

AGROECOLOGÍA Y AGRICULTURA ECOLÓGICA. APORTES Y SINERGIAS PARA INCREMENTAR LA SUSTENTABILIDAD AGRARIA.

Gloria Guzmán Casado¹, Jaime Morales Hernández²

¹Universidad Pablo de Olavide. Carretera de Utrera, Km. 1, 41.071 Sevilla. España, ²ITESO-Universidad Jesuita de Guadalajara. Periférico Sur Manuel Gómez Morín, 8585. C.P. 45.604, Tlaquepaque, Jalisco, México. E-mail: gercifaed@hotmail.com

Resumen

La crisis ambiental y socio-económica de la agricultura industrializada ha llevado al surgimiento de la Agroecología como enfoque teórico y metodológico que pretende aumentar la sustentabilidad agraria desde las perspectivas ecológica, social y económica. La agricultura ecológica (AE) es la implementación más consistente de esta estrategia y ha crecido fuertemente en el mundo. La AE aumenta la complejidad de los agroecosistemas y fortalece los procesos ecológicos (ciclos de nutrientes, control natural de plagas...) necesarios para incrementar la sustentabilidad. Además, genera servicios ambientales tales como la mejora de la calidad del suelo y del agua, la promoción de la biodiversidad, el aumento de la eficiencia energética y la captura de carbono atmosférico. Sin embargo, los graves problemas de insostenibilidad agraria no pueden ser resueltos sólo con el cambio tecnológico a nivel de agroecosistema. También es necesario cambiar el sistema agroalimentario en su conjunto. Este artículo analiza el impacto ambiental y socioeconómico de la AE en Europa y América Latina. A pesar de los logros alcanzados, quedan aún muchos retos por afrontar. Es crucial relocalizar el sistema agroalimentario, objetivo inabordable únicamente desde el ámbito local y que exige avanzar en las propuestas teóricas y prácticas desde la Agroecología.

Palabras clave: Servicios ambientales, cadenas cortas de comercialización, localización del sistema agroalimentario, Latinoamérica, Unión Europea.

Summary

Agroecology and Organic Farming. Contributions and synergies to increase agricultural sustainability

The environmental and socio-economic crisis of industrialized agriculture has led to the emergence of Agroecology as a theoretical and methodological approach that aims to increase agricultural sustainability from an ecological, social and economic perspective. Organic farming (OF) is the most consistent implementation of this strategy and has grown dramatically all over the world. OF increases the complexity of agricultural systems and strengthens ecological processes (nutrient cycling, natural pest control ...) needed to increase agricultural sustainability. In addition, OF provides a wide range of environmental services: improves soil and water quality, promotes biodiversity, increases energy efficiency and greenhouse gases sequestration. However, the serious problems of agricultural unsustainability cannot be solved only with a technological change to lessen environmental impacts. Although technological change is important, it is also necessary to change the agri-food system as a whole. This article analyses the environmental and socio-economic impact of organic agriculture in Europe and Latin America. Although there has been significant progress, it is necessary to face many challenges. Agroecology as a scientific approach can help to overcome these challenges, generating proposals to transform the agri-food system.

Key words: Environmental services, short marketing chains, localised food systems, European Union, Latin America.

1. Introducción

Existe un creciente consenso entre los diferentes actores sociales e institucionales, en torno a la urgen-

cia de encontrar alternativas de desarrollo rural desde la perspectiva de la sustentabilidad. En las diferentes estrategias encaminadas hacia la sustentabilidad rural, la agroecología, aparece como una mirada alternativa,

que ha demostrado su pertinencia para el cambio hacia agriculturas que sean más sustentables. La agricultura sustentable reconoce en su totalidad el sistema alimentario, la nutrición animal y la producción de fibra; en un balance equitativo entre el medio ambiente, la igualdad social y la viabilidad económica entre todos los sectores de la sociedad global, y con una perspectiva intrageneracional (Gliessman 2007).

La agroecología, responde al llamado de construir una agricultura sobre la base de la conservación de los recursos, de la agricultura tradicional, local y familiar, aunada a los conocimientos modernos de la ecología. La agroecología provee conocimientos y métodos para desarrollar una agricultura que sea por un lado, ambientalmente adecuada, y por otro, viable en términos productivos, sociales y económicos. La agroecología es definida como la aplicación de conceptos y principios ecológicos para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables (Gliessman 2002).

La agroecología busca nuevos diseños de agriculturas más sustentables, desde un abordaje complejo y transdisciplinar, y debe ser entendida como un enfoque científico destinado a apoyar la transición desde los actuales modelos de desarrollo y agricultura convencionales hacia estilos de desarrollo rural y de agricultura más sustentables (Caporal y Costabeber 2002).

