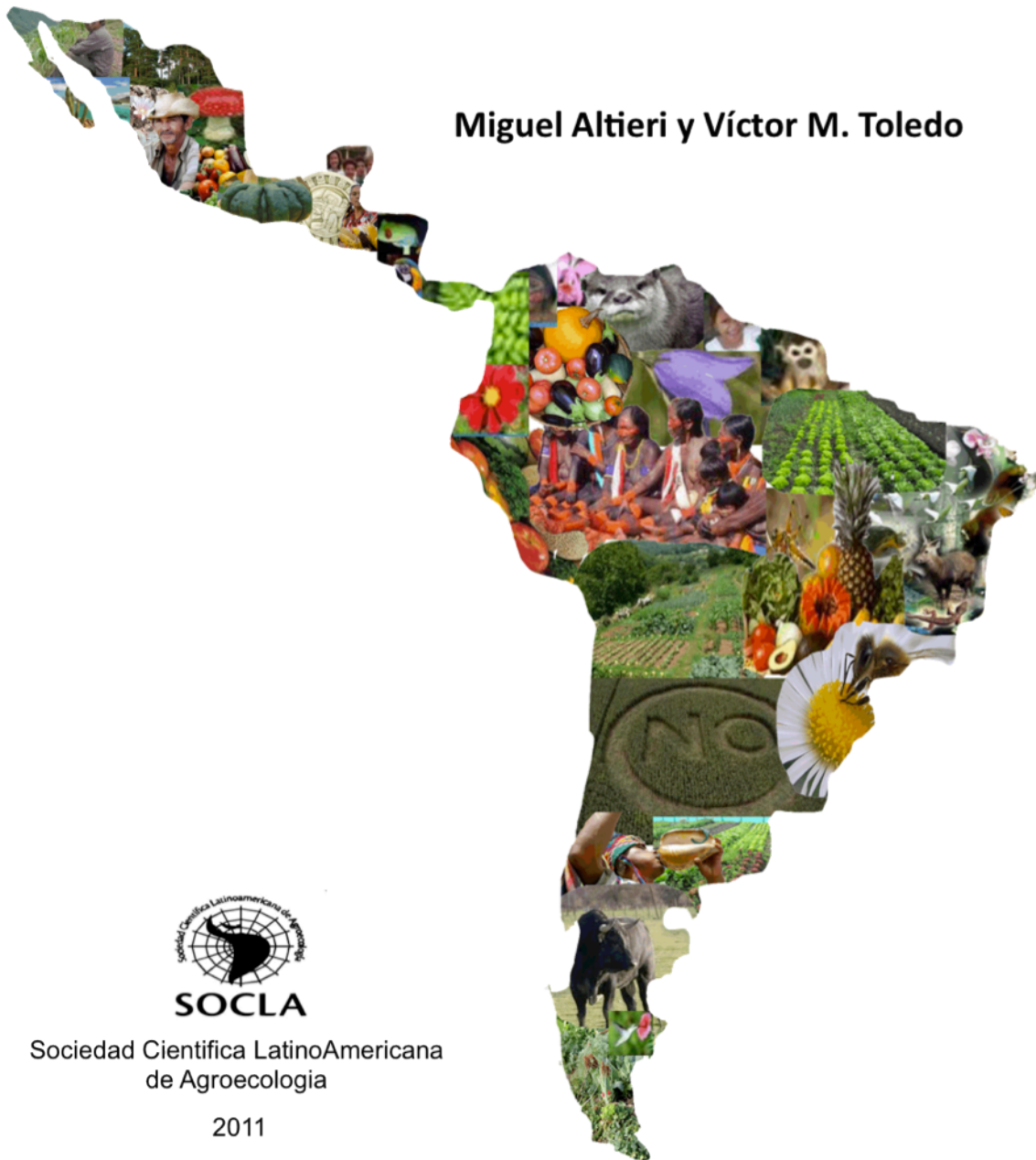


LA REVOLUCIÓN AGROECOLÓGICA EN LATINOAMÉRICA

Miguel Altieri y Víctor M. Toledo



Sociedad Científica Latinoamericana
de Agroecología

2011

La Revolución Agroecológica en América Latina*

-rescatar la naturaleza, asegurar la soberanía alimentaria y empoderar al campesino-

Miguel Altieri y Víctor M. Toledo*****



*Versión al español del artículo Altieri, M. & V.M. Toledo. 2011. The agroecological revolution of Latin America: rescuing nature, securing food sovereignty and empowering peasants. The Journal of Peasant Studies Vol. 38, No. 3, July 2011, 587–612. Traducción de Pablo Alarcón-Chaires revisada por los autores.

Resumen

Este artículo revela y describe lo que se conoce como “revolución agroecológica” en Latinoamérica. Si bien en la región continúan aumentando las agroexportaciones y el uso de biocombustibles con sus consecuencias en el calentamiento global, los conceptos de soberanía alimentaria y rural surgidos de la perspectiva agroecológica están captando cada vez más la atención. Y es que las nuevas propuestas científicas y tecnológicas relacionadas con la ciencia de la agroecología y con los saberes indígenas están siendo cada vez más aplicados por un número importante de campesinos, ONG's, gobiernos e instituciones académicas. Esto está permitiendo logros trascendentes en temas como la soberanía alimentaria basada en la conservación de los recursos naturales y el empoderamiento local, regional y nacional de organizaciones y movimientos campesinos. Una evaluación de varias iniciativas latinoamericanas muestra que la aplicación del paradigma agroecológico puede traer beneficios ambientales, económicos y políticos a pequeños productores y a comunidades rurales, así como a la población urbana. En este documento se muestra el potencial de la agroecología para promover cambios sociales y agrarios trascendentes encaminados a la sustentabilidad a partir de proyectos, iniciativas y movimientos de inspiración agroecológica en Brasil, la región Andina, México, Centroamérica y Cuba. Con base en la triple “revolución agroecológica”, epistemológica, técnica y social, se están generando cambios nuevos e imprevistos encaminados a restaurar la autosuficiencia local, a conservar y a regenerar la agrobiodiversidad, a producir alimentos sanos con bajos insumos y a empoderar a las organizaciones campesinas. Estos cambios abren nuevos derroteros políticos para las sociedades agrarias de Latinoamérica y conforman una alternativa totalmente opuesta a las políticas neoliberales basadas en la agroindustria y en las agroexportaciones.

Introducción

La agroecología está aportando las bases científicas, metodológicas y técnicas para una nueva “revolución agraria” a escala mundial (Altieri 2009, Ferguson and Morales 2010, Wezel and Soldat 2009, Wezel *et al.* 2009). Los sistemas de producción fundados en principios agroecológicos son biodiversos, resilientes, eficientes energéticamente, socialmente justos y constituyen la base de una estrategia energética y productiva fuertemente vinculada a la soberanía alimentaria (Altieri 1995, Gliessman 1998).

Las iniciativas agroecológicas pretenden transformar los sistemas de producción de la agroindustria a partir de la transición de los sistemas alimentarios basados en el uso de combustibles fósiles y dirigidos a la producción de cultivos de agroexportación y biocombustibles, hacia un paradigma alternativo que promueve la agricultura local y la producción nacional de alimentos por campesinos y familias rurales y urbanas a partir de la innovación, los recursos locales y la energía solar. Para los campesinos implica la

posibilidad de acceder a tierra, semillas, agua, créditos y mercados locales, a través de la creación de políticas de apoyo económico, iniciativas financieras, oportunidad de mercados y tecnologías agroecológicas.

La idea principal de la agroecología es ir más allá de las prácticas agrícolas alternativas y desarrollar agroecosistemas con una mínima dependencia de agroquímicos e insumos de energía. La agroecología es tanto una ciencia como un conjunto de prácticas. Como ciencia se basa en la “aplicación de la ciencia ecológica al estudio, diseño y manejo de agroecosistemas sustentables” (Altieri 2002). Lo anterior conlleva la diversificación agrícola intencionalmente dirigida a promover interacciones biológicas y sinergias benéficas entre los componentes del agroecosistema, de tal manera que permitan la regeneración de la fertilidad del suelo y el mantenimiento de la productividad y la protección de los cultivos (Altieri 2002). Los principios básicos de la agroecología incluyen: el reciclaje de nutrientes y energía, la sustitución de insumos externos; el mejoramiento de la materia orgánica y la actividad biológica del suelo; la diversificación de las especies de plantas y los recursos genéticos de los agroecosistemas en tiempo y espacio; la integración de los cultivos con la ganadería, y la optimización de las interacciones y la productividad del sistema agrícola en su totalidad, en lugar de los rendimientos aislados de las distintas especies (Gliessman 1998). La sustentabilidad y la resiliencia se logran por medio de la diversidad y la complejidad de los sistemas agrícolas a través de policultivos, rotaciones, agrosilvicultura, uso de semillas nativas y de razas locales de ganado, control natural de plagas, uso de composta y abono verde y un aumento de la materia orgánica del suelo, lo que mejora la actividad biológica y la capacidad de retención de agua.

Hay otro tipo de alternativas agrícolas que son significativamente diferentes de los enfoques agroecológicos. Por ejemplo, la agricultura orgánica o ecológica que mantiene monocultivos depende de insumos externos biológicos y/o botánicos, y no está basada en principios agroecológicos. Este enfoque de “sustitución de insumos” esencialmente sigue el mismo paradigma de la agricultura convencional, es decir, superar el factor limitante, pero esta vez con insumos biológicos u orgánicos. Muchos de estos “insumos alternativos” se han convertido en mercancía, por lo tanto, los agricultores siguen dependiendo de proveedores, cooperativas o empresas (Rosset y Altieri 1997). Nosotros sostenemos que los sistemas agrícolas que no cuestionan la naturaleza del cultivo, que dependen de insumos externos, que se basan en sellos de certificación extranjeros y caros, o en sistemas de comercio justo destinado sólo para la agro-exportación, ofrecen poco a los agricultores, volviéndolos dependientes de insumos y mercados externos.

La agricultura orgánica pretende optimizar la utilización de insumos pero no considera el rediseño productivo lo que condena a la dependencia de insumos externos. Los nichos del mercado (orgánico y/o comercio justo) de los países ricos, presentan los mismos problemas de cualquier régimen de agroexportación al no dar prioridad a la soberanía alimentaria (que se define aquí como el derecho de las personas para producir, distribuir y consumir alimentos sanos y cerca de su territorio de una manera ecológicamente sostenible). Más bien tienden a perpetuar la dependencia y el hambre (Altieri 2009).

La agroecología está basada en un conjunto de conocimiento y técnicas que se desarrollan a partir de los agricultores y sus procesos de experimentación. Por esta razón, la agroecología enfatiza la capacidad de las comunidades locales para experimentar, evaluar y ampliar su aptitud de innovación mediante la investigación de agricultor a agricultor y utilizando herramientas del extensionismo horizontal. Su enfoque tecnológico tiene sus bases en la diversidad, la sinergia, el reciclaje y la integración, así como en aquellos procesos sociales basados en la participación de la comunidad. Señala que el desarrollo de los recursos humanos es la piedra angular de cualquier estrategia dirigida a aumentar las opciones de la población rural y, especialmente, de los campesinos de escasos recursos (Holt-Gimenez 2006). También atiende las necesidades alimenticias a partir del fomento de la autosuficiencia, promoviendo la producción de cereales y otros alimentos en las comunidades. Es un enfoque que privilegia mucho lo local al estar encaminado al abastecimiento de los mercados locales que acortan los circuitos de producción y el consumo de alimentos, evitando con ello el dispendio de energía que implicaría el traslado de éstos desde lugares distantes.

Los sistemas agroecológicos están profundamente arraigados en la racionalidad ecológica de la agricultura tradicional (Altieri 2004, Toledo 1990). Existen muchos ejemplos de sistemas agrícolas exitosos, caracterizados por su gran diversidad de cultivos y de animales domesticados, por el mantenimiento y mejora de las condiciones edáficas y por su gestión del agua y de la biodiversidad, basados todo ellos en conocimientos tradicionales (Toledo y Barrera-Bassols 2008). Estos sistemas agrícolas no sólo han alimentado gran parte de la población mundial en diferentes partes del planeta, particularmente en los países en desarrollo, sino también ofertan muchas de las posibles respuestas a los retos de la producción y la conservación de los recursos naturales que afectan al medio rural (Koohafkan y Altieri 2010).

En este artículo examinaremos brevemente las razones para la promoción de un paradigma agroecológico basado en la revitalización de la agricultura a pequeña escala y en los procesos sociales que demuestran que la participación de la comunidad y el empoderamiento local son las únicas opciones viables para satisfacer las necesidades alimentarias regionales, en esta era de aumento constante de los precios del petróleo y de cambio climático global. También vamos a examinar brevemente las características socio-ecológicas y la importancia de la agricultura campesina. Revisaremos los impactos que cientos de proyectos basados en la agroecología han tenido sobre el medio ambiente, la producción de alimentos y los movimientos sociales rurales, en Cuba, Brasil, México, América Central y la Región Andina. Terminamos haciendo algunas reflexiones sobre la triple dimensión de la revolución agroecológica, es decir, la cognitiva, la tecnológica y la social, que ha permitido el surgimiento de nuevos modos de comunicación entre el activismo y la ciencia, un proceso que, según Martínez-Alier (2011), ha llegado a proporciones globales, pues la agroecología se ha incorporado a la visión de la Vía Campesina, hoy en día el más importante movimiento agrario a escala internacional.

