

## **AGROECOLOGÍA Y SUSTENTABILIDAD.**

**Gutiérrez Cedillo Jesús Gastón.**

**Centro Universitario UAEM Temascaltepec,**  
*[gaston\\_g2001@yahoo.com.mx](mailto:gaston_g2001@yahoo.com.mx)*

**Coautores: Aguilera Gómez Luís Isaac, González Esquivel Carlos Ernesto.**

### **Resumen:**

Este artículo enfatiza la importancia de la agroecología en la búsqueda de la sustentabilidad en el manejo de recursos naturales en zonas rurales. Se inicia discutiendo la relevancia de lograr el equilibrio entre los sistemas natural y social para la sustentabilidad. Se propone la interpretación integral de los sistemas naturales y humanos a través del concepto de coevolución, así como la incorporación de elementos socioculturales y económicos en el análisis de ecosistemas, enfatizando el reto de la transición desde el valor del mercado hacia el valor ecológico y el bienestar humano. En la segunda parte del trabajo se presenta el carácter multidisciplinario del manejo del sistema agroecológico, como requisito primordial para su sustentabilidad, resaltando la importancia de la agroecología en los esfuerzos para lograr el desarrollo, la productividad y la utilidad social a largo plazo. El trabajo finaliza discutiendo el reto de la investigación agrícola hacia el estudio de las interacciones complejas y la transdisciplina, enfatizando la importancia de las instituciones en la investigación y promoción de la práctica agroecológica, para concluir analizando las aplicaciones, limitaciones, potencialidades y perspectivas de la agroecología como disciplina emergente.

**Palabras clave:** Agroecología, coevolución, sistemas complejos, sustentabilidad.

## **Introducción**

En el ámbito de la teoría del desarrollo, en la última década del siglo XX, surge el concepto de desarrollo sustentable, que incorpora a la discusión el carácter ambiental con conceptos sobre estabilidad, resiliencia y adaptabilidad, conjugándolos con el enfoque económico basado en productividad, eficiencia y eficacia y la discusión social sobre equidad.

El enfoque de los sistemas adaptativos complejos permite tanto el análisis disciplinario de tipo ambiental, social y económico, como la integración multidisciplinaria del análisis.

Por su parte, la visión coevolutiva propone que las sociedades interactúan con su ambiente local, enriqueciéndolo o degradándolo, de acuerdo al conocimiento y valoración que tengan del mismo. Puede ser abordada en diversas escalas. Desde un enfoque global, el modelo predominante y globalizante de desarrollo coevoluciona con el planeta, visto éste como un gran sistema ambiental. En la escala local, el manejo que las sociedades hacen de su ambiente y recursos naturales, depende de las actividades y valores humanos (según la psicología hedonística asociacional), que como elementos socioculturales merecen ser definidos y caracterizados, ya que el efecto que provocan determina la calidad de los ecosistemas y su capacidad para brindar bienes materiales y servicios ambientales a la sociedad local. En este sentido, el valor ecológico y el bienestar humano adquieren relevancia.

Una forma de intervención relevante de las sociedades hacia su ambiente local es la actividad agropecuaria. Una modalidad de los métodos y técnicas agrícolas, es la agricultura ecológica, basada en la teoría agroecológica. Nuestro propósito en este trabajo es reforzar la propuesta de que la teoría y práctica de la agroecología puede contribuir a mejorar la sustentabilidad de los sistemas agropecuarios, tanto en sus componentes ambientales (recursos naturales), como sociales (principalmente productores rurales).

La teoría agroecológica incorpora a la agricultura los conceptos de estabilidad, resiliencia y adaptabilidad, además de los vigentes sobre productividad, eficiencia y eficacia en la producción, en donde el propósito es mejorar el bienestar, la calidad de vida y la equidad entre los agricultores.

Los conceptos básicos analizados en relación con la teoría agroecológica son el desempeño agrícola de la estrategia de desarrollo conocida como “Revolución Verde”, basada en la modernización y tecnificación; las estrategias agrícolas nativas aplicadas en sistemas agrícolas tradicionales, los usos y destinos de la producción agrícola; y sobre todo, los impactos ambientales derivados de las diversas estrategias productivas.

