

Importancia de la diversificación de los árboles de sombra para la conservación de la fauna en los ecosistemas cafetaleros en San Isidro de San Ramón, 2003

Ismael Guido Granados,¹ Cindy Rodríguez Arias² y Jairo Sancho Rodríguez³

Recepción: 07 de enero de 2008. Aprobación: 07 de abril de 2008

Resumen

El café es uno de los principales agroecosistemas en Costa Rica y en San Isidro de San Ramón ha desplazado casi por completo la vegetación natural nativa, por lo cual el objetivo de este trabajo fue determinar la importancia de los cafetales diversificados para la conservación de la biodiversidad. Se realizaron muestreos de fauna (insectos, aves, mamíferos, reptiles y anfibios) en tres tipos de cafetales: con poca sombra, sombra densa poco diversa y sombra densa y diversa. Los resultados obtenidos demostraron que los cafetales con mayor riqueza de especies de árboles constituyen un valioso refugio para la vida silvestre y produce cambios en las condiciones abióticas que atraen poblaciones de artrópodos y otros animales.

Palabras claves: Cafetales, biodiversidad, diversificación, conservación.

Abstract

Coffee plantations are one of the main agroecosystems in Costa Rica. In San Isidro, a town in San Ramón, this crop has replaced the local vegetation almost entirely. Because of that, the objective of this study was to determine the importance of diversified coffee crops for the conservation of biodiversity. Fauna (insects, birds, mammals, reptiles and amphibians) were studied in three types of coffee crops were studied; one with a few shade trees, another with enough shade of a few species of trees, and the last one with enough and diverse shade trees. The results demonstrated that the crops with diversified shade trees are an important refuge for wildlife and they produce changes in the abiotic conditions, attracting populations of arthropods and other animals.

Key words: Coffee fields, biodiversity, diversification, conservation.

INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas agrícolas contienen menor diversidad de especies vegetales y animales que los ecosistemas naturales como bosques y praderas; además son más susceptibles a daños por plagas y pueden padecer de brotes catastróficos debido a la falta de diversidad en las especies vegetales y de insectos, así como las alteraciones repentinas realizadas por el ser humano y por el clima (Luckmann y Metcalf 1990).

Al crear un agroecosistema más complejo y diverso aumenta el potencial de obtener interacciones benéficas. La diversificación en especies vegetales

conduce a cambios positivos en las condiciones abióticas y atrae a poblaciones de fauna y se desarrollan cualidades que permiten al sistema funcionar, de manera que se mantiene la fertilidad, la productividad y regula las poblaciones de plagas (Gliessman 2002).

En Costa Rica el café es uno de los principales ecosistemas agrícolas; la actividad cafetalera marcó cambios importantes en la economía, en la vida social y cultural, en la historia política y en el paisaje nacional. Durante muchos años el comercio del café dominó el cuadro de exportaciones de Costa Rica. Con

1. Máster en Desarrollo Sostenible. Profesor de la Sección de Biología, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica. [ismael.guido@ucr.ac.cr]
2. Máster en Desarrollo Sostenible. Profesora de la Sección de Biología, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica. [cindy.rodriguezarias@ucr.ac.cr]
3. Egresado de la Maestría en Desarrollo Sostenible. Facilitador de Fundación Omar Dengo. [jsanchor@costarricense.cr]

el tiempo este predominio fue disminuyendo, pero su peso relativo en la organización socioeconómica continúa siendo significativa (Peters y Samper 2001). El corazón de la región productora de café es la meseta central, donde éste es el cultivo dominante (Boucher et al. 1991).

