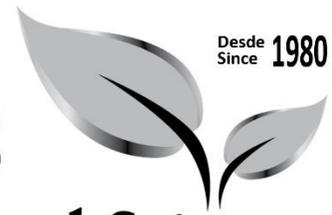




Revista de CIENCIAS AMBIENTALES Tropical Journal of Environmental Sciences



Diversidad biológica y productiva para la sostenibilidad de la pequeña finca

Productive Biological Diversity for Sustainability of the Small Farm

Wilbert Jiménez^a

^a El autor, ingeniero forestal, es profesor e investigador en la Universidad Nacional y consultor en agricultura orgánica y en capacitación para la Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense, Costa Rica.

Director y Editor:

Dr. Eduardo Mora-Castellanos

Consejo Editorial:

Enrique Lahmann, UICN , Suiza

Enrique Leff, UNAM, México

Marielos Alfaro, Universidad Nacional, Costa Rica

Olman Segura, Universidad Nacional, Costa Rica

Rodrigo Zeledón, Universidad de Costa Rica

Gerardo Budowski, Universidad para la Paz, Costa Rica

Asistente:

Rebeca Bolaños-Cerdas



Los artículos publicados se distribuyen bajo una Creative Commons Reconocimiento al autor-No comercial-Compartir igual 4.0 Internacional (CC BY NC SA 4.0 Internacional) basada en una obra en <http://www.revistas.una.ac.cr/ambientales>, lo que implica la posibilidad de que los lectores puedan de forma gratuita descargar, almacenar, copiar y distribuir la versión final aprobada y publicada (*post print*) del artículo, siempre y cuando se realice sin fines comerciales y se mencione la fuente y autoría de la obra.

DIVERSIDAD BIÓLOGICA Y PRODUCTIVA PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LA PEQUEÑA FINCA

RESUMEN

por WILBERTH JIMÉNEZ

Se revela brevemente el carácter de “economía agrícola para el autoconsumo” de la sociedad costarricense hasta el siglo XX; economía respetuosa de la diversidad biológica y estimuladora de la diversidad productiva. La Revolución Verde, con su mecanización y uso masivo de insumos artificiales, vino a estimular el monocultivo y la dependencia tecnológica. Sistemas agroforestales, silvopastoriles, policultivos y huertos mixtos son formas eficientes de producción, ecológicamente sostenibles, que en diversos lugares de América, incluso en Costa Rica, los agricultores han mantenido a pesar de la Revolución Verde y que debieran de potenciarse ahora.

It's briefly revealed the 'farming economy for self-consumption' nature of Costarrican society up to the twentieth century; an economy respectful of biological diversity and stimulant of productive diversity. The Green Revolution, with its mechanization and massive use of artificial goods, came to stimulate monoculture and technological dependence. Agroforestral and forestry-pastoral systems, polyculture and mixed orchards are efficient forms of production, ecologically sustainable, that in different places of America, even in Costa Rica, farmers have maintained in spite of the Green Revolution and that should now be promoted.

La mayoría de los sistemas de la pequeña producción campesina en Costa Rica se caracterizaron en el pasado por su diversidad, como la producción cafetalera o cacaofera, e incluso la bananera a finales del siglo XIX. Aún hoy algunos de estos sistemas de producción se conservan en ciertas regiones del país.

La maximización de la productividad en el menor tiempo y con la mayor rentabilidad es la coordinada que ha orientado a la agricultura de la Revolución Verde, la cual ignora sus efectos adversos sobre el ambiente y, no obstante haber proclamado que combatiría el hambre en el mundo, su impacto sobre ésta no es visible.

La biodiversidad y los monocultivos en la producción agrícola moderna son dos enfoques y prácticas –paralelos y contrapuestos– que expresan, no solo una concepción tecnológica distinta, sino económica, ecológica y de la relación del hombre con su entorno natural. La agricultura moderna monocultivista es un enclave biológico en la naturaleza tropical.

Los sistemas productivos en la agricultura actual están pensados en términos de estandarización genética, simetría y orden, y desde una visión monofactorial y mecanicista de las interacciones ecológicas; contraponiéndose al funcionamiento de los sistemas naturales o productivos tradicionales de los trópicos, que son diversos en composición, diversos genéticamente, asimétricos, tienden al caos y poseen complejas y múltiples interacciones entre sus componentes.

En este trabajo se argumentan las razones por las cuales la biodiversidad y la diversificación productiva forman parte de una estrategia de sostenibilidad para la pequeña producción campesina, en un contexto en el cual la industria de los agroquímicos sigue teniendo un peso determinante, en el que sobresale la aper-

El autor, ingeniero forestal, es profesor e investigador en la Universidad Nacional y consultor en agricultura orgánica y en capacitación para la Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense (w.jimenez@cedeco.or.cr).

tura de los mercados, la transnacionalización del agro y una feroz competencia comercial.

La pequeña producción campesina en Costa Rica

La configuración de la nacionalidad costarricense está íntimamente relacionada con la agricultura, pues después de la independencia el país inició progresivamente su inserción en el mercado mundial, a través de la producción del café. Una de las particularidades de la caficultura, como actividad socioproductiva, es su notoria polarización social, dado que ésta se encuentra

sempañado un papel central en las economías nacionales de América Latina –también en la de Costa Rica–, como fuente suplidora de alimentos básicos y de algunos rubros importantes de la exportación agropecuaria nacional (Chiriboga 1997).

La caficultura no es solo el único ejemplo que demuestra el papel desempeñado por la economía campesina en el interior costarricense; también están los sistemas diversificados de cacao y banano, particularmente en el Caribe, y los huertos mixtos tropicales o familiares en otras regiones del país.



W. Jiménez

asociada a grandes haciendas y pequeñas fincas, al trabajo libre o coaccionado, a la acentuada acumulación de riqueza y poder, o a su distribución –desigual pero relativamente amplia– entre diversos sectores de la sociedad (Samper 1994).