El contexto de la crisis alimentaria en el siglo XXI

La reducción de la pobreza y la seguridad alimentaria son objetivos casi inalcanzables para al menos mil millones de personas en el planeta. Los altos niveles de hambre, la inequidad en la distribución del ingreso, tierra, agua, semillas y otros recursos, además de la degradación ecológica, son problemas persistentes y cada vez más intensos a escala mundial. A pesar de miles de millones de dólares invertidos en la "ayuda", "desarrollo", y "los avances tecnológicos", la situación no ha mejorado, de hecho es cada vez peor. No hay duda de que el aumento del costo de la energía y el deterioro del clima y del entorno natural son factores clave que minan la capacidad de la humanidad para alimentarse. Habría que considerar también que el actual modelo agroindustrial es altamente dependiente de los combustibles fósiles. Los límites y la vulnerabilidad de este modelo son en gran parte debido a su baja diversidad y a su reducida base genética. La seguridad alimentaria mundial podría ser considerada el eslabón más débil de las crisis ecológicas y económicas que afectan al planeta, como se hizo evidente con la 'tormenta perfecta' en 2007-08, que provocó un alarmante aumento en el costo de los alimentos y envió a otros 75 millones de personas a la línea de pobreza extrema, especialmente en el África subsahariana y Asia. Curiosamente, no hubo sequía - la causa más común de hambre - en esas regiones durante ese período, pero no había suficiente comida en los mercados. "Por ninguna razón obvia el precio de los alimentos básicos como el maíz y el arroz casi se duplicó en pocos meses. . . . Hubo disturbios por alimentos en más de 20 países y los gobiernos tuvieron que prohibir las exportaciones de alimentos y se vieron en la necesidad de subsidiar alimentos básicos " (Vidal 2011, Holt-Gimenez y Patel 2009).

La explicación de la FAO, es que los grandes agricultores de EE.UU., Brasil y otros países habían utilizado millones de hectáreas de tierras para cultivar biocombustibles, además de que el petróleo y fertilizantes habían aumentado considerablemente de precio, que los chinos cambiaron su dieta vegetariana a otra rica en proteínas animales y que las sequías relacionadas con el cambio climático estaban afectando las principales zonas de agrícolas. El mismo año que aumentó el hambre (2008), los rendimientos de los cereales alcanzaron niveles sin precedentes, por lo que comerciantes de grano (por ejemplo, Cargill, ADM), proveedores de insumos agrícolas y empresas de semillas como Monsanto, obtuvieron enormes ganancias. Una parte del problema está relacionado con la desregulación de los productos básicos en los mercados internacionales, la privatización y/o eliminación de los mercados de cereales en algunos países y, recientemente, la entrada de capital especulativo en el mercado de las materias primas. Los mismos bancos, fondos bursátiles y agentes financieros especuladores de los mercados monetarios mundiales que provocaron la crisis hipotecaria, desataron en parte la inflación de los precios de alimentos. Entre enero de 2006 y febrero de 2008, las inversiones financieras presionaron los precios de muchos cultivos alimenticios a valores más altos de lo que normalmente han alcanzado (Kaufman, 2010). Contratos de compra y venta de alimentos (cacao, jugos de frutas, azúcar, alimentos básicos, carne y café) se han convertido en "derivados" que pueden ser comprados y vendidos entre comerciantes que no tienen nada que ver con la agricultura (Hari 2010).

Los precios de los alimentos siguen aumentando más allá de los niveles logrados en el año 2008. Ahora están aumentando hasta 10% al año, y algunos predicen que es posible que aumenten al menos un 40% en la próxima década (Rosset, 2009). Cada vez aumentan estos precios, un número significativo de campesinos son expulsados del mercado debido al bajo

precio que reciben por sus productos y al alto costo de los insumos, principalmente fertilizantes. Mientras tanto, el costo de los alimentos para los consumidores aumenta, independientemente de los precios del trigo, maíz o arroz en los mercados mundiales. De esta manera, los tratados encaminados a desregular los mercados, favoreciendo la privatización y el libre mercado han afectado negativamente tanto a los campesinos, como a los consumidores (Vidal 2011, Inter-American Dialogue 2011). La situación se agrava por la eliminación sistemática de la capacidad de producción nacional, dada la promoción de la agroexportación y la producción de los biocombustibles, en parte estimulada por los subsidios gubernamentales. Otro factor es el acaparamiento de tierras encabezado por gobiernos árabes y por China, así como por inversionistas poderosos que compran o rentan la tierra a una escala inmensa, destinándola a la agricultura intensiva de alimentos y a la producción de biocombustibles. Al final, la nueva crisis es sólo una nueva cara de las viejas crisis rurales derivada del control casi total del sistema alimentario por el capital transnacional, con la ayuda de los programas neoliberales implementados por algunos gobiernos (Rosset, 2009).

Así, la amenaza a la seguridad alimentaria es el resultado directo del modelo agroindustrial que se caracteriza por los monocultivos a gran escala y los cultivos transgénicos, mientras los agrocombustibles ejercen mayor presión sobre los ecosistemas degradados, socavando con ello aún más la capacidad de éstos para el suministro de alimentos, fibra y energía a una población humana en crecimiento. La tragedia de la agricultura industrial es que la población humana depende de los servicios ecológicos proporcionados por la naturaleza (por ejemplo, el equilibrio climático, la polinización, control biológico, la fertilidad del suelo), pero esta los está empujando más allá de su punto de quiebra (Perfecto et al. 2009).

Agricultura tradicional campesina: las raíces de la propuesta agroecológica

Para la primera década del siglo XXI, se tenían contabilizados 1.5 mil millones de pequeños propietarios, agricultores familiares y de población indígena, manejando aproximadamente 350 millones de pequeñas fincas (ETC, 2009). Es difícil establecer las cifras reales, pero algunos estiman que el 50% de estos campesinos producen bajo un sistema de manejo y conservación agrícola - que son fiel testimonio de la notable capacidad de recuperación de los agroecosistemas tradicionales frente a la cambiante dinámica de los medios ambiente y económico - al tiempo que contribuye sustancialmente a la seguridad alimentaria a escala local, regional y nacional (Toledo y Barrera-Bassols 2008). Por estas razones, la mayoría de agroecólogos reconocen que los agroecosistemas tradicionales tienen el potencial de brindar soluciones a muchas incertidumbres que enfrenta la humanidad en la era del petróleo, del cambio climático global y de la crisis financiera (Altieri 2004, Denevan 1995).

A pesar de que evolucionaron en diferentes contextos y áreas geográficas, los variados agroecosistemas tradicionales presentan cinco características similares (ver Figura 1): (1) altos niveles de diversidad biológica, que desempeñan un papel clave en la regulación del funcionamiento de los ecosistemas y en la prestación de servicios ecosistémicos de importancia local y mundial; (2) aplicación de ingeniosos sistemas y tecnologías para el manejo y conservación del paisaje y la tierra, así como para la gestión de los recursos

hídricos; (3) sistemas agrícolas diversificados que contribuyen a la alimentación local y nacional; (4) agroecosistemas que presentan resistencia y solidez para hacer frente a perturbaciones y el cambio (humanos y medio ambiente), minimizando el riesgo en medio de la variabilidad; (4) agroecosistemas que se nutren de los sistemas de conocimientos tradicionales y las innovaciones de los agricultores y las tecnologías e; (5) instituciones socio-culturales reguladas por fuertes valores culturales y formas colectivas de organización social, incluidas la normatividad y reglas de acceso a los recursos y distribución de beneficios, los sistemas de valores, rituales, etc (Dewalt 1994, Koohafkan y Altieri 2010).

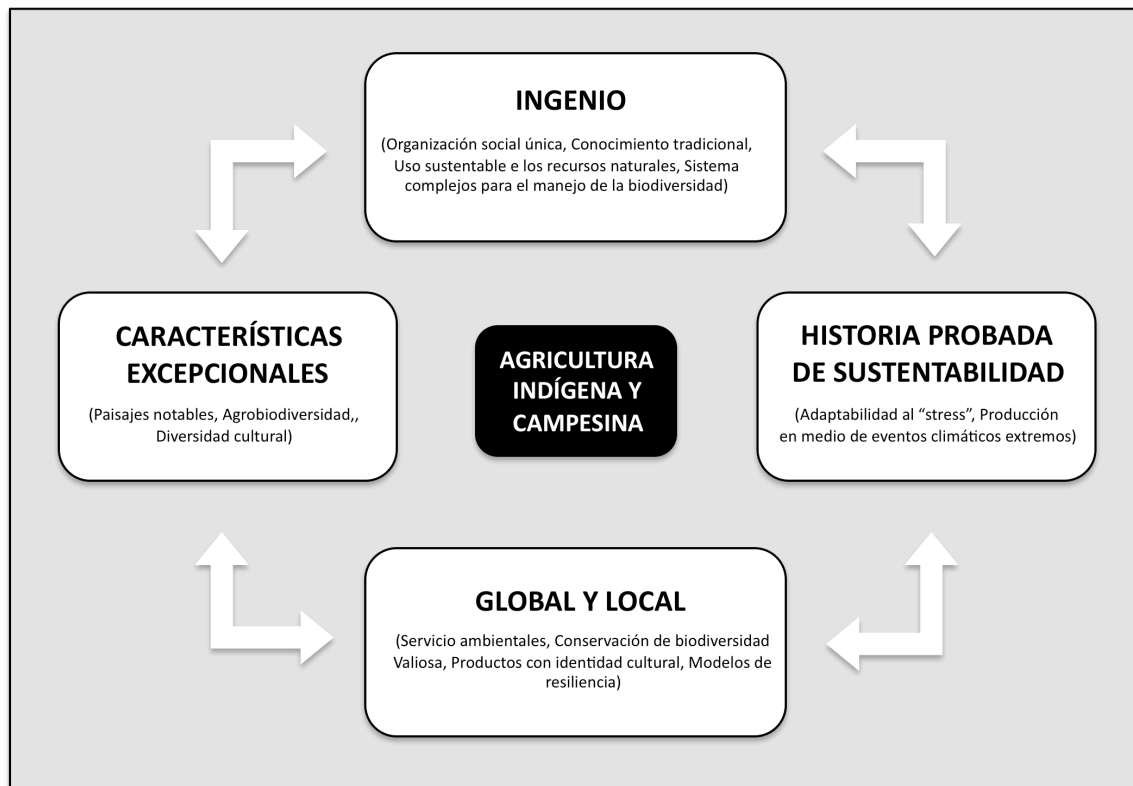


Figura 1. Las características más importantes y los servicios de la agricultura campesina
Fuente: Koohafkan y Altieri (2010)

Los sistemas alimentarios de carácter campesino y agroecológico basados en circuitos de producción y consumo locales, difieren considerablemente de las cadenas de alimentos industriales. Ver Cuadro 1 para un análisis comparado.

Muchos agricultores tradicionales tienden a adoptar una estrategia de uso múltiple de los recursos naturales a través de la creación de mosaicos de paisajes con alta variedad ecológica y alta diversidad biológica (Toledo 1990). Una de las principales características de los sistemas campesinos es su alto grado de diversidad de especies vegetales presentes en sistemas de policultivos y/o modelos agroforestales. Esta estrategia que minimiza los riesgos mediante el cultivo de diversas especies y variedades estabiliza los rendimientos a largo plazo, promueve la diversidad de la dieta y maximiza la rentabilidad de la producción,

incluso con bajos niveles de tecnología y recursos limitados. Dichos sistemas agrícolas se caracterizan por la diversidad de plantas y fuentes de nutrientes, la existencia de depredadores de plagas, polinizadores, bacterias que fijan nitrógeno y otras bacterias que descomponen la materia orgánica, además de una amplia variedad de otros organismos que realizan diversas funciones ecológicas benéficas. Los agroecosistemas tradicionales también contienen poblaciones locales de variedades adaptadas y silvestres. Tal diversidad genética proporciona seguridad contra las enfermedades, plagas, sequías y otros problemas. También permite aprovechar una amplia gama de agroecosistemas existentes en cada región en función de la calidad del suelo, altitud, pendiente, disponibilidad de agua, etc. Por su parte, la diversidad genética proporciona estabilidad a los cultivos, permite a los agricultores aprovechar diferentes microclimas y proporciona diversidad alimenticias (Chang 1977, Clawson, 1985).

