarrollo del café (*Coffea arabica*) bajo la sombra de cinco especies arbóreas. *Revista Forestal Latinoamericana*, 25, Pp. 61-80.
- Suatunce, P.; Coronel, G. y Cruzatty, L. (2009). Evaluación de cuatro especies forestales asociadas con café (*Coffea arabica*L.) y en monocultivo en el litoral ecuatoriano. *Ciencia y Tecnología* 2, Pp. 29-34.
- Torquebiau, E. (1989). Sustainability indicators in agroforestry: the example of homegardens. *In Views and Issues on agroforestry and sustainability*. Nairobi, Kenya. The international Council for Research in agroforestry (ICRAF), s.p.
- Whitmore, T. (1997). Tropical forest disturbance, disappearance, and species loss. In Laurence W., Bierregaard, R. (Eds.). *Tropical forest remnants. Ecology, Management, and Conservation of fragmented communities*. The University of Chicago Press. EEUU. 3-12 pp.
- Young, A. (1989). *Agroforestry for Soil management*. ICRAF y CAB International. Oxon, UK. 320 p.