

Biodiversidad cultivada: una cuestión de coevolución y transdisciplinariedad

I. Vara-Sánchez^{1,*}, M. Cuéllar Padilla¹

(1) Instituto de Sociología y Estudios Campesinos. Universidad de Córdoba

* Autor de correspondencia: I. Vara-Sánchez [fs2vasai@uco.es]

> Recibido el 9 de agosto de 2012, aceptado el 14 de septiembre de 2013.

Vara Sánchez, I., Cuéllar Padilla, M. (2013). Biodiversidad cultivada: una cuestión de coevolución y transdisciplinariedad. *Ecosistemas* 22(1):5-9. Doi.: 10.7818/ECOS.2013.22-1.02

La biodiversidad cultivada es un elemento clave para la conservación de agroecosistemas sostenibles que debe abordarse tanto desde una perspectiva ecológica como también desde una perspectiva social. Ambos componentes, natural y social, se conjugan coevolutivamente para dar como resultado una amplitud de sistemas agrarios diversos y adaptados a las condiciones locales de los lugares de asentamiento de las poblaciones. Sin embargo, factores técnicos, económicos, sociales y políticos han tenido gran influencia en la grave erosión de las diferentes diversidades que componen los agroecosistemas. La cuestión de la conservación no debe ser solo técnica; la complejidad funcional y estructural de los sistemas agrarios conlleva tener en cuenta los componentes sociales y políticos que soportan dicha complejidad. Sin ellos, se corre el riesgo de enfocar la problemática de la conservación desde una perspectiva reduccionista que atomice los elementos del sistema y que no genere soluciones integradoras. Se trata de pasar a otra propuesta de abordaje científico que acepte la diversidad de conocimientos y el diálogo de saberes y que integre las dimensiones ecológica, sociocultural y política: la Agroecología.

Palabras clave: Agroecología, coevolución, erosión genética y cultural, diálogo de saberes.

Vara Sánchez, I., Cuéllar Padilla, M. (2013). Crop biodiversity: a question of coevolution and transdisciplinarity. *Ecosistemas* 22(1):5-9. Doi.: 10.7818/ECOS.2013.22-1.02

Crop biodiversity is a key element in the design and conservation of sustainable agroecosystems. It must be raised under an ecological and a social perspective. Both the natural and the social crop biodiversity components interact in a coevolutionary process. The results of this coevolution are the vast number of agrarian and diversified systems, which are adapted to the local conditions where human settlements are established. However, technical, economic, social and political factors have influenced the enormous degradation of these vast number of diversified agroecosystems. In this regard, the biodiversity conservation must not be raised only under a technical perspective. The functional and structural complexity of the agrarian systems takes into account both social and political components, that have a very important influence in this complexity. If not, we run the risk of considering the conservation issue under a reductionist perspective. It will entrain the atomisation of the system elements and partial solutions. We propose to build solutions under a scientific perspective that, on the one hand, accept the diversity and validity of different epistemological approaches and, consequently, a knowledge dialogue; and on the other hand, integrate the three dimensions: the ecological, the social and the political/cultural. This scientific approach is proposed to be the Agroecology.

Key words: Agroecology, coevolution, genetic and cultural erosion, knowledge dialogue.

Introducción

La biodiversidad cultivada es un elemento clave para la alimentación y la agricultura mundial. La degradación de los recursos genéticos que garantizan la base alimentaria es un grave problema que afecta a escala planetaria debido a la expansión hegemónica de la industrialización en la agricultura. La intensificación de la artificialización de los recursos naturales por parte de la tecnología agraria, desarrollada por el conocimiento científico occidental y articulada con el mercado, ha llevado a unas cotas de deterioro elevadas llegando incluso a la pérdida irreversible de germoplasma. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación –FAO– apunta a que la causa principal de la erosión genética es la sustitución de las variedades autóctonas por otras de origen industrial debido al desarrollo de la agricultura industrial y mercantil. Esta evaluación de la FAO (1996) se ratifica trece años después en el Segundo Informe del Estado de los Recursos Fito-genéticos en el Mundo (FAO 2009).