## **Importancia del equilibrio entre los sistemas natural y social para la sustentabilidad: el enfoque coevolutivo**

La sustentabilidad es un concepto que resume los esfuerzos para lograr el desarrollo, productividad y utilidad social a largo plazo (Rigby y Cáceres, 2001). Spangenberg (2002) plantea que “existen dos paradigmas antagónicos: el del mundo vacío, basado en un enfoque económico centrado en la eficiencia, y el del mundo lleno, basado en un enfoque ecológico y centrado en la intensidad de uso de los recursos”. Se requiere equilibrio entre el consumo excesivo (ambientalmente no sustentable) dentro de la esfera del dominio humano y la pobreza (socialmente no sustentable) dentro de la esfera de regulación ambiental.

El fin último y primordial de la sustentabilidad consiste en encontrar formas en que la especie humana pueda vivir indefinidamente en este planeta, sin comprometer su futuro; dada la capacidad de la especie de modificar conscientemente algunos elementos de la interacción con el ambiente. Es sobre estas decisiones de manejo y sus consecuencias, sobre las cuales se puede fundamentar el balance sociedad - naturaleza.

La visión coevolutiva contempla diversas formas y se enfatiza como el proceso en forma de experimentación sólo en parte consciente y de selección de lo que sí funciona, y no como un avance consciente de la ciencia y su aplicación racional al diseño e implementación de tecnologías y de organización social.

### **Incorporación de elementos socioculturales y económicos en el análisis de ecosistemas: La transición hacia el valor ecológico y el bienestar humano.**

Dado que la sustentabilidad es un concepto que requiere de una visión holística que involucra aspectos inherentes a las esferas de interacción del hombre (social, económica y política), es substancial dirigir su aplicación a la sustentación presente y futura de su entorno.

Definir cuándo un sistema se encuentra en estado de sustentabilidad o no sustentabilidad está influido por juicios éticos o de valor.

“La sustentabilidad debe ser hecha operacional en cada contexto específico, a escalas relevantes para alcanzarla, y deben ser diseñados métodos apropiados para su medición a largo plazo” (Maser y López Ridaura, 2000). Los puntos centrales son la necesidad de una clara definición, el foco en holismo y sustentabilidad, incluyendo componentes ecológicos, económicos y sociales. La noción de equidad incluye tanto el acceso a los recursos, como los derechos humanos y toda actividad que contribuya al bienestar social. La importancia de las escalas de tiempo y espacio radica en que la escala temporal incluye tanto escalas humanas como de ecosistemas y la escala espacial incluye no sólo los impactos locales en personas y ecosistemas, sino también los de larga distancia.

Farley y Costanza (2002) definen a la economía como “la localización de recursos escasos en búsqueda de fines alternativos” y aclaran que la primera etapa en el análisis económico es determinar los fines deseables para la sociedad. Para ellos la sustentabilidad es “un fin deseable con presencia y apariencia indefinida”, que requiere recursos, mecanismos de mercado necesarios e instituciones de democracia fuerte.

Clayton y Radcliffe (1996) afirman que la “cuestión de la sustentabilidad afecta todas las áreas de la actividad humana y se fundamenta en principios, teorías e investigación de la técnica, la economía y la política”. En este sentido, es de fundamental importancia el enfoque multidisciplinario de los sistemas adaptativos complejos (SAC). Se requiere un intento sistemático para construir sistemas socioeconómicos que encajen e interactúen apropiadamente con los sistemas ecológicos del planeta. Es sobre estas decisiones de manejo y sus consecuencias, sobre las cuales se puede fundamentar ese balance sociedad-naturaleza.

Desde el punto de vista de las ciencias socioeconómicas, existen dudas fundamentales acerca de temas como la formación exógena de las preferencias humanas, el concepto de valor y el concepto de utilidad, asociado con la teoría de la Psicología Hedonística Asociacional en la que se basa el concepto de utilidad; así como el valor de mercado relacionado con el valor ecológico o criticalidad de formas de insumos ambientales.

### **Importancia de la agroecología en los esfuerzos para lograr desarrollo, productividad y utilidad social a largo plazo.**

Rigby y Cáceres (2001) enfatizan que “la agricultura implica una visión holística de la relación entre la biota, su producción y el ambiente integral”. Esto implica la creación de sistemas de producción integrados, humanos, ambiental y económicamente sustentables.

Los retos que enfrentan la agricultura y la producción de alimentos en el mediano y largo plazo parecen inmensos; la estrategia de desarrollo agrícola debe centrarse en aumentar la producción de alimentos y tenerlos disponibles para una población incrementada, y simultáneamente debe revertir la degradación creciente de recursos y el número de personas que viven bajo la pobreza extrema. Las estrategias para el desarrollo tecnológico en la agricultura necesitan dirigirse a los temas anteriores de tal forma que eviten las frustraciones del pasado; la estrategia más viable y confiable parece ser la agroecología.