La caficultura tiene características particulares que la diferencian de unas actividades agrícolas y un carácter familiar que la asemeja a otras. A este respecto, el investigador Manuel Chiriboga sugiere que la *pequeña agricultura de tipo familiar* se diferencia de las empresas agropecuarias en la medida en que su objetivo sea la reproducción de la unidad familiar y de producción sobre la base de sus integrantes. Esto ha de-

Sin embargo, la pequeña producción campesina ha experimentado impactos a lo largo de la historia. Es así como al término de la década de los setenta e inicios de los ochenta, el estilo de desarrollo costarricense –como en el resto de los países centroamericanos– entra en crisis a raíz de los cambios en el intercambio comercial –con relación a los productos tradicionales de exportación– y dada la incapacidad del país de hacer frente a los compromisos de la deuda externa. Dicha situación se traduce en la aplicación de planes de ajuste estructural impuestos por organismos internacionales, como condición para obtener nuevos créditos. Esta realidad tuvo co-

mo consecuencia casi inmediata el empobrecimiento de los sectores más vulnerables de la población (González 1997, Vargas 1990, Villasuso 1993).

En el ámbito rural se plantea como condición para su reestructuración la modernización tecnológica, sobre el precepto de que la mediana y pequeña producción campesina es tradicional y atrasada. La llamada *agricultura de cambio* –propuesta entre las décadas de los ochenta y los noventa– conduce a muchos pequeños y medianos productores a la especialización de la producción en unos pocos cultivos de exportación, llamados no tradicionales, como follajes ornamentales, flores, piña, cítricos, maracuyá, pimienta, vainilla, macadamia, raíces, tubérculos y otras frutas tropicales (Jiménez *et al.* 1993). Estos cambios estimularon el abandono de la producción tradicional y de los sistemas diversificados que antes eran comunes en muchas pequeñas y medianas fincas. Se ha demostrado el desastre generado por esta agricultura, la cual embarcó a los productores en actividades para las cuales disponían de escaso o nulo acervo tecnológico, y los mercados para los nuevos productos eran inciertos. Lo anterior, sumado a problemas de sobreproducción, se tradujo en la quiebra y desaparición de una importante cantidad de pequeños y medianos productores. La agricultura de cambio terminó por reafirmar el modelo de la agricultura de la Revolución Verde, ahora dirigida a cultivos que, en el pasado, si bien se manejaban como monocultivos, no se trabajaban de manera tan extensiva e intensiva como en la actualidad.

Sin embargo, pese a los efectos adversos enfrentados, la pequeña producción campesina –como lo indica Hernán González– sigue teniendo significancia. El autor cuestiona la apreciación de muchos analistas de que cualquier situación adversa para la pequeña producción campesina la conducirá a su desaparición; por el contrario, él sostiene que la adversidad no ha sido suficiente para que ésta deje de existir, dado que tiene desarrollados mecanismos de defensa, resistencia y acomodamiento a las diferentes situaciones para sobrevivir (González 1997).

El policultivo en la historia costarricense

La agricultura costarricense en el siglo XIX, y

a lo largo de la mayor parte de la primera mitad del siglo XX, era diversificada, con una enorme dosis de herencia de la agricultura indígena. Por ejemplo, la población prehispánica de la vertiente caribeña de Costa Rica, y de toda Talamanca, incluía dentro de su dieta los frutos de algunas palmeras, como el pejibaye (*Bactris gasipaes*); tubérculos como el ñame (*Dioscorea alata*), el tiquizque (*Xhantosoma violaceum*), el camote (*Ipomoea batatas*); raíces como la yuca (*Manihot esculenta*); el maíz (*Zea mays*), el frijol (*Phaseolus vulgaris*), el cacao (*Theobroma cacao*) y otros (Vargas 1990).

Con la llegada de los españoles, los indígenas talamanqueños incorporaron cultivos traídos de Europa, como la caña (*Saccharum officinarum*), el plátano (*Musa paradisiaca*), el banano (*Musa sapientum*), el café (*Coffea arabica*) y el arroz (*Oriza sativa*), enriqueciéndose de esta forma la dieta de los indígenas.

Para Vargas, esta agricultura imitaba –e imita aún hoy– la heterogeneidad de la vegetación natural, lo que posiblemente, con la baja densidad demográfica, no dejó que los bosques sufrieran procesos antrópicos severos y permitió, quizá, que los suelos aluviales obtuvieran excelentes rendimientos.

Con la clasificación y caracterización de los sistemas agrícolas indígenas existentes actualmente en Talamanca, se resalta el papel del huerto indígena, en el cual se mezclan cultivos permanentes y especies silvestres, como árboles, arbustos, bejucos y herbáceas, combinando las funciones ecológicas del bosque tropical húmedo y la capacidad permanente de llenar las necesidades socioeconómicas y culturales de los indígenas. Otro de los sistemas es el policultivo del plátano; este producto –que tiene como destino el mercado– se encuentra asociado con medio centenar de especies cultivadas y silvestres. La mayor parte de éstas, como los frutales, los árboles maderables, las palmas y las plantas medicinales, están destinadas al autoconsumo (Borge y Castillo 1997).

Una característica sobresaliente de este tipo de agricultura es la posibilidad de mantener la estructura general del ecosistema natural subyacente. El complejo agrícola de los aborígenes ha buscado la integración entre la parte cultivada y el ambiente natural, mediando una amplia diversidad de especies cultivadas intercaladas con

otras silvestres; de allí que generalmente sus parcelas sean algo más que una simple reelaboración del paisaje (Vargas 1988).

Vargas, al citar a Varese (1973) y a Geertz (1963), sostiene que en dicha agricultura ocurre una conversión del bosque natural a bosque cultivable, mediante la introducción funcional de las especies vegetales –que tienen valor para el hombre– dentro de los nichos de comunidades bióticas preexistentes. Esto a su vez denota un profundo conocimiento empírico del medio natural y sus ciclos, lo que ha permitido a las sociedades indígenas de los trópicos explorar sus re-

con la incorporación de árboles frutales que les servían de sombra.

Haciendo un recorrido por la historia del café, algunos escritos describen cómo eran los cafetales a inicios del siglo XX: “Estas gentes tienen sus pequeñas parcelas de terreno sembradas de café, pero desgraciadamente en lo último que piensan es en cultivarlas. Jamás las podan y nunca las cultivan, porque teniendo el café bajo una sombra densísima de árboles de toda especie, están perfectamente limpios. Cafetales en estas condiciones no pueden nunca dar sino rendimientos exigüos. El campesino costarricense lo



W. Jiménez

cursos sin interrumpir el equilibrio de los balances naturales (Vargas 1988).

En contraposición con los monocultivos están las selvas-huertos o los huertos caseros en las selvas perennifolias del trópico mexicano (Gómez-Pompa y Kaus 1990), o del bosque agroforestal maduro (Leakey 1997).