Los diseños genéticos implícitos en las variedades cultivables son resultado de la creatividad humana para la adaptabilidad de los ecosistemas a la producción de alimentos para la subsistencia. El carácter antropogénico de la agricultura hace que la erosión genética esté asociada a la pérdida de conocimiento tradicional, lo que se traduce en una importante erosión cultural. Bajo las tasas de degradación actuales, se estima que en dos generaciones se puede perder el conocimiento tradicional campesino sobre la diversidad genética (Mooney 1997). La pérdida de saberes de manejo de los recursos naturales conlleva una disminución de herramientas y técnicas adaptadas a las condiciones locales, ambientales y sociales, que permiten construir agroecosistemas a través de procesos sustentables basados en la amplificación de la diversidad biológica.

En base a numerosas investigaciones, en este artículo planteamos y justificamos la necesidad de reconocer que los mecanismos de conservación de la biodiversidad cultivada en los sistemas agrarios deben ser abordados considerando las causas

de su degradación –sociales, políticas y tecnológicas–. En este sentido, argumentamos que una solución tecnológica aislada, como pueden ser los grandes bancos de germoplasma, es reduccionista y no integra la multidimensionalidad requerida para el abordaje del manejo sostenible de los recursos. Tratamos pues de demostrar que es necesaria otra concepción científica más holística que integre, por un lado, un pluralismo epistemológico donde quepan otras formas de hacer ciencia, otras formas de conocimiento y cuya conjunción pueda darse a través de un *diálogo de saberes* con los conocimientos tradicionales y, por otro lado, un pluralismo metodológico dialógico e inter-subjetivo basado en metodologías de investigación-acción-participativa, con el fin de abordar este complejo problema, así como propuestas diversas que respeten la diversidad cultural íntimamente asociada al mismo.

Diversidad de diversidades: componentes naturales y sociales

Existe pleno consenso científico y social referente a la importancia de la biodiversidad para el funcionamiento y mantenimiento de los ecosistemas. La diversidad es un elemento esencial para la estabilidad y la complejidad de los ecosistemas; no solo la diversidad de especies sino también las múltiples formas de diversidad que expresan distintos tipos de heterogeneidad espacial, funcional y temporal (Gliessman 2002) (Tabla 1).

El mantenimiento de las diferentes dimensiones de la diversidad permitirá acentuar el complejo de relaciones inter e intraespecíficas y la coexistencia, mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y el reciclaje de la materia y aumentar la gama de hábitats (Sans 2007). La amalgama de componentes que constituyen la diversidad natural puede derivar en una mayor complejidad sistémica donde número de especies, nichos y relaciones entre sus componentes se vea aumentada. Esta idea de complejidad está directamente asociada con la tendencia a la estabilidad del ecosistema a lo largo del tiempo y su resistencia a perturbaciones, así como a la capacidad de integración de las perturbaciones sin cambios estructurales y funcionales significativos, a lo que se ha denominado resiliencia de los ecosistemas. Sistemas más diversos, con mayores mecanismos estabilizadores, tenderán a ser más resilientes respecto a las perturbaciones y a ser más estables en el tiempo. Sin embargo, estos componentes no son solo de carácter natural; en los ecosistemas, también interaccionan componentes antropogénicos de carácter social y cultural. Especialmente, los agroecosistemas suponen una antropización donde el ecosistema es transformado, desde dicha componente social y cultural, para fines agrarios. Esto no debe suponer una pérdida radical de funcionamiento bajo procesos ecológicos; se trata de garantizar el mantenimiento de la diversidad biológica y la diversidad cultural de cuyo encuentro se derivan la diversidad cultivada o agrícola y la diversidad paisajística (Toledo y Barrera-Bassols 2008).

La importancia de la biodiversidad para los sistemas agrícolas radica en el freno de la homogeneización y simplificación de los agroecosistemas aportando mayor resistencia a las perturbaciones, menor vulnerabilidad a enfermedades y plagas y beneficios tales como la prevención de la erosión del suelo (Altieri 1999) a través de cubiertas vegetales o la adaptabilidad a condiciones ambientales imprevistas debido a la heterogeneidad y diversidad genética.