Cuadro 1. Algunas diferencias importantes entre los sistemas alimenticios industriales y aquellos basados en la agroecología y la producción campesina

Sistema Alimentario Industrial	Sistema alimentario agroecológico campesino
Agroexportador de cultivos y productor de biocombustibles; miles de toneladas de alimentos distantes; causante de las principales emisiones de gases de efecto invernadero	Producción de alimentos a escala local, regional y/o enfocado a los circuitos de consumo cercanos
Enfoque en menos de 20 especies de animales y de cultivos	Más de 40 especies de ganado y miles de plantas comestibles
Monocultivos a gran escala	Sistemas diversificados a pequeña escala
Variedades de alto rendimiento, híbridos y transgénicos	1,900,000 variedades locales y variedades de cultivos locales
Elevada dependencia del petróleo y los insumos agroquímicos	Recursos locales; servicios de los ecosistemas proporcionados por la biodiversidad y la energía solar
Abonos químicos para la nutrición de los cultivos (alimentar a las plantas)	La materia orgánica vegetal y de origen animal (alimentar al suelo)
Propuestas de arriba hacia abajo; planes de extensión tecnística; empresas de investigación científica controlada	<i>Campesino a Campesino</i> (agricultor a agricultor); innovaciones locales; el intercambio horizontal y de orientación social a través de los movimientos sociales
Conocimiento reducido de las partes	Conocimiento holístico de la naturaleza; cosmovisión
Insertada en paisajes simplificados; no compatible con la conservación de las especies silvestres	Insertado en una matriz compleja de la naturaleza, servicios ecológicos que apoyan los sistemas de producción (es decir, polinización, control biológico de plagas, etc)

Fuente: modificado de Rosset *et al.* (2011) y ETC (2009)

A la escala de paisaje, la diversificación se produce mediante la integración de múltiples sistemas productivos en los que existeb ganado, campos en barbecho y sistemas agroforestales, creando un mosaico diverso de diferentes estrategias productivas inmersas en una matriz de bosques primarios o secundarios (Perfecto et al. 2009). Esta heterogeneidad confiere estabilidad y flexibilidad a los sistemas. Muchos de los sistemas tradicionales han resistido el paso del tiempo dada una exitosa estrategia agrícola que representa un modelo de sostenibilidad al promover la diversidad biológica y prescindiendo de agroquímicos pero manteniendo rendimientos durante todo el año. Durante más de tres décadas, los agroecólogos han argumentado que los sistemas modernos de cultivo deberían tener sus raíces en los fundamentos ecológicos de la agricultura indígena. También sugieren que estos sistemas agrícolas tradicionales, pueden ayudar en el diseño de una agricultura biodiversa, sustentable, resiliente y eficiente.¹

Latinoamérica: alimentos, campesinos y agroecología

La presión de diferentes fuerzas globales e internas de cada país están desafiando la capacidad de América Latina para lograr su autosuficiencia alimentaria, lo cual está definido por la importancia del sector agrícola, que históricamente ha sido dual. Por un lado, existe un sector agrícola especializado y competitivo orientado a la exportación, que contribuye de manera significativa a las economías nacionales, y que a la vez origina diversos problemas económicos, ambientales y sociales. Estos incluyen efectos negativos en la salud pública, la integridad del ecosistema y la calidad de los alimentos, que en muchos casos alteran las formas de vida tradicionales del medio rural acelerando además el endeudamiento de miles de agricultores. La insistencia en la implementación de políticas encaminadas hacia la industrialización y la globalización, particularmente de los cultivos de exportación como la soya transgénica para la alimentación de ganado en países como China, Europa, EE.UU. y otros, además de la creciente demanda de cultivos para biocombustibles (por ejemplo, la caña de azúcar, maíz, soja, aceite de palma, eucalipto), están reconfigurando la agricultura regional y el suministro de alimentos, con impactos económicos, sociales, ecológicos y riesgos aún desconocidos (Pengue 2009).

Por otro lado, existe un sector campesino con una población estimada en 65 millones, que incluyen 40-55 millones de indígenas que hablan aproximadamente 725 lenguas (Toledo et al. 2010). Con base en estimaciones de hace una década, estos productores campesinos (tamaño medio del predio de 1,8 hectáreas), producen el 51% del maíz, el 77% de los granos y el 61% de las papas que se consume en la región (Altieri 1999). Sólo en Brasil, hay aproximadamente 4,8 millones de agricultores familiares (cerca del 85% del número total de productores agrícolas), que ocupan el 30% del total de tierras agrícolas del país, que controlan alrededor del 33% de la superficie sembrada con maíz, el 61% de que en virtud de frijoles y del 64% que sembrada de yuca, lo que produce el 88% del total de yuca y 67% de todos los granos (Altieri 1999). En Ecuador, el sector campesino ocupa más del 50% de la superficie dedicada a cultivos alimentarios como el maíz, frijol, cebada y ají. En México, los

¹ Ver diferentes publicaciones de CLADES (Centro Latino Americano de Desarrollo Sostenible (http://www.clades.cl/publica/publica_index.htm) y en LEISA Revista de Agroecología (<http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/latin-america>).

campesinos ocupan al menos el 70% de la superficie cultivada con maíz y 60% de la superficie de frijol (Altieri 1999).

El campesinado de América Latina es un grupo muy heterogéneo, tanto cultural como ecológico, presentando niveles de subsistencia determinados por los recursos locales y el empleo de técnicas agroecológicas, existiendo también aquellos agricultores semicomerciales y comerciales que utilizan los insumos agroquímicos y con vínculos a los mercados nacionales e internacionales. Así, es posible encontrar en una región a agricultores que continúan operando en una forma pura de la agricultura tradicional, hasta los que han adoptado parcial o totalmente el modo agroindustrial de producción. Los campesinos que han ido más allá de la etapa 6Ag en su conversión al modelo agroindustrial (Figura 2), han modificado su sistema tan profundamente (es decir, adoptaron los monocultivos especializados de alta energía y la dependencia a insumos externos), que una reconversión hacia la gestión agroecológica puede resultar muy difícil o imposible. La mayoría de los agricultores situados entre 0Ag y 5Ag incorporan en la práctica diferentes elementos de manejo agroecológico, conformando así una gran variedad de sistemas agrícolas comunitarios que ofrecen modelos prometedores para la promoción de la diversidad biológica, así como también sostienen el rendimiento sin agroquímicos y la conservación de la integridad ecológica, al mismo tiempo que hacen una contribución sustancial a la seguridad alimentaria nacional.

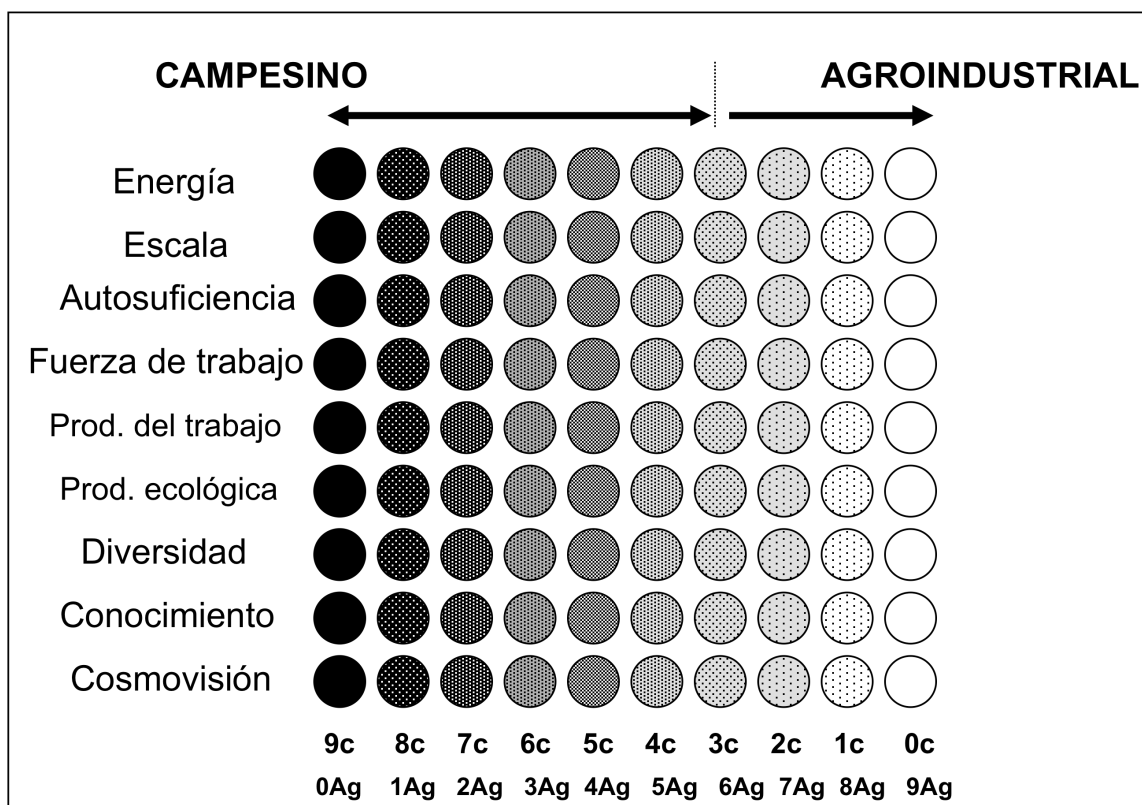


Figura 2. Características de la agricultura campesina dentro en un gradiente que va del modo de apropiación campesino al agroindustrial. Los números y las letras indican el número de factores campesinos (C) o agroindustriales (Ag) presentes en la transición.

Fuente: Toledo (1995)

Como se muestra en la Figura 3, la agroecología puede proporcionar a los agricultores las directrices para la transición hacia una agricultura más sostenible, dependiendo de su ubicación a lo largo del gradiente de modernización (pero no más allá de la etapa 8Ag). Los agricultores de las etapas 0Ag y 1Ag pueden transitar más directamente hacia una sociedad rural sustentable a partir del conocimiento y tecnología tradicionales y sin mucho apoyo de la agroecología.

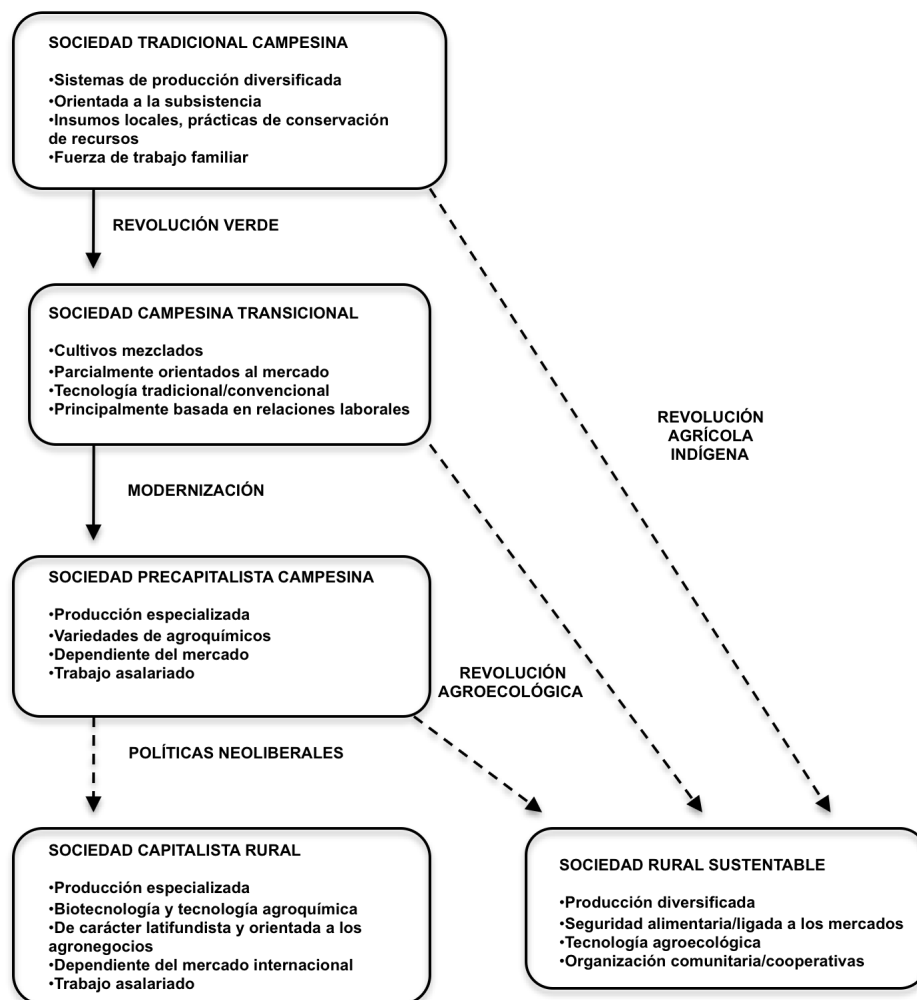


Figure 3. Vías de modernización y transición agroecológica campesina hacia una sociedad rural campesina sustentable

A pesar del gran debate sobre la relación entre el tamaño del predio agrícola y su productividad (Dyer, 1991, Dorward 1999), los agroecólogos han demostrado que los sistemas agrícolas de baja escala son mucho más productivos que los grandes, si se considera la producción total y la eficiencia energética, en lugar del rendimiento de un sólo cultivo (Rosset 1999, Vía Campesina 2010). Por su parte, los sistemas campesinos integran la producción de diferentes productos como los granos, frutas, hortalizas, forrajes y productos de origen animal; mientras, los sistemas productivos a gran escala y basados en

un solo cultivo como el maíz (monocultivos), tienen rendimientos diferentes. Este tipo de sistema puede producir más maíz por hectárea comparado con una pequeña granja en la que se cultiva el maíz como parte de un policultivo que incluye frijoles, calabaza, papa y forraje. Sin embargo, en términos de productos aprovechables por unidad de área, es mayor la existente en los policultivos campesinos, si se comparan con el monocultivo en el mismo nivel de gestión. Estas ventajas pueden variar desde 20% a 60%, porque los policultivos reducen las pérdidas generadas por las malezas, insectos y enfermedades, además de hacer un uso más eficiente de los recursos disponibles como el agua, la luz y los nutrientes (Remolacha 1982).