Los ya aceptados enfoques ecosistémicos de los sistemas sociales y de la agricultura integral hacen a la agroecología única, controversial y aportan una productiva contribución a nuestro entendimiento de la ciencia y el desarrollo.

Las bases filosóficas de la investigación y el desarrollo agrícolas deben empezar y terminar con el agricultor, entendiendo su percepción del problema e incorporando su evaluación de la solución.

La pobreza rural frecuentemente conduce a estrategias desesperadas para la sobrevivencia, y los intentos para satisfacer la urgencia de las necesidades básicas, forman un precedente en el corto plazo sobre la importancia de la sustentabilidad a largo plazo. Dadas las restricciones impuestas por su propia pobreza y ambientes políticos frecuentemente desfavorables, muchos agricultores pobres carecen de acceso a los mercados y a los insumos, así como al crédito y a las tecnologías apropiadas para sus condiciones ambientales o condiciones de extensión de fincas.

Las causas básicas para las prácticas que conducen a la degradación de los recursos, son la inseguridad en los derechos de propiedad, los sistemas inapropiados para el manejo de recursos, las instituciones deficientes de carácter crítico, las políticas regionales y nacionales a corto plazo, y una carencia de mecanismos económicos que evalúen adecuadamente los recursos naturales con relación a todos sus potenciales, ahora y en el futuro (Conway, 1994).

El concepto de desempeño agrícola es un determinante esencial de la pobreza y a la vez de las condiciones del ambiente y la conservación de los recursos.

Conway (1997) propone que demandemos una “Doble Revolución Verde”, aún más productiva que la primera y más “verde” en términos de conservar los recursos naturales y el ambiente. Por tanto, el futuro desarrollo agrícola debe dirigirse a repetir los éxitos de la Revolución Verde en una escala global, en lugares diversos y ser equitativa (mejorando los medios de subsistencia de las familias rurales pobres a través de ingresos relacionados con la agricultura y las actividades generadoras de empleos), sustentable y favorable ambientalmente (haciendo uso máximo de los recursos indígenas, físicos, biológicos y humanos).

Altieri (2002) define a la agroecología como la “ciencia del manejo de recursos naturales para campesinos pobres en ambientes marginales”. Él afirma que “una cuarta parte de la población mundial permanece sin ser tocada por la moderna tecnología agrícola” y propone un nuevo manejo de sistemas que puede ser diseñado y adaptado, en forma de

sitios específicos, a las condiciones agrícolas altamente variables y diversas, típicas de los campesinos pobres de escasos recursos económicos.

### **Retos de la investigación agrícola: hacia el estudio de interacciones complejas y la transdisciplina.**

El concepto de sustentabilidad es útil para entender el concepto de Agroecología porque recoge un conjunto de preocupaciones sobre la agricultura, concebida como un sistema socioambiental. La comprensión de éstos tópicos requiere entender la relación entre la agricultura y el ambiente global, ya que el desarrollo rural depende de la interacción de subsistemas biofísicos, técnicos y socioeconómicos. Este enfoque más amplio permite entender la problemática agrícola en términos holísticos.

La disciplina científica que enfoca el estudio de la agricultura desde una perspectiva ecológica se denomina “Agroecología” y se define como un marco teórico cuyo fin es analizar los procesos agrícolas de manera más amplia. El enfoque agroecológico considera los ecosistemas agrícolas como las unidades fundamentales de estudio.

Un entendimiento creciente de la Agroecología y la Etnoecología de los sistemas campesinos tradicionales es necesario para continuar desarrollando sistemas contemporáneos. Es entonces urgente entender la raíz de las causas de la pobreza y atacar tales factores preponderantes a través de la investigación agrícola, buscando el conocimiento sobre la adaptabilidad de los agroecosistemas de los que dependen los pobres y sobre cómo mejorar la resiliencia de los sistemas campesinos de pequeños propietarios. Una estrategia relevante de Manejo de Recursos Naturales (MRN) requiere el uso de principios agroecológicos generales y la adaptación de las tecnologías agrícolas, a las necesidades y circunstancias locales. Los principios agroecológicos tienen aplicabilidad universal, pero “las formas tecnológicas a través de las que dichos principios se vuelven operativos, dependen de las condiciones ambientales y socioeconómicas prevalecientes en cada sitio” (Uphoff, 2002).