El diseño de agroecosistemas bajo principios ecológicos conjuga ambas diversidades, natural y cultural, con el propósito de fomentar un equilibrio dinámico y una estabilidad en los sistemas, es decir, una sostenibilidad que emerge como cualidad sinérgica del enfoque de ecosistema hacia la agricultura (Gliessman 2002).

Coevolución: creación y construcción de sistemas agrarios

Bajo una visión de ecosistema, podemos afirmar que existe una interacción y una mutua determinación de sus componentes, en unos términos que no se mantienen ni estáticos ni idénticos en el

Tabla 1. Dimensiones de la diversidad ecológica de un ecosistema. Fuente: Gliessman (2002).

Dimensión	Descripción
Especies	Número de diferentes de especies
Genética	Grado de variabilidad de información genética (intra e inter especies)
Vertical	Número de diferentes niveles horizontales y estratos en el sistema
Horizontal	Patrones de distribución espacial de los organismos
Estructural	Número de localizaciones (nichos, roles tróficos) en la organización del sistema
Funcional	Complejidad de interacciones, flujo de energía y reciclaje de materia entre los componentes del sistema
Temporal	Grado de heterogeneidad de cambios cíclicos (diarios, estacionales, etc.)

tiempo (Guzmán et al. 2000). Cuando consideramos ambos componentes, tanto aquellos de carácter natural, como aquellos de carácter social y cultural, encontramos el término de coevolución, acuñado por Norgaard (1994). Con este término planteamos la idea de que cada ecosistema ha ido evolucionando y modificándose en el tiempo, a través de las interacciones e influencias que sus distintos componentes han ido ejerciendo sobre los demás. Dentro de estos componentes, en la mayoría de ecosistemas, encontramos tanto aquellos de carácter natural, como grupos sociales que han interactuado con los mismos. En esta interacción, los componentes naturales se han ido definiendo y modificando, así como los componentes sociales y culturales de los grupos humanos inmersos en los mismos (Kallis y Norgaard 2010). Es un proceso coevolutivo, que define el estado actual de los ecosistemas, así como de las identidades socioculturales que conviven con ellos (Pugliese 2001).

Esta coevolución ha permitido, en muchos casos, sostener en el tiempo los componentes naturales de estos ecosistemas. Pero, también, ha generado su destrucción. Podemos identificar esta destrucción en aquellas identidades socioculturales que han superado el Medio Ambiente y la Biosfera, al sistema social, y este a su vez al sistema económico (Pérez Neira y Cuéllar Padilla 2010). Identidades que, a su vez, han establecido sistemas de conocimiento y epistemológicos, y por lo tanto tecnológicos, parcelarios, que no han incorporado la complejidad ni la diversidad de las formas de manejo de los recursos naturales sustentables (Bruckmeier and Tovey 2008). Ha sido en estos casos cuando la destrucción de los componentes naturales de los ecosistemas, así como el desarraigo de los grupos sociales vinculados a ellos, ha tenido lugar. Sin embargo, existen identidades socioculturales en las que el Medio Ambiente y la Biosfera ha permanecido por encima del sistema social, y este por encima del sistema económico establecido. En estos casos, identificados con identidades por ejemplo campesinas o indígenas, la coevolución de los sistemas natural y social ha permitido una profunda sustentabilidad de ambos (Becker y Ostrom 1995; Gunderson y Holling 2002; Bruckmeier y Torvey 2008).

Es en este sentido en el que sustentamos la principal crítica a la estrategia de conservación ex situ de la biodiversidad. La proliferación, entre los años 1970 y 1990 de bancos de germoplasma como solución a la pérdida de variedades, cultivadas y silvestres, supone la apuesta por un instrumento reduccionista y simplista. Secuestrar de los entornos biofísicos y socioculturales estas variedades supone desconectarlas de su proceso natural de evolución y adaptación, por lo que la adaptabilidad posterior, en campo, de este material genético es altamente cuestionable (Toledo y Barrera Bassols 2008; Vellvé 1992).