2. Evolución de la Agricultura Ecológica¹ (AE) en el mundo, Europa y América Latina

La AE ha crecido notablemente a nivel mundial en las dos últimas décadas. La tabla 1 presenta la estructura espacial de la agricultura ecológica en los años 1999 y 2008. El fenómeno general que se puede observar en este corto periodo de tiempo es la pérdida de importancia relativa de este estilo de manejo en Europa, América del Norte y Oceanía con respecto de América Latina, Asia y África, mostrando un ritmo de crecimiento especialmente alto en estas últimas.

En efecto, en 1999 más del 68% de las explotaciones que practicaban la agricultura ecológica se encontraban en Europa, principalmente en los países de la Unión Europea (UE), abarcando alrededor del 33% de la superficie registrada como tal. Estos porcentajes han disminuido hasta alrededor del 16% y 23,4%, respectivamente, en 2008, a pesar de que tanto las explotaciones como la superficie se han incrementado considerablemente,

sobre todo en países como Italia, Alemania, Reino Unido, España y Francia (Guzmán y Alonso 2010). En dicho periodo, América Latina ha alcanzado cuotas similares a Europa, pasando de representar el 20,4% de las explotaciones y el 5,7% de la superficie mundial en 1999, al 18,9% de las explotaciones y el 23% de la superficie en 2008.

Tabla 1. La agricultura ecológica mundial

ZONAS	Explotaciones		Superficie	
	(N)		(ha)	
CONTINENTALES	1999	2008	1999	2008
OCEANÍA	1.960	7.749	5.309.500	12.140.107
EUROPA	127.450	220.000	3.503.730	8.176.075
AMÉRICA DEL NORTE	8.540	14.062	1.063.840	2.449.641
AMÉRICA LATINA	37.890	260.000	599.970	8.065.890
ASIA	9.290	400.000	44.430	3.293.945
ÁFRICA	660	470.000	21.900	880.898
MUNDO	185.790	1.378.372	10.543.370	35.006.557

Fuente: Véase Guzmán y Alonso (2010) y Willer y Kilcher (2010).

Por países, en el año 2008, destacaban con más de un millón de hectáreas: Australia con 12 millones de hectáreas; Argentina con algo más de 4 millones; el tercer lugar lo ocupa China con 1,85 millones, seguida de Estados Unidos (1,82), Brasil (1,77), España (1,13), India (1,02) e Italia (1,00). No obstante, en valores relativos respecto a la Superficie Agraria Útil, los países europeos lideran la clasificación (Willer y Kilcher 2010).

Las razones de este crecimiento son múltiples y específicas para cada país o región. Para la Unión Europea habría que citar la vocación agraria de los distintos países, el grado de presión de los movimientos socioambientalistas, la concienciación de los ciudadanos que determina la demanda interna, la organización del sector productor, el desarrollo de la agroindustria y el soporte gubernamental, entre otros². En Latinoamérica la agricultura ecológica comenzó a desarrollarse, como una estrategia orientada a enfrentar la crisis rural a partir de tres objetivos; la autosuficiencia alimentaria familiar, el cuidado de los recursos naturales y la reducción de los costos de producción. Los proyectos iniciales fueron realizados por grupos de campesinos e indígenas, acompañados generalmente por organizaciones comunitarias y no gubernamentales. Al paso del tiempo y con la participación de grupos de consumidores, ecologistas, universidades y en algunos casos de los go-

1 Los datos de evolución de la "agricultura ecológica" se refieren a aquella que se halla amparada bajo normas reguladoras de organismos internacionales (como IFOAM), o de determinados países (como Estados Unidos, Japón...) o de conglomerados institucionales (como la Unión Europea), y que aparece reflejada en las estadísticas existentes al respecto. En ningún caso recoge la agricultura campesina no certificada, aún cuando ésta tiene una racionalidad ecológica ampliamente reconocida desde la Agroecología.

2 Un amplio análisis de los factores clave que han incidido en la evolución de la AE en la UE pueden verse en Guzmán y Alonso (2010).

biernos locales, la agricultura ecológica fue creciendo consistentemente y en la actualidad, ocupa 8 millones de hectáreas, con un incremento del 25% entre 2007 y 2008 (Willer y Kilcher 2010).

Dos cuestiones relevantes surgen del análisis de la evolución de la AE en estas dos regiones. La primera es si esta transformación nos está permitiendo avanzar hacia una mayor sustentabilidad desde el punto de vista agroecológico. La segunda es si los efectos son similares para Europa y América Latina, ya que ambas regiones parten de situaciones muy dispares en cuanto a la intensidad de su agricultura, la orientación de sus mercados o la pervivencia de campesinado. En el próximo epígrafe trataremos de abordar estos aspectos.

3. Impacto sobre la sustentabilidad de la Agricultura Ecológica

Los efectos de la AE versus Agricultura Convencional (AC) sobre el medioambiente han sido ampliamente estudiados en la última década en agroecosistemas muy diversos, siendo en este ítem donde existe mayor consenso sobre los beneficios de la AE. Con especial atención se ha evaluado el impacto sobre la biodiversidad, el cambio climático y la calidad del agua y del suelo.