La caficultura en Costa Rica, por ejemplo, data de comienzos del siglo XIX, y aunque en su inicio los primeros cafetales se establecieron como ese único cultivo, progresivamente los productores fueron diversificándolos, especialmente

que busca al hacerse propietario es tener en el mismo terreno todo lo que puede servirle para su manutención y así es que el cafetal, tal vez de media o una manzana, tiene plátanos, aguacates, naranjas y toda especie de árboles frutales, máxime guabas que han de darle la leña necesaria para su uso doméstico, y sobre toda esta conglomeración arbórea, inmensas chayoterías y tacaquerías que hacen del todo una especie de bosque tropical a través del cual nunca penetran los rayos del sol” (Naranjo 1997).

De igual manera que el cafetal, las fincas de

esa misma época eran diversas: “Solo media al principio la finca seis manzanas (posteriormente fue agrandada en una y media), pero allí teníamos potrero para dos vacas: la Negra y la Mora, magnificas lecheras, así como para encerrar durante la noche el caballito de mi padre; cafetal con plátanos, guineos, chayotes, dos palos de mango, un naranjo, y varios aguacates; un cañalito de azúcar, un parazal y como un cuarto de manzana, planito a la vera del río, en donde se sembró la milpa, tabaco, frijolar, de nuevo milpa después caña de azúcar y al cabo de ocho años de cañal vuelta a tabacal, otra vez frijoles, ayotes y, por último, definitivamente café” (Naranjo 1997).

No obstante estos cafetales sufrieron modificaciones desde inicios del siglo XX, siguieron siendo diversos hasta los años cincuenta (Nygren 1993). A partir de esa fecha los cafetales fueron simplificándose en su composición y tendieron hacia el monocultivo; en muchas zonas del país se comenzó a eliminar la sombra que rodeaba a los cafetos dejándolos bajo pleno sol y sin asocio alguno. Del mismo modo, las fincas redujeron la diversidad de actividades y tendieron a especializarse en pocos cultivos.

Impactos de la Revolución Verde

Con el surgimiento de la Revolución Verde después de la Segunda Guerra Mundial, la agricultura diversificada común de aquellos momentos, en casi todos los países tropicales, dio paso al monocultivo y a la especialización de la producción en unos pocos cultivos. Han sido sello de esta Revolución la mecanización con maquinaria movida esencialmente por hidrocarburos, el monocultivo, las semillas mejoradas (en su mayoría híbrida) y el empleo de los biocidas y los fertilizantes de síntesis química.

La Revolución Verde surge como resultado del conocido y cuestionado argumento de enfrentar la producción de alimentos para una creciente población en el mundo, especialmente en países subdesarrollados. Algunos críticos sostienen que dicha revolución ha tenido dos grandes impactos en los países pobres: el primero, que en gran parte de éstos antes tenían autosuficiencia alimentaria y actualmente son importadores netos de ellos; y el segundo, que la gran mayoría de los países subdesarrollados hoy dependen más que nunca de la importación de tecnología para su producción (Balai 1987). Algunos sostienen

que el surgimiento de la Revolución Verde está ligado a la reconversión de la industria química de los países industrializados, que floreció con motivo de las guerras (especialmente la Segunda Guerra Mundial y la guerra en Vietnam), y su crecimiento exponencial en la agricultura (Restrepo 1996).

Con la promoción de la agricultura de cambio en Costa Rica en el contexto de los ajustes estructurales de los años ochenta y noventa, se inició la sustitución de cultivos –como el maíz y el frijol– por otros con más ventajas competitivas en el mercado externo. Los asentamientos campesinos establecidos por el Instituto de Desarrollo Agrario en la mayor parte del país se lanzaron a la producción de cultivos más eficientes. En la actualidad es poco común encontrar agricultores que tengan en sus parcelas los cultivos destinados al autoconsumo; la mayoría están destinados al mercado. Esta política de la agricultura de cambio, de orientar la producción de las fincas exclusivamente al mercado externo y a un solo producto, demostró a través de los años ser muy riesgosa para los pequeños productores, dadas las fluctuaciones en la demanda y los precios de los productos; además de la fragilidad que representa para estas economías no producir al menos una parte de su propia alimentación (Cedeco 1997).

En los cantones de Pococí, Guácimo y Siquirres, a finales de la década pasada, en una investigación realizada a 203 finqueros, se encontró que el tamaño promedio de las fincas alcanzaba las 11,5 ha, aunque las propiedades con menos de 10 ha constituían el 60 por ciento de las fincas. De las propiedades más pequeñas encuestadas, un 21 por ciento estaba dedicado a raíces y tubérculos; un 19 por ciento a maíz en grano y en elote; un 19 por ciento a frutales; otro 19 por ciento estaba cubierto por pasturas; un 9 por ciento contaba con palmitos; un 7 por ciento con barbechos y un 1 por ciento con bosques. En las propiedades medianas, un 4 por ciento estaba dedicado a la ganadería; seguido de un 11 por ciento a raíces y tubérculos; otro 11 por ciento a barbechos y el resto destinado, en menor proporción, a los usos antes mencionados. El 67 por ciento de las fincas más grandes estaba dedicado a la ganadería; el 16 por ciento a bosque natural; el 5 por ciento a barbechos y el resto a los demás usos (Alfaro 1999).

El elemento sobresaliente en la mayoría de

estas parcelas fue la especialización en una o dos actividades, existiendo entonces un predominio del monocultivo frente a los sistemas diversificados de producción. En cambio, en el caso de los productores vinculados con mercados que demandan una amplia variedad de productos –quienes comercializan, por ejemplo, en las ferias del agricultor–, se exige una múltiple oferta de productos (Jiménez 2002).

El impacto de esta agricultura sobre la biodiversidad silvestre y agrícola en casi todo el planeta también es un factor muy importante. Uno de los mayores impactos negativos de la Revolución Verde ha sido la pérdida de biodiversidad en los agrosistemas y su amenaza que continúa. Por ejemplo, una tercera parte de las 4.000 razas de animales domésticos utilizados en todo el planeta para la agricultura y/o la alimentación están en peligro o amenazadas de extinción. Desde 1930, en Grecia han desaparecido un 80 por ciento de las variedades tradicionales de trigo, mientras que en Estados Unidos en la actualidad se conserva solo un 3 por ciento de las variedades de hortalizas existentes en 1900 y ha desaparecido el 85 por ciento de las 7.000 variedades de manzana que se cultivaban a finales del siglo XIX. Además, de las 30.000 variedades de arroz que existían en India, solamente se preveía el dominio de 12 variedades de alto rendimiento al término del siglo XX (Álvarez 1996).