Erosión de las diversidades: biológica y social

Durante el periodo de fuerte industrialización ocurre una grave destrucción de los componentes naturales e identidades sociocul-

turales vinculadas a los agroecosistemas y se altera profundamente el vínculo de la producción alimentaria con su base biológica (Gallar et al. 2011); los cambios en la estructura y función agroalimentaria se orientan prioritariamente a reducir o eliminar los “obstáculos” biológicos que frenan el proceso de crecimiento económico (Goodman et al. 1987). Los procesos biológicos y ecológicos se reemplazan por otros industriales, dando lugar a una agricultura industrializada que sustituye “la reposición interna de la energía y los materiales utilizados por la apropiación de materiales y energía del exterior elaborados industrialmente” (Sevilla Guzmán 2006). Esta transición de una agricultura donde las técnicas empleadas exigían poca entrada de capital hacia una agricultura con fuerte dependencia de paquetes tecnológicos desarrollados en el exterior de la unidad familiar o comunitaria rompe la autonomía de las personas agricultoras a la hora de reproducir su sistema agrario. Se suceden procesos de privatización, mercantilización y cientificación de los bienes naturales (agua, tierra, aire y semilla) dentro de la dinámica de modernización, artificializando los ciclos biológicos y físico-químicos (Guzmán Casado et al. 2000).

La modernización de la agricultura en su fase de Revolución Verde se encaminó hacia la homogeneización de las agriculturas mundiales (Buttel 1995) a través de la adopción de ciertas tecnologías: la mecanización, el uso de productos agroquímicos y la introducción asociada de variedades mejoradas e híbridas. La entrada de nuevas variedades de semillas procedentes del sector industrial, diferentes a las utilizadas hasta el momento en los sistemas locales y orientadas hacia la adaptación a otros paquetes tecnológicos para aumentar las productividades por hectárea (fertilizantes, pesticidas, herbicidas, mecanización, etc.), supuso un cambio significativo en los modos de producción y en la relación de las personas agricultoras con los ciclos ecológicos-productivos de sus agroecosistemas.

Dentro de la cadena agroalimentaria y los procesos de industrialización la semilla ocupa un papel central por su capacidad intrínseca de reproducción. La semilla tiene un carácter dual; es a la vez producto alimenticio y medio de producción (Kloppenborg, 1988). Esta doble característica es la que hace que sea un obstáculo biológico para la acumulación de capital (Shiva 1997) ya que, mientras se siembra, no solo se asegura el alimento sino la reproducción de los medios de producción, es un nexo entre lo biológico y lo social. La característica natural de la semilla de reproducirse puede convertirse en una barrera biológica para su comercialización (Kloppenborg 1988). Este es el reto al que la industria, a través de diversas tecnologías, debe enfrentarse para conseguir mantener la producción y distribución del primer eslabón de la cadena agroalimentaria. Según Kloppenborg (1988) son dos caminos los que escoge para ello: (i) técnico: centrado en el componente biológico reproductivo y (ii) social: basado en el componente socio-cultural desde las vías legislativas. Como método tecnológico para superar la barrera biológica de la semilla se desarrolla la tecnología de las hibridaciones, con la que se consigue la fisión de la identidad de la semilla como producto y como medio de producción. El resultado de dicha tecnología está sujeto a secreto comercial que hace que la semilla híbrida sea un producto “propietario”. La quiebra entre grano y semilla da una oportunidad de acumulación de capital y la semilla, como material reproductivo, se convierte en mercancía. Como método social para separar la dualidad de la semilla es convertir a esta en propiedad privada, valorando la tecnología de mejora (y actualmente, también, de manipulación genética, a través de técnicas de ingeniería genética como la transgenia) por la vía legislativa generando un marco jurídico de protección para la obtención y comercialización del material genético. Se revaloriza el material genético gracias a la inversión tecnológica realizada (traducida en dinero y tiempo) pero no se valora dicha inversión hecha por las personas agricultoras generación tras generación (Shiva 1997).

Este proceso de apropiación industrial de los recursos genéticos como elementos ecosistémicos para transformarlos en mercancías, en el contexto del neoliberalismo y con la utilización de la ciencia como elemento legitimador, conlleva una destrucción tanto

de los recursos naturales como de las culturas vinculadas a ellos. Se conforma un flujo unilateral de recursos que mantiene una desposesión acumulativa (Harvey 2003; Kloppenborg 2010) y una desstrukturación pareja de las diversidades natural y cultural (Toledo y Barrera-Bassols 2008).