El impacto de la AE sobre la biodiversidad ha sido ampliamente estudiado, lo que ha permitido que algunos autores realicen revisiones literarias sobre esta cuestión, discutiendo sus resultados (Hole *et al.* 2005, Bengtsson *et al.* 2005, Norton *et al.* 2009). La mayoría de los estudios revisados demuestran claramente que la riqueza y la abundancia de especies en un amplio rango de taxa (insectos, aves, pequeños mamíferos, reptiles, etc.), tienden a ser mayores en las fincas ecológicas respecto a aquellas convencionales presentes en la misma área. El abandono de los plaguicidas, la deliberada creación de áreas de vegetación natural para obtener servicios (ej: mantener fauna auxiliar, evitar la contaminación difusa...), la fertilización orgánica y la mayor diversificación de productiva bajo manejo ecológico, son responsables del incremento de la biodiversidad. El diferencial es mayor cuando estas fincas se sitúan en áreas de agricultura intensiva.

Además, la postura beligerante de los actores sociales vinculados a la AE en torno a la defensa de la agrobiodiversidad, está facilitando la conservación "in situ" de variedades de cultivo y razas ganaderas tradicionales. Numerosas redes sociales se han desarrollado en los últimos años en este ámbito. En la Unión Europea, redes de ámbito regional o nacional se han articulado en la European Coordination for Seeds (ECPS) (Farmerseeds 2012). De forma indirecta, la AE también está facilitando la conservación de la biodiversidad agraria, haciendo viable económicamente la agricultura campesina en aquellas regiones donde ésta tiene amplia presencia.

También debemos resaltar que, sobre todo en los

países industrializados, la oposición a la introducción de los Organismos Modificados Genéticamente (OGMs) se articula fundamentalmente en torno a la AE, tanto en el ámbito legal, como a través de la movilización social.

En relación a los efectos de la AE sobre el cambio climático, los estudios se han centrado en dos aspectos: la eficiencia en el uso de la energía fósil y los efectos del manejo, principalmente el tipo de fertilización, sobre el balance entre emisiones y secuestro de estos gases (CO₂ y compuestos nitrogenados, principalmente). Los estudios sobre eficiencia energética muestran claramente que la AE consume menos energía fósil para obtener el mismo producto, aunque no siempre (véase revisión en Guzmán y Alonso 2008a, Alonso y Guzmán 2010). La mayor eficiencia energética fósil se debe, sobre todo, a la sustitución de los fertilizantes químicos (la síntesis de abonos nitrogenados es altamente costosa energéticamente) por fertilización orgánica. La orientación productiva influencia dicho diferencial, haciéndolo nulo o incluso negativo cuando la fertilización supone una pequeña porción de la energía fósil total consumida (ej: horticultura bajo abrigo) y/o se produce una caída fuerte de rendimiento (kg/ha) respecto a la producción convencional (Pimentel *et al.* 1983, Alonso y Guzmán 2010).

Respecto al balance de gases de efecto invernadero, la AE secuestra CO₂ atmosférico que es acumulado en el suelo. Dado que muchos suelos agrícolas presentan niveles muy bajos de materia orgánica, se ha considerado que éstos pueden ser un sumidero de carbono importante a escala global (Smith 2004). Existen pocos estudios comparativos y el consenso es menor respecto al balance global de gases con efecto invernadero (CO₂, CH₄, N₂O). Resumida y simplificada, los resultados muestran que la AE reduce las emisiones cuando se cuantifican por unidad de área, pero no cuando se calculan por unidad de producto (Hass *et al.* 2001, Flessa *et al.* 2002, Mondelaers *et al.* 2009). No obstante, hay una fuerte disparidad de resultados relacionada con la complejidad de los procesos que intervienen, afectados fuertemente tanto por las condiciones edafoclimáticas, como por el manejo (Weiske *et al.* 2006, Chirinda *et al.* 2010); y con aspectos metodológicos: los factores de emisión aplicados (de Boer 2003), y los límites del sistema definidos (Tomassen *et al.* 2008, Wood *et al.* 2006) pueden alterar completamente los resultados.

Por último, respecto a la calidad hídrica y edáfica, la AE realiza una significativa reducción de la contaminación por plaguicidas y nitratos de ambos recursos naturales, y mejora química, biológica y físicamente el suelo, lo que redundará en un uso más eficaz del agua. Dada la ingente cantidad de literatura al respecto y la brevedad de estas páginas, recomendamos prestar especial atención a los ensayos de larga duración que en diversas condiciones agroclimáticas y culturales nos muestran el potencial de la AE (Mäder *et al.* 2002, Raupp *et al.* 2006, Meco *et al.* 2010).