En el paradigma de producción dominante, la diversidad es contraria a la productividad, por crear un imperativo de uniformidad y de monocultivo. Esto es una paradoja –escribe la autora Vandana Shiva–, pues el mejoramiento moderno de plantas se ha basado en la destrucción de la biodiversidad que utiliza como materia prima (se destruyen las verdaderas matrices constructivas de las que depende la tecnología). Por un lado, los esquemas de desarrollo introducen monocultivos de especies locales que satisfacen necesidades locales, mientras que los esquemas de modernización agrícola introducen cultivos nuevos y uniformes en el campo de los agricultores y destruyen la diversidad de variedades locales. Por último, la modernización en la crianza de animales domésticos destruye la variedad de crías e introduce la agricultura de fábrica. Esta estrategia de productividad que basa el aumento de la productividad en la destrucción de la diversidad es peligrosa e innecesaria. Los mo-

nocultivos no son sostenibles ecológica y socialmente, puesto que destruyen tanto la economía de la naturaleza como la de las personas (Shiva 1996).

Al resumir los impactos de la Revolución Verde sobre la pequeña producción campesina, Elías anota: “Se insistió por mucho tiempo en la ‘tecnificación’, entendida como la forma de aumentar los ingresos vía el aumento de la productividad y los rendimientos, para lo cual era necesario cambiar el tradicionalismo de los campesinos, motivándolos a sustituir sus propias semillas por semillas mejoradas, sus abonos orgánicos por fertilizantes químicos importados, sus herramientas por maquinaria de difícil adquisición, sus arreglos espaciales y el policultivo por distanciamientos de siembra y el monocultivo. Después de muchos años, la Revolución Verde no solo no benefició a los pequeños productores, sino que generó la dependencia hacia los insumos externos a la unidad productiva, y provocó, además, la pérdida irreversible de gran parte del material genético nativo, y la contaminación ambiental por el uso inadecuado de los químicos en la agricultura” (Elías 1995).

Como se ha indicado, una buena parte de la producción campesina se fue especializando a partir de los años cincuenta en pocos cultivos, muchos de ellos tradicionales, como maíz, frijol, arroz o café. Con los programas de ajuste estructural y la agricultura de cambio antes citados, el estado costarricense impulsó la diversificación de la producción en algunas regiones del país, con productos considerados *no tradicionales*, como macadamia, achiote, cardamomo, raicilla, pimienta, caña india (Mideplan 1986, Bancoop 1990). En este fideicomiso, además del mejoramiento de las plantaciones de cacao, se incluyen otros cultivos: frijol, yuca, tiquizque, ñampí, papaya, plátano, piña, jengibre, maracuyá y palmito.

Pese a las políticas dirigidas a favorecer la diversificación de productos entre las décadas del ochenta y noventa, ésta fue concebida únicamente como una canasta de nuevos productos, en la cual predominan los monocultivos y no la diversificación de los sistemas productivos como tales. Nuevamente se parte de la especialización de los productores en algunos cultivos no tradicionales, como se hacía años atrás.

Los sistemas diversificados de producción campesina

La producción campesina puede definirse como "la unidad de producción y consumo ubicada en el medio rural, en la cual se produce una simbiosis orgánica entre fuerza de trabajo y medios de producción, en la que el trabajo familiar es un elemento principal y ordenador del proceso productivo y en donde el titular de la explotación ejerce un control real sobre la dotación mínima de medios de producción" (Barril 1993).



W. Jiménez

Un sistema campesino de producción agropecuaria es entonces la combinación del trabajo y de los medios de producción escogidos por un productor para, de manera artificial, poner el medio a su favor, y se diferencia de otros por sus propios objetivos, limitaciones, producción, técnicas, recursos y resultados. En síntesis, es un conjunto estructurado de los factores productivos y de las producciones vegetales y animales, escogidas por la familia productora en su finca para alcanzar sus objetivos (Mora y Obando 1995).

Un sistema de producción tiene una racionalidad económica determinada, que gobierna su organización y permite su reproducción como sistema, en un contexto dado y con los medios de producción disponibles; de tal manera que un productor toma sus decisiones de una forma lógica, como respuesta a una serie de limitaciones históricas y actuales, que varían de una finca a otra (Mora 1987). Por tanto, la diversificación en una finca supone necesariamente la modificación o adecuación de los sistemas de produc-

ción de ésta, en función de una racionalidad determinada por la que opta la familia y que siempre estará dirigida a mejorar las condiciones de vida de sus integrantes (Jiménez 2002).

Para Víctor Toledo la diversificación de la producción es una estrategia multiuso a la cual recurren los campesinos para garantizarse su supervivencia, mediante un flujo ininterrumpido de bienes, materia y energía desde el ambiente natural y transformado. La producción bajo esta estrategia se basa en el principio de diversidad

de recursos y prácticas productivas, lo que da lugar a la integración y combinación de diferentes prácticas, el reciclaje de materias, energía, agua y residuos, y la diversificación de los productos obtenidos de los ecosistemas. Esta estrategia puede operar tanto en el nivel de unidad doméstica como en el de comunidad, incluso en una región entera (Toledo 1993).

Los sistemas diversificados de producción, en su mayoría contruidos a través de la historia por los mismos campesinos, se caracterizan por una alta diversidad de cultivos, en los que normalmente se mezclan granos básicos, raíces, tubérculos, plantas medicinales u ornamentales y árboles frutales y forestales, muy sostenibles desde el punto de vista ecológico, pues en ellos se asegura el reciclaje permanente de los nutrientes, la protección del suelo y se maximiza el uso de la energía disponible. Desde el punto de vista económico el sistema también es sostenible, pues le asegura a la familia campesina gran parte de los alimentos requeridos en su dieta, productos para vender en el mercado (granos básicos, frutas, raíces o tubérculos, plantas ornamentales) y otros productos tales como plantas medicinales, miel y madera. Una producción diversificada es una estrategia de amortiguamiento para la familia campesina, cuando los precios de algunos productos son bajos en el mercado.

La diversificación es asumida por el agricultor dependiendo de cuán vulnerable sea su economía. Cuanto más vulnerable es el agricultor, tiende más a diversificar para satisfacer sus necesidades y amortiguar de esa manera su vulnerabilidad, en función de la funcionalidad óptima, entendida ésta como la capacidad de un sistema altamente diversificado para ofrecer diferentes funciones a los usuarios, en combinación con las funciones agroecológicas que adquiere por su forma (Lok 1999).