Como ejemplo de este fenómeno de desposesión encontramos la pérdida de variabilidad genética en las especies cultivadas (erosión genética), la cual va acompañada de una vulnerabilidad genética y una uniformidad en las poblaciones que merma la productividad y desestructura la capacidad de resistencia frente a enfermedades y plagas, lo que se traduce en un aumento relativo de uso de insumos externos, principalmente químicos, tóxicos potenciales para las aguas, fauna auxiliar y flora edáfica. El problema de la vulnerabilidad genética radica en una pérdida de combinaciones de alelos en un tiempo y una localización geográfica determinadas (Susó et al. 2013), es decir, existe una pérdida de patrimonio genético centrado en las variedades autóctonas de las especies cultivadas. La erosión genética, entendida como pérdida de biodiversidad agrícola o como la simplificación genética de los cultivares (Soriano 2004), es muy preocupante, habiéndose perdido más del 75 % de la diversidad genética de cultivos durante el siglo XX (Pretty 1995). Se ha estimado que el porcentaje de erosión de diversidad genética al año es del 2 % (Mooney 1997). Como ya hemos comentado, la FAO apunta a que la causa principal de la erosión genética es la sustitución de las variedades autóctonas por otras de origen industrial, proceso impulsado por el desarrollo de la agricultura industrial y mercantil (Fig. 1) (FAO 1996; FAO 2009).

Causas de la erosión genética mencionadas en los informes por países

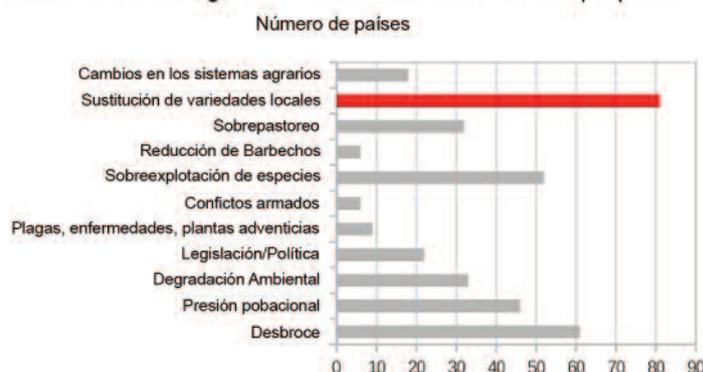


Figura 1. Causas de la erosión genética mencionadas por los países participantes del Informe sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos en el Mundo. Fuente: FAO 1996

El reemplazo del germoplasma nativo por variedades de alto rendimiento y la pérdida de complejidad agroecosistémica por patrones de diseño de la agricultura industrial (monocultivos) hace que la pérdida genómica pueda ser devastadora acelerando la pérdida de todos los genes de especies nativas. Paralelamente, existe una erosión de los recursos zoogenéticos destinados a la ganadería. En este caso, la extensión de los mercados y la globalización económica se señalan como causas socioeconómicas de dicha erosión ya que favorecen la desvinculación de la cría de animales de las condiciones ambientales y culturales locales (Tisdell 2003).

Las variedades, así como las razas animales, son fruto del conocimiento ecológico de las condiciones locales de generaciones de agricultores y agricultoras. Teniendo en cuenta 10 000 años de agricultura, podemos imaginar la cantidad de diseños genéticos expresados en variedades cultivables que han sido posibles gracias a la habilidad y conocimiento de las diversas culturas locales, lo que expresa la adaptación y la flexibilidad de las comunidades humanas “frente a la cambiante complejidad del ambiente y es la expresión de una cualidad, la resiliencia, que es la capacidad de responder acertadamente frente a eventos inesperados” (Toledo y Barrera-Bassols 2008). Este conocimiento es aplicado para la correcta selección y manejo de dichas variedades así como la mejora como método de ampliación de nuevos genotipos desde una pers-

pectiva coevolutiva. Las diversidades resultantes contribuyen a garantizar la alimentación de las comunidades, su seguridad y soberanía alimentarias.