Mientras que el análisis de los efectos de la AE sobre el medioambiente puede abordarse conjuntamente, sin establecer grandes diferencias entre distintas regiones del mundo, si conviene analizar separadamente los efectos socioeconómicos de la AE en Europa y América Latina, ya que en este ámbito se producen marcadas diferencias.

3.1. El impacto socioeconómico de la AE en la agricultura de la Unión Europea

Desde el punto de vista económico, el estudio comparativo de agricultura ecológica versus agricultura convencional (AC, en adelante) realizado por Alonso *et al.* (2008) para España concluye que, en términos genéricos, la AE obtiene menores rendimientos (kg producto/ha), pero precios más altos, mayores ingresos, no presenta una tendencia definida en los costes y obtiene un balance económico más favorable. Estos resultados son matizados en función de la orientación productiva agrícola de que se trate. Resultados similares se han obtenido en numerosos estudios realizados en la UE y que pueden verse en Guzmán y Alonso (2010). El precio diferencial más elevado obtenido por los productores ecológicos tiene que ver tanto con el mayor precio final del producto, como con la captación de un mayor porcentaje de éste, a través de estrategias de comercialización en canales cortos, como las cajas domiciliadas, las asociaciones y cooperativas de consumidores, las ventas por Internet, las bioferias, la venta en finca y el abastecimiento directo a tiendas especializadas y centros de consumo social (colegios, hospitales...), entre otros. Con respecto a los ingresos, cabe decir que están directamente influidos por los rendimientos y los precios, pero también por las subvenciones percibidas ya que los productores ecológicos europeos pueden acceder a ayudas agroambientales específicas para este estilo de manejo, aunque el impacto de éstas últimas varía mucho por países y orientaciones productivas (Alonso *et al.* 2008, Guzmán y Alonso 2010, European Commission 2010). Por otra parte, los costes de producción reflejan una variabilidad muy alta, tanto entre orientaciones productivas, como entre agricultores (Alonso *et al.* 2008, Guzmán y Alonso 2010). En general, tiende a ser más cara la fertilización y el manejo de la flora arvense en AE, y tiende a ser menor el coste de la mano de obra y el manejo de plagas y enfermedades.

Por último, la dimensión social de la AE es, sin duda, la más controvertida (Reed 2009, Lobley *et al.* 2009, Milestad *et al.* 2010), aunque son escasos los estudios que la han abordado. La generación de empleo ha sido el indicador más evaluado, aunque otros aspectos como el fortalecimiento de los vínculos locales, la participación de las mujeres, o la autonomía de la producción agraria han sido también considerados ocasionalmente.

Respecto al empleo, un estudio reciente realizado

para España muestra que la AE genera menos empleo por hectárea cultivada que la AC (Alonso *et al.* 2008). Esta tendencia es confirmada por un reciente informe de la Dirección General de Agricultura y Desarrollo Rural para el conjunto de la Unión Europea (European Commission 2010). Este descenso está relacionado principalmente con la caída de rendimientos que se produce en cultivos muy demandantes de mano de obra en la recolección. Sin embargo, el empleo generado por la AE parece ser mayor si se considera por explotación. Ello es debido a que los agricultores ecológicos amplían su estrategia incorporando actividades de transformación del producto en la finca y de comercialización directa. Así, Lobley *et al.* (2009) encuentran que el 21,2% de los agricultores ecológicos ingleses han establecido empresas comerciales, frente a tan sólo el 5,4% de los convencionales. Además, el 15,8% de los ecológicos transforma el producto, frente al 3,5% de los convencionales. Para el conjunto de la UE-15 se eleva a 23,7% el porcentaje de agricultores ecológicos que transforman parcial o totalmente sus productos (European Commission 2010). Además de generar empleo, este cambio de estrategia parece estar facilitando la incorporación de jóvenes y mujeres a la agricultura, una parte de los cuales provienen de otros sectores de la economía, con mayor formación académica, con experiencia urbana, pero menor conocimiento agrario (Guzmán y Alonso 2008b, Lobley *et al.* 2009).

La Agroecología plantea que el fortalecimiento de los vínculos locales es un requisito previo del desarrollo rural sustentable que permite disminuir la degradación medioambiental, incrementar la autonomía, y aprovechar el surgimiento de sinergias económicas (menores costes, captación de mayor porcentaje del precio final al consumidor, intercambios no monetarios...), y sociales (redes de confianza y solidaridad entre los miembros de la comunidad, generación de conocimiento local, sistemas participativos de garantía...). A medida que el sector ecológico ha crecido han surgido voces críticas que denuncian la "convencionalización" de la AE. En el fondo de estas críticas, está precisamente la "deslocalización" de buena parte de la AE tanto en lo que se refiere a los insumos empleados, como a los mercados generados y a las relaciones sociales establecidas (Brunori *et al.* 2008, Reed 2009). En la medida en que esta deslocalización se produce, la capacidad de generar desarrollo rural sustentable se reduce.