Estudios realizados en México muestran que una parcela de 1,73 ha de monocultivo de maíz, produce tanto alimento como una hectárea sembrada con una mezcla de maíz, calabaza y frijoles. Además, el policultivo de maíz-calabaza-frijol produce hasta 4 t/ha de materia seca para su incorporación en el suelo, mientras que en los monocultivos de maíz es de 2 t/ha. En Brasil, los policultivos que contienen 12,500 plantas de maíz y 150,000 plantas de frijol por hectárea presentaron 28% mayor rendimiento (Francis 1986). Los registros cada vez más numerosos evidencian que la mayoría de los sistemas productivos campesinos están basados en el bajo uso de insumos químicos. Entre los indígenas Kayapó del Amazonas, los rendimientos son casi 200% mayores que los sistemas de modernos de los colonos amazónicos que utilizan productos agroquímicos (Hecht 1989). En general, el trabajo agrícola tiene alto rendimiento si se compara con los insumos invertidos. El rendimiento de energía aplicada en la milpa tradicional maya, es suficiente para garantizar la continuidad del sistema prescindiendo de insumo externos. Para trabajar una hectárea de tierra, que normalmente produce 4,230,692 calorías, se requieren aproximadamente 395 horas; por lo tanto, una hora de trabajo produce alrededor de 10,700 calorías. Una familia de tres adultos y siete niños ingieren aproximadamente 4,830,000 calorías de maíz por año, lo que indica que este tipo de sistema productivo brinda seguridad alimentaria a una familia de 5 o 7 personas (Wilken 1987). El balance energético en estos sistemas también es favorable. En las laderas de México, los rendimientos de maíz bajo el sistema de roza y quema son alrededor de 1,940 kg/ha, mostrando una relación entrada/salida de 11:1. En Guatemala, sistemas de producción similares obtienen 1,066 kg/ha de maíz, con una eficiencia energética de 4.84. Los rendimientos por semilla varían desde 130 hasta 200. Cuando se utiliza la tracción animal, la producción no aumenta necesariamente, pero la eficiencia energética se reduce a valores entre 3.11 a 4.34. Cuando los fertilizantes y otros agroquímicos se introducen, los rendimientos pueden aumentar a niveles de 5.7 t/ha, pero la eficiencia energética se reduce a menos de 2.5. Además, la mayoría de los campesinos son pobres y, en general no pueden pagar estos insumos agroquímicos, a menos que fueran subsidiados (Pimentel y Pimentel 1979).

La "milpa" (maíz muchas veces combinado con frijol, calabaza y otras especies), es la base de la seguridad alimentaria para muchas comunidades rurales de Guatemala. Un estudio realizado por Isakson (2009), muestra que aunque la mayoría de los campesinos son conscientes de la posibilidad de aumentar sus rendimientos de los cultivos comerciales u otras actividades económicas alternativas, el 99% de los hogares encuestados sostuvo que la práctica era importante para la seguridad alimentaria de sus familias. La contribución de la milpa a la seguridad alimentaria del campesinado representa mucho más que las calorías

que genera. También garantiza que las necesidades básicas de una familia sean satisfechas (Isakson 2009, 764).

Agricultura campesina y cambio climático

Tal vez el aspecto más relevante de las relaciones entre el cambio climático y la agricultura campesina es comprobar que muchos campesinos están respondiendo al cambio climático, minimizando la pérdida de cosechas a través de un mayor uso de variedades locales tolerantes a la sequía, cosechando agua, sembrando cultivos mixtos, creando sistemas agrosilvícolas, realizando prácticas de conservación de suelos e implementando otras técnicas tradicionales (Altieri y Koohafkan 2008). El análisis sobre el comportamiento de la agricultura después de fuertes eventos climáticos, han puesto de manifiesto que la resistencia a los desastres climáticos está estrechamente relacionada con la biodiversidad presentes en los sistemas productivos. Una encuesta realizada en las laderas de América Central después del huracán Mitch (Holt-Giménez, 2001), mostró que los campesinos que utilizan prácticas de diversificación como cultivos de cobertura, cultivos intercalados y agroforestería, sufrieron menos daño que sus vecinos con monocultivos convencionales. Para este estudio, encabezado por el movimiento Campesino a Campesino, se movilizaron 100 equipos técnicos que permitieron realizar observaciones de determinados indicadores agroecológicos en 1,804 sistemas agrícolas, bajo la modalidad sustentable y convencional. El estudio incluyó 360 comunidades y 24 departamentos de Nicaragua, Honduras y Guatemala. Se encontró que las parcelas sustentables tenía de 20 a 40% más tierra vegetal, mayor humedad del suelo, menor erosión y tuvieron menos pérdidas económicas que sus vecinos bajo sistemas productivos convencionales (Holt-Giménez, 2001).

Del mismo modo en Soconusco, Chiapas, los sistemas de café que presentaron altos niveles de complejidad y diversidad de especies vegetales, sufrieron menos daños por el huracán Stan, que los sistemas de café más simplificado (Philpott et al. 2009). Cuarenta días después que el huracán Ike azotó Cuba en 2008, los investigadores realizaron una encuesta en fincas en las provincias de Holguín y Las Tunas y se encontró que las granjas diversificadas mostraron pérdidas de 50%, en comparación con 90 o 100% en los monocultivos vecinos. Asimismo, granjas agroecológicas mostraron una recuperación productiva más rápida (80 a 90% 40 días después del huracán), que las fincas de monocultivo (Machín-Sosa et al. 2010). Los tres estudios enfatizan la importancia de mejorar la diversidad vegetal y la complejidad en los sistemas agrícolas para reducir la vulnerabilidad a eventos climáticos extremos. El hecho de que muchos campesinos comúnmente basen su producción en los policultivos y/o en sistemas agroforestales, señala la necesidad de volver a evaluar la tecnología indígena como fuente de información clave acerca de la capacidad de adaptación, particularmente centrada en su capacidad selectiva, experimental y de resiliencia frente al cambio climático. Comprender las características agroecológicas de los agroecosistemas tradicionales, puede ser la base para el diseño de sistemas agrícolas resilientes (Altieri y Koohafkan 2008).

Sin duda, la gran cantidad de sistemas tradicionales existentes América Latina adaptados a diferentes ambientes, constituyen un patrimonio mundial que refleja el valor de la diversidad de dichos sistemas y cuenta una historia fascinante de la capacidad y el ingenio de los seres humanos para ajustarse y adaptarse a los caprichos de un entorno cambiante a través del tiempo. Estos sistemas constituyen un legado del Neolítico de considerable importancia, sin embargo, la modernización amenaza la continuación de esta herencia. A pesar de su importancia ecológica y cultural y de su riqueza, este conocimiento tradicional acumulado durante generaciones a través de la experiencia directa en el manejo de recursos naturales, más bien ha sido olvidado y muy pocos esfuerzos se están realizando para protegerlo y conservar estos antiguos sistemas de cultivo (Altieri y Koohafkan 2010).

Los cinco polos de innovación agroecológica en América Latina

La agricultura tradicional ha sido la plataforma cultural e histórica para el desarrollo, multiplicación y expansión de proyectos agroecológicos. Desde la década de 1980, cientos de proyectos basados en la agroecología, han sido promovidos por organizaciones no gubernamentales y, más tarde, por organizaciones campesinas que están incorporando elementos tanto de los conocimientos tradicionales, como de la ciencia agrícola moderna (Altieri et al. 1998, Uphoff 2002). Desde inicios del siglo XX, el entendimiento de que los servicios ecológicos y sociales que proporcionan los sistemas agrícolas indígenas y su contribución a la seguridad alimentaria en medio de escenarios de cambio climático global, crisis económica y energética, ha permitido dar un impulso importante a los conceptos de soberanía alimentaria y a los sistemas de producción basados en la agroecología (de Schutter 2010).

La expansión de la agroecología en América Latina ha iniciado un interesante proceso de la innovación cognitiva, tecnológica y socio-política, íntimamente vinculado a los nuevos escenarios políticos, así como al surgimiento de gobiernos progresistas y movimientos de resistencia campesina e indígena. De esta forma, el nuevo paradigma científico-tecnológico de la agroecología se está construyendo en reciprocidad a los movimientos y procesos sociales y políticos. La dimensión tecnológica de la revolución agroecológica surge del hecho de que, contrariamente a los enfoques de la llamada Revolución Verde que hacía hincapié en los paquetes semillas -químicos y ‘recetas mágicas’, funciona con los principios de la agroecología representados por múltiples opciones tecnológicas, de acuerdo a las necesidades socioeconómicas locales de los agricultores y sus circunstancias biofísicas. Las innovaciones agroecológicas nacen *in situ* con la participación de los agricultores en un proceso de carácter horizontal (no vertical) y se caracterizan por una tecnología no estandarizada, sino que es más bien flexible para responder y adaptarse a cada situación en particular.

Hay muchas innovaciones epistemológicas que han caracterizado a la revolución agroecológica de la región (Ruiz-Rosado 2006, Toledo, 1995):

- a. La agroecología integra los procesos naturales y sociales uniendo disciplinas híbridas como la ecología política, la economía ecológica y la etnoecología, entre otras;

- b. La agroecología utiliza un enfoque integral, por lo que ha sido considerada como una transdisciplina, al incorporar los avances y métodos de otros campos de conocimiento en torno al concepto del agroecosistema visto como un sistema socio-ecológico;
- c. La agroecología no es neutral pero si auto-reflexiva, lo que permite una crítica del paradigma de la agricultura convencional;
- d. La agroecología reconoce y valora la sabiduría y las tradiciones locales y propone la creación de un diálogo con los actores locales a través de la investigación participativa, que lleva a una constante creación de nuevos conocimientos;
- e. La agroecología adopta una visión a largo plazo, que contrasta fuertemente con la visión a corto plazo y atomista de la agronomía convencional, y
- g. La agroecología es una ciencia que lleva a una ética ecológica y social con una agenda de investigación encaminada a una nueva relación de la sociedad con la naturaleza, a partir de sistemas productivos socialmente justos.

Hay cinco zonas geográficas de América Latina donde la revolución agroecológica se encuentra cada vez más arraigada y donde dada de la madurez de esta perspectiva en dichas zonas, se les pueden considerar polos de innovación tecnológica, cognitiva y/o social.

El despertar agroecológico de Brasil

Tal vez ningún otro país ha experimentado un crecimiento más espectacular de la agroecología que Brasil. Este fenómeno tuvo como precursores a J. Lutzenberger con su libro de 1981 “Fundamentos Ecológicos da Agricultura”, basado en una visión filosófica y alternativas de la agricultura; y a M. Primavesi (1984), con su cotribución “El manejo ecológico de suelos”, que desarrolló una teoría detallada de la salud del agroecosistema basado en la gestión del suelo (Khatounian 2002). La ASPTA (Asesoria e Serviços Projetos em uma Agricultura Alternativa), también tuvo un papel importante en la difusión de la información agroecológica entre las ONG’s, las organizaciones de agricultores y los estudiantes de la agricultura en todo el país.² En las décadas siguientes, los avances agroecológicos estuvieron vinculados a tres procesos principales: la formación de una nueva generación de agroecólogos brasileños, muchos de los cuales se convirtieron en profesores e investigadores de las universidades públicas y centros de investigación y extension; la nueva orientación del movimiento de la agricultura familiar hacia la agroecología, y; la llegada de agroecólogos a los principales posiciones de gobierno estatal y federal desde donde se generan cientos de iniciativas de desarrollo agroecológico (VonderWeid 1994, Petersen 2009).

Muchas universidades públicas han incorporado la agroecología a los programas agronómicos estatales y organizaciones federales como el CNPq [Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico] y la CAPES [Coordinación de Perfeccionamiento de Pessoal de Nivel Superior]) han financiado proyectos educativos y de investigación en el área del desarrollo agrícola sostenible. El Ministerio do Desenvolvimento Rural

² Ver www.aspta.org.br [consultado el 10 de febrero del 2011].

(MDA) también ha desempeñado un papel importante en el apoyo a proyectos de educación e investigación. Pero lo más relevante es que ha creado instrumentos para beneficiar a las familias campesinas al facilitarles el acceso a los conocimientos técnicos, de crédito y mercados. La creación de la Associação Brasileira de Agroecologia³ ha sido también clave para reunir a los campesinos, investigadores y técnicos de las ONG's, con la finalidad de discutir los avances y estrategias agroecológicas en seis congresos nacionales y cientos de congresos a nivel estatal y reuniones realizados cada año en Brasil. El lanzamiento durante el 2006, de la Articulación Nacional de Agroecología (ANA) fue trascendente, ya que actúa como un instrumento estratégico para la coordinación de esfuerzos entre las organizaciones campesinas, instituciones académicas y ONG's.⁴

Quizá lo más trascendente es el encuentro ideológico entre la agroecología y las principales organizaciones rurales y políticas de Brasil, tales como la Confederación Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (CONTAG), la Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar (FETRAF), y el Movimento dos Trabalhadores Sem Terra Rurales (MST). Estas organizaciones siempre han luchado para poner fin a las enormes injusticias agraria, donde el 1.6% de los propietarios posee el 47% de la tierra y sólo 3% de la población rural posee el 66% de las tierras cultivables. El MST ha adoptado y promueve la agroecología entre sus 1.5 millones de miembros. En 2005, el Congreso Nacional del MST (con 11,000 participantes), aprobó la agroecología como base tecnológica de la agricultura a pequeña escala. Desde entonces ha implementado procesos educativos como fue la creación de 12 escuelas autónomas de agroecología, además del Centro "Chico Méndez" creado en 2004. En 2005 creó la Escuela Latinoamericana de Agroecología, en Paraná.