Propuestas desde la Agroecología

Frente a esta evolución de las Ciencias agrarias y sus tecnologías asociadas, la Agroecología surge a mediados de los años 80 como un enfoque interdisciplinar, que trata de conjugar aportes desde la ecología agraria, los estudios de post-desarrollo, la ecología política, la movilización y el cambio social, y las metodologías participativas de investigación y acción (Sevilla Guzmán 2006). Para facilitar el estudio de los procesos naturales, agrarios y rurales, algunos autores (cf. Ottman 2005; Sevilla Guzmán 2006) sugieren que el paradigma de la Agroecología debería incorporar tres dimensiones complementarias: la dimensión técnica y productiva (todo lo relativo a los conocimientos técnicos asociados a la temática en cuestión); la dimensión socioeconómica (todo lo relacionado con los elementos vinculados a las estructuras sociales y económicas vinculadas a la temática en cuestión); y la dimensión sociopolítica y cultural (las estructuras de poder y las cosmovisiones culturales asociadas a la temática en estudio).

De esta forma, la Agroecología trata de incorporar la complejidad en sus procesos epistemológicos. Por un lado, es necesario tener presente las redes sociotécnicas vinculadas a la gestión y el manejo de la biodiversidad, y el papel que cada uno de los actores juega en las mismas, aparte del rol que el propio Medio Ambiente tiene (Garrido Peña 1996; Martínez Alíer y Guha 1998; Redcliff y Woodgate 2010); y, por otro lado, la importancia de evitar, en los procesos de análisis y de búsqueda de propuestas, opciones homogeneizadoras (tal y como hizo la Revolución Verde), así como plantear soluciones específicas y endógenas asociadas a cada contexto y a cada identidad cultural e histórica que lo habita.

En cuestiones tan globales pero, a su vez, tan locales, como es la biodiversidad, la Agroecología plantea la necesidad de acuñar el principio rector de la "ciencia con la gente" (Cuéllar Padilla y Calle Collado 2011; Funtowitz y Ravetz 1993). Por un lado, por la existencia de organizaciones sociales y movimientos que, desde luchas locales, han abanderado la conservación de la biodiversidad como tema importante (movimiento Chico Mendes, en la Amazonía brasileña o La Vía Campesina, movimiento internacionalista con su Campaña Internacional de Semillas: "Patrimonio de los Pueblos al Servicio de la Humanidad", entre otras muchas acciones). Por otro lado, porque existe un amplio reconocimiento en el papel fundamental que el conocimiento local ha jugado y juega en procesos tanto de desarrollo local, como de conservación de los recursos naturales de los territorios (entre ellos y como estandarte se sitúa la biodiversidad), como en procesos de pedagogía y epistemológicos (Freire 1970; Fals-Borda 1985). En temas clave como es la biodiversidad, la coproducción de nuevos conocimientos transdisciplinares es fundamental; esto es, articular a través de un diálogo de saberes, los conocimientos científicos con aquellos que desde la cultura popular se poseen, se construyen y se utilizan para conocer, manejar y conservar la biodiversidad.

En este sentido, son innumerables las experiencias que, basadas en el diálogo de saberes y en la implicación directa de las comunidades, tratan de conservar viva la biodiversidad de los territorios. Experiencias como los bancos de semillas *in-situ*; las redes de semillas como articulación de plataformas sociales a favor de una conservación de los recursos participada; la mejora participativa como colaboración entre agricultores y científicos a favor de una selección adaptada a las necesidades campesinas; las experiencias de conservación de ecosistemas naturales fuente de una riqueza en biodiversidad elevada, etc. La clave es incorporar en todos estos procesos de diagnóstico y de toma de decisiones, comunidades e identidades culturales que han coevolucionado de una manera respetuosa con sus ecosistemas circundantes, de manera que la supervivencia de sus actividades socioeconómicas y cultu-

rales está estrechamente ligada al manejo sustentable de los recursos naturales de sus territorios, entre ellos la biodiversidad.

Algunas experiencias de gestión comunitaria de recursos naturales son: las comunidades de Bahía Wide, en Papúa Nueva Guinea; el pueblo Penan, en Sungai Apoh (región Sarawak, isla de Borneo); el pueblo Adivasi, en la India; la red de parques comunitarios Mapulhual, en Chile; el pueblo guaraní, entre Paraguay y Bolivia o la Réseau Semences Paysannes, en Francia, entre otros.