Dos estudios regionales, uno en Gran Bretaña (Lobley *et al.* 2009) y otro en Austria (Milestad *et al.* 2010) pueden ejemplificar lo que está ocurriendo a este respecto en la UE. Lobley *et al.* (2009) abordan cuantitativamente la valoración de las relaciones locales de la AE versus AC, midiendo los flujos económicos que se establecen a distintas escalas (desde local a global). Por su parte, Milestad *et al.* (2010) establecen cualitativamente la calidad de las redes sociales de los actores que intervienen en el sector del cereal orgánico desde la finca a la mesa.

Ambos estudios muestran que si bien no se puede establecer una relación directa entre agricultura ecológica y localidad, ésta sí se produce en determinados sectores (ej: sector hortícola en Inglaterra invierte en el condado el 59% del gasto ocasionado por la compra de insumos, frente al 41% de la horticultura convencional; y obtiene en este ámbito geográfico el 81% de sus ingresos, frente al 36% de la horticultura convencional) o grupos (caso austriaco). Milestad *et al.* (2010) apunta que en la UE existe un *continuum* que combina cuota de mercado local que aporta cierta seguridad y satisfacción a los agricultores ecológicos, con canales largos de comercialización que movilizan mayor volumen. Estos autores discuten la dificultad de relocalizar el sistema agroalimentario, a pesar de los meritorios esfuerzos de parte del sector ecológico, si no se desarrollan políticas a favor de este proceso. El estudio de caso en Austria, entre el "quiero y no puedo" (al menos tanto como quisiera) relocalizar la producción y el consumo de alimentos, ejemplifica muchas otras experiencias del sector ecológico en la UE. Estas experiencias, si bien tienen la virtualidad de estar ensayando nuevas formas de organización socio-económica, también es cierto que acaban generando frustración si los agricultores y consumidores no logran los fines que persiguen. Para fortalecer estos procesos es imprescindible desarrollar políticas públicas que favorezcan el uso de insumos locales, la agroindustria artesanal y los mercados locales. Sólo así la AE podrá relocalizarse de forma efectiva.

3.2. La Agricultura Ecológica en Latinoamérica

La Agroecología de acuerdo con Altieri (1989), surge en Latinoamérica como una respuesta para encarar la crisis ecológica y los problemas sociales y medioambientales generados por ella, a partir del manejo sostenible de los recursos naturales y el acceso igualitario a ellos. Siguiendo a Wezel *et al.* (2009) en América Latina la Agroecología comienza como un movimiento social y como una práctica de agricultura ecológica y posteriormente se constituye en una ciencia. Ello explica quizá el hecho de que la agricultura ecológica en la región es practicada mayoritariamente por pequeños agricultores e indígenas y es en este sector mayoritario donde tiene un importante impacto social.

El caso de México es ilustrativo por ser el que tiene el mayor número de agricultores ecológicos de la región -128.000- con un promedio de 2,8 has, la agricultura ecológica ha pasado de 23.000 hectáreas en 1996, a 403.000 hectáreas en 2008 una tasa de crecimiento anual de 32,75%. Se cultivan más de 56 productos diferentes entre los que sobresale el café como primer productor mundial. En el 2008, la AE produjo divisas cercanas a los 395 millones de dólares y genera 172.000 empleos directos, estando en manos de pequeños y medianos agricultores, que conforman el 76% de los

productores. En este grupo, los indígenas son el 82% del total y pertenecen a 22 pueblos indios diferentes (Gómez Cruz *et al.* 2008). La venta de los productos ecológicos a través de procesos de comercio justo, genera utilidades anuales por 100 millones de dólares a campesinos e indígenas.

Contrariamente a la que ocurre en Europa, en América Latina la agricultura ecológica comienza a tener un impacto positivo en los rendimientos y de acuerdo con Altieri y Nicholls (2001) hay miles de casos de productores rurales que, en asociación con ONGs, y otras organizaciones, promueven sistemas agrícolas y conservan los recursos, manteniendo altos rendimientos y cumpliendo los criterios de la Agroecología. De hecho, los aumentos de 50 a 100% en la producción son bastante comunes con la mayoría de los métodos agroecológicos. En ocasiones los rendimientos de cultivos que constituyen el sustento de los pobres -arroz, frijol, maíz, yuca, papa, cebada-, se han multiplicado gracias al trabajo y conocimiento local, más que a la compra de insumos costosos y capitalizando más bien la intensificación de la mano de obra y sinergias. Concluyen Altieri y Nicholls (2001) que el hecho más importante reside en que es posible aumentar significativamente la producción diversificando los sistemas agrícolas y usando al máximo los recursos disponibles. El mejoramiento en los rendimientos es avalado también por Pretty y Hine (2001), quienes señalan que en 220 proyectos agroecológicos ubicados en condiciones adversas y zonas marginales en 52 países del Sur, muchos de ellos en Latinoamérica, se encontró que la producción se incrementó en un 93% y en algunos casos aún más (Pretty y Hine 2001).