Solís y Ruiz sugieren que la diversificación escalonada de cultivos en el sistema finca es una necesidad incuestionable para los pequeños y medianos productores en América Latina, pues es cada vez más evidente que los monocultivos a largo plazo propician el empobrecimiento y la emigración de propietarios que no cuentan con recursos financieros para esperar la cosecha final de una plantación forestal, una segunda cosecha en bosque natural o los rendimientos decrecientes de un área dedicada a un mismo cultivo du-

rante varios años. Los autores insisten en la generación de opciones que motiven a la producción del sistema mixto con cultivos agrícolas o ganaderos u otros, que induzcan a los propietarios a generar sus propios ingresos de manera continua y en corto plazo, permitiéndoles capacidad de autogestión –con lo que tendrían una participación activa en procesos productivos y se presentaría la oportunidad de dar una alternativa al desarrollo de la mujer rural, especialmente en grupos organizados (Solís y Ruiz 1997).

Para lograr el desarrollo rural sin destruir los recursos naturales y sin transformar las unidades campesinas en unidades especializadas y asalariadas, es necesario cambiar los principios de la modernización rural. En primer lugar, el simple hecho de reconocer una racionalidad ecológica en la producción campesina reta a los paradigmas centrales de la modernización rural, porque reevalúa el significado y la potencialidad de las culturas campesinas, normalmente consideradas como un sector arcaico o tradicional, sin importancia para la modernidad. Además, la autosuficiencia campesina, que está ampliamente basada en una simbiosis permanente con los recursos locales naturales, constituye el punto de partida para un desarrollo alternativo ecológicamente relevante (Toledo 1993).

En Costa Rica aún subsisten algunos sistemas de producción diversificados, que muchos campesinos culturalmente se resistieron a eliminar, y que gozan de la admiración de los proponentes de la agricultura ecológica y de muchos centros internacionales de investigación que en el pasado los adversaron (Barrantes 1987, Budowski 1993). Esos sistemas son identificados en la literatura científica con el nombre de sistemas agroforestales, silvopastoriles, policultivos, huertos mixtos tropicales o, en el léxico campesino: el cerco, el huerto o la granja.

En algunas regiones cercanas al Valle Central de Costa Rica, todavía se encuentran cafetales diversificados que han resultado ser muy estables; la diversidad ha disminuido considerablemente los problemas de enfermedades. Además, la familia productora ahorra al no tener que comprar productos como yuca, banano, plátano, guineo u otros, y son empleados en su alimentación o en la de los animales domésticos; también se perciben ingresos por la venta de varios pro-

ductos, como jocotes, flor de itabo, carambolas, bananos criollos, anonas, aguacate, durazno, arracache y cítricos. Todos estos productos y el café –en ausencia de agrotóxicos y fertilizantes sintéticos– pueden ser vendidos como productos de la agricultura orgánica, y como tal ubicados en nichos especiales de mercado (Ruiz y Jiménez 1991, Solano y Jiménez 1996).

Un caso también conocido es el cacao bajo sombra de la costa atlántica de nuestro país. En este sistema se mezclan los árboles forestales y otros cultivos, como el ñame, el plátano y el banano. Éstos, además de ser diversificados, son también descritos como sistemas agroforestales, en asociaciones de plátano y especies leguminosas como madero negro, poró y guaba chilillo, y maderables tales como laurel, surá extranjero y roble sabana (Somarrriba y Beer 1999). En países de África como Camerún (Duguma, Gockowski y Bakala 1999), el cacao suele asociarse en su etapa de instalación con maíz, plátano, yuca y otros cultivos alimenticios; aunque se le ha encontrado en otras asociaciones perennes con árboles de mango, ciruela africana, aguacate, guayaba, naranja, mandarina y cola, cuando las densidades de cacao son bajas. El cultivo ha dado buenos resultados, asociado con coco, palma aceitera y caucho.

Algunas experiencias sobre los sistemas diversificados han sido documentadas en otros países. Una muy ilustrativa de la racionalidad con que los campesinos estructuran estos sistemas es la desarrollada por Cipriano Martínez en Paraguay. La diversidad de cultivos perennes y de ciclo corto, las combinaciones de éstos con árboles forestales y animales sugieren un profundo manejo de conocimientos empíricos y de técnicas –propio de campesinos creativos– y con una racionalidad fundada en la seguridad y estabilidad de la unidad de producción, su economía y la familia (Martínez 1994). Un ensayo semejante es el desarrollado por Catalino Conrado en Nicaragua; su experiencia y disposición para capacitar a otros campesinos lo han llevado a integrar un equipo de promotores campesinos ligados al trabajo que desarrolla la Unión de Pequeños y Medianos Ganaderos de Nicaragua (Conrado 1995).

En la comunidad 15 de Agosto, en Colta –situada a 3.000 m sobre el nivel del mar–, en la provincia de Chimborazo (Ecuador), la familia de Jorge y María Puchá cuenta con una granja

orgánica de tan solo 7.500 m² altamente diversificada (Swissaid 1999). Los cultivos que generan la mayor parte de los ingresos familiares son la cebolla colorada y la blanca, la zanahoria y la papa. Comercializan también trigo, cebada, plantas medicinales (19 tipos), plantas frutales y forestales, y animales. La granja cuenta con alrededor de 74 especies diferentes de cultivos. Para autoconsumo la granja produce otras hortalizas, así como arvejas y habas. Los animales en la finca son diversos, cuentan con cuyes, chanchos, borregos, conejos, gallinas, una vaca y un burro. La familia ha introducido nuevas tecnologías, como los abonos verdes y orgánicos (además del lombríbono), coberturas vivas, árboles forrajeros y maderables, la asociación y rotación de cultivos, entre las más importantes.

En un estudio realizado en Medio Cáqueta en la Amazonia colombiana, se encontraron diversos sistemas agroforestales en las comunidades indígenas que habitan allí. El estudio arrojó como resultado la organización de un complejo sistema agroforestal basado en la tumba y quema del bosque, presentando una alta diversificación y poliestratificación de cultivos transitorios y perennes de forma simultánea y secuencial –en el espacio y en el tiempo–; y han sido incorporadas algunas tecnologías orgánicas nuevas como la fertilización orgánica y el manejo de malezas.