Hay cuatro razones principales por las que la agroecología ha sido adoptada por los movimientos sociales rurales:

- a. la agroecología es socialmente activante ya que su difusión requiere de la participación constante de los agricultores;
- b. se trata de un enfoque culturalmente aceptable, ya que se basa en los conocimientos tradicionales y promueve un diálogo de saberes con los métodos científicos modernos;
- c. promueve técnicas económicamente viables, haciendo énfasis en el uso del conocimiento indígena, la biodiversidad agrícola y los recursos locales, evitando así la dependencia de insumos externos;
- d. La agroecología es ecológica *per se*, ya que evita modificar los sistemas de producción existentes, promoviendo la diversidad, las sinergias, optimizando el rendimiento y la eficiencia del sistema productivo.

Incluso la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA), que representa el aparato público de investigación agrícola, cuenta con programas de agroecología promovidos por los científicos vinculados a la ABA, ANA y a los movimientos sociales utilizando a la agroecología como marco de investigación (Petersen, 2009). El Programa

³ Más información en <http://www.aba-agroecologia.org.br/aba2/> [consultado el 10 de febrero del 2011].

⁴ <http://www.agroecologia.org.br/> [consultado el 10 de febrero del 2011].

de agroecología de EMBRAPA enfatiza el enfoque agroecosistémico, así como la importancia de la biodiversidad agrícola en los sistemas campesinos, utilizando la perspectiva sistémica, interdisciplinaria y participativa para integrar mejor los conocimientos de los agricultores. La agroecología es tanto una ciencia emergente, como un campo de conocimiento transdisciplinario, influenciado por las ciencias sociales, agrarias y naturales, especialmente la ecología aplicada. EMBRAPA también utiliza a la agroecología como base para promover la agricultura sostenible y los programas de desarrollo rural en el país.⁵

La “revolución agroecológica” en Cuba

Durante las últimas dos décadas, Cuba ha experimentado un proceso de desarrollo social, tecnológico, energético y de transformación del sistema alimentario, como respuesta a la crisis provocada por el colapso de la Unión Soviética. Desde el comienzo de la revolución y debido al "período especial"⁶ que vivió la sociedad cubana, han existido múltiples intentos de lograr la "soberanía alimentaria". Esto, a pesar del inhumano embargo comercial de EE.UU. y después de la caída de las importaciones de petróleo, de productos agroquímicos y de la maquinaria agrícola que provenía del bloque soviético. Connotados investigadores de Cuba informaron en el libro “Agricultura Sustentable y Resistencia: La transformación de la producción de alimentos en Cuba (Funes et al. 2002)” que dado el impedimento a importar alimentos y los materiales necesarios para la agricultura industrial, este país puso su atención hacia adentro para lograr la autosuficiencia alimentaria. La agricultura sostenible, la agricultura orgánica, los huertos urbanos, los sistemas agrícolas de baja escala, la tracción animal y el control biológico de plagas, se convirtieron en los pilares de la nueva agricultura cubana (para una historia detallada de este proceso, véase Machín-Sosa et al. 2010 y Rosset et al. 2011).

Este crecimiento del movimiento agroecológico, puede ser parcialmente relacionado a la formación, extensión e investigación de la Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (ACTAF), cuyos objetivos son promover la agroecología en toda la isla. Pero lo que constituye el alma de la revolución cubana agroecológica es el esfuerzo de casi 100,000 familias - casi la mitad de la población de pequeños agricultores independientes en Cuba - que son miembros de la ANAP (Asociación Nacional de Pequeños Agricultores). Como se ha dicho, las prácticas agroecológicas basadas en la diversificación, producen muchos más alimentos por hectárea que cualquier otra explotación comercial. Estas familias, muchas de las cuales forman parte del movimiento Campesino a Campesino, producen más del 65% de los alimentos del país, en sólo el 25% de la tierra (Rosset et al. 2011). El estudio reciente de Machín-Sosa et al. (2010), reveló que en menos de una década, la participación activa de los campesinos en el proceso de innovación tecnológica y su difusión a través del movimiento Campesino a

⁵ Marco Referencial en Agroecología, disponible en: http://www.embrapa.br/publicacoes/transferencia/marco_ref.pdf/view [Accessed 10 February 2011].

⁶ ‘Después de enfrentar una de las más difíciles crisis de su historia, la economía cubana, rodeado de un ambiente hostil a las formas socialistas de producción, logró desarrollarse aún durante el llamado "período especial", [que se inició en 1991] y se caracterizó por un fuerte proceso de rediseño de la política económica, una reconversión industrial y la transformación estructural de la gestión de la producción’. Banco Central de Cuba (2001).

Campesino centrado en el intercambio de experiencias, logró el fortalecimiento de la investigación local y la capacidad de resolución de problemas.

Dependiendo de la región, se estima que las prácticas agroecológicas se aplican entre el 46 al 72% de las unidades campesinas y producen el 60% de las hortalizas, maíz, frijoles, frutas y carne de cerdo que se consume en la isla. Los campesinos cubanos utilizan métodos agroecológicos con los que logran obtener suficientes rendimientos por hectárea que permiten alimentar alrededor de 15-20 personas por año, con una eficiencia energética de al menos 15 (Funes Monzote 2009). Las evaluaciones realizadas en Holguín y Las Tunas después del huracán Ike (2008), revelaron que, aunque un tanto afectadas, las granjas agroecológicas sufrieron un nivel de daño de 50% en comparación con los monocultivos que alcanzó niveles de 90 a 100%. También se observó que las granjas agroecológicas se recuperaron más rápido y que cerca del 80% de las fincas reanudaron su producción 40 días después del huracán (Rosset et al. 2011).

Dado el dinamismo económico y las condiciones climáticas que enfrenta la isla, el campesinado cubano sustentado en estrategias agroecológicas hoy exhibe los mayores índices de productividad, sostenibilidad y capacidad de recuperación en la región. La agroecología impulsada a través del movimiento Campesino a Campesino está demostrando ser la forma más eficiente, barata y estable en la producción de alimentos por unidad de tierra, insumos y mano de obra. Dado que este proceso avanza, los agricultores de baja escala se están uniendo a esta revolución agroecológica (ahora el gobierno está dando hasta 13,5 hectáreas a las familias interesadas en convertirse en agricultores: hasta ahora hay 100,000 peticiones de esta tierra), y la meta es llegar a 1,5 millones de hectáreas bajo manejo agroecológico, lo suficiente para hacer a esta isla soberana desde el punto de vista alimentario (Funes Monzote 2009, véase también Rosset et al 2011).

Los logros de Cuba en la agricultura urbana también han crecido y son verdaderamente notables: 383,000 fincas urbanas, que abarcan 50 mil hectáreas de tierra anteriormente abandonada, dan origen a una producción de más de 1,5 millones de toneladas de hortalizas (las huertas urbanas logran un rendimiento anual promedio entre 15- 20 kilogramos por metro cuadrado de comestibles sin utilizar productos químicos), suficiente como para abastecer a un 40-60% o más de todos los vegetales frescos que se consumen en ciudades como La Habana, Villa Clara y otras (Funes et al. 2009). Ningún otro país del mundo ha alcanzado este nivel de éxito con una forma de agricultura que reduce el transporte de alimentos, el uso de energía e insumos, y cierra efectivamente y los ciclos de producción y consumo local (Koont 2009), contribuyendo realmente a disminuir el calentamiento del planeta.

Centroamérica: el movimiento *Campesino a Campesino*

El primer proceso de innovación tecnológica agroecológica de la región tuvo lugar en el norte de Centroamérica, hacia finales de 1980. La historia comienza en las tierras altas de Guatemala, cuando agricultores indígenas Kaqchikel visitaron a campesinos mexicanos de Tlaxcala (Vicente Guerrero), donde se había creado una escuela de la

conservación del suelo y agua. Los campesinos guatemaltecos utilizan parábolas, historias y anécdotas cargadas de buen humor para presentar las mejoras agrícolas de sus compadres mexicanos surgidas de un pensamiento claro, del amor a la agricultura, a la familia, a la naturaleza y a la comunidad. En lugar de tratar de convencer a los campesinos mexicanos de sus innovaciones, insistieron en experimentar para ver lo bien que funcionaba. Pudieron constatar el respeto que los estudiantes tienen a la profunda sabiduría de los campesinos mexicanos respecto a la vida, su propia tierra y, en particular, al clima. La única condición de los Kaqchikel fue que los mexicanos compartieran sus nuevos conocimientos con los demás al regresar - lo cual hicieron. Este intercambio fue típico de un movimiento popular llamado Campesino a Campesino (CAC), o de agricultor a agricultor, que ha crecido en el sur de México y de Centroamérica, ésta última golpeada por la guerra de las últimas tres décadas (Holt-Giménez 2006, Hócdé et al. 2000).

En medio de la época sandinista en Nicaragua, las tecnologías de CAC se introdujeron en la Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos de Nicaragua (UNAG), la principal institución de gobierno que administra a las grandes y medianas empresas agrícolas. A pesar de que la UNAG apoyaba la agricultura convencional, los principios agroecológicos y métodos de consumo lentamente fueron introducidos a través de los promotores que organizaron y dirigieron dichos talleres. En 1995, unos 300 promotores agroecológicos influyeron a cerca de 3,000 familias. En el año 2000, alrededor de 1,500 promotores estaban trabajando con no menos de un tercio de las familias campesinas de Nicaragua (Holt-Giménez 2006).

En Nicaragua, Guatemala y Honduras, un elemento clave en la metodología de la CAC es el papel del campesino promotor, un agricultor que aplica exitosamente la alternativa propuesta en el propio predio campesino, lográndose con ello entrenar y estimular a otros agricultores a partir de su propia experiencia. Estos promotores participan en un proceso de difusión de los conocimientos agroecológicos sin la presencia de investigadores o extensionistas. Eric Holt-Giménez (2006) ha documentado ampliamente la experiencia mesoamericana con la CAC, utilizada para la promoción de prácticas de cultivo agroecológico, una metodología que él ha denominado "pedagogía campesina" (Bunch 1990, Holt-Giménez 2006, Machín-Sosa et al. 2010).

Hoy en día se estima que cerca de 10,000 familias en Nicaragua, Honduras y Guatemala están dentro de este movimiento Campesino a Campesino. Fue a través de ese movimiento, que las prácticas de conservación de suelos se introdujeron en Honduras; los agricultores, cuyos sistemas productivos están en ladera, han adoptado varias de estas técnicas de conservación de suelo muchas veces triplicando o cuadruplicando sus rendimientos: de 400 kilogramos por hectárea, paso a 1,200-1,600 kilos. Esta triplicación de la producción de grano por hectárea ha asegurado que las 1,200 familias que participaron en el programa tengan garantizado el suministro de grano para el año siguiente. La adopción del frijol terciopelo (*Mucuna pruriens*), que puede fijar hasta 150 kg de nitrógeno por hectárea, así como la producción de 35 toneladas de materia orgánica al año, ayudó a triplicar los rendimientos de maíz hasta 2,500 kg/ha. La inversión de trabajo para el deshierbe se redujo 75% y los herbicidas se eliminaron por completo. El

enfoque de los extensionistas campesinos no sólo fue más eficiente y menos costoso que el uso de técnicos profesionales, también ayudó a construir la capacidad local y ofrecer una experiencia fundamental de liderazgo (Bunch, 1990). Tomando ventaja de esta red, la difusión de estas tecnologías se ha realizado rápidamente. En un sólo año, más de 1,000 campesinos recuperaron tierras degradadas en la cuenca de San Juan de Nicaragua (Holt-Giménez 2006). Los análisis económicos de estos proyectos indican que la adopción de cultivos de cobertura han reducido la utilización de fertilizantes químicos (de 1.900 kg/ha a 400 kg/ha), a la vez que aumentaron los rendimientos de 700 kg a 2.000 kg/ha, con bajos costos de producción, todas ventajas cuando se comparan con agricultores que aun usan fertilizantes químicos y monocultivos (Buckles et al. 1998).

La Región Andina: agroecología y cosmovisión

La enorme presencia de un campesinado con profundas raíces históricas, un legado agrícola prehispánico y una fuerte resistencia y actividad política en las áreas rurales, hacen de la Región Andina, y especialmente de Perú, Ecuador y Bolivia, un escenario muy propicio para el desarrollo de la agroecología. Desde hace por lo menos dos décadas que los países andinos viven una creciente efervescencia social. Este proceso político autogestivo de los pueblos andinos se ha ido afirmando en función de una capacidad sorprendente para la auto-organización.

La movilización indígena que paralizó las carreteras del Ecuador en 1990 y en 1994, además de la marcha contra el gobierno en 2000, cuando el Congreso aprobó una reforma agraria basado en la venta de tierras y que intentó cancelar el reparto agrario, demuestran que el movimiento indígena es la fuerza principal que hace frente a las políticas neoliberales a la vez que manifiesta su apoyo a los gobiernos progresistas, como las administraciones de los presidentes Rafael Correa y Evo Morales. Estos movimientos, esencialmente rurales, descentralizados, autónomos y organizados por medio de redes, que han comenzado a incidir en los nuevos movimientos sociales de carácter urbano (como la llamada “guerra del agua” en Cochabamba, Bolivia), encuentran su origen en las comunas, las cooperativas y las asociaciones de productores campesinos, nutriéndose de un nuevo impulso en el que la recreación de la agricultura andina se combina con la agroecología, y la antigua cosmovisión incaica emerge como una iluminadora alternativa frente a la propuesta de la civilización industrial.