En muchas ocasiones, el punto de partida hacia la agricultura ecológica, han sido los agroecosistemas locales que bajo el manejo tradicional, aún conservan los rasgos fundamentales de funcionamiento ecológico. Para los campesinos e indígenas la AE, además de representar una alternativa viable a la crisis, ha significado el fortalecimiento de su identidad rural a través de la revaloración de sus saberes y prácticas de agricultura tradicional, en ese sentido es posible percibir también impactos culturales de la agricultura ecológica (Morales 2010).

El avance de la AE ha significado también el manejo sustentable de los recursos naturales, la conservación de las semillas nativas, el mejoramiento de la agrobiodiversidad y la disminución de los impactos ambientales, y ello da cuenta de los aportes ecológicos de este estilo de agricultura. Es interesante señalar aquí que ante las catástrofes ambientales en Latinoamérica la AE ha demostrado mayor capacidad de resistencia que la agricultura convencional, el trabajo de Holt-Giménez (2002) muestra como en el caso del huracán Mitch en Centroamérica las parcelas con prácticas de agricultura sustentable, mejoraron la cubierta vegetal, la infiltración del agua en el suelo, redujeron la erosión severa y per-

mitieron en un periodo corto reanudar las actividades agropecuarias.

Las múltiples experiencias existentes en América Latina muestran la viabilidad de las estrategias orientadas hacia una agricultura sustentable, basada en los principios agroecológicos. Estas experiencias, además, han hecho aportes fundamentales desde el conocimiento indígena y campesino para el avance conceptual y metodológico de la Agroecología. Desde la perspectiva educativa existen relevantes esfuerzos de formación universitaria y de postgrado ya consolidados y es importante destacar que la disciplina de Agroecología ya hace parte de muchos programas de formación y es en Latinoamérica en donde se concentra el mayor número de cursos de especialización y maestría sobre Agroecología. Hay también importantes avances en las estrategias de formación de agricultores y campesinos, a partir de sus prácticas y a través de estrategias participativas. (Caporal y Morales 2004).

Los servicios de extensión y asesoría institucionales en base a la Agroecología, tienen en Brasil su experiencia pionera, y desde allí se extienden hacia los diferentes países de la región, en donde Organizaciones no Gubernamentales y otras agencias han desarrollado también estrategias de extensión y asesoría para el paso hacia una agricultura sustentable. La misma suerte corre la investigación agropecuaria, un espacio donde la idea de sustentabilidad comienza a tener carta de ciudadanía en proyectos y programas de universidades y centros de investigación en Latinoamérica (Caporal y Morales 2004).

A partir del panorama descrito, es posible observar que la Agroecología, como enfoque científico que establece las bases para la transición hacia estilos de agricultura y desarrollo rural sostenibles, ha dejado de ser un enfoque marginal, para ir transformándose en una orientación teórica de fundamental importancia en Latinoamérica.

4. Conclusiones

La Agricultura Ecológica está creciendo notablemente a nivel mundial. Especialmente hay que señalar el incremento de explotaciones implicadas, que se ha septuplicado en la última década debido principalmente a la incorporación de numerosos campesinos/as de África, Asia y América Latina. A pesar de ello, el camino hacia agriculturas más sustentables, requiere la ampliación y crecimiento de las numerosas experiencias familiares y comunitarias que se extienden por todo el medio rural en Latinoamérica y Europa. Si bien son experiencias exitosas y viables, no siempre logran ampliarse hacia otros agricultores. Los procesos dirigidos hacia la agricultura sustentable, tienen mayores posibilidades de crecer y de extenderse si logran incluir de manera interconectada la articulación con instituciones y organizaciones, la articulación entre diversos tipos de conocimientos, y la

articulación con mercados especiales (Ranaboldo y Venegas 2007). Y es aquí donde reside uno de los mayores retos actuales de la agricultura ecológica, en su capacidad de extenderse y ampliarse hacia un mayor número de agricultores

Desde la perspectiva de la sustentabilidad agraria, tal como es planteada desde la Agroecología, la AE está alcanzando logros importantes. La conversión a manejo ecológico está aportando complejidad a la estructura de los agroecosistemas y fortaleciendo los procesos ecológicos (reciclaje de nutrientes, control natural de plagas...) que son necesarios para incrementar la sustentabilidad agraria, lo que repercute de forma inmediata en una mayor resiliencia frente a desastres naturales. Igualmente, como consecuencia de los cambios de manejo introducidos, se producen servicios ambientales como la mejora de la calidad del suelo y el agua, la promoción de la biodiversidad, el incremento de la eficiencia energética, y el secuestro de carbono atmosférico.