Aportes a la Biodiversidad

Desde el análisis de la biodiversidad cultivada, su imparable erosión y los procesos de recuperación y protección que se vienen estableciendo, podemos extraer algunas luces sobre posibles soluciones y propuestas al problema de la pérdida de biodiversidad, en general, que afecta a nuestro planeta hoy en día.

Partimos de un problema de coevolución de los grupos humanos y la naturaleza, que en un momento dado de desarrollo malentendido, genera una supeditación de los límites biofísicos del planeta al desarrollo de la economía capitalista. En este punto, la biodiversidad natural y cultivada, como elemento básico de esta coevolución milenaria y sustentable entre sociedades y ecosistemas, sufre las consecuencias de este desequilibrio, traduciéndose en su reducción drástica.

La recuperación y preservación de la biodiversidad pasa por planteamientos que desde la Agroecología se proponen como complejos y holísticos. La problemática tiene una dimensión tanto técnica, como socioeconómica, como política y cultural. Ante esta complejidad, sólo unos enfoques científicos capaces de abordar esta multidimensionalidad podrán construir soluciones y respuestas acordes. La interdisciplinariedad supone un paso necesario, pero no es suficiente. El carácter territorial y endógeno de la biodiversidad existente y perdida refleja su estrecha vinculación con las identidades culturales locales que han coevolucionado y perfilado estos ecosistemas naturales y antrópicos. Por esto, es necesaria la transdisciplinariedad, esto es, se hace imprescindible contar con los conocimientos populares de estas culturas, sus epistemologías y sus modos de abordar la realidad.

En este sentido, es necesario construir procesos de diálogo de saberes, y de recuperación de conocimientos vernáculos en estos territorios, a través de una concepción de la participación de las comunidades locales profunda. Estos abordajes permiten reconstruir procesos de desarrollo socioeconómico basados en los recursos naturales de los territorios y en su sustentabilidad, es decir, procesos que planteen una coevolución sustentable entre los sistemas naturales y sociales que conviven en los territorios.

La propuesta de la Agroecología para la recuperación de la biodiversidad natural y cultivada pasa por vincular estrechamente el desarrollo de los grupos sociales al mantenimiento y enriquecimiento de los ecosistemas en los que se insertan. Se trata de modelos de desarrollo coevolutivos sustentables, basados en última instancia en la supeditación de los sistemas económicos y sociales a los límites biofísicos de los territorios, a través de herramientas transdisciplinares y de mecanismos de recuperación de conocimientos tradicionales asociados al manejo vernáculo y sustentable de los recursos naturales.

Referencias

- Altieri, M.A. 1999. *Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable*. Nordan Comunidad. Montevideo. Uruguay.
- Becker, C.D., Ostrom, E. 1995. Human ecology and resource sustainability: the importance of institutional diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics* 26:113-133.
- Bruckmeier, K., Tovey, H. 2008. Knowledge in Sustainable Rural Development: From Forms of Knowledge to Knowledge Processes. *Sociologia Ruralis* 48(3):313-339.
- Buttel, F. 1995. Transiciones Agroecológicas en el Siglo XX: análisis preliminar. *Agricultura y Sociedad* 74:9-38.