En efecto, desde la década de los ochenta, un grupo importante de investigadores, técnicos y promotores de diversas organizaciones no gubernamentales e instituciones académicas han estado promoviendo la re-creación de la agricultura campesina andina en su íntima relación con las cosmovisiones tradicionales, pero con los elementos científicos de la agroecología (Chávez 1989, Tapia 2002). En muchos sentidos, la agricultura andina ofrece un enorme potencial para desarrollar una estrategia agroecológica exitosa. Por ejemplo, para enfrentar las limitantes biofísicas de la dura y frágil realidad de Los Andes (lluvias escasas e irregulares, topografía desfavorable, suelos pobres, temperaturas extremas), durante siglos los campesinos desarrollaron diversas estrategias tendientes a minimizar los riesgos (sequías, heladas, granizadas).

La evolución de la tecnología agraria en los Andes Centrales se basa en un amplio conocimiento sobre el uso del ambiente andino (Brush, 1982). Este conocimiento incluye la división del ambiente en cinturones agroclimáticos dispuestos altitudinalmente, cada uno caracterizado por prácticas específicas de rotación de cultivos, terrazas y sistemas de riego y selección de una amplia variedad de animales y cultivos. La adaptación cultural más importante a las limitaciones ambientales ha sido el diseño de sistemas agrícolas y tecnologías orientados a obtener una dieta adecuada utilizando recursos locales y evitando la erosión del suelo. Las tierras altas del Perú contienen más de 600,000 hectáreas de terrazas, en su mayoría construidas a base de muros de piedra de contención cuyos orígenes se remontan a tiempos prehispánicos. Ubicadas en montañas con fuertes pendientes, estas terrazas contribuyeron al aporte de grandes cantidades de alimentos para los Incas. Proporcionaron tierra cultivable, controlaron la erosión y protegieron los cultivos contra heladas. Sistemas de riego a base de canales de piedra, permitieron disponer de agua proveniente de largas distancias (Tapia, 2000). Hoy, como entonces, los cultivos principales en dichas terrazas comprenden tubérculos nativos como la papa, quenopodiáceas, oca, olluco y una amplia diversidad genética de especies importantes para la humanidad.

Grupos como AGRUCO (Agroecología Universidad de Cochabamba) en Bolivia y PRATEC (Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas) en el Perú, así como diferentes investigadores, han estudiado las tecnologías precolombinas con la intención de dar solución a los problemas contemporáneos de la agricultura ubicada a gran altitud. Un ejemplo fascinante es el renacimiento de un ingenioso sistema de campos elevados que se desarrolló en el altiplano de los Andes peruanos hace unos 3,000 años. De acuerdo con la evidencia arqueológica, plataformas de tierra cultivable rodeadas de fosas de agua llamadas Waru-warus, fueron capaces de producir cosechas abundantes a pesar de las inundaciones, las sequías y las heladas tan comunes en alturas de casi 4,000 metros (Erickson y Chandler, 1989). En 1984, varias organizaciones no gubernamentales y agencias estatales crearon el Proyecto Interinstitucional de Rehabilitación de Waru-warus (Instituto Panos), con la intención de ayudar a los agricultores locales en la reconstrucción de estos antiguos sistemas. La combinación de camas de tierra elevadas con canales ha demostrado tener importantes efectos en la moderación de la temperatura y la ampliación del ciclo productivo, lo que se ha traducido en una mayor productividad de los waru-warus, en comparación con los suelos de pampa fertilizados a base de químicos.

Destaca el hecho de que estos sistemas requieren de una fuerte cohesión social para su construcción. En este sentido, las organizaciones no gubernamentales participantes han propiciado el trabajo organizado desde el individuo, hasta la comunidad, pasando por la familia y las formas de organización multifamiliares. En otras partes de Perú, varias organizaciones no gubernamentales en colaboración con agencias gubernamentales locales, participan en programas de restauración de antiguas terrazas abandonadas, lo que se ha traducido en expresiones tangibles de seguridad alimentaria para miles de personas que habitan en estas zonas (Sánchez 1994).

En estrecha relación con la agroecología andina, nuevas asociaciones campesinas están surgiendo. Un ejemplo es AOPEB (Asociación de Organizaciones de Productores Ecológicos de Bolivia), fundada en 1991 e integrada por 75 organizaciones y cerca de 70,000 familias.⁷ En el Perú, la ANPE (Asociación de Productores Ecológicos) cuenta con 12,000 miembros de 22 diferentes regiones del país.⁸ Ambas organizaciones han ganado el apoyo de los consumidores urbanos y su peso social y político es cada vez más importante. Como resultado de las presiones del movimiento agroecológico, el presidente Evo Morales ubica a la agroecología como uno de los cuatro objetivos centrales de su mandato y promueve la Ley 3525, que regula la producción agro-silvo-pastoral en Bolivia.

Comunidades rurales sustentables en México

En el contexto de América Latina, México es un país único en términos agrarios. La revolución de principios del siglo XX (1910-1917), generó la primera reforma agraria en el continente, dejando en manos de las comunidades campesinas e indígenas una gran parte de la tierra, de los bosques y del germoplasma nativo. El desmantelamiento de unos 11,000 grandes latifundios y haciendas (en vísperas de la revolución, el 2% de la población rural controlaba el 65% de la tierra), tomó cerca de seis décadas. Hoy, la propiedad social posee más de 100 millones de hectáreas y está representada por *ejidos* y *comunidades*. Los primeros son núcleos de familias campesinas surgidos de la repartición de la tierra y sus recursos; los segundos son mayoritariamente antiguas comunidades indígenas cuyos derechos se restablecen y reconocen. En ambos casos, la propiedad es social y se encuentra regida por las reglas de acceso, posesión y transmisión basadas en el uso equitativo y comunitario. Estas condiciones han prevalecido a pesar de la contrarreforma agraria implementada por C. Salinas de Gortari, en 1992 (Randall, 1999), dirigida a privatizar la propiedad social y a abrir la posesión legal de la tierra a las empresas privadas (sociedades mercantiles). Lo anterior provocó, entre otras cosas, el levantamiento Neo-Zapatista de Chiapas.

De acuerdo a los datos del último censo agrario, en México existían hacia 1991 un total de 4.58 millones de propietarios rurales, de los cuales el 66% eran familias campesinas dentro de ejidos y comunidades, que controlaban 103 millones de hectáreas; el 30.8% eran propietarios privados con poco más de 70 millones de hectáreas. Resulta importante reconocer este panorama agrario, poco modificado hasta la fecha, para entender el significativo auge de los proyectos agroecológicos en México, y sus significados social, cultural y político. El otro aspecto importante a considerar es cultural, ya que México dio a luz a una de las civilizaciones más antiguas y vigorosas: Mesoamérica. En esta región, donde la domesticación del maíz y un centenar de otras especies de plantas se llevó a cabo durante un período de varios miles de años, una serie de sociedades floreció en prácticamente cada área principal del centro y sur de México. Hoy en día, la población indígena mesoamericana incluye entre 12 millones a 17 millones de personas (Censo 2010) distribuidas en 26 regiones que ocupan la mayoría de los hábitats de México. El

⁷ Para mayor información consulte: <http://www.aopeb.org/>.

⁸ Para mayor información consulte: <http://www.anpeperu.org/>.

sector campesino que aún utiliza las lenguas indígenas controla una área estimada en 28 millones de hectáreas (Boege 2008). Las áreas de mayor riqueza biológica (selvas y bosques) y la gran mayoría de la agricultura tradicional con su acervo de germoplasma, se encuentran en esta zona. Más de 7,000 ejidos poseen el 70-80% de los bosques y selvas. Junto con China y Nueva Guinea, México es el país con el mayor porcentaje de bosques y selvas bajo custodia y gestión comunal. En las últimas dos décadas, este hecho ha motivado la creación de innumerables proyectos de reforestación ecológica. Campesinos y territorios indígenas contienen las principales fuentes de agua, de biodiversidad y recursos genéticos en el país, constituyendo un singular acervo biocultural (Toledo et al. 2010).

La revolución mexicana de hace un siglo logró dos avances impensables para su época y de enorme actualidad: la *re-campesinización* del agro, como producto del fraccionamiento de los latifundios y, el rescate y la re-invenición de la *matriz mesoamericana*, al dotar nuevamente de tierra a los pueblos indígenas mediante el reconocimiento de sus propiedades ancestrales. Con ello se hizo justicia, se revalorizó la pequeña propiedad (el tamaño promedio por familia de las parcela agrícola es de 9 hectáreas, además de un derecho a las áreas comunales de unas 25 hectáreas), y se renovó una cultura que proviene de un proceso de interacción con los recursos naturales de por lo menos 9,000 años (Toledo y Barrera-Bassols, 2008).

En el caso de México, las experiencias agroecológicas no se reducen solo a la agricultura, sino que implican sistemas socio-ecológicos de gestión de recursos naturales, incluidos los bosques, la restauración de tierras degradadas y la conservación de la agrobiodiversidad. Durante las últimas tres décadas, numerosas comunidades han comenzado a recuperar el control sobre sus propiedades forestales y están dedicadas a la producción ecológica de una amplia variedad de productos maderables y no maderables. Entre estos programas se encuentra el promovido por la Unión Nacional de Forestería Comunitaria (UNOFOC), que busca la gestión forestal ecológica de casi 550 comunidades y ejidos.⁹

En la región Mixteca de Oaxaca existen una serie de iniciativas que se iniciaron hace 20 años, coordinadas por organizaciones no gubernamentales indígenas como el Centro de Desarrollo Integral Campesino de la Mixteca (CEDICAM), cuyo principal objetivo es restaurar cuencas hidrográficas mediante la reforestación, conservación de suelos y el agua y la diversificación de los cultivos, con la intención de lograr la seguridad alimentaria. CEDICAM ha impulsado la organización de grupos campesinos en nueve comunidades, pretendiendo reforestar grandes áreas y de construir terrazas en las zonas de laderas ubicadas por encima de los manantiales, así como de pozos poco profundos para recargar los acuíferos que alimentan estas fuentes de agua potable. Esta reforestación se realiza con pinos (*Pinus oaxacana*) y especies nativas con el fin de conservar el suelo. En El Progreso, cerca del 80% del total de habitantes de la comunidad, han restaurado 100 hectáreas de tierras degradadas. En Buenavista Tilantongo se ha reforestado 10 hectáreas. En El Carmen se inició la reforestación hace 11 años con la plantación de

⁹ Ver: www.unofocac.pbworks.com. El manejo ecológicamente adecuado de los bosques y comunidades es certificado por el Forest Stewardship Council.

40,000 árboles en 2003 y 70,000 en 2004. Se estima que una zanja de 60 cm por 60 cm, puede capturar hasta 360 litros de agua en una sola lluvia. Una zanja de 100 metros de largo potencialmente puede captar 36 mil litros, que se infiltrarían en el suelo y recargando con ello el manto acuífero. Así, las familias campesinas pueden satisfacer parte de sus necesidades de agua para usos doméstico y agrícola.¹⁰

En el contexto de la producción mundial de café, México ocupa actualmente el quinto lugar en términos de volumen y de superficie cosechada, ocupando a 200,000 productores, quienes cultivan alrededor de 777,000 ha (2004). Estos productores son principalmente indígenas pertenecientes a 28 grupos étnicos diferentes (Moguel y Toledo, 1999). Ellos mantienen plantaciones agroforestales de café bajo sombra con varios estratos y especies (policultivos), donde se maneja una gran variedad de especies útiles, que contrastan con las modernas plantaciones agroindustriales de café bajo sol, que requieren agroquímicos y generan deforestación y erosión de suelos. Buena parte de los pequeños productores de café están organizados en cooperativas y pertenecen a uniones regionales y estatales agrupadas a su vez en una organización nacional: la Coordinadora Nacional de Organizaciones Cafetaleras (CNOC). Como resultado de lo anterior, México es el primer país productor de café orgánico certificado del mundo (representando la quinta parte del volumen total), cultivado en su mayoría por productores indígenas. Se estima que unas 300,000 hectáreas de cafetales se encuentran como “jardines de café” bajo sombra y constituyen más del 80% de la producción orgánica del país (Moguel y Toledo, 2004).