Según Osorio (1997), cuando se maneja al café con sombra, principalmente con leguminosas, no sólo se mantienen los recursos naturales sino que algunos incluso pueden mejorarse. Sin embargo, durante las dos últimas décadas, debido a la crisis cafetalera que ha afectado la capacidad de los caficultores para producir un café de calidad y atender las necesidades de sus familias (Guido y Castro 2007), muchos han “modernizado” o “tecnificado” sus plantaciones de café empleando una planta híbrida que a pleno sol crece tres veces más rápido que un cafeto de sombra (Cuéllar et al. 1999) y que responde mejor al uso de fertilizantes químicos. Esto como un esfuerzo por producir más café y aumentar los ingresos. Además, esta tecnología involucra la eliminación o reducción de los árboles de sombra (Rice y Ward 1996), convirtiendo al cafetal en un monocultivo.

Esta investigación tuvo como objetivo determinar la importancia de la diversificación de los árboles de sombra para la conservación de la fauna en los ecosistemas cafetaleros en San Isidro de San Ramón.

Metodología

El trabajo se realizó durante los meses de octubre y noviembre de 2003, en el distrito San Isidro del cantón de San Ramón, ubicado a tres kilómetros al este del centro de San Ramón, a una altura de 1150 m.s.n.m (Figura 1). Posee un área de 7.45 Km² (IFAM 1986).

La precipitación promedio anual es de 2217 mm, con disminución en el régimen de lluvias entre los meses de enero a marzo y la temperatura promedio es de 22.5 grados Celsius. La zona de vida es Bosque Tropical Húmedo de Premontano (Burger 1991).

El único remanente importante de bosque es una reserva privada que se encuentra en el cerro conocido localmente como montaña Ruiz o cerro San Isidro, ubicada en el sureste del distrito, en el límite con Palmares. Dicha reserva tiene un área de 1832 m². Las especies más abundantes en orden de frecuencia son: *Dendropanax arboreus*, *Croton gossypifolius*, *Aegephylla spp*, *Loniciera panamensis* y *Eugenia spp*. (Delgado 1986).

Los usos actuales de la tierra son compatibles con su potencial; en la parte oeste el suelo tiene una capacidad moderadamente buena para la agricultura y en el lado este son terrenos limitados a dos o tres cultivos (PRODUS 1997). La principal actividad agropecuaria en el distrito es el cultivo de café.

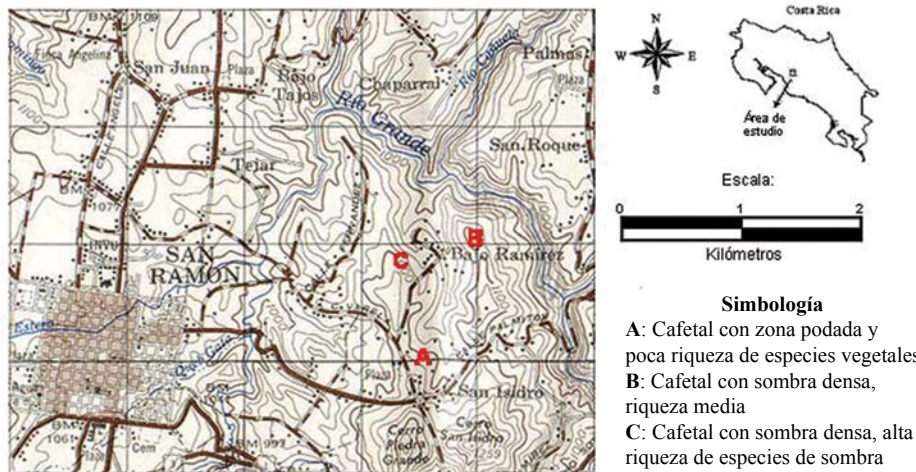


Figura 1. Ubicación de los sitios estudiados en el distrito de San Isidro de San Ramón. (Tomado y Modificado de Instituto Geográfico nacional, 1994. Hoja cartográfica naranja 1:50 000)

Para llevar a cabo esta investigación se seleccionaron 3 tipos de cafetales, los cuales diferían en la diversidad y abundancia de árboles de sombra.

- Cafetal A: sombra podada y poca riqueza de especies vegetales
- Cafetal B: sombra densa, riqueza media
- Cafetal C: sombra densa, alta riqueza de especies de sombra.

En cada lugar se realizaron varias visitas durante las cuales se identificaron las especies arbóreas presentes y se hicieron observaciones de las especies de aves, reptiles y anfibios. En el caso de los mamíferos, aparte de la observación directa se recurrió a la identificación de huellas. Para todos los casos anteriores también se consultó a los cafetaleros de la zona por las especies de fauna que han observado en sus plantaciones.

Con los resultados obtenidos se levantaron listas de especies de flora y macrofauna (aves, mamíferos, reptiles y anfibios) para cada tipo de cafetal, y a partir de ellas se obtuvo un coeficiente de correlación, para determinar si la riqueza de especies de árboles de sombra tiene algún efecto sobre la riqueza de especies animales.

Para el muestreo de especies insectiles se establecieron transectos, en estos se llevaron a cabo colectas utilizando una red de azote contra las plantas de café y los árboles y se identificaron hasta el nivel de familia. Para cada familia se contó el número de individuos, para aplicarle la prueba de diversidad conocida como índice de Simpson (Krebs 1985).

Resultados

En el Cuadro I, se muestra la riqueza de especies de árboles de sombra en las áreas de estudio, el área con mayor riqueza es la denominada Cafetal C y la que presenta menos especies es Cafetal A.

Cuadro I. Riqueza de especies de árboles de sombra en las áreas de estudio, San Isidro, 2003

Especies de árboles de sombra	Cafetal A	Cafetal B	Cafetal C
<i>Erythrina poeppigiana</i>	X	X	X
<i>Erythrina fusca</i>			X
<i>Inga sp</i>	X	X	X
<i>Dracaena spp</i>	X	X	X
<i>Musa spp</i>		X	X
<i>Citrus cinensis</i>		X	X
<i>Citrus aurantifolia</i>		X	X
<i>Cecropia spp</i>		X	X
<i>Acnistus arborescens</i>		X	X
<i>Cordia alliodora</i>		X	
<i>Psidium guajaba</i>			X
<i>Spondias purpurea</i>			X
<i>Mangifera indica</i>			X
<i>Bursera simaruba</i>			X
<i>Croton draco</i>			X
<i>Persea americana</i>			X
<i>Syzgium jambos</i>			X
<i>Ficus sp</i>			X
<i>Gliricidia sepium</i>		X	X
<i>Persea caerulea</i>		X	
<i>Cupania sp</i>			X
<i>Croton niveus</i>			X
<i>Gmelina arborea</i>			X
<i>Solanum spp</i>			X
<i>Vernonia sp</i>			X
<i>Syzygium malaccense</i>			X
<i>Tectona grandis</i>			X
<i>Conostegia sp</i>			X
<i>Magfadyena unguis-cati</i>			X
<i>Bactris gasipaes</i>			X
<i>Mangifera indica</i>			X
Número Total de especies	3	11	29

Fuente: elaboración de los autores, 2003

En todos los casos, las especies más abundantes de árboles fueron el poró (dos especies), la guaba y la caña india; otras especies abundantes fueron las musáceas, los cítricos y aguacates, los cuales son árboles que pueden ser una fuente alternativa de

ingresos para las familias que dependen del cultivo del café.

Los resultados del muestreo de insectos se pueden observar en el Cuadro II:

Cuadro II. Cantidad de familias por órdenes de insectos presentes en las áreas de muestreo, San Isidro, 2003

Orden	Cafetal A	Cafetal B	Cafetal C
	Número de familias	Número de familias	Número de familias
Diptera	17	17	18
Hymenóptera	27	8	15
Coleóptera	13	9	15
Lepidóptera	0	4	3
Homóptera	6	5	3
Heteróptera	5	5	6
Otros órdenes	5	3	5
Total familias	73	51	65

Fuente: elaboración de los autores, 2003

Por otra parte, el número de individuos presentes en cada orden de insectos se puede observar en la Figura 2, donde el orden con mayor

número de individuos es el de dípteros, seguidos por himenópteros y coleópteros.

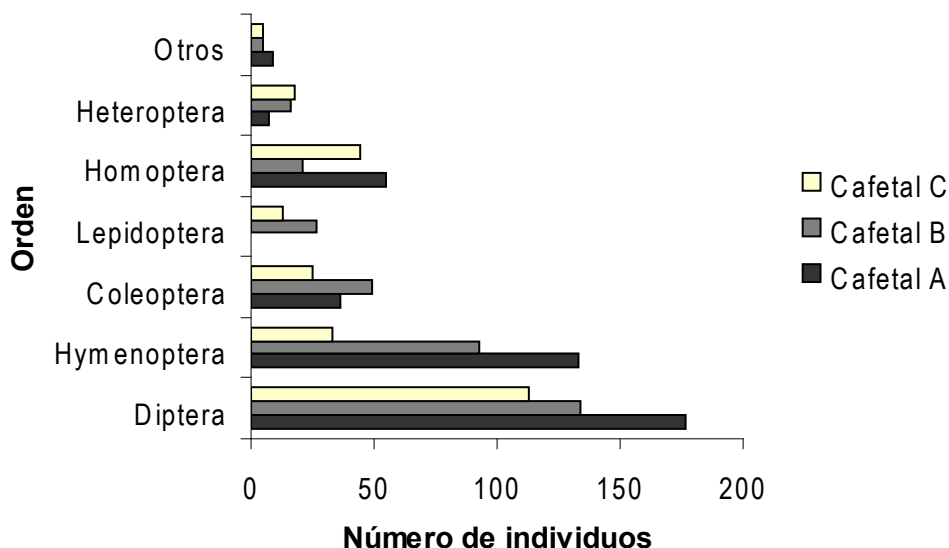


Figura 2. Número de individuos encontrados en los tres sitios de muestreo según orden, San Isidro, San Ramón, 2003

Como se puede observar en la figura anterior, en el sitio conocido como Cafetal A fue donde se encontró una mayor cantidad de individuos, sin embargo, al aplicar el índice de Simpson para los tres sitios de muestreo se obtuvieron los resultados que se observan en el Cuadro III, a partir de los cuales se puede determinar que, a pesar de tener un

mayor número de individuos, la diversidad en este lugar es ligeramente menor, lo cual indica que la mayoría de los individuos pertenecen a unas pocas familias. A partir de este índice, se puede apreciar que la diversidad de familias de insectos en los tres lugares muestreados es alta.

Cuadro III. Índice de Simpson para las familias de Insectos encontrados en los sitios de muestreo, San Isidro, 2003

Lugar	D	D máx.	Diferencia
Cafetal A	0.91	0.99	0.08
Cafetal B	0.93	0.98	0.05
Cafetal C	0.93	0.98	0.05

Fuente: elaboración de los autores, 2003

En la Figura 3 se puede observar que el grupo de vertebrados con mayor riqueza de especies en los tres sitios es el de las aves y el grupo con menor riqueza lo constituyen los anfibios. También se aprecia que

el lugar con mayor riqueza corresponde al de Cafetal C, de igual manera el Cafetal A presenta el menor número de especies para los diferentes grupos.

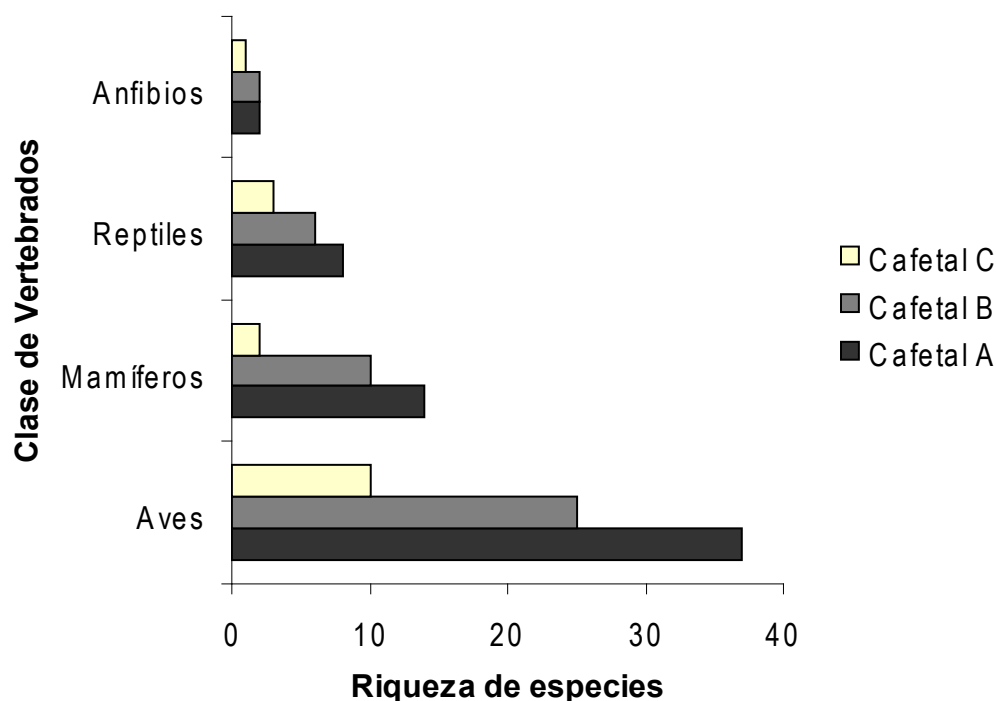


Figura 3. Riqueza de especies de vertebrados según clase en los sitios muestreados, San Isidro, San Ramón, 2003

Al realizar la prueba de correlación entre el número de especies presentes en el lugar y la diversidad de especies arbóreas de sombra, se obtuvo un índice de correlación con un valor de 0.959, lo cual indica que a mayor riqueza de especies de sombra, mayor es el número de especies de macrofauna presentes en el lugar.

Discusión

Las fincas en las que el café se cultiva a pleno sol o con poca sombra, o las completamente tecnificadas, tienen muy pocos árboles o carecen de ellos completamente (Greenberg y Rice 2000). Tal es el caso del sitio de muestreo llamado Cafetal A, en el que sólo existían tres especies de árboles de sombra, de los cuales dos estaban podados completamente (Guaba y Poró) y sólo la caña india se desarrollaba completamente. Este modelo de cultivo implica la remoción del follaje de sombra y un enorme incremento del uso de pesticidas y de fertilizantes, con lo que los caficultores han logrado incrementar su producción (Greenberg y Rice 2000). Esto provoca que las plantaciones sean más propensas a la erosión, amenazando la sostenibilidad del sistema (Rojas 1998). Además, ha tenido como consecuencia una pérdida en la diversidad de insectos y en general de artrópodos (González 1999).

El sitio que presentó una mayor cantidad de familias e individuos de insectos fue el Cafetal A, sin embargo el índice de Simpson demuestra que posee una menor diversidad, lo que indica que la mayoría de los individuos pertenecen a unas pocas familias (Krebs 1985).

Por su parte los otros dos sitios, a pesar de tener una menor cantidad de familias e individuos de insectos, poseen un índice de Simpson mayor al Cafetal A, e igual entre ellos, ya que tienen un menor número de familias pero una distribución más uniforme de los individuos en ellas. Esto se debe a que los cafetales de sombra son a menudo un pseudobosque de dos estratos, uno de árboles de sombra sobre una casi continua capa de arbustos de café (Boucher et al. 1991) que proveen un hábitat esencial para diversas comunidades de especies del bosque tropical. Esto es importante porque muchas de estas especies cumplen un papel como controladores biológicos de otras especies insectíles dañinas para los cultivos. Pero se ha prestado poca atención a la biodiversidad de insectos en los agroecosistemas, salvo a un pequeño

porcentaje que se consideran plagas (González 1999).

Esta mayor diversidad de insectos en los sitios con una mayor densidad y diversificación de sombra, está acorde con la riqueza en otros grupos de fauna, tal es el caso de las aves (Figura 1), donde la mayor riqueza de especies para los tres sitios pertenecía a este grupo. Según González (1999), esto se debe a que muchos de los insectos presentes en estos hábitats son fuentes de alimento para una gran cantidad de especies de aves, migratorias o residentes, las cuales en algunos casos cumplen la función de controladores de las poblaciones de insectos que en ocasiones se constituyen en plagas para el cultivo de café.

Por lo tanto, las plantaciones de café en Costa Rica pueden tomar relevancia en la conservación de la avifauna, al proveer recursos alimenticios para una variedad de especies de aves. Factores como estos contribuyen a la riqueza de aves presentes en los Cafetales B y C. Según Rice y Ward (1996) en una investigación realizada en Chiapas, México, se demostró que el café manejado tradicionalmente puede albergar al menos 180 especies de aves, una cantidad significativamente mayor que el número de aves encontradas en otras tierras de cultivo y excedidas sólo por el bosque tropical inalterado, y en Colombia y México se ha identificado hasta un 90% menos de especies de aves en plantaciones de café de sol que en las de sombra. Esto coincide con los resultados de esta investigación, ya que el cafetal con mayor riqueza de especies de árboles fue también el que presentó mayor número de especies de aves.

Lamentablemente en el país están ocurriendo dos procesos: la tecnificación del café y la urbanización. Estos procesos pueden estar provocando no sólo la declinación de las poblaciones de aves migratorias sino también, de la avifauna residente del país (González 1999), tal y como es el caso que se presenta en el Cafetal A, situación que además se puede extender a los otros grupos de animales. Por otro lado, si agrónomicamente se da un buen manejo de los árboles de sombra, estos provocan microclimas que pueden evitar plagas y enfermedades; incrementan la biodiversidad, forman corredores ecológicos, además de ser terminales biológicas utilizadas por aves migratorias (López y Darel 1997).

Al realizarse el análisis de correlación entre las especies de vertebrados y la diversidad de flora se obtuvo un valor de 0.959, lo que demuestra una relación directa y dependiente, donde conforme aumenta el número de especies vegetales, también lo hace el de especies animales. Esto se ha demostrado en otras investigaciones, en que las plantaciones de sombra, comparadas con las plantaciones a pleno sol, presentan una mayor diversidad de pequeños mamíferos como zarigüeyas, ardillas, ratones y murciélagos, los cuales son importantes dispersores de semillas y polinizadores de muchas especies de árboles, así como depredadores naturales de insectos (Rice y Ward 1996). Además de las especies de fauna, se puede encontrar en los cafetales del Valle Central alrededor de 45 especies de hierbas, según estudios de José María Orozco (Barquero 1982).

Por lo tanto, el agroecosistema cafetalero con sombra es un elemento para mantener una biodiversidad alta por la complejidad florística y estructural de los árboles de sombra, la cual se debe a varios estratos vegetativos en el ecosistema y ofrece diversidad de nidos y sitios para una serie de organismos, el dosel afecta el microclima por la protección del impacto de la lluvia y el viento, además de producir hojarasca. Los hábitats son muy diferentes en cafetales al sol y a la sombra, con mayor diversidad de alimentos para especies animales en las plantaciones sombreadas. Además, los árboles asociados al café afectan su fisiología, los nutrimentos, la flora y fauna dentro y sobre el suelo.

Asimismo es una estrategia eficaz para proveerle a la población de la región un bienestar sostenible y a largo plazo, al fomentar prácticas agrícolas benignas que incorporen la vegetación nativa a los cultivos. Los árboles también contribuyen con leña, madera y frutos a la economía familiar para consumo y venta (Hagggar et al. 2001)

BIBLIOGRAFÍA

- Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM). 1986. *Información Básica de la Municipalidad de San Ramón*. San José.
- Programa de Desarrollo Urbano Sostenible (PRODUS). 1997. *Ordenamiento Territorial de la Cuenca del Río Grande de San Ramón*. San José: Programa Modelo de Desarrollo Sostenible Regional. PRODUS, Universidad de Costa Rica.
- Barquero, H. 1982. *José María Orozco*. San José: Ministerio de Cultura Juventud y Deportes.
- Boucher, D.H., M. Hansen, S. Risch y J.H. Vandermeer. 1991. "Agricultura." *Historia Natural de Costa Rica*. Editor D. Janzen. San José: Editorial Universidad de Costa Rica, 67 – 118.
- Burger, W. 1991. *Estación Biológica Reserva Forestal de San Ramón*. Memorias de Investigación. Reserva forestal de San Ramón. Editor Rodolfo Ortiz. San José: Oficina de Publicaciones de la Universidad de Costa Rica.
- Cuéllar, N., D. Herrador y M. González. 1999. *Comercio de servicios ambientales y desarrollo sostenible en Centroamérica: los casos de Costa Rica y El Salvador*. San Salvador: Prisma.
- Delgado, S. 1986. "Diseño de un bosque según patrones naturales de distribución en el Centro Universitario de Occidente – San Ramón". Práctica dirigida para optar al grado de Licenciatura en Biología. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Costa Rica.
- Gliessman, S. 2002. *Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible*. Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- González, J. 1999. "Impacto económico-ecológico del manejo de los cafetales con y sin sombra para la conservación de las aves e insectos en la tercera zona cafetalera de Heredia, Costa Rica". Tesis para optar al grado de Magister Scientiae en Conservación y Manejo de Vida Silvestre. Heredia, Costa Rica: Universidad Nacional.

- Greenberg, R y R. Rice. 2000. *Manual de café bajo sombra y biodiversidad en el Perú*. Estados Unidos: Centro de Aves Migratorias.
- Guido, F. y S. Castro. 2007. "Viviendo con la Crisis Cafetalera: Perspectivas Futuras de Pequeños y Medianos Productores de Café en San Ramón de Alajuela, Costa Rica". *Revista Intersedes*. 12. En prensa.
- Haggar, J., C. Staver y E. Melo. 2001. "Sostenibilidad y sinergismo en sistemas agroforestales: estudio de interacciones entre plagas, fertilidad del suelo y árboles de sombra". *Agroforestería en las Américas*. 8. 29: 49-51.
- Instituto Geográfico Nacional. 1994. *Hoja cartográfica Naranjo*. Escala 1:50000. San José.
- Krebs, C. 1985. *Ecología: Estudio de la distribución y la abundancia*. México: Harla.
- López, E. y E. Darel. 1997. "Competitividad y calidad en armonía con la naturaleza". *Memorias XVIII Simposio Latinoamericano de Caficultura*. San José: IICA/PROMOCAFE, 67 – 83.
- Luckmann, W. y R. Metcalf. 1990. *Introducción al manejo integrado de plagas*. México: Editorial Limusa.
- Osorio, F. 1997. *Criterios para la producción sostenible de café. Panel de caficultora sostenible*. San José: EDITORAMA.
- Peters, G. y M. Samper. 2001. *Café de Costa Rica... un viaje a lo largo de su historia*. San José: ICAFE.
- Rice, R. y J. Ward. 1996. *Coffee, conservation and commerce in the western hemisphere*. USA: Smithsonian Migratory Bird Center, Natural Resources Defense Council. Washington.
- Rojas, G. 1998. "Café, ambiente y sociedad en la cuenca del río Virilla, Costa Rica (1840 – 1955)". Tesis para optar al grado de Magister Scientiae en Historia. Sistema de Estudios de Posgrado, Universidad de Costa Rica. Sede Rodrigo Facio. San José, Costa Rica.