Respecto a la productividad, la AE está suponiendo una disminución de los rendimientos en aquellos agroecosistemas manejados previamente con un uso intensivo de insumos químicos de síntesis, pero también la conservación o el aumento de la productividad de agroecosistemas más extensivos, cuyo manejo se ha visto optimizado por el ensamblaje del conocimiento tradicional campesino, con el conocimiento científico aportado desde la (Agro)Ecología. A escala internacional, esta situación puede ofrecer oportunidades para la agricultura campesina, si se reduce la invasión de los mercados internacionales con el excedente agrario de los países industrializados.

A pesar de los logros alcanzados, quedan aún muchos retos por afrontar. Por ejemplo, es crucial relocalizar el sistema agroalimentario, objetivo imposible de abordar únicamente desde el ámbito local. Los potenciales efectos sociales (fortalecimiento organizativo, creación de empleo rural, incorporación de jóvenes y mujeres...), económicos (mayor autonomía, estabilidad y viabilidad) y medioambientales (disminución de la huella de carbono, entre otros) de la reestructuración del sistema agroalimentario exigen avanzar en las propuestas teóricas y prácticas desde la Agroecología, considerando también a éste como su unidad de análisis, conjuntamente con el agroecosistema.

La agricultura sustentable, requiere cuatro condiciones para desarrollarse: el uso de tecnologías agropecuarias sustentables; la puesta en marcha de experiencias por parte de grupos y organizaciones locales, el apoyo de instituciones externas y políticas agrícolas favorables (Pretty 1995). Aquí aparece otro gran reto para la agricultura ecológica, el lograr políticas de apoyo que a nivel global y nacional, favorezcan procesos de sustentabilidad en el medio rural.

Las experiencias tanto de los actores institucionales como de organizaciones locales, muestran que la Agroecología tiene una sólida dimensión práctica capaz de ofrecer soluciones concretas para la crisis rural. En este sentido, la Agroecología, como enfoque científico, está llamada a jugar un relevante papel en el diseño de las alternativas a la crisis rural (entre las que se encuentra la Agricultura Ecológica), fortaleciendo los procesos de sustentabilidad rural orientados hacia sociedades alternativas.

Referencias

- Alonso AM, Guzmán GI. 2010. Comparison of the Efficiency and Use of Energy in Organic and Conventional Farming in Spanish Agricultural Systems. *Journal of Sustainable Agriculture* 34: 312-338.
- Alonso AM, Guzmán GI, Foraster L, González R. 2008. Impacto socioeconómico y ambiental de la agricultura ecológica en el desarrollo rural. En *Producción ecológica. Influencia en el desarrollo rural*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid, pp: 71-266.
- Altieri MA. 1989. *Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable*. Montevideo: Nordan
- Altieri MA, Nicholls C. 2001. *Agroecología: principios y estrategias para una agricultura sustentable en la América Latina del Siglo XXI*. Disponible en la página www.agroeco.org 2001.
- Bengtsson J, Ahnström J, Weibull A. 2005. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *Journal of Applied Ecology* 42: 261-269.
- Brunori G, Cerruti R, Medeot S, Rossi A. 2008. Looking for alternatives: the construction of the organic beef chain in Mugello, Tuscany. *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology* 7 (1/2): 126-143.
- Caporal F, Costabeber J. 2002. Analise multidimensional da sustentabilidade: uma proposta metodologica a partir da Agroecologia. *Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável* 3(3): 70-85.
- Caporal F, Morales J. 2004. *La Agroecología desde Latinoamérica: avances y perspectiva*. Disponible em www.redecapa.org.br.
- Chirinda N, Carter MS, Albert KR, Ambus P, Olesen JE, Porter JR, Petersen SO. 2010. Emissions of nitrous oxide from arable organic and conventional cropping systems on two soil types. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 136: 199-208.
- de Boer IJM. 2003. Environmental impact assessment of conventional and organic milk production. *Livestock Production Science* 80: 69-77.
- European Commission 2010. An analysis of the EU organic sector. June 2010. (http://ec.europa.eu/agriculture/analysis/markets/organic_2010_eu.pdf).
- Flessa H, Ruser R, Dörsch P, Kamp T, Jiménez MA, Munch JC, Beese F. 2002. Integrated evaluation of greenhouse gas emissions (CO₂, CH₄, N₂O) from two farming systems in southern Germany. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 91: 175-189.
- Gliessman S. 2002. *Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sustentable*. Agruco/maela/catie/gtz uay/Gobierno de Tabasco/Universidad de California, San José.
- Gliessman S. 2007. *Agroecology: the ecology of sustainable food systems*. Boca Ratón: CRC Press.
- Gómez Cruz MA, Schewentesius R, Ortigoza J, Gómez L. 2008. *Datos básicos de la Agricultura Orgánica de México: Situación, retos y tendencias*. Universidad Autónoma de Chapingo/Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México.
- Guzmán GI, Alonso AM. 2008a. A comparison of energy use in conventional and organic olive oil production in Spain. *Agricultural Systems* 98: 167-176.
- Guzmán GI, Alonso AM. 2008b. Importancia de la producción ecológica en el desarrollo rural. *Producción ecológica. Influencia en el desarrollo rural*. MARM. Madrid, pp: 13-68.
- Guzmán GI, Alonso AM. 2010. The European Union: Key Roles for Institutional Support and Economic Factors. En *The Conversion To Sustainable Agriculture: Principles, Processes, and Practices*. Advances in Agroecology (Gliessman SR, Rosemeyer M, eds.). Boca Ratón: CRC Taylor & Francis Group, pp: 239-272.
- Haas G, Wetterich F, Köpke U. 2001. Comparing intensive, extensified and organic grassland farming in southern Germany by process life cycle assessment. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 83: 43-53.
- Hole DG, Perkins AJ, Wilson JD, Alexander IH, Grice PV, Evans AD. 2005. Does organic farming benefit biodiversity? *Biological Conservation* 122: 113-130.
- Holt-Giménez E. 2002. Measuring farmers agroecological resilience after hurricane Mitch in Nicaragua: a case study in participatory, sustainable land management impact monitoring. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 93: 87-105.
- Lobley M, Butler A, Reed M. 2009. The contribution of organic farming to rural development: An exploration of the socio-economic linkages of organic and non-organic farms in England. *Land Use Policy* 26: 723-735.
- Mäder P, Fliebbach A, Dubois D, Gunst L, Fried P, Niggli U. 2002. Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming. *Science* 296: 1694-1697.
- Meco R, Moreno MM, Lacasta C. 2010. Productividad de sistemas de secano semiárido en manejo ecológico. En *La reposición de la fertilidad en los sistemas agrarios tradicionales* (Garrabou R, González de Molina M, eds.). Barcelona: Icaria, pp: 85-108.