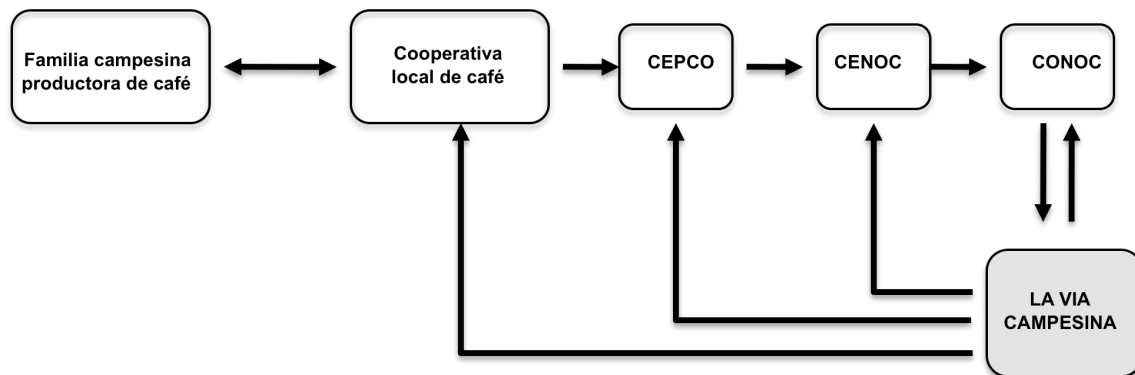


Figura 4. La reciprocidad de los flujos de información ecológica, política, organizativa y económica de lo local, al nivel mundial, como se ejemplifica en las cooperativas campesinas de café en Oaxaca, México. Notas: CEPCO: Coordinadora Estatal de Productores de Café de Oaxaca; CENOC: Coordinadora Nacional de Productores de Café; CONOC: Coordinadora Nacional de Organizaciones Campesinas.

El café orgánico es una estrategia clave para los campesinos mexicanos, ya que les ha permitido enfrentar tanto el repliegue del gobierno como agente regulador de este sector,

¹⁰ 'Jesús León Santos, Mexico, Sustainable Development', El Premio Goldman, disponible en: <http://www.goldmanprize.org/2008/northamerica> [consultado el 10 de febrero del 2011].

como la aplicación de las reformas neoliberales de los años 1970 y 1980; también les permitió hacer frente a la dramática caída de los precios del café en la década de 1990. Estas circunstancias permitieron a los campesinos una oportunidad para desarrollar su propio capital social buscando otras estrategias de capitalización alternativa, como el cultivo de café orgánico permitiéndoles obtener un precio más elevado en los mercados del Norte (Martínez-Torres, 2006).

Los productores de café están integrados a nivel local, regional, nacional e internacional. Esto les permite coordinar sus vínculos con los mercados, negociar precios justos y protegerse de los retos ineludibles que implica entrar en las cadenas industriales y de agroexportación. Como se ilustra en la Figura 4, los productores de café en Oaxaca pertenecen a una cooperativa local que a su vez pertenece a una estatal (CEPCO¹¹) y a otra nacional (CENOC¹²), todas ellas vinculadas a la CONOC¹³ y a Vía Campesina, de referencia nacional y mundial, respectivamente. Esto ha permitido la creación de una red de solidaridad que incluye la visión de lo local a lo global, con información política, organizativa y económica.

Latinoamérica: una revolución agroecológica en ebullición

Contra todas las opiniones de los estudiosos que vaticinaban la desaparición del campesinado o al menos que dudaban de su permanencia en el mediano plazo (ver Chayanov et al, 1977, de Janvry, 1981, Bryceson et al. 2000), los campesinos han incrementado su presencia social, cultural y política en el mundo, de tal suerte que una estimación realizada en diecisiete países, registró un aumento de los pequeños propietarios en 220 millones entre 1990 y 1999 (Toledo & Barrera-Bassols, 2008).

Ello ha llevado a proclamar el “retorno de los campesinos” (Pérez-Vitoria, 2005), la re-campesinización de los espacios rurales incluyendo los europeos (Ploeg, 2010), y el reconocimiento de su nuevo papel como fuerza de resistencia frente a la agricultura industrial y el neoliberalismo (Pérez-Vitoria, 2010). Una expresión inequívoca de este fenómeno ha sido sin duda la aparición de una opción internacional campesina, que nadie se atrevió a imaginar hace apenas unas décadas: la Vía Campesina (ver Desmarais, 2007). A pesar de algunas dificultades y tensiones ocasionales, este movimiento trabaja en sinergia con los movimientos indígenas.

Vía Campesina ha sostenido durante mucho tiempo, que los agricultores necesitan tierra para producir alimentos tanto para sus propias comunidades, como para su país. Por esta razón ha abogado por verdaderas reformas agrarias en temas relacionados al acceso y control de la tierra, del agua y de la biodiversidad agrícola, entre otros, procesos de vital importancia para poder satisfacer la creciente demanda de alimentos (Martínez-Torres y Rosset, 2010). Vía Campesina cree que para proteger los medios de subsistencia, el empleo, la seguridad alimentaria de la población y la salud, así como el medio ambiente, la producción de alimentos tiene que permanecer en manos de los campesinos a escalas que permitan hacerlo sustentable, por lo que no debe dejarse bajo el control de grandes compañías de agronegocios o cadenas de supermercados (Vía Campesina 2010). Sólo

¹¹ Coordinadora Estatal de Productores de Café de Oaxaca

¹² Coordinadora Nacional de Productores de Café

¹³ Coordinadora Nacional de Organizaciones Campesinas

disminuyendo las exportaciones cuya producción está basada en la agroindustria y comercializada a través del libre comercio, y poniendo énfasis en la producción doméstica, se podrá tener un descenso de la pobreza, la migración rural-urbana, el hambre y la degradación ambiental (Rosset et al. 2006).

Los movimientos sociales rurales abrazan el concepto de soberanía alimentaria como una alternativa al enfoque neoliberal que apuesta al comercio internacional injusto para resolver el grave problema de alimentos. En cambio, la soberanía alimentaria se centra en la autonomía local, los mercados locales, los ciclos locales de producción y consumo, y las redes de agricultor a agricultor que promueven innovaciones e ideas agroecológicas. La agroecología no solo proporciona los principios para alcanzar la soberanía alimentaria, sino también la soberanía tecnológica y energética dentro de un contexto de resiliencia (ver Figura 5). A partir del uso de los servicios ambientales derivados de los agroecosistemas biodiversificados y el manejo de los recursos disponibles a escala local, los campesinos también son capaces de producir sin insumos externos, logrando así lo que puede llamarse una soberanía tecnológica. La aplicación de tales tecnologías autóctonas permite la producción de cultivos y animales para satisfacer las demandas del hogar y la comunidad, o sea, la soberanía alimentaria. La soberanía energética es el derecho de personas, cooperativas o comunidades rurales, a tener acceso a la energía suficiente dentro de los límites ecológicos. El origen de esta energía está en fuentes locales y sostenibles tales como la biomasa vegetal derivada de la producción rural, sin que implique renunciar a los cultivos alimentarios. La agroecología proporciona los principios para diseñar agroecosistemas elásticos y resistentes a las variaciones en el clima, mercados, políticas, etc. Ello garantiza al mismo tiempo las tres soberanías aparentemente diferentes, pero en realidad fuertemente relacionadas entre sí.

No menos importante que esta revolución agroecológica realizada desde tres frentes, es la ocurrida hacia el interior de instituciones académicas y de investigación, en las que el pensamiento agroecológico ha permitido modificar programas de investigación y reorientar planes de estudio. La generación de conocimiento agroecológico teórico y práctico corre de manera paralela a los movimientos sociales. Acompañando a estos procesos están las actividades desempeñadas por la Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA), integrada por alrededor de 400 profesores e investigadores, y el Movimiento Agroecológico Latinoamericano (MAELA), agrupando a cientos de ONG's, que promueven el cambio agroecológico. Ambos grupos juegan un papel clave en el apoyo a los movimientos sociales a través de la difusión de conocimientos, innovaciones e ideas, a través de congresos, cursos, seminarios y proyectos de campo, y publicaciones como la Revista LEISA, publicada en español y portugués, y que cuenta con una considerable distribución.

Pero a pesar de los buenos logros de estos movimientos agroecológicos, todavía hay muchos factores que han limitado o restringido su difusión e implementación más plenamente. Las principales reformas se deben hacer en las políticas, instituciones y programas de investigación y desarrollo para garantizar que estas alternativas agroecológicas sean transferidas de forma masiva, equitativa y accesible, de modo que sus beneficios apunten hacia la seguridad alimentaria. Hay que reconocer que una limitación importante para la difusión de la agroecología es que los poderosos intereses económicos e

institucionales continúan respaldando la investigación y el desarrollo agroindustrial, mientras que la investigación y el desarrollo de la agroecología y los enfoques sostenibles han sido ignorados o incluso condenados al olvido en la mayoría de los países.

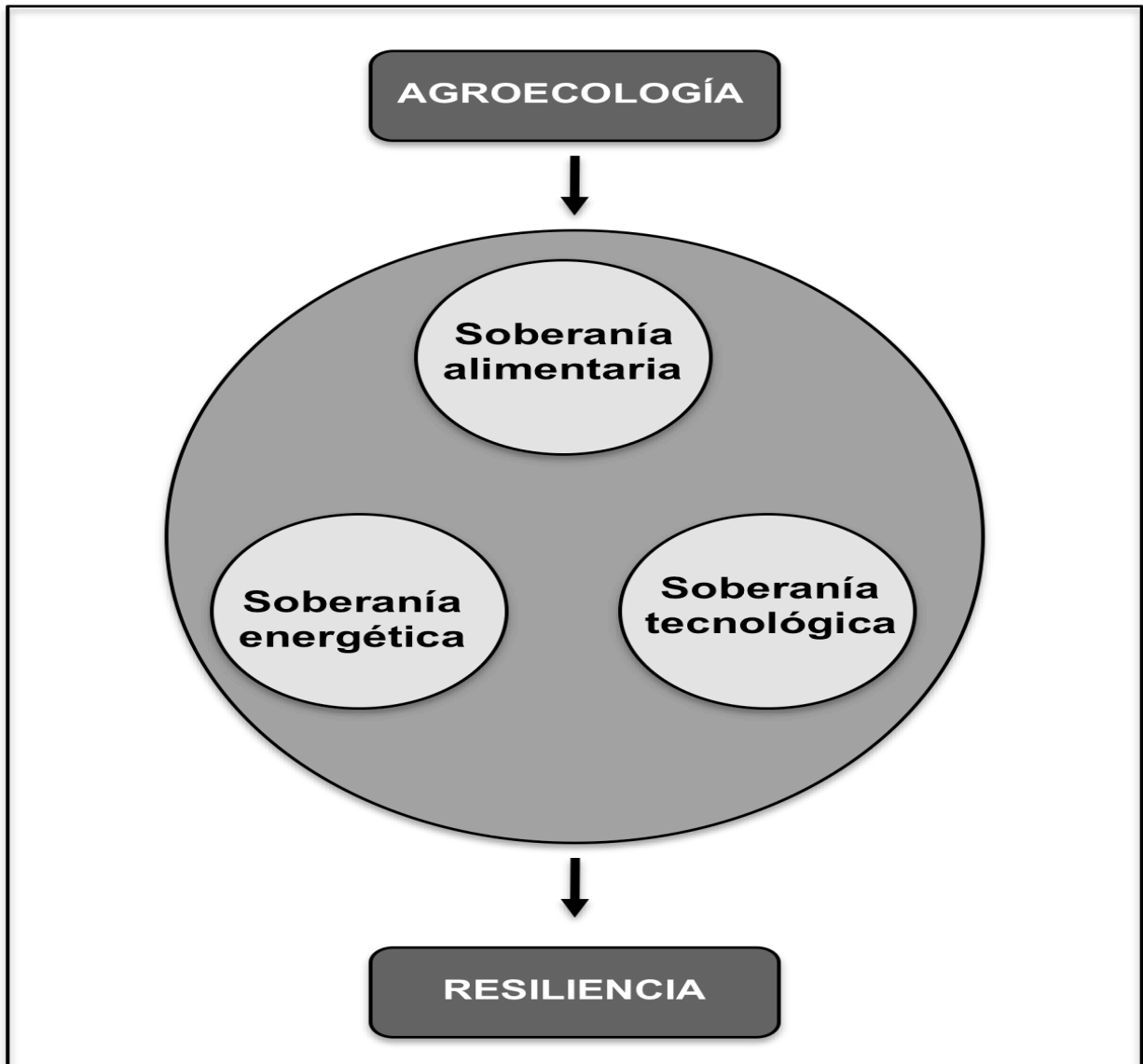


Figura 5. Agroecología, resiliencia y los tres tipos de soberanías que deben ser impulsados en las comunidades rurales.

El potencial y la difusión de las innovaciones agroecológicas locales descritas anteriormente depende de la capacidad de diversos actores y organizaciones que participan en la revolución agroecológica para hacer las alianzas necesarias que permitan a los campesinos tener un mayor acceso a los conocimientos agroecológicos, así como a la tierra, las semillas, los servicios públicos, mercados solidarios, etc. Los movimientos sociales en el medio rural deben entender que el desmantelamiento del sistema

agroalimentario industrial y la restauración de los sistemas alimentarios locales deberá ir acompañado de la construcción de alternativas agroecológicas que se adapten a las necesidades de los pequeños productores y la población no campesina de bajos ingresos, opuesto al control corporativo sobre la producción y el consumo. De vital importancia será la participación directa de los agricultores en la formulación de la agenda de investigación y su participación en los procesos de innovación tecnológica y su difusión a través del modelo Campesino a Campesino, donde los investigadores y los extensionistas pueden desempeñar un importante papel como facilitadores del proceso.