Es importante buscar elementos para la producción, con formas de manejo de agroecosistemas sensibles al mantenimiento y aumento de la biodiversidad (cultivos asociados, cultivos en rotación y agroforestería). Los suelos con alto contenido de materia orgánica y alta actividad biológica generalmente exhiben buena fertilidad, así como complejos nutricionales y organismos benéficos que previenen infecciones, de ahí la importancia de la aplicación de abonos orgánicos.

Los agroecosistemas entonces, pueden ser manipulados para mejorar la producción y para producir más sustentabilidad con menos impactos ambientales y sociales negativos, tales como disminución de la biodiversidad, pérdida de la fertilidad del suelo y contaminación del agua, con los subsecuentes daños a la salud del agrosistema y de los productores rurales; y menos insumos externos que representan incrementos en los costos de producción afectando la economía campesina.

La conversión a un sistema con bajos insumos externos es un proceso de transición con tres fases marcadas: a) Eficiencia creciente en el uso de insumos, por medio del manejo integrado de plagas y el manejo integral en la fertilidad del suelo, b) Sustitución de insumos, por insumos ambientalmente benignos, c) Rediseño del sistema y diversificación con un ensamblaje cultivo/animal óptimo, que promueva sinergismo (McRae *et al.*, 1990). El objetivo es que el agroecosistema pueda mejorar su propia fertilidad edáfica, la regulación natural de plagas y la productividad de los cultivos, factores decisivos para el beneficio obtenido por los productores.

Los cambios graduales parecen ser más aceptables para los campesinos, dado que las modificaciones drásticas pueden ser vistas como de alto riesgo.

Según Altieri (2002) “una notable excepción son los avances en Cuba”, donde la producción artesanal en pequeña escala de biopesticidas y biofertilizantes es conducida en cooperativas, usando materiales locales y está disponible para los campesinos a bajo costo.

El rediseño de sistemas por su parte, debe asegurar los siguientes procesos: incremento de la biodiversidad sobre y bajo el suelo, incremento en la producción de biomasa y contenido de materia orgánica del suelo, planeación óptima de la secuencia y combinaciones planta/animal, uso eficiente de recursos localmente disponibles y la optimización de las complementariedades funcionales entre los varios componentes agrícolas. Los lineamientos de diseño pueden ser desarrollados posteriormente y usados para optimizar la sustentabilidad de agroecosistemas y la conservación de recursos.

La diversidad de tecnologías de cultivo y prácticas de manejo de plagas, resulta en diferencias funcionales, que no pueden ser cuantificadas por cualquier práctica aislada. Un “síndrome de producción” es un conjunto de prácticas de manejo que son mutuamente adaptativas y conducen a alta eficiencia. Los subconjuntos de prácticas pueden ser menos adaptativos, ya que la interacción entre prácticas conduce a la optimización de sistemas mejorados.

### **Las instituciones y su importancia en la investigación y promoción de la práctica agroecológica.**

Concretar esta visión significará reorientar la investigación y la enseñanza agrícola para enfrentar los desafíos de la gran masa de campesinos pobres y sus ecosistemas frágiles, asegurando también la sustentabilidad de las áreas intensivas de producción.

Para esto será necesario introducir una racionalidad ecológica en la agricultura orientada a minimizar el uso de insumos agroquímicos, complementar los programas de conservación de agua, suelos y biodiversidad; planificar el paisaje productivo en función de las potencialidades de los suelos en cada ecoregión, y promover el manejo sustentable de bosques y otros recursos renovables y no renovables.

La investigación y el desarrollo agrícola deben operar sobre la base de un enfoque “desde abajo”, comenzando con lo que ya está ahí: la gente del lugar, sus necesidades y aspiraciones, sus conocimientos de agricultura y sus recursos naturales autóctonos. Es evidente que mejorar el acceso de los campesinos a la tierra, agua y otros recursos naturales, como también al crédito equitativo, mercados justos y tecnologías apropiadas, es crucial para garantizar un desarrollo sustentable.

Evidentemente, mientras más pobre sea el agricultor mayor importancia cobrará el empleo de una tecnología de bajos insumos, ya que no tiene más opción que recurrir al uso eficiente de sus recursos locales.

El problema inmediato en muchas áreas de pobreza rural radica en la supervivencia del campesino, por lo que mantener la producción de subsistencia es absolutamente esencial para el bienestar de la población rural. Un campesinado con seguridad alimentaria, organización social, una base conservada de recursos naturales y una identidad cultural, está en mejor posición de negociar con el poder local o nacional.