En una investigación realizada en ocho fincas de la región nor-atlántica de Costa Rica, se encontró que existía un número considerable de subsistemas de producción: cuatro de las fincas poseían siete subsistemas, tres contaban con cinco y solamente una con cuatro. Sin embargo, lo más relevante alrededor de los subsistemas es la cantidad de componentes que generan ingresos a las familias. Dos de las fincas poseían entre 18 y 22 componentes productivos dirigidos al mercado. En las demás fincas el número de componentes generadores de ingreso era menor, pero oscilaban entre los 9 y 12 (Jiménez 2002).

Se encontró que en cada finca diversificada existía al menos un subsistema productivo sobresaliente por su área, por su intensidad productiva, por los volúmenes de producción o ingresos generados. En dos de las fincas estudiadas, el palmito asociado (tallo de la palma *Bactris gasipaes*) era el subsistema más importante, especialmente por la extensión que cubría. Sin embargo, en uno de ellos la importancia no solo estaba determinada por la extensión sino también por la

asociación con el plátano, que era el cultivo más importante en la economía de la finca. En otras dos fincas el papaya era el subsistema más sobresaliente, no tanto por la extensión que cubría sino por las utilidades que generaba. En ambas este subsistema aportaba alrededor del 50 por ciento de las utilidades.

La existencia de los huertos mixtos o familiares es otro elemento común en seis de las ocho fincas. En todos los casos, los huertos no solo proveían productos para el autoconsumo familiar sino también para el mercado. La diversidad de los componentes del huerto es una característica propia de estos sistemas. En una de las fincas el huerto contaba con 26 productos, de los cuales la familia comercializaba 11 en la feria del agricultor. En los demás huertos el número de componentes establecidos y comercializados era un poco menor en relación con la finca antes citada. La amplia diversidad de sus componentes es una característica no exclusiva de los huertos descritos, sino que es común en la gran mayoría de los huertos de otras localidades rurales del país y la región centroamericana (Traversa *et al.* 2000, Viquez *et al.* 1994).

El subsistema forestal es el segundo subsistema productivo que aparece con más frecuencia en las fincas estudiadas; está presente en las cercas de las fincas, donde suelen aparecer el poró, el madero negro y algunos árboles maderables como el laurel o el cedro. En varias de las fincas aparecen también pequeñas manchas de bosque natural o plantado. En casi todos los casos, las familias reafirman su interés en los árboles como una forma de mejorar las condiciones de sus fincas y aumentar su valor, favorecer la vida silvestre, la protección de las aguas y la existencia de una reserva futura de madera.

Un elemento sobresaliente de los sistemas diversificados, ya antes citado y que se desprende de los casos descritos, es la pronunciada biodiversidad que los caracteriza, sobre todo en las regiones tropicales. En algunas localidades rurales de Kenia, la dieta se compone, además del maíz, de casi 100 verduras y frutas diferentes; en Filipinas se han considerado por tradición más de 1.500 plantas útiles, de las cuales cerca de 430 se cultivan en los campos; mientras que en la localidad de Tswana, en Botswana, se utilizan 126 plantas y 100 especies de animales como parte de su dieta (Melnik *et al.* 1995).

Las inconsistencias de la agricultura moderna

La agricultura moderna parte del principio del orden y la simetría: los cultivos tienen que estar determinados en líneas perfectas y a distancias preestablecidas. Las líneas rectas y las figuras geométricas de ángulos rectos, acentuadas por el desarrollo de la matemática, han sido privilegiadas sobre las curvas, el círculo, las esferas y otras figuras menos comunes. El orden ha sido impuesto en los sistemas productivos, aun cuando la naturaleza tiende hacia la distribución sin formas claramente definidas. En ella no solo el espacio horizontal ha sido uniformizado por la agricultura moderna, sino también el espacio vertical. Los cultivos predominan en un solo nivel sobre el suelo y bajo éste. Un monocultivo se establece y vive exclusivamente de una sola capa o franja del suelo y hasta un cierto nivel sobre éste. Esta intensificación en el uso del suelo demanda flujos externos de energía para sostener la producción, y es así que existe un desperdicio, pues solo se utiliza una pequeña proporción de la energía solar disponible sobre una biomasa relativamente escasa.

Los sistemas modernos de agricultura son eficientes en términos de rentabilidad financiera, pero terriblemente ineficientes en términos energéticos (Da Costa 2002). Por cada kilocaloría generada en alimentos son requeridas de tres a cuatro kilocalorías en energía externa (fertilizantes sintéticos, pesticidas, semillas, transporte, electricidad). Entonces, ¿dónde está la ganancia en términos de energía, en términos de la generación de alimentos, razón por la cual nació la Revolución Verde? En contraposición, en los sistemas tradicionales de producción la rentabilidad financiera no es alta, pero la eficiencia es positiva. Además, el deterioro ambiental es una consecuencia directa de esta agricultura: por ejemplo, por cada kilogramo de soya producido en Brasil se han perdido alrededor de 10 kilogramos de suelo.

Los seres vivos se organizan en función de los recursos disponibles de su entorno, y establecen relaciones de competencia o simbiosis para sobrevivir y desarrollarse exitosamente. La agricultura moderna no distingue estos principios, pues la simetría está por encima de las diferencias existentes en el ambiente. Los monocultivos desconocen y obvian los demás organismos –mi-

cro y macroorganismos— presentes en los sistemas, y los convierten por definición en plagas y enfermedades. Todo aquello que es ajeno al sistema recién creado se considera innecesario, es competencia y antagónico, por lo tanto está fuera de la lógica de ese nuevo sistema. Y para que éste pueda funcionar es preciso recurrir a los flujos externos de energía mencionados.

Muchos sistemas de producción tradicionales en los trópicos contrastan con los sistemas creados especialmente por la agricultura de la Revolución Verde. En los sistemas indígenas las curvas, los círculos y las esferas son las figuras dominantes; los cultivos se establecen sin la simetría cuadrangular de la agricultura moderna; el espacio horizontal es compartido por varias o muchas especies vegetales; el espacio vertical se estructura en diversos estratos y muchas plantas se superponen a otras, creando interacciones complejas.

Esta variedad de componentes y de interacciones ha hecho más estables ecológicamente estos sistemas productivos; los mecanismos de autorregulación permiten alcanzar lo que ecólogos llaman un *equilibrio dinámico*. Este equilibrio está sustentado en la complejidad de tramas ecológicas, en las interacciones de competencia y simbiosis, comunes en los sistemas diversos y complejos.