- Cuéllar Padilla, M., Calle Collado, A. 2011. Can we find solutions with people? Participatory action research with small organic producers in Andalusia. *Journal of Rural Studies* 27:372-383.
- Fals Borda, O. 1985. *Conocimiento y poder popular*. Siglo XXI, Bogotá, Colombia
- FAO 2009. *Draft second report of the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. FAO. Roma, Italia.
- FAO 1996. *The State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. FAO. Roma. Italia.
- Freire, P. 1970. *Pedagogy of The Oppressed*. Continuum, Nueva York, Estados Unidos de América.
- Funtowicz, S., Ravetz, J. 1993. Science for the post-normal age. *Futures* 25(7):739-755
- Gallar, D., Soler, M., Calle, A. 2011. Dimensió sociopolítica de l'agroecologia: resistències i emergències agroalimentàries. En: Benet, A (ed.), *Agricultura ecològica i sostenibilitat*, pp. 230-247. Editorial UOC, Barcelona. España.
- Garrido Peña, F. 1996. *La Ecología Política como política del tiempo*. Comares, Granada, España.
- Gliessman, S. 2002. *Agroecología: Procesos ecológicos en Agricultura Sostenible*. CATIE, Cartago, Costa Rica.
- Goodman, D., Sorj, B., Wilkinson, J. 1987. *From Farming to Biotechnology: A Theory of Agro-Industrial Development*. Basil Blackwell. Oxford, Reino Unido.
- Gunderson, L.H., Holling, C.S. (eds) 2002. *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. Island Press, Washington, DC. Estados Unidos de América.
- Guzmán Casado, G., González de Molina, M., Sevilla Guzmán, E. 2000. *Introducción a la Agroecología como Desarrollo Rural Sostenible*. Mundi Prensa. Madrid, España.
- Harvey, D. 2003. *The New Imperialism*. Oxford University Press. Reino Unido.
- Kallis, G., Norgaard, R.B. 2010. Coevolutionary ecological economics. *Ecological Economics* 69:690-699.
- Kloppenborg, J. 2010. Impeding Dispossession, Enabling Repossession: Biological Open Source and the Recovery of Seed Sovereignty. *Journal of Agrarian Change* 10(3):367-388.
- Kloppenborg, J. 1988. *First the seed. The political economy of plant biotechnology, 1492-2000*. Cambridge University Press. Cambridge. Reino Unido.
- Martinez Alier, J., Guha, R.G., 1998. *Varieties of Environmentalism*. Earthscan, Londres. Reino Unido.
- Monney, P.R. 1997. Agricultural biodiversity, indigenous knowledge, and the role of the Third System. *Development Dialogue*, Special Issue:1-184.
- Norgaard, R.B. 1994. *Development Betrayed: The End of Progress and a Coevolutionary Revisioning of the Future*. Routledge, Nueva York, Estados Unidos de América,
- Ottmann, G. 2005. *Agroecología y Sociología histórica desde Latinoamérica: elementos para el análisis y potenciación del movimiento agroecológico: el caso de la provincia argentina de Santa Fe*. Córdoba University, Cordoba, España.
- Pérez Neira, D., Cuéllar Padilla, M. 2010. Re-conozcamos la realidad, repensemos la Economía. En: El Enjambre sin Reina (eds.). *Súmate a la corriente decreciente*. Disponible en: <http://www.ecolocal.es/sumatede-crece/INDEX/taller2.html> (fecha de consulta: 11 de octubre de 2012).
- Pretty, J.N. 1995. *Regenerating agriculture: policies and practice for sustainability and self-reliance*. Earthscan, Londres, Reino Unido.
- Pugliese, P. 2001. Organic Farming and Sustainable Rural Development: a multifaceted and promising convergence. *Sociología Ruralis* 41(1):112-130.
- Redclift, M., Woodgate, G. (Eds.), 2010. *The International Handbook of Environmental Sociology*. Edward Elgar, Cheltenham, Reino Unido.
- Sans, F.X. 2007. La diversidad de los agroecosistemas. *Ecosistemas* 16(1):44-49.
- Sevilla Guzmán, E. 2006. *De la Sociología Rural a la Agroecología*. Icaria Editorial. Barcelona, España
- Shiva, V. 1997. *Biopiracy: the Plunder of Nature and Knowledge*, South End Press. Cambridge, M.A. Estados Unidos de América.
- Soriano, J.J. (coord.) 2004. *Hortelanos de la Sierra de Cádiz. Las variedades locales y el conocimiento campesino sobre el manejo de los recursos fitogenéticos*. Red Andaluza de Semillas. Sevilla, España.
- Suso, M.J., Bocci, R., Chable, V. 2013. La diversidad, una herramienta poderosa para el desarrollo de una agricultura de bajos-insumos. *Ecosistemas* 22(1):10-15.
- Tisdell, C. 2003. Socioeconomic causes of loss of animal genetic diversity: analysis and assessment. *Ecological Economics* 45:365-376.
- Toledo, V.M., Barrera-Bassols, N. 2008. *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Icaria, Barcelona, España.
- Vellvé, R. 1992. *Saving the seed- Genetic diversity and European agriculture*. Earthscan Publications Ltd. Londres, Reino Unido.