### **Aplicaciones, limitaciones, potencialidades y perspectivas de la agroecología**

Los enfoques agroecológicos alternativos están basados, tanto como es posible, en el uso de recursos localmente disponibles, si bien no se rechaza totalmente el uso de insumos externos. Los campesinos no pueden beneficiarse de tecnologías que no están a su alcance y que no son apropiadas para sus condiciones.

Además de incrementar la diversidad y la seguridad alimentaria, el uso de prácticas de agricultura sustentable reporta incrementos del 50 al 100% en la producción de alimentos por hectárea.

Según Pretty y Hine (2001) los factores para el éxito de las innovaciones agroecológicas son: tecnologías apropiadas adaptadas de la experimentación campesina, enfoques participantes y de aprendizaje social, vínculos adecuados entre campesinos y agentes externos y presencia de capital social a nivel local.

Un punto de partida debe ser el entendimiento de las condiciones agroecológicas y socioeconómicas, en que las alternativas fueron adoptadas e implementadas a nivel local, incluida la sistematización y aplicación de enfoques que han tenido éxito a nivel local y la remoción de los factores limitantes.

Para que la agricultura sustentable pueda ser difundida a un mayor número de campesinos y comunidades en el futuro, la atención debe enfocarse en asegurar que la política ambiental sea permisiva, más que restrictiva; en ampliar la inversión en infraestructura para mercados, transporte y comunicaciones; en asegurar el apoyo de agencias gubernamentales, en particular para iniciativas locales de agricultura sustentable; y en el desarrollo de capital social tanto en el interior de las comunidades rurales como entre las agencias externas.

### **Estado actual del debate sobre sustentabilidad**

“La sobreeconomización del mundo ha provocado la homogenización de los patrones de producción y consumo, contra la sustentabilidad planetaria basada en la diversidad ecológica y cultural” (Morales, 2004). La naturaleza es cosificada, “desnaturalizada” de su complejidad y convertida en materia prima (capital natural).

Se busca que sobreviva la resignificación política y cultural de la naturaleza, ya que han surgido nuevas formas de intervención del mundo natural y nuevas manifestaciones de impactos y riesgos. Se usan en la retórica oficial conceptos reservados a científicos, ya no sólo se mencionan capital, trabajo y tecnologías, ahora también territorio, autonomía y cultura entran al debate retórico. “La naturaleza es lanzada a la esfera de la simulación de la economía transustantivada en capital” (Ezcurra, 2003).

“La sustentabilidad se ha convertido en un proceso de luchas sociales y conflictos ambientales, por la apropiación y el manejo productivo de la biodiversidad” (Leff, 2003). Se venden baratas la captura de bióxido de carbono, el petróleo, los recursos estéticos y la riqueza genética, lo que ahonda diferencias entre los países ricos y pobres bajo el desarrollo sustentable.

La ciencia ha resuelto lo inmediato poniendo en riesgo el largo plazo. La universidad genera conocimientos y forma profesionistas que toman decisiones sin considerar las realidades emergentes producto de la confluencia y la articulación. Se ha fomentado la subordinación del quehacer universitario a la lógica política, sometida a la tiranía del mercado. La ciencia ha sido segregada y atomizada, sometida al utilitarismo y destinada a neutralizar el poder intelectual. El diálogo entre campos del saber se ha obstaculizado y complicado con un pensamiento fragmentado y compartimentado (Guzmán, 2004).

## **Conclusiones**

El equilibrio entre los sistemas natural y social es requisito fundamental para el logro de la sustentabilidad, ya que el consumo excesivo afecta la sustentabilidad ambiental y la pobreza lo hace con la sustentabilidad social. La visión coevolutiva de ambos sistemas permite entender las interacciones e influencias que pueden favorecer este equilibrio, al explicar como se afectan mutuamente el ambiente y la sociedad, tanto en el sentido de desarrollo, como de degradación.

En estudios recientes se ha establecido que la incorporación de elementos socioculturales y económicos en el análisis de ecosistemas es indispensable, si se desea una comprensión integral y más completa de ellos. Ha quedado claro que el estilo de desarrollo y las preferencias en el consumo ejercen diversos tipos de presión sobre los recursos naturales y el ambiente. La transición desde el valor del mercado al valor ecológico y al bienestar humano, requiere una nueva visión del mundo, que premisas alternas como holismo, coevolución, contextualismo, subjetivismo y pluralismo en relación al ambiente, la sociedad y sus interacciones. Está basada en altos valores de equidad y libertad.