W. Jiménez

Como la agricultura moderna ha obviado los principios ecológicos que rigen la naturaleza, y los mismos sistemas productivos creados por el ser humano han reducido la explicación y la solución de los problemas encontrados a la atención de pocos factores o a un único factor, si el

cultivo presenta poco desarrollo se adiciona un fertilizante, si está un poco amarillento se aplica un determinado nutriente y si tiene competencia se la erradica, que no es lo mismo que administrarla.

La agricultura moderna desconoce el concepto de nutrición del suelo y los seres vivos, y, lo que es más, parece no reconocer que el suelo es un ser viviente y un recurso cuya renovabilidad puede ser limitada. Ésta es la razón por la cual la agricultura ecológica —para citar un caso— pone tanto énfasis en la salud de los suelos. La salud de los cultivos se alcanza cuando un suelo está sano, y un suelo está sano cuando existe abundante diversidad de micro y macroorganismos, los cuales establecen entre sí mecanismos de autorregulación. Estos organismos son capaces de mantener el equilibrio en el suelo en

tanto exista suficiente alimento para todos, y ello solo es posible en la medida que dispongamos de suficiente materia orgánica en y sobre el suelo. Esta última se puede obtener de la abundante y diversa biomasa (masa verde o vegetal)

presente en sistemas biodiversos. Las mayores riquezas de los sistemas ecológicos –especialmente en el trópico– son la energía solar y su diversa biomasa.

Como la agricultura moderna desconoce el concepto de nutrición del suelo y los seres vivos, resuelve los problemas de competencia con la aplicación de biocidas (insecticidas, nematocidas, fungicidas, bactericidas) sobre los suelos, plantas y animales, con el único propósito de matar lo que espera matar. Esta guerra de exterminio termina por eliminar tanto lo deseado como lo no deseado, y para compensar el daño recurre a más energía externa, haciendo más grande la espiral; así el sistema se vuelve más ineficiente en términos energéticos, menos “rentable” financieramente y nada sostenible para la ecología.

El desconocimiento u omisión de estos principios tiende a simplificar las interacciones ecológicas a escasos factores, o sea, aplica un enfoque monofactorial, el cual sabemos no existe en la naturaleza, en especial en los trópicos. Por tanto, la solución es mecanicista, pues crea la ilusión de que incidiendo en un elemento se resuelve el problema. Como la naturaleza no funciona con ese patrón, la corrección de un factor puede no causar cambio alguno y, en el peor de los casos, puede producir una reacción en cadena terminando por amplificar el conflicto. Dado que los sistemas productivos están regidos por múltiples factores, el enfoque para éstos debe ser multifactorial, de tal forma que la solución a un problema sea integral.

Conclusiones

La agricultura entre finales del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX se caracterizó por una alta diversidad de componentes en los sistemas de producción agrícola. Éste es un aspecto aún característico de los sistemas productivos indígenas, en especial en las zonas cálido-húmedas del país, y en los que se suele imitar la dinámica de los sistemas naturales.

Los sistemas diversificados que actualmente persisten parecen tener una fuerte herencia indígena, que se puede apreciar en los sistemas del café, el cacao, el banano y el plátano. En sistemas productivos más recientes como el caso del palmito arbolado es posible observar este rasgo.

En diversas regiones de Costa Rica y en otros

países, los sistemas diversificados proveen productos para el autoconsumo familiar y el mercado, y generan los ingresos que las familias requieren para adquirir los bienes y servicios que la finca no provee.

La Revolución Verde concentró su atención en pocos productos y redujo al extremo la diversidad de los sistemas productivos, generando una gran demanda de energía externa para su funcionamiento y provocando una grave erosión de material genético.

La diversidad y la complejidad son parte de la solución a los problemas de la agricultura moderna. Mientras más diversos sean los sistemas productivos, serán más complejos y más estables; y entre más componentes biológicos haya en los sistemas, mayores mecanismos de autorregulación. Entre mayores sean los mecanismos de autorregulación mayor será el equilibrio de los sistemas. Para esto es necesaria también una alta diversidad de micro y macroorganismos en el suelo, abundante biomasa y el aprovechamiento máximo de la energía solar.

Todo parece demostrar que la diversidad de componentes en los sistemas de producción en las pequeñas fincas es una estrategia que ofrece mayores garantías a las familias campesinas, pues asegura una parte importante del autoconsumo familiar; constituye también una estrategia económica válida para contrarrestar las oscilaciones de los precios de los productos, como consecuencia de los frecuentes cambios de la oferta y la demanda en los mercados.

Por último, una buena parte de la solución está en atender los principios de la ecología y aplicarlos a la agricultura, para dirigirse hacia la práctica de la agroecología. Una mirada a los sistemas tradicionales podría darnos pistas y ejemplos de cómo reencauzar la agricultura.

Referencias bibliográficas

- Alfaro, R. “Estrategias adaptativas de pequeños productores en la zona atlántica: el caso de Agrimaga”, en *Memoria del IX Congreso Nacional Agropecuario y de Recursos Naturales 24, 1999 (Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica)*.
- Álvarez, N. “La gran pérdida: biodiversidad en agricultura”, en *Biodiversidad: sustento y cultura*, 1996 (Redes y Grain).
- Balai. “El verde no es el color de la revolución”, en Henk Hobbelink (ed.). 1987. *Más allá de la Revolución Verde: las nuevas tecnologías genéticas para la agricultura. ¿Desafío o desastre?* Lerna. Barcelona.
- Bancoop. 1990. *Productos de Diversificación Agrícola (Tecnología y Costos)*. Programa de incremento de la productividad