****Miguel A Altieri** es profesor de agroecología en la University of California, Berkeley, USA, y fundador y presidente de la Sociedad Científica LatinoAmericana de Agroecología (SOCLA) Email: agroeco3@berkeley.edu

*****Víctor Manuel Toledo** es investigador de del Centro de Investigaciones en Ecosistemas, de la Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelia,. Email: vtoledo@oikos.unam.mx

Literatura citada

- Altieri, M.A. 1999. Applying agroecology to enhance productivity of peasant farming systems in Latin America. *Environment, Development and Sustainability*, 1, 197–217.
- Altieri, M.A. 1995. *Agroecology: the science of sustainable agriculture*. Boulder CO: Westview Press.
- Altieri, M.A. 2002. Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 93, 1–24.
- Altieri, M.A. 2004. Linking ecologists and traditional farmers in the search for sustainable agriculture. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2, 35–42.
- Altieri, M.A. 2009. Agroecology, small farms and food sovereignty. *Monthly Review*, 61(3), 102–111.
- Altieri, M.A. and P. Koohafkan. 2008. Enduring farms: climate change, smallholders and traditional farming communities. Environment and Development Series 6. Malaysia: Third World Network.
- Altieri, M.A., P. Rosset and L.A. Thrupp. 1998. The potential of agroecology to combat hunger in the developing world. 2020 Brief. IFPRI, Washington, DC.
- Banco Central de Cuba 2001. The Cuban economy during the Special Period. Available from: http://www.bc.gov.cu/english/economia_cubana.asp [Accessed 10 February 2011].
- Beets, W.C. 1982. Multiple cropping and tropical farming systems. Boulder, CO: Westview Press.
- Boege, E. 2008. El Patrimonio Biocultural de los Pueblos Indígenas de México. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México.
- Brokenshaw, D.W., D.M. Warren and O. Werner. 1980. *Indigenous knowledge systems and development*. Lanham: University Press of America.

- Brush, S.B. 1982. The natural and human environment of the central Andes. *Mountain Research and Development*, 2(1), 14–38.
- Bryceson, D., C. Kaye and J. Mooij. 2000. *Disappearing peasantries?* London: Intermediate Technology Publications..
- Buckles, D., B. Triomphe and G. Sain. 1998. Cover crops in hillside agriculture. IDRC-CIMMYT, Mexico D.F.
- Bunch, R. 1990. Low-input soil restoration in Honduras: the Cantarranas farmer-to-farmer extension project. Sustainable Agriculture Gatekeeper Series SA23.IIED, London.
- Chang, J.H. 1977. Tropical agriculture: crop diversity and crop yields. *Economic Geography*, 53(3), 241–54.
- Clawson, D.L. 1985. Harvest security and intraspecific diversity in traditional tropical agriculture. *Economic Botany*, 39(1), 56–67.
- Chavez, J. 1989. Propuesta de agricultura organica para la sierra. IDEAS-CONYCET, Lima.
- Chayanov, A.V. 1977. On the theory of non-capitalist economic systems. In: R. Halperin and J. Dow, eds. *Peasant livelihood: studies in economic anthropology and cultural ecology*. St. Martin's Press, New York, pp. 257–68.
- De Janvry, A. 1981. *The agrarian question and reformism in Latin America*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.
- De Schutter, O. 2010 Report submitted by the Special Rapporteur on the right to food. UN General Assembly. Human Rights Council Sixteenth Session, Agenda item 3 A/HRC/16/49.
- Denevan W.M. 1995. Prehistoric agricultural methods as models for sustainability. *Advanced Plant Pathology*, 11, 21–43.
- Desmarais, A.A. 2007. *La Vía campesina: la globalización y el poder del campesinado*. Madrid: Editorial Popular.
- Dewalt, B.R. 1994. Using indigenous knowledge to improve agriculture and natural resource management. *Human Organization*, 53(2), 123–131.
- Dorward, A. 1999. Farm size and productivity in Malawian smallholder agriculture. *Journal of Development Studies*, 35(5), 141–61.
- Dyer, G. 1991. Farm size – farm productivity re-examined: evidence from rural Egypt. *Journal of Peasant Studies*, 19(1), 59–92.
- Erickson, C.L. and K.L. Chandler. 1989. Raised fields and sustainable agriculture in Lake Titicaca Basin of Peru. In: J.O. Browder, ed. *Fragile lands of Latin America*. Boulder, CO: Westview Press, pp. 230–43.
- ETC Group 2009. Who will feed us? Questions for the food and climate crisis. ETC Group Communiqué #102.
- Ferguson, B.G. and H. Morales. 2010. Latin American agroecologists build a powerful scientific and social movement. *Journal of Sustainable Agriculture*, 34(4), 339–41.
- Francis, C.A. 1986. *Multiple cropping systems*. New York: MacMillan.
- Funes, F.M. 2009. Agricultura con Futuro: la alternativa agroecologica para Cuba. Estacion Experimental Indio Hatuey, Matanzas.
- Funes, F., et. al. 2002. *Sustainable agriculture and resistance: transforming food production in Cuba*. Oakland, CA: Food First Books.

- Funes, F., M. Altieri and P. Rosset. 2009. The Avery diet: the Hudson Institute's misinformation campaign against cuban agriculture. Available from: <http://globalalternatives.org/files/AveryCubaDiet.pdf> [Accessed 10 February 2011].
- Gliessman, S.R. 1998. Agroecology: ecological process in sustainable agriculture. Ann Arbor, MI: Ann Arbor Press.
- Hari, J. 2010. How Goldman gambles on starvation. *The Independent*, 2 July.
- Hecht, S.B. 1989. Indigenous soil management in the Latin American tropics: neglected knowledge of native peoples. In: M.A. Altieri and S.B. Hecht, eds. *Agroecology and Small Farm Development*. Boca Raton, FL: CRC Press, pp. 151–60
- Hocdé, H.J., E. Vázquez, E. Holt-Gimenez and A.R. Brown. 2000. Towards a social movement of farmer innovation: campesino a campesino. *ILEIA Newsletter*, July, 26–27.
- Holt-Gimenez, E. 2001. Measuring farms agroecological resistance to Hurricane Mitch. *LEISA* 17: 18-20.
- Holt-Gimenez, E. 2006. *Campesino a Campesino: voices from Latin America's farmer to farmer movement for sustainable agriculture*. Oakland, CA: Food First Books
- Holt-Gimenez, E. and R. Patel. 2009. *Food rebellions: the real story of the world food crisis and what we can do about it*. Oxford, UK: Fahumu Books and Grassroots International.
- Isakson, S.R. 2009. No hay ganancia en la milpa: the agrarian question, food sovereignty, and the on-farm conservation of agrobiodiversity in the Guatemalan highlands. *Journal of Peasant Studies*, 36(4), 725–59.
- Kaufman, F. 2010. The food bubble: how Wall Street starved millions and got away with it. *Harper's Magazine*, July, 27–34.
- Khatounian, C.A. 2002. A reconstrucao ecologica da agricultura Editora Agreologica. Botucatu, SP. Brasil
- Kearney, M. 1996. *Reconceptualizing the peasantry*. Westview Press. Colorado
- Koochafkan, P. and M.A. Altieri. 2010. Globally important agricultural heritage systems: a legacy for the future. Rome: UN-FAO.
- Koont, S. 2009. The urban agriculture in Havana. *Monthly Review*, 60(1), 63–72.
- Inter-American Dialogue. 2011. Will rising prices spark a food crisis in Latin America? Inter-American Dialogue's Latin American Advisor, 3 March.
- Machin-Sosa, B., A.M. Roque-Jaime, D.R. Avila-Lozano and P. Rosset. 2010. Revolución Agroecológica: el Movimiento de Campesino a Campesino de la ANAP en Cuba. Habana: ANAP.
- Martinez-Alier, J. 2011. The EROI of agriculture and its use by the Via Campesina. *Journal of Peasant Studies*, 38(1), 145–60.
- Martinez-Torres, M.E. 2006 *Organic coffee: sustainable development by Mayan farmers*. Athens: Ohio State University Press.
- Martinez-Torres, M.E. and P.M. Rosset. 2010. La Via Campesina: the birth and evolution of a transnational social movement. *Journal of Peasant Studies*, 37(1), 149–75.
- Moguel P. and V.M. Toledo. 1999. Biodiversity conservation in traditional coffee systems of Mexico. *Conservation Biology*, 13(1), 11–21.
- Moguel, P. y V. M. Toledo, 2004. Conservar produciendo: Biodiversidad, café orgánico y jardines productivos. CONABIO. Biodiversitas 55:1-7

- Ortega, E. 1986. Peasant agriculture in Latin America. Santiago: Joint ECLAC/FAO Agriculture Division.
- Pengue, W.A. 2009. Agricultura industrial y transnacionalización en América Latina. Buenos Aires: PNUMA.
- Pérez-Vitoria, S. 2005. Les Paysans sont de Retour. Actes Sud.
- Pérez-Vitoria, S. 2010. La Riposte des Paysans. Actes Sud.
- Perfecto, I, J. Vandermeer and A. Wright. 2009. *Nature's matrix: linking agriculture, conservation and food sovereignty*. London: Earthscan.
- Petersen, P. 2009. *Agricultura Familiar Camponesa na construção do futuro*. Rio de Janeiro: AS-PTA.
- Philpott, S.M., B.B. Lin, S. Jha and S.J. Brines. 2009. A multiscale assessment of hurricane impacts on agricultural landscapes based on land use and topographic features. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 128(1–2), 12–20.
- Pimentel, D. and M. Pimentel. 1979. *Food, energy and society*. London: Edward Arnold.
- Rosset, P.M. 1999. The multiple functions of small farm agriculture in the context of global trade negotiations. Institute for Food and Development Policy. Food First Policy Brief No. 4, Oakland, California
- Rosset, P.M. 2009. Food sovereignty in Latin America: confronting the new crisis. NACLA Report on the Americas. May-June, 16–21.
- Rosset, P.M. and M.A. Altieri. 1997. Agroecology versus input substitution: a fundamental contradiction of sustainable agriculture. *Society and Natural Resources*, 10(3), 283–95.
- Rosset, P.M., B. Machín-Sosa, A.M. Roque-Jaime and D.R. Avila-Lozano. 2011. The Campesino-to-Campesino agroecology movement of ANAP in Cuba. *Journal of Peasant Studies*, 38(1), 161–91.
- Rosset, P.M., R. Patel and M. Courville. 2006. *Promised land: competing visions of agrarian reform*. Oakland CA: Food First Books.
- Ruiz-Rosado, O. 2006. Agroecología: una disciplina que tiende a la transdisciplina. *Interciencia*, 31(2), 140–45.
- Sanchez, J.B. 1994. A seed for rural development: the experience of EDAC-CIED in the Mashcon watershed of Peru. *Journal of Learnings* 1, 13–21.
- Tapia, M.E. 2000. Mountain agrobiodiversity in Peru. Seed fairs, seed banks, and mountain-to-mountain exchange. *Mountain Research and Development*, 20(3), 220–5.
- Tapia, N. 2002. *Agroecología y agricultura campesina sostenible en los Andes Bolivianos*. Cochabamba: Agruco-Plural Editores.
- Toledo, V.M. 1990. The ecological rationality of peasant production. In: M. Altieri and S. Hecht, eds. *Agroecology and Small Farmer Development*. CRC Press, pp. 51–58
- Toledo, V.M. 1995. Peasantry, agroindustriality, sustainability. The ecological and historical basis of rural development. Interamerican Council for Sustainable Agriculture. Working Paper 3, Mexico
- Toledo, V.M. 2001. Biodiversity and indigenous peoples. In: S. Levin, et al., eds. *Encyclopedia of Biodiversity*. Academic Press, pp. 1181–97.
- Toledo, V.M. 2010. As experiências agroecológicas do México: uma visão geopolítica. *Agriculturas*, 7(1), 40–6.
- Toledo, V.M and N. Barrera-Bassols. 2008. La Memoria Biocultural: la importancia

- ecológica de las sabidurías tradicionales. Barcelona: ICARIA Editorial.
- Toledo, V.M., E. Boege and N. Barrera-Bassols. 2010. The biocultural heritage of México: an overview. *Landscape*, 3, 6–10.
- UK Food Group 2010. Securing future food: towards ecological food provision. UK Food Group Briefing. Available from: www.ukfg.org.uk/ecological_food_provision.php.
- Uphoff, N. 2002. Agroecological innovations: increasing food production with participatory development. London: Earthscan.
- Van der Ploeg, J.D. 2009. *The new peasantries: new struggles for autonomy and sustainability in an era of empire and globalization*. London: Earthscan.
- Via Campesina 2010. Sustainable peasant and small family farm agriculture can feed the world. Via Campesina Views, Jakarta.
- Vidal, J. 2011. Food speculation: ‘People die from hunger while banks make a killing on food’. *The Observer*, 23 Jan. Available from: <http://www.guardian.co.uk/global-development/2011/jan/23/food-speculation-banks-hunger-poverty> [Accessed on 10 February 2011].
- VonderWeid, J.M. 1994. Agroecology in Taua (AS-PTA). *Journal of Learnings*, 1, 28–37.
- Wezel, A., S. Bellon, T. Doré, C. Francis, D. Vallod and C. David. 2009. Agroecology as a science, a movement, and a practice. *Agronomy for Sustainable Development*, 29(4), 503–15.
- Wezel, A. and V. Soldat. 2009. A quantitative and qualitative historical analysis of the scientific discipline of agroecology. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 7(1), 3–18.
- Wilken, G.C. 1987. *Good farmers: traditional agricultural resource management in Mexico and Guatemala*. Berkeley, CA: University of California Press.