La comprensión de los ecosistemas y en particular de los agroecosistemas, enfocada a lograr sustentabilidad, no puede ser abordada de forma parcial y disciplinaria, es necesaria la multi e interdisciplina para lograrlo. Esto implica la inclusión del agricultor en la percepción de los problemas y en la evaluación de soluciones, con un fuerte enfoque participativo, de “abajo hacia arriba”.

En este reto, las instituciones dedicadas a la investigación y promoción agrícola juegan un importante rol, si se desea el desarrollo de la ciencia agroecológica, la cual aún con enormes aplicaciones y potencialidades, presenta perspectivas todavía limitadas, debido a los grandes obstáculos conceptuales y metodológicos que los enfoques convencionales ofrecen.

Debe incluirse la participación activa de los campesinos en la formulación de agendas de investigación y en el proceso de innovación tecnológica y difusión.

Finalmente, el desarrollo sustentable y en particular la sustentabilidad de la agricultura, implican cambios sustanciales en los paradigmas científicos de todas las ciencias relacionadas, pero también en la postura ética de los actores involucrados en su realización.



## Referencias:

- Altieri, M. A. (2002), "Agroecology: The science of natural resource management for poor farmers in marginal environments", in *Agriculture Ecosystems and Environment*, num. 93.
- Clayton, M. H. and Radcliffe, N. (1996), *Sustainability: A systems approach*, USA: Westview Press.
- Conway, G.R. (1994), "Sustainability in Agricultural Development: Trade-offs Between Productivity, Stability, and Equitability", in *Journal For Farming Systems Research and Extension*.
- Conway, G.R. (1997), *The doubly green revolution*, London: Penguin.
- Ezcurra, E. (2003), "Biodiversidad y recursos naturales", en *Memorias de la primera reunión Latinoamericana y del Caribe sobre Biodiversidad, recursos Naturales y Globalización*, México.
- Farley, J. and Costanza, R. (2002), "Envisioning shared goals for humanity: A detailed, shared vision of sustainable and desirable USA in 210", in *Ecological Economics*, núm. 43.
- Guzmán, T. (2004), "Agricultura sustentable" en *Notas del seminario de investigación del Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales*. Comunicación personal. Universidad Autónoma del Estado de México, México
- Leff, E. (2003), "La Geopolítica de la biodiversidad y el desarrollo sustentable: Economización del mundo, racionalidad ambiental y reapropiación social de la naturaleza", *Memorias de la primera reunión Latinoamericana y del Caribe sobre biodiversidad, recursos naturales y globalización*. México.
- Mc Rae, R.J. *et al* (1990), "Farm scale agronomic and economic conversion from conventional to sustainable agriculture" in *Adv. Agronomy*, num. 43.
- Magdoff, F and Van Es, H. (2000), *Building soils for better crops. Sustainable Agriculture Network*. Handbook Series, Beltsville, MA. num. 4.
- Morales, H.J. (2004), "Aportaciones y orientaciones metodológicas de la agroecología en México", *Notas del seminario de investigación del Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales*. Comunicación personal. Universidad Autónoma del Estado de México, México
- Masera, O *et al.* (2000), *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales*. México, GIRA-Instituto de Ecología..
- Pretty, J. and Hine, R. (2001), "Feeding the world with sustainable agriculture: a summary of new evidence", in *Final Report from SAFE-World Research Project*. UK University of Essex. Colchester,.
- Rigby, D. and Cáceres, D. (2001), Organic farming and the sustainability of agricultural systems, in *Agricultural Systems*, num. 68.
- Slansky, F. and Rogríquez, J.G. (1987), *Nutritional ecology of insects, mites, spiders and related invertebrates*, Wiley, New York.
- Spangenberg, J. H. (2002), "Environmental space and the prism of sustainability: Frameworks for indicators measuring sustainable development" en *Ecological Indicators*, num. 2.
- Spangenberg, J. *et al.* (2002), "Towards indicators for institutional sustainability: lessons from an analysis of Agenda 21" in *Ecological Indicators*, núm. 42.
- Swift, M.J. and Anderson, J.M. (1993), *Biodiversity and ecosystem function in agricultural systems*. Berlin. Springer.

Uphoff, N. (2002), Agroecological innovations: *Increasing food production with participatory development*. London: Earthscan.