- Milestad R, Bartel-Kratochvil R, Leitner H, Axmann P. 2010. Being close: The quality of social relationship in a local organic cereal and bread network in Lower Austria. *Journal of Rural Studies* 26 (3): 228-240.
- Mondelaers K, Aertsens J, Van Huylenbroeck G. 2009. A meta-analysis of the differences in environmental impacts between organic and conventional farming. *British Food Journal* 111 (10): 1098-1119.
- Morales J. (coord.) 2010. La Agroecología en la construcción de alternativas hacia la sustentabilidad rural. Coediciones ITESO/Siglo XXI, México.
- Norton L., Johnson P, Joys A, Stuart R, Chamberlain D, Feber R, Firbank L, Manley W, Wolfe M, Hart B, Mathews F, Macdonald D, Fuller RJ. 2009. Consequences of organic and non-organic farming practices for field, farm and landscape complexity. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 129: 221-227.
- Pimentel D, Berardi G, Fast S. 1983. Energy efficiency of farming systems: organic and conventional agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 9 (4): 359-372.
- Pretty JN. 1995. Regenerating agriculture: policies and practices for sustainability and self-reliance. Earthscan, Londres.
- Pretty J, Hine R. 2001. Reducing food poverty with sustainable agriculture: a summary of new evidence. World Research Project University of Essex, United Kingdom.
- Ranaboldo, C., Venegas, C. 2007. Escalonando la Agroecología: procesos y aprendizajes de cuatro experiencias en Chile, Cuba, Honduras y Perú. Plaza Valdés Editores, México.
- Raupp J, Pekrun C, Oltmanns M, Köpke U. (eds.) 2006. Long-term Field Experiments in Organic Farming. ISOFAR. Scientific Series. No 1. Verlag Dr. Köster, Berlin, Germany.
- Reed M. 2009. For whom? - The governance of organic food and farming in the UK. *Food Policy* 34: 280-286.
- Smith P. 2004. Carbon sequestration in croplands: the potential in Europe and the global context. *European Journal of Agronomy* 20: 229-236
- Thomassen MA, van Calker KJ, Smits MCJ, Iepema GL, de Boer IJM. 2008. Life cycle assessment of conventional and organic milk production in the Netherlands. *Agricultural Systems* 96: 95-107.
- Weiske A, Vabitsch A, Olesen JE, Schelde K, Michel J, Friedrich R, Kaltschmitt M. 2006. Mitigation of greenhouse gas emissions in European conventional and organic dairy farming. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 112: 221-232.
- Wezel A, Bellon S, Doré T, Francis C, Vallod D, David C. 2009. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. Disponible en www.agronomyjournal.org
- Willer H, Kilcher L (eds.). 2010. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2010. IFOAM, Bonn and FiBL, Frick.
- Wood R, Lenzen M, Dey C, Lundie S. 2006. A comparative study of some environmental impacts of conventional and organic farming in Australia. *Agricultural Systems* 89: 324-348.