- agrícola, Fondo de Fideicomiso Mag-Bancoop. Unidad Ejecutora del Bancoop. San José.
- Barrantes, U. "Huertos mixtos tropicales: características y ventajas", en *Serie Informativa Tecnología Apropia* 17, 1987 (Instituto Tecnológico de Costa Rica).
- Barril, G. A. "Notas metodológicas para investigar la producción y reproducción económico-social de las economías campesinas", en *Agricultura y Sociedad. Campesinado: metodologías de investigación* 1/85, 1993 (Academia de Humanismo Cristiano).
- Borge, C. y R. Castillo. 1997. *Cultura y conservación en la Talamanca indígena*. 1a ed. Euned. San José.
- Budowski, G. "Postes vivos de la cerca en Costa Rica, una compilación de la creencia del granjero", en *Diario de la agricultura sostenible* 3 (2), 1993.
- Cedeco. 1997. *Proyecto Apoyo a Pequeños Productores de la Subregión de Pococí*. Cedeco. San José.
- Conrado, C. "Nicaragua. Don Catalino Conrado: un productor multirubro", en *Hoja a Hoja de Maela* 5 (7), 1995.
- Chiriboga, M. "Desafíos de la pequeña agricultura familiar frente a la globalización", en *Perspectivas Rurales* 1 (1), 1997.
- Da Costa, B. "Conferencia El Papel de la Agroecología en la construcción de un nuevo desarrollo", 2002, presentada en la Uned, San José.
- Duguma, B., J. Gockowski y J. Bakala. "Desafíos biofísicos y oportunidades para el cultivo sostenible de cacao (*Theobroma cacao* Linn.) en sistemas agroforestales de África Occidental y Central", en *Agroforestería en las Américas* 6 (22), 1999.
- Elias, S. et al. "Procesos endógenos y lógica de conocimiento campesino en la dinámica forestal comunitaria centroamericana", en *La gente puede: procesos de innovación local y construcción de conocimientos en el manejo local de recursos naturales*, 1995 (Programa Bosques, Árboles y Comunidades FTPI/Fao).
- Gómez-Pompa, A. y A. Kaus. "Manejo tradicional de selvas tropicales en México", en *Alternativas a la deforestación*, 1990 (Ediciones Abya-Yala).
- González, H. "La pequeña agricultura costarricense y sus posibilidades de reconversión", en *Agronomía Costarricense* 21 (1), 1997.
- Jiménez, W. et al. 1993. *Una aproximación al desarrollo y la agricultura alternativa*, ponencia presentada en el taller "¿Qué es la agricultura alternativa?", organizado por el Comité de Agricultura Ecológica de El Salvador (Coagres). San Salvador.
- Jiménez, W. 2002. *Los sistemas diversificados de producción en la economía campesina de la región Nor-Atlántica de Costa Rica*. Tesis de maestría. Universidad Nacional. Costa Rica.
- Leakey, R. "Reconsiderando la definición de agroforestería", en *Agroforestería en las Américas* 4 (16), 1997.
- Lok, R. 1999. *El contexto social de la agroforestería. Curso de Formación de Capacitadores Agroforestales*. Catie. Costa Rica.
- Martínez, C. "Allá en Paraguay, la cuna de las hamacas, el tereré y los ñandutíes. La finca de Cipriano Martínez", en *Hoja a Hoja de Maela* 4 (6), 1994.
- Melnyk, M. et al. "La cosecha escondida: alimentos silvestres y sistemas agrícolas", en *Biodiversidad* 5, 1995.
- Mideplan. 1986. *Anteproyecto de Diversificación Agrícola para la Región Huetar Norte*. Mideplan. Instituto de Cooperación Iberoamericana. San José.
- Mora, H. "Estudio sistémico de la realidad agraria en una microrregión de Costa Rica: Nicoya-Hojancha. Tipología de los sistemas de producción", en *Avance* 3, 1987 (Universidad Nacional).
- Mora, H. y S. Obando. 1995. *Diagnóstico analítico para la planificación sostenible de los sistemas agrarios*, Universidad Nacional/Fao.
- Nygren, A. 1993. *El bosque y la naturaleza en la percepción del campesino costarricense: un estudio de caso, Informe Técnico 203*. Catie. Costa Rica.
- Naranjo, C. A. 1997. *La modernización de la caficultura costarricense, 1890-1950*. Tesis de maestría. Universidad de Costa Rica. San José.
- Restrepo, J. 1996. *De la industria de la guerra a la industrialización de la agricultura (La verdadera historia de los venenos utilizados en la agricultura)*. La Habana (sin publicar).
- Ruiz, V. y W. Jiménez. "Café con sombra: un sistema digno de conservar en el cantón de Acosta", en *Memoria. Primer Simposio Nacional sobre Tecnología Apropia y Agricultura Biológica para un desarrollo rural alternativo, 1991* (Coproalde/Universidad de Costa Rica).
- Samper, M. "Los paisajes sociales del café. Reflexiones comparadas", en Pérez Brignoli, Héctor y Mario Samper (comps.). 1994. *Tierra, café y sociedad*. Flasco. San José.
- Shiva, V. "Hacia una estructura de productividad basada en la biodiversidad", en *Boletín Ilea* 12 (3), 1996.
- Solano, C. y W. Jiménez. 1996. *Fortalecimiento de una experiencia de producción, torrefacción y comercialización de café orgánico en la subregión Caraiques*. Cedeco. San José.
- Solís, M. y P. Ruiz. "Manejo del sistema finca: una alternativa para los pequeños y medianos propietarios en Costa Rica", en *Actas de 11° Congreso Forestal Mundial* 1, 1997.
- Somarriva, E y J. Beer. "Sistemas agroforestales con cacao en Costa Rica y Panamá", en *Agroforestería en las Américas* 6 (22), 1999.
- Swissaid. 1999. *Granjas biológicas campesinas: una experiencia que nace de nuestros sueños y se construye con nuestras propias manos y conocimientos*. Swissaid. Quito.
- Toledo, V. "La racionalidad ecológica de la producción campesina", en *Agroecología y Desarrollo* 5-6, 1993 (Consortio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo).
- Traversa, I. et al. "Los huertos caseros de Zaachila en Oaxaca, México", en *Agroforestería en las Américas* 7 (28), 2000.
- Vargas, J. L. "Los ambientes tropicales húmedos y la agricultura aborigen: el caso de Costa Rica", en *Geoistmo* 2 (2), 1988.
- Vargas, J. L. "Talamanca: la ocupación del ambiente. Orígenes, evolución y rasgos generales", en *Geoistmo* 4 (2-3), 1990.
- Villasuso, J. M. "Libre comercio e Integración en Centroamérica: El reto del presente", en Pomareda, Carlos, Rafael Trejos y Juan Manuel Villasuso (comps.). 1993. *Libre Comercio, Integración y Agricultura en Centroamérica: 24 opiniones de un Congreso*. Ilica. San José.
- Viquez, E. et al. "Caracterización del Huerto Mixto Tropical 'La Asunción', Masatepe, Nicaragua", en *Agroforestería en las Américas* 1 (2